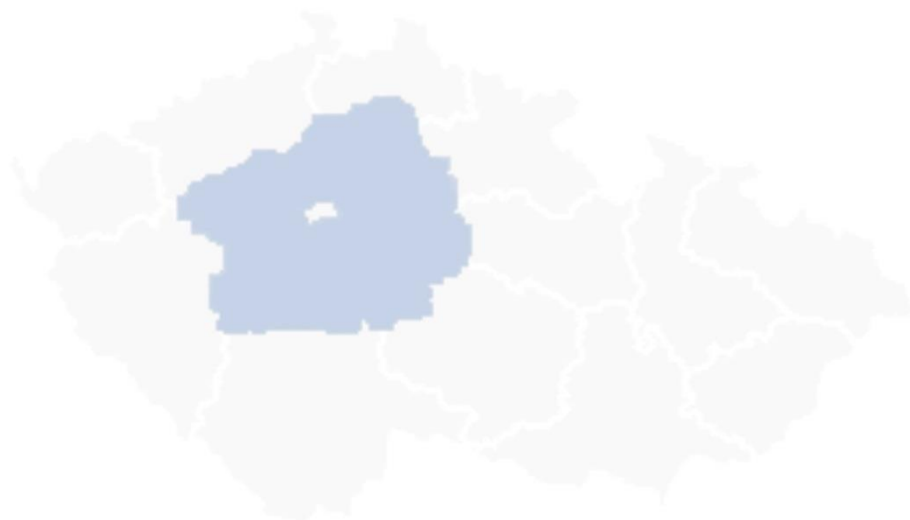


Středočeský kraj

Možnosti využívání a odstraňování SKO



2018

Obsah

1	Úvod - východiska a cíle studie	3
1.1	Shrnutí variant technologických řešení posuzovaných v r. 2012.....	4
2	Stávající stav nakládání s KO ve SK.....	6
3	Legislativní rámec nakládání s SKO	11
3.1	Mezinárodní právo a strategické dokumenty ČR.....	12
3.2	Stávající právní úprava pro nakládání s SKO	14
3.2.1	Zákon č.185/2001 Sb., o odpadech ve znění pozdějších předpisů	14
3.2.2	Plán odpadového hospodářství ČR a krajů	18
3.2.3	Zákon o ochraně ovzduší.....	20
3.2.4	Vize oběhového hospodářství EU	21
3.2.5	Nový zákon o odpadech	22
3.2.6	Shrnutí.....	23
4	Přehled technologických konceptů na zpracování SKO	24
4.1	ZERO Waste	25
4.1.1	Možnosti zvýšení separace a následné recyklace složek KO	25
4.1.2	Faktory ovlivňující recyklovatelnost komunálních odpadů	32
4.1.3	Změny v nakládání s odpady ve vazbě na oběhové hospodářství EU.....	36
4.1.4	SWOT analýza varianty ZERO WASTE.....	38
4.2	Mechanicko - biologická úprava SKO a následné využití vzniklých frakcí.....	40
4.2.1	Možnosti energetického využívání kalorické frakce (TAP)	42
4.2.2	Zpracování podsítné nebo jiné zbytkové frakce MBÚ	46
4.2.3	Základní ekonomický rozbor operací konceptu MBÚ	49
4.2.4	Aktuální technologické zkušenosti s MBÚ v ČR	49
4.2.5	Analýza dříve připravovaných projektů v SK.....	50
4.2.6	MBÚ v okolních zemích.....	51
4.2.7	SWOT analýza technologie MBÚ.....	56

4.3	Zplyňovací technologie (pyrolýza, plazma)	57
4.3.1	Plazmové zplyňování	58
4.3.2	Pyrolýza	61
4.3.3	SWOT analýza zplyňovacích technologií	64
4.4	Malokapacitní ZEVO- přímé energetické využívání	66
4.4.1	SWOT analýza technologie malokapacitního ZEVO	67
4.5	Odvoz SKO mimo SK a jejich využití na území ČR a v zahraničí	69
4.5.1	Analýza a předpoklady výstavby dalších kapacit ZEVO v ČR	69
4.5.2	Analýza kapacit ZEVO v okolních zemích	71
4.5.3	SWOT analýza odvozu SKO mimo SK	76
4.6	ZEVO	77
4.6.1	Základní obecná charakteristika ZEVO	77
4.6.2	SWOT analýza ZEVO	78
5	Možnosti přepravy SKO	80
6	Možnosti získání dotací pro projekty na omezení skládkování SKO	81
7	Závěr	82

1 Úvod - východiska a cíle studie

Studie byla zadána s cílem aktualizovat informace o možnostech zpracování a následného využití, případně odstranění směsných komunálních odpadů produkovaných obcemi a ostatními původci na území Středočeského kraje (dále jen „SK“) a to ve vazbě na zákonné ukončení skládkování směsných komunálních odpadů v roce 2024.

SK patří mezi aktivní kraje v rámci ČR a před léty inicioval aktivity, které směřovaly nalezení řešení pro dlouhodobé hospodaření s odpady založené na jejich recyklaci a maximálním využití. V rámci aktivit byl navržen regionální integrovaný systém nakládání s KO. V oblasti ukončení skládkování generoval řešení zahrnující výstavbu ZEVO Mělník a výstavbu sítě překládacích stanic, které by umožnily environmentálně a ekonomicky přijatelnou přepravu SKO a dalších odpadů k jejich využití.

Projekt přímého energetického využívání ZEVO Mělník je v současné době v přípravě. Byl zahájen proces posuzování vlivu stavby na životní prostředí. Předpokládaná kapacita ZEVO je stanovena na 320 kt/rok. Vzhledem k tomu, že produkce SKO v SK a okolních krajích, jejichž odpad by mohl být v ZEVO Mělník rovněž využíván, je stále poměrně vysoká a překračuje aktuálně navrženou kapacitu ZEVO Mělník, existuje zde teoreticky prostor pro doplňující řešení.

Je tedy nutné po téměř 5 letech znovu prověřit další technologické možnosti využívání SKO, tak, aby konfrontovaly nejnovější technologické poznatky s navrženým řešením, a to s ohledem na očekávané změny v legislativním rámci odpadového hospodářství EU.

Poslední komplexní analýza technologických konceptů vhodných pro řešení SKO byla zpracována v roce 2012 ve studii „Technickoekonomická analýza integrovaného systému nakládání s komunálními a dalšími odpady ve Středočeském kraji“.

V rámci této studie byly analyzovány níže uvedené reálné možnosti nakládání s SKO ve Středočeském kraji. Varianty byly vybrány a precizovány na základě předchozí studie. Studie z roku 2012 proto již neobsahuje některé varianty a možnosti, které je ale nutné z nejrůznějších důvodů znovu komentovat.

Řada investorů oživuje naději na implementaci různých technologických konceptů do reálné praxe v řešení SKO v SK. Proto je nutno zpracovat aktuální analýzu tak, aby případní investoři nebo obce a města znali reálné možnosti a rizika těchto konceptů a dokázali tak eliminovat případné ztráty nebo zhodnotit reálné možnosti pro jejich bezproblémové uvedení do praxe.

1.1 Shrnutí variant technologických řešení posuzovaných v r. 2012

Varianty technologických řešení studie z roku 2012:

1. Nulová varianta – pokračování stávajícího stavu
2. Varianta založená na řešení pouze technologickým konceptem MBÚ
3. Varianta založená na technologii přímého energetického využívání SKO ve více lokalitách SK
4. Varianta založená na technologii přímého energetického využívání SKO v jedné lokalitě SK

Varianty studie z roku 2012 reagují na teoretické varianty řešení SKO z předchozí prvotní studie s názvem „Návrh na vytvoření ISNKO v jednotlivých regionech kraje za účelem zvyšování využití a snižování podílu skládkovaných komunálních bioodpadů (BRKO)“ (dále jen úvodní studie ISNO), která byla zpracována v roce 2011.

Úvodní studie ISNO komentovala širší možnosti zpracování SKO včetně variant zplyňovacích technologií, které se v další studii již neobjevili z důvodu velmi sporného uplatnění z pohledu tehdejšího aktuálního stupně poznání.

Nulová varianta zhodnotila situaci, která by nastala, kdyby se municipality nezapojily do řešení omezení skládkování SKO a ponechaly by situaci na tzv. tržních principech. Varianta byla ve SWOT analýze jako nepřijatelná neboť by znemožnila pozitivní ovlivňování měst a obcí a neumožnila by nezávislý pohled na tuto záležitost.

Varianta založená na výhradním řešení pomocí technologie MBÚ počítala kromě respektování tehdy plánovaným kapacitám MBÚ v režii soukromých investorů, také aktivní výstavbu MBÚ technologií v oblastech nepokrytých soukromými investicemi.

Tato varianta byla vyhodnocena v kontextu tehdejšího stavu poznání a platné legislativy jako velmi riskantní a obtížně proveditelná. Závěry ze studie se ukázaly v praxi jako správné, neboť ani jedna ze zamýšlených investic MBÚ plánovaná soukromými investory vč. obce Radim nebyla realizována.

Varianta založená na technologii přímého energetického využívání ve více lokalitách SK byla založena na předpokladu existence více vhodných lokalit výstavby ZEVO. V této variantě nebyly posuzovány tzv. malokapacitní ZEVO.

Byly vytipovány teplárenské provozy, které by teoreticky mohly nahradit stávající paliva palivem SKO a umožňují výrobu tepla a elektrické energie v kontextu minimální kapacity ZEVO a parametrem R1.

Byly posuzovány lokality Mělník, Příbram, Kolín a Kladno.

I přes určité výhody v logistice svozu bylo konstatováno, že prosazení této varianty bude obtížné a navíc teoretické vytipování lokalit se ukázalo jako prakticky neproveditelné. Většina uvedených tepláren nebyla na danou možnost z nejrůznějších důvodů připravena.

Poslední posuzovanou variantou byla varianta výstavby kapacitního ZEVO v lokalitě Mělník. Varianta byla vyhodnocena jako potenciálně ekonomicky a environmentálně nejvýhodnější řešení nakládání s SKO v SK a to i z dlouhodobého hlediska, především vzhledem k možnosti odbytu veškerého vyrobeného tepla (lokalita Mělník vytápí Prahu) a s tím související udržitelné

ceny za SKO. Varianta byla rozpracována ve směrné části včetně základních ekonomických propočetů a kvantifikace environmentálních profitů.

2 Stávající stav nakládání s KO ve SK

Komunální odpady tvoří necelých 17 % všech odpadů produkovaných ve Středočeském kraji. V roce 2016 dosáhla produkce cca 770,18 tis. t., tj. 577,7 kg/obyvatel. Produkce KO v posledních letech narůstá a to především rostoucímu množství odděleně sbíraných bioodpadů, jejichž sběr a využití je od roku 2015 zákonnou povinností obcí.

Podle Hodnotící zprávy k POH SK za rok 2016 je v kraji využíváno více než 50 % komunálních odpadů. Bohužel indikátory stanovené MŽP nezohledňují mezikrajové pohyby odpadů a do využití se tak započítávají veškeré odpady, které jsou využity v zařízeních provozovaných na území Středočeského kraje, a to bez ohledu na původ jejich produkce. Kdybychom tedy do využití započítali bioodpady a využitelné složky KO (papír, plast, sklo, kov, textil, dřevo apod.) produkované ve Středočeském kraji, pak se míra využití KO bude reálně pohybovat kolem 30 %. Zbytek KO se skládkuje.

Produkce směsných komunálních odpadů se pohybuje kolem 364,7 tis. t, přičemž 303,47 tis. t je z obcí a 61,23 tis. t od ostatních původců. Jedná se o produkci původců, kteří mají ohlašovací povinnost, skutečná produkce bude o cca 5-10 % vyšší. Vývoj produkce je zobrazen v tabulce č.1.

Tabulka č.1: Vývoj produkce SKO (v t/rok) ve Středočeském kraji

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
celkem	391 201	380 887	382 122	378 368	368 936	368 236
z toho obce	311 229	317 265	316 268	311 491	305 720	305 052
meziroční vývoj celkem		-2,6%	0,3%	-1,0%	-2,5%	-0,2%
v obcích		1,9%	-0,3%	-1,5%	-1,9%	-0,2%

Zdroj: krajská databáze o odpadech

Produkce SKO od roku 2011 do r. 2016 postupně klesá, celkový pokles je o cca 5,9 %, tj. cca 22,9 tis. t. U obcí je pokles produkce mírnější cca o 2 %, tj. 6,2 tis. t za celé období, tj. 4,6 kg/obyvatel. V posledních dvou letech produkce spíše stagnuje.

Většina produkovaných SKO se skládkuje, necelé 1 % odpadů se energeticky využívá v ZEVO Praha Malešice.

Kromě vlastních produkovaných SKO se na území kraje skládkuje dalších cca 90 tis. SKO od původců z jiných krajů (nejčastěji hl.m.Praha). Porovnání produkce a nakládání s SKO ve Středočeském kraji ukazuje následující tabulka.

Tabulka č.2: Evidované způsoby nakládání s SKO na území Středočeského kraje

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016
produkce v kraji v t	391 201	380 887	382 122	378 368	368 936	368 236
Nakládání v t	509 782	491 094	468 874	467 175	456 894	472 426
podíl nakládání oproti produkci s odpady v kraji	132%	130%	124%	123%	124%	128%

Zdroj: krajská databáze

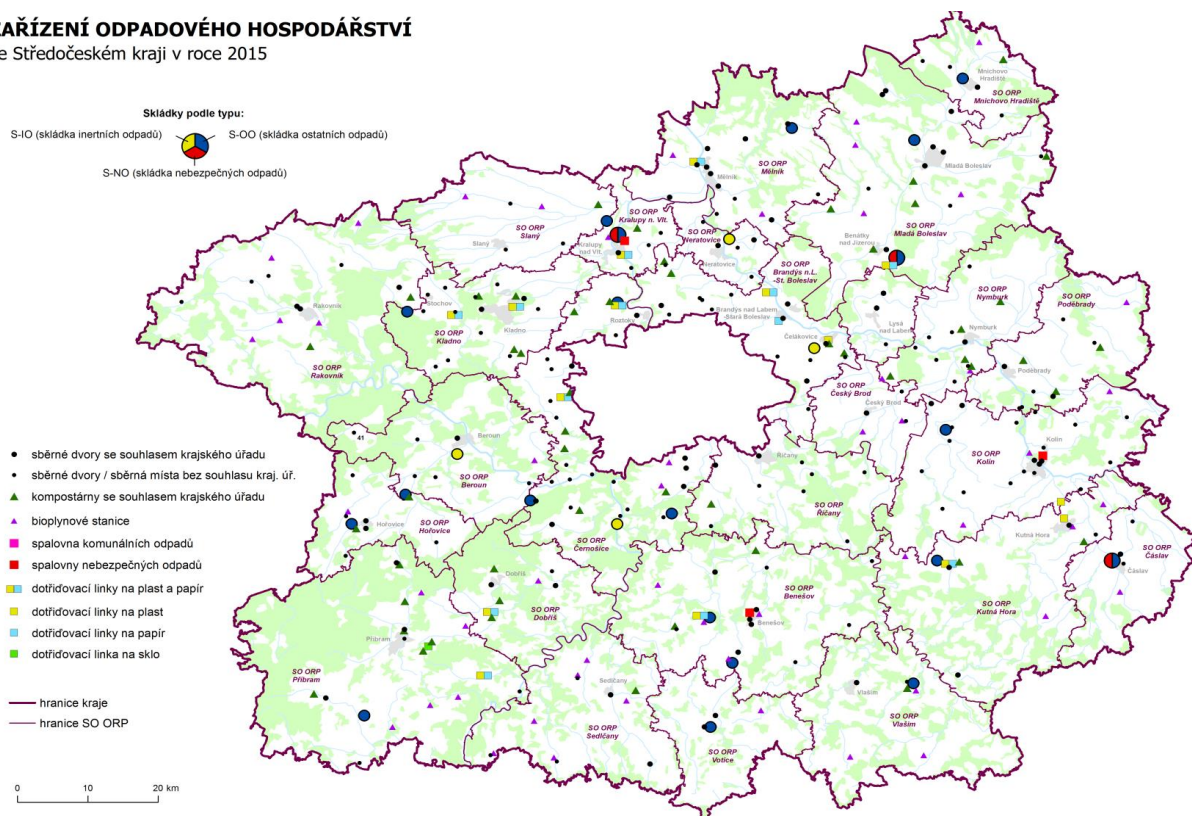
Na území Středočeského kraje je funkční síť zařízení, která zahrnuje zařízení pro nakládání s komunálními odpady od jejich shromažďování a sběru, přes úpravu po konečné využití nebo odstranění. K hlavním zařízením pro nakládání s KO patří:

- Sběrná síť tvořená většinou sběrnými nádobami nebo jinými sběrnými prostředky
- Sběrné dvory a sběrná místa zřízená obcí (případně zařízení pro sběr a výkup)
- Zařízení pro úpravu materiálově využitelných odpadů (dotřídovací linky)
- Zařízení pro využití druhotných surovin vyrobených z odpadů (koneční zpracovatelé druhotných surovin)
- Zařízení pro využití biologicky rozložitelných odpadů (kompostárny, BPS apod.)
- Zařízení pro nakládání se směsným komunálním odpadem (sklárky, MBÚ, ZEVO)
- Zařízení pro přepravu odpadů (překládací stanice)

Obr. 1 *Rozmístění hlavních typů zařízení pro nakládání s KO.*

ZAŘÍZENÍ ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

ve Středočeském kraji v roce 2015



Zdroj: POH SK, 2016

Shromažďování a sběr SKO

Směsný komunální odpad je v obcích sbírán většinou do sběrných nádob různých objemů (120 – 360 l) a kontejnerů s horním výsypem (1100 l). Nádobky jsou ve vlastnictví obcí, svozových firem (pronájem obcím) nebo soukromých majitelů (často majitelé rodinných domků). Svoz SKO je zajišťován na základě smlouvy s obcemi oprávněnými osobami.

Sběr odpadů podobných SKO u ostatních původců je zajišťován standardními sběrnými prostředky v rámci odpadového hospodářství původce.

Sběrná síť je dostatečná

Úprava SKO

V současné době není na území SK provozováno žádné kapacitní zařízení na mechanicko biologickou úpravu SKO. POH SK nedoporučuje budování takového zařízení bez zajištění stabilního odbytu jednotlivých frakcí za účelem jejich využití (min. 60 %).

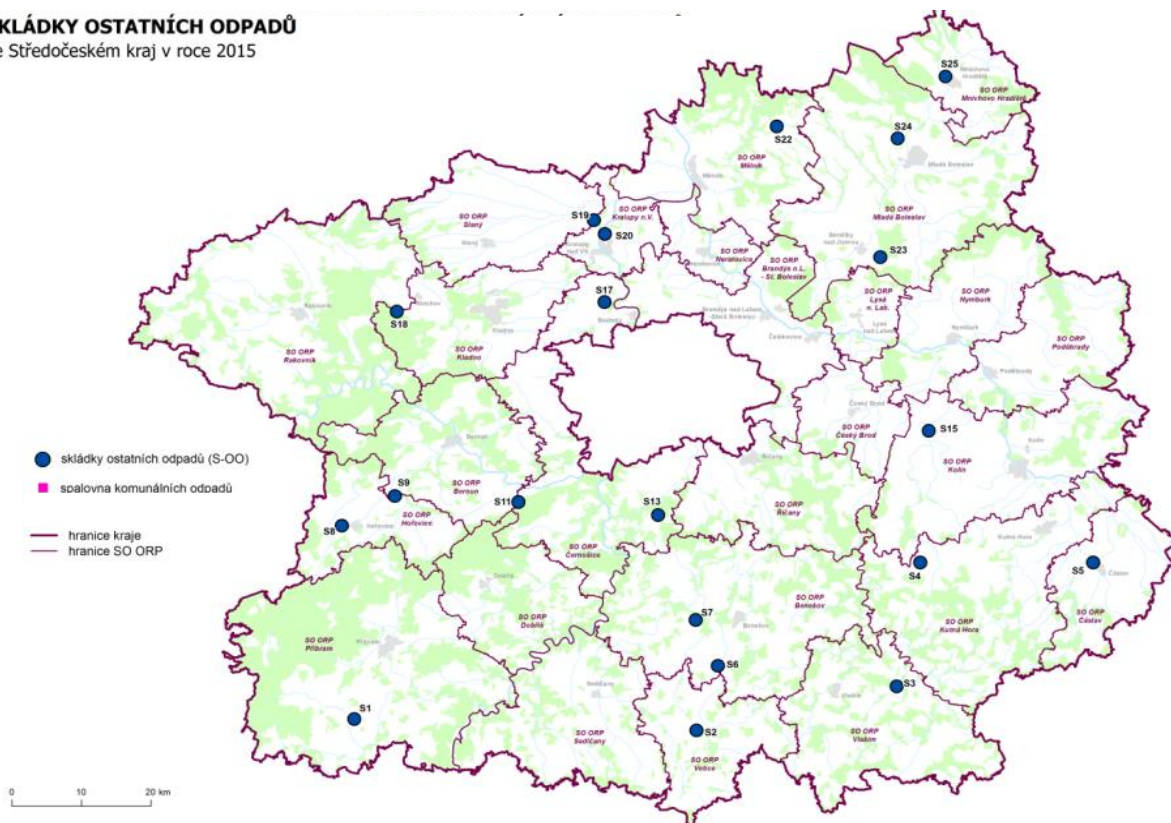
Odstraňování SKO

Na území SK se v současné době provozuje 25 skládek odpadů, z toho je 21 skládek S-OO včetně 3 kombinovaných s S-NO. Kapacita skládek pro SKO je odhadována na cca 16,5 mil. t (POH SK, 2016). Kraj dlouhodobě nepodporuje výstavbu dalších skládek a POH SK s dalšími skládkami nepočítá, a to i v souvislosti se zákazem skládkování SKO a dalších odpadů od r. 2024.

Nadbytečné kapacity skládek jsou využívány pro ukládání odpadů z jiných krajů.

Obr. 2 *Umístění skládek na území SK.*

SKLÁDKY OSTATNÍCH ODPADŮ
ve Středočeském kraji v roce 2015



Zdroj: POH SK, 2016

Přehled skládek je uveden v následující tabulce.

Tabulka č.3: Sklárky pro SKO na území Středočeského kraje

Číslo v mapě	ID souhlasu	název	provozovatel	obec	Druh sklárky	Kapacita (m ³)
S1	CZS00068	Sklárka odpadů Chrást u Březnice	RUMPOLD-P s.r.o.	Březnice	S-OO	1415000
S2	CZS00709	Sklárka TKO Votice	COMPAG VOTICE s.r.o.	Votice	S-OO	347800
S3	CZS01168	Sklárka odpadů Trhový Štěpánov	EKOSO ekologické sdružení obcí	Trhový Štěpánov	S-OO	845200
S4	CZS00806	Sklárka TKO Uhlířské Janovice - Bláto	.A.S.A. HP, spol. s r.o.	Uhlířské Janovice	S-OO	81500
S5	CZS00799	Řízená sklárka Čáslav	AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o.	Čáslav	S-OO + S-NO	731000
S6	CZS00654	Sklárka Bystřice – Píchovky	Technické služby Benešov, s.r.o.	Bystřice u Benešova	S-OO	76500
S7	CZS00131	Sklárka odpadů Příbyšice	Technické služby Benešov, s.r.o.	Neveklov	S-OO	574000
S8	CZS00748	Sklárka odpadů S-OO3 a kompostárna Hořovice-Hrádek	AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o.	Hořovice	S-OO	300000
S9	CZS00805	Sklárka tuhého odpadu Stašov	ZDIBE, spol. s r.o.	Stašov	S-OO	490000
S11		Sklárka TKO EKOS Řevnice	EKOS Řevnice, spol. s r.o.	Řevnice	S-OO	324800
S13	CZS00810	Sklárka odpadů Jílové - Radlák	AVE komunální služby s.r.o., nyní Město Jílové	Jílové u Prahy	S-OO	360000
S15	CZS00752	Sklárka odpadů Radim	Obec Radim	Radim	S-OO	1656000
S16	CZS00462	NEHVIZDKY – sklárka TOS – MET Čelákovice	TOS - MET, slévárna a.s.	Čelákovice	S-IO	150000
S17	CZS01102	Sklárka S-OO3 REGIOS v k.ú. Úholičky	REGIOS a.s.	Úholičky	S-OO	2827000
S18	CZS00708	Řízená sklárka tuhých odpadů – lom Babín II	E K O L O G I E s.r.o.	Rynholec	S-OO	2000000
S19	CZS00817	Regionální sklárka Uhy – sklárka TKO	Sklárka Uhy, spol. s r.o.	Uhy	S-OO	1179000
S20	CZS00755	Sklárka odpadů Strachov II	KAUČUK, a.s.	Veltrusy	S-OO + S-NO	157900
S22	CZS00852	Řízená sklárka Mšeno	AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o.	Mšeno	S-OO	195000
S23	CZS00819	Řízená sklárka Benátky nad Jizerou	AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o.	Benátky nad Jizerou	S-OO + S-NO	1301000

S24	CZS00751	Skládka odpadů Michalovice	COMPAG MLADÁ BOLESLAV s.r.o.	Mladá Boleslav	S-OO	1600000
S25	CZS01533	Skládka Klášter Hradiště nad Jizerou (skupina S – ostatní odpad)	SKLÁDKA KLÁŠTER s.r.o.	Klášter Hradiště nad Jizerou	S-OO	120000

Zdroj: POH SK, 2016

Energetické využívání SKO

Na území SK se nenachází ZEVO. Nejbližší je ZEVO Malešice, které je provozováno Pražskými službami, a.s..

Jiná zařízení pro zpracování nebo využívání SKO a dalších podobných odpadů nejsou na území kraje provozována.

Překládací stanice

Překládací stanice na území SK jsou většinou využívány pro přepravu vytríděných komunálních i komerčních odpadů, příp. po přepravu SKO na skládky. Podle krajské databáze je v současné době na území kraje provozováno xx stanic, z nichž většinou se jedná o zařízení komerčních firem (kromě překládací stanice TS Sedlčany). Provozovaná zařízení nemají většinou charakter stanic, popsanych ve směrné části POH SK.

Shrnutí:

- Produkce SKO se pohybuje kolem 368 tis. t (rok 2016), z toho je v obcích produkováno kolem 305 tis. t. V posledních pěti letech produkce SKO mírně klesá. Více než 98 % produkovaných SKO je skládkováno a to většinou na skládkách na území kraje.
- I přes narůstající množství komunálních odpadů, které se recyklují nebo kompostují, se množství SKO nijak zásadně nesnižuje a ani do budoucna nelze očekávat výrazné změny.
- Sběrná síť pro SKO je v kraji dostatečná.
- Na území kraje je provozováno 21 skládek, na kterých je skládkován SKO. Celková kapacita těchto skládek se odhaduje na 16,5 mil. tun. Nadbytečná kapacita skládek je využívána pro skládkování odpadů z jiných krajů (především hl.m. Praha).
- Na území kraje není provozováno žádné kapacitní zařízení na mechanicko biologickou úpravu SKO. Na území kraje rovněž není ZEVO ani jiné zařízení na využití SKO.
- Pro dosažení cílů SK pro směsný komunální odpad je nutné zajistit kapacitu ZEVO a vybudovat síť funkčních překládacích stanic k přepravě odpadů zejména z obcí do ZEVO nebo jiných vhodných zařízení.

3 Legislativní rámec nakládání s SKO

Směsný komunální odpad (dále také „SKO“) je heterogenní směsí odpadů různých materiálů a vlastností. Jedná se o odpad, který zůstane po vytrídění vhodných recyklovatelných odpadů, kompostovatelných bioodpadů, nebezpečných složek KO, výrobků v režimu zpětného odběru apod. Složení SKO je uvedeno v následující tabulce:

Tabulka č.4: Složení SKO

papír	6-12 % hm.
Plast	6-13 % hm.
Sklo	3- 8 % hm.
Kovy	1-3 % hm.
Textil	2-6 % hm.
Nebezpečné složky	0,5-1,5 % hm.
Bioodpad	20-30 % hm.
Ostatní (frakce <40 mm, spalitelný, minerální a jiný odpad	28-52 % hm.

Zdroj: POH SK, 2016

SKO je jedním z hlavních druhů komunálních odpadů, který obsahuje biologicky rozložitelnou složku (cca 48 %) a vztahují se tedy na něj cíle spojené s omezením ukládání biologicky rozložitelných komunálních odpadů na skládky.

Směsný komunální odpad patří dle Katalogu odpadů do sk. 20 Komunální odpady a je zařazen pod katalogové číslo 20 03 01. Směsný komunální odpad patří mezi odpady kategorie ostatní, nemá tedy nebezpečné vlastnosti ve smyslu zákona o odpadech. SKO tvoří ve Středočeském kraji cca 56 % všech produkováných komunálních odpadů

Díky svému složení je nakládání s ním poměrně obtížné. Nelze jej recyklovat standardními technologiemi. I při případné mechanicko biologické úpravě z něj nelze získat kvalitní druhotné suroviny (s výjimkou kovů) při udržitelných nákladech. V současné době se SKO nejčastěji skládkuje.

SKO má ale vysoký energetický potenciál, který lze využít ve spalovacích technologiích na výrobu tepla a příp. elektrické energie.

Problematiku nakládání s SKO upravuje především zákon o odpadech a některé další předpisy na ochranu životního prostředí viz níže.

3.1 Mezinárodní právo a strategické dokumenty ČR

Z hlediska komunálních odpadů a nakládání s nimi jsou důležité především dvě směrnice EU. Je to rámcová směrnice o odpadech z roku 2008 a směrnice o skládkách odpadů z roku 1999 v jejich aktuálním znění.

Rámcová Směrnice Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 98/2008 o odpadech a o zrušení některých směrnic

Nahradila původní rámcovou směrnici z roku 1975. Vytváří právní rámec pro strategii EU po roce 2010. Strategie má přispět k přiblížení EU k tzv. „recyklační společnosti“ při snaze zamezit vzniku odpadů a odpady využívat jako zdroj surovin a energie.

V členských státech musí být zaveden do roku 2015 „na podporu vysoce kvalitní recyklace“ systém tříděného sběru odpadů z papíru, kovu, plastu a skla. Pro další vývoj odpadového hospodářství členských zemí jsou zavedeny cíle pro recyklaci a opětovné použití odpadů. Směrnice pro odpad pocházející z domácností (popř. od jiných původců, pokud tento odpad prochází obdobným procesem jako odpady z domácností), který je složen z kovu, papíru, skla nebo plastu, nařizuje, aby k opětovnému využití či recyklaci bylo využito 50 % hmotnosti takového odpadu v roce 2020.

Součástí směrnice je zavedení povinné hierarchie nakládání s odpady, která klade důraz na předcházení vzniku a využití odpadů. Skládkování je nejméně žádoucím způsobem.

Je zde vymezena hranice mezi využíváním a odstraňováním odpadů. Směrnice také upravuje, kdy se z odpadu stává palivo. Podporuje princip „znečišťovatel platí“, tj. stanovuje odpovědnost znečišťovatele a jeho povinnost nést náklady za nakládání s odpady.

Směrnice zavádí programy předcházení vzniku odpadů. Obecně prevencí vzniku odpadů lze chápat takový přístup, kdy dochází k využívání nových technologií a výrobků více šetrných k životnímu prostředí než dosud užívané, nebo pokud již odpady jsou produkovány, aby byly využity co nejdříve u zdroje a nepodmiňovaly tak vznik a údržbu rozsáhlých systémů nakládání s odpady a zanechávaly tak co nejmenší negativní dopady na životní prostředí.

Směrnice byla implementována do českého zákona o odpadech několika novelami zákona o odpadech a jeho prováděcích předpisů.

Směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů,

Upravuje požadavky na umístění skládek, jejich provoz a ukládání odpadů, stanoví postupy a návody pro předcházení nebo minimalizaci negativních dopadů skládkování odpadů na životní prostředí a lidské zdraví.

Předpis pro účely směrnice definuje „komunální odpad“, kterým se rozumí odpady z domácností a rovněž ostatní odpady obdobné povahy nebo složení jako odpady z domácností. Zásadním cílem v této oblasti je postupné snižování hmotnostního podílu biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky. Pro Českou republiku to znamená, že do roku 2020 musí prokázat, že skládkuje o 65 % BRKO méně než v roce 1995.

Státní politika životního prostředí České republiky 2012 - 2020

Vymezuje plán na realizaci efektivní ochrany životního prostředí v České republice do roku 2020. V oblasti odpadového hospodářství je cílem státní politiky předcházení vzniku odpadů, zajištění jejich maximálního využití a omezování jejich negativního vlivu na životní prostředí a

podpora využívání odpadů jako náhrady přírodních zdrojů. Nezbytným předpokladem pro naplňování požadavků legislativy EU je dodržování hierarchie způsobů nakládání s odpady.

- a) předcházení vzniku odpadů,
- b) příprava k opětovnému použití,
- c) recyklace odpadů,
- d) jiné využití odpadů, například energetické využití,
- e) odstranění odpadů

Samotná státní politika má v oblasti odpadového hospodářství tři základní cíle:

- Snížit podíl skládkování na celkovém odstraňování odpadů
- Zvyšování materiálového a energetického využití komunálních odpadů a odpadů podobných komunálním
- Předcházet vzniku odpadů

Státní politika životního prostředí se promítá rovněž do Plánu odpadového hospodářství ČR pro období 2015 - 2024. Principy státní politiky jsou rovněž obsaženy ve stávajícím zákoně o odpadech.

3.2 Stávající právní úprava pro nakládání s SKO

3.2.1 Zákon č.185/2001 Sb., o odpadech ve znění pozdějších předpisů

Problematiku komunálního odpadu a nakládání s ním řeší komplexně zákon o odpadech a jeho prováděcí předpisy.

Zákon vymezuje pojmy a to včetně definice komunálních odpadů a jeho složek.

Komunální odpad je veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání (§ 4 odst. 1 písm. b).

Z hlediska evidence odpadů je komunální odpad chápán v rozšířené podobě jako „Odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů, včetně složek odděleného sběru“ (skupina 20 Katalogu odpadů – vyhláška č. 93/2016 Sb.). Zahrnuje tedy i odpad podobný komunálnímu odpadu, jak jej vymezuje zákon o odpadech (§ 4 odst. 1 písm. c), tj. jako odpad vznikající při činnosti právnických a podnikajících osob.

Původcem a vlastníkem komunálního odpadu je obec a to od okamžiku, kdy občan odloží odpad na místo určené obcí. Na občana se povinnosti původce (§16) nevztahují.

Součástí komunálních odpadů jsou tzv. živnostenské odpady, tj. odpady podobné komunálním od podnikajících fyzických a právnických osob (nikoliv odpady z výroby). V praxi mohou tyto odpady tvořit významnou část odpadů obce (až 30-50 % produkce KO). Živnostenské odpady se mohou stát součástí OH obce na základě smlouvy mezi obcí a podnikající osobou. Část těchto odpadů je ale běžně součástí OH obce bez jakýchkoliv smluv.

Komunální odpady obsahují recyklovatelné a jinak využitelné odpady, část z nich se získává odděleným sběrem (soustředováním) a dále se využívá. Největší část KO (více než polovinu) tvoří směsný komunální odpad.

Povinnosti původců komunálních odpadů upravují §§ 16 a 17 (obce) zákona o odpadech. K základním povinnostem původců odpadů patří:

§ 16 - povinnosti původců odpadů

- odpady zařazovat podle druhů a kategorií;
- zajistit přednost využití odpadů;
- odpady, které původce sám nemůže využít nebo odstranit je povinen převést do vlastnictví pouze osobě oprávněné k jejich převzetí;
- ověřovat nebezpečné vlastnosti odpadů a nakládat s nimi podle jejich skutečných vlastností;
- shromažďovat odpady utříděné podle jednotlivých druhů a kategorií;
- zabezpečit odpady před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem;
- ustanovit odpadového hospodáře (§ 15);
- vést průběžnou evidenci o odpadech a způsobech nakládání s nimi, ohlašovat odpady a zasílat příslušnému správnímu úřadu další údaje;
- vykonávat kontrolu vlivů nakládání s odpady na zdraví lidí a životní prostředí
- platit poplatky za ukládání odpadů na skládky

- Původce odpadů je odpovědný za nakládání s odpady do doby jejich využití nebo odstranění, pokud toto zajišťuje sám jako oprávněná osoba, nebo do doby jejich převedení do vlastnictví osobě oprávněné k jejich převzetí podle § 12 odst. 3. Za dopravu odpadů odpovídá dopravce. Na každou oprávněnou osobu, která převezme do svého vlastnictví odpady od původce, přecházejí povinnosti původce podle odstavce 1, s výjimkou písmene i).

Protože SKO vzniká především v obcích jako složka komunálních odpadů, jsou uvedeny rovněž specifické povinnosti obce, které rozšiřují obecně platné povinnosti původce podle §16.

§ 17 – povinnosti a oprávnění obce a fyzických osob při nakládání s komunálním odpadem

- obec ve své samostatné působnosti stanoví obecně závaznou vyhláškou obce systém shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů vznikajících na jejím katastrálním území, obecně závaznou vyhláškou může stanovit i systém nakládání se stavebním odpadem vyprodukovaným nepodnikajícími osobami;
- obec je povinna zajistit místa pro odkládání veškerého komunálního odpadu produkovaného fyzickými nepodnikajícími osobami na jejím katastrálním území. Obec je povinna zajistit místa pro oddělené soustředování složek komunálního odpadu, minimálně nebezpečných odpadů, papíru, plastů, skla, kovů a biologicky rozložitelných odpadů;
- původci, kteří produkují odpad podobný komunálnímu tj. vznikající při činnosti právnických nebo fyzických osob oprávněných k podnikání, který je uveden jako komunální v Katalogu odpadů, mohou na základě smlouvy s obcí využít systému zavedeného obcí pro nakládání s komunálním odpadem. Smlouva musí být písemná a musí obsahovat vždy výši sjednané ceny za tuto službu;
- fyzické osoby a původci odpadů zapojení do systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů zavedeného obcí jsou povinni v souladu s obecně závaznou vyhláškou obce komunální odpad a odpad podobný komunálnímu odpadu třídit a odkládat odděleně na místa k tomu obcí určená, pokud s odpadem nenakládají nebo se jej nezbavují jiným způsobem stanoveným zákonem;
- obec může vybírat úhradu za shromažďování, sběr, přepravu, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů od fyzických osob na základě smlouvy.
- Podle § 17a může obec obecně závaznou vyhláškou stanovit a vybírat poplatek za komunální odpad vznikající na jejím území.
- Podle zákona ČNR č.565/1990 Sb., o místních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, lze zpoplatnit občany místním poplatkem za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů.

Systém soustředování, sběru a svozu SKO

- stanovuje původce odpadů (§16) a obec (§§16, 17).

Obec přitom vychází u místních znalostí a zvyklostí. Vlastní nakládání s SKO pak zajišťuje odpadová firma, která musí být oprávněnou osobou podle zákona o odpadech. Obec stanoví způsob sběru a místa k odkládání SKO obecně závaznou vyhláškou (stanoví rovněž frekvenci svozu apod.).

Oprávněná osoba

Oprávněnou osobou je každá osoba, která je oprávněna k nakládání s odpady podle zákona o odpadech (§ 4 odst. 1 písm. y) nebo podle zvláštních právních předpisů (např. živnostenský zákon, obchodní zákoník). Oprávněná osoba musí mít souhlas místně příslušného krajského úřadu k provozu zařízení, který opravňuje k nakládání s danými odpady v dotčeném území. Původce, který si nezajišťuje nakládání s odpady sám, je povinen odpad předat pouze oprávněné osobě.

Způsoby nakládání s odpady

Obecné podmínky pro jednotlivé způsoby nakládání s odpady jsou obsaženy v jednotlivých částech zákona o odpadech (část třetí, §§ 10-24). Podrobnosti pak stanoví vyhlášky. Problematiku SKO upravuje zejména:

- 294/2005 Sb. VYHLÁŠKA ze dne 11. července 2005 o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- 383/2001 Sb. VYHLÁŠKA Ministerstva životního prostředí ze dne 17. října 2001 o podrobnostech nakládání s odpady

Zákaz skládkování

Podle § 21 odst. 7 je na skládky od roku 2024 zakázáno ukládat směsný komunální odpad a recyklovatelné a využitelné odpady stanovené prováděcím právním předpisem. Tento zákaz je obsažený v zákoně již od r. 2014. Je zcela zásadní pro další vývoj nakládání se SKO, pro který je nutné nalézt vhodné způsoby využití.

Institut zákazu nebo omezení skládkování KO používají dlouhodobě některé evropské státy, přičemž jsou většinou stanoveny parametry, které určují vlastnosti skládkovaných odpadů. V ČR se částečná úprava objevila v novele vyhlášky o podmínkách ukládání odpadů na skládky.

Novela vyhlášky č. 294/2005 Sb. (vyhláška č.387/2016, kterou se novelizuje také vyhl. 383/201 Sb.)

Vyhláškou jsou upraveny podmínky pro ukládání odpadů na skládky. Poslední novelizací došlo k úpravě podmínek, které musí splňovat odpady ukládané na skládky. V příloze č. 4 se parametr AT4 nastavuje obecně na všechny odpady obsahující biologicky rozložitelnou složku. Dále byl namísto doposud platného parametru výhřevnosti (8 MJ/kg) zaveden nový parametr výhřevnosti v sušině s hodnotou 6,5 MJ/kg, což odpovídá cca 4,5 MJ/kg standardní výhřevnosti vzorku odpadu. Platí pro výstup z úpravy směsných komunálních odpadů, netýká se obecně odpadů ukládaných na skládky. Odpady, které parametr překročí, nesmí být uloženy na skládku. Tento parametr významně omezuje použití jednoduchých technologií na principech mechanicko-biologické úpravy směsných komunálních odpadů.

Vyhláška zvýšila také četnost kontrol upravených parametrů. Parametry platí od počátku roku 2018.

Ekonomické nástroje

Poplatek za ukládání odpadů na skládku

Podle § 45 je původce odpadů povinen za ukládání odpadů na skládky platit poplatek.

Pokud je původcem obec a ukládá odpad na skládku, která je na jejím katastrálním území, nevybírání se od této obce základní složka poplatku. Poplatek vybírá provozovatel skládky. Na poplatek se nevztahuje DPH.

Za uložení SKO se platí základní poplatek, který je v současné době 500 Kč/t. Základní poplatek je příjmem obce, na jejímž katastrálním území se skládka nachází.

Poplatek v současné podobě neplní funkci ekonomického nástroje, který by měl původce motivovat k výraznému snižování množství skládkovaných odpadů. Výše poplatku je minimální a celková cena za nakládání s SKO v obcích (cca 2,6 tis. Kč/t. tj. cena za sběr, svoz, přepravu, skládkování včetně poplatku a DPH) je velmi nízká ve srovnání s provozními náklady technologií na recyklaci a využití odpadů včetně energetického využití. Výnos z poplatku je bez ohledu na historické zvyšování poplatku z původních 50 Kč/t na současných 500 Kč/t příjmem cca dvou stovek obcí, na jejichž území skládka leží, bez jakéhokoliv širšího využití poplatku na rozvoj odpadového hospodářství.

Poplatek, jeho výše a způsob rozdělení je předmětem debat ohledně návrhu nového zákona o odpadech, který předpokládá výrazný nárůst poplatku až na 1850-2000 Kč/t kolem roku 2023. Poplatek pak zásadně zvýší cenu za nakládání zejména s SKO.

Zpoplatnění obyvatel za systém nakládání s KO v obci

Obec může za provoz systému nakládání s komunálními odpady vybírat od občanů poplatky. Podle §17 jej lze stanovit jako cenu službu podle smlouvy – tato forma se v praxi téměř nepoužívá. Smlouva je oboustranný akt i se všemi jeho nevýhodami.

Podle zákona č.565/1990 Sb., o místních poplatcích lze zpoplatnit občany místním poplatkem za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů. Poplatníkem je každá osoba s trvalým pobytem v obci (případně cizinci s pobytem delším než 90 dní) a také osoba vlastníci stavbu určenou k individuální rekreaci, byt nebo rodinný dům, ve kterých není hlášena k pobytu žádná fyzická osoba. Poplatek je tvořen:

- a) částkou až 250 Kč za osobu a kalendářní rok a
- b) částkou stanovenou na základě skutečných nákladů obce předchozího kalendářního roku na sběr a svoz netříděného komunálního odpadu až 750 Kč za osobu a kalendářní rok; obec v obecně závazné vyhlášce stanoví rozúčtování nákladů na sběr a svoz netříděného komunálního odpadu na osobu. Místní poplatek je nejvíce používaným způsobem zpoplatnění obyvatel v obcích ČR (cca 75 % obcí v r. 2016).

Dalším je poplatek za komunální odpad dle §17 a. Ten je vztažený na všechny, kdo v obci produkují odpad. Plátcem poplatku je vlastník nemovitosti. Poplatek se stanovuje na základě nákladů na systém nakládání s KO. Rozpočítává se na počet a objem sběrných nádob na SKO v nemovitostech. Umožňuje částečně variabilitu podle produkce SKO – domácnosti s nižší produkcí si mohou v některých obcích zvolit menší objem sběrných nádob. Lze tak částečně

zohlednit snahu obyvatel omezovat produkci odpadů a odpady důsledně třídit. Tento typ poplatku využívá cca 22 % obcí v ČR.

Právě způsob zpoplatnění obyvatel může do určité míry ovlivnit produkci SKO. V obcích s poplatkem vázaným na produkci je skutečně produkce SKO nižší, než u obcí s paušálním místním poplatkem. Platí to ale jen u menších obcí, u sídel nad 4 tis. obyvatel není rozdíl mezi poplatky nijak zásadní.

S ekonomickou motivací obyvatel souvisí strategie PAYT (plať, kolik vyhodíš), kdy jsou občani zpoplatňováni podle produkce SKO. Takový systém může být částečně funkční v malých obcích, ve městech s vyšším podílem obyvatel v zástavbě bytových domů je nepoužitelný. Ve velkých evropských městech vedl tento systém k nelegálnímu odkládání SKO od obyvatel mimo „zpoplatněné“ nádoby či pytle. Města pak mají vysoké náklady spojené s úklidem těchto odpadů, za které ovšem nikdo neplatí.

Z dlouhodobých výzkumů postojů obyvatel ČR se nepotvrzuje, že by hlavní motivací obyvatel k třídění a správnému nakládání s odpady byla právě sleva na poplatcích na odpady. Průměrný občan ČR platí za odpady cca 492 Kč/rok, přitom celkové náklady obcí na OH se pohybují kolem 900 Kč/rok (EKO-KOM, a.s.. 2017). Při takto nízkých poplatcích, kdy velkou část nákladů hradí obce ze svých rozpočtů, je systém slev kontraproduktivní.

3.2.2 Plán odpadového hospodářství ČR a krajů

Státní politika životního prostředí se promítá do Plánu odpadového hospodářství ČR (POH ČR), který byl dne 22. 12. 2014 schválen vládou České republiky pro období let 2015 – 2024. Plán odpadového hospodářství České republiky je nástroj pro řízení odpadového hospodářství ČR a pro realizaci dlouhodobé strategie odpadového hospodářství. Priority odpadového hospodářství ČR zohledňují hlavní strategické cíle v oblasti odpadového hospodářství (obsažené v závazné části POH ČR) a zmiňovanou hierarchii nakládání s odpady. Hlavními prioritami odpadového hospodářství ČR pro období 2015-2024 jsou:

1. Předcházení vzniku odpadů a snižování nebezpečných vlastností odpadů.
2. Opětovné použití výrobků s ukončenou životností.
3. Kvalitní recyklace a maximální využití vhodných odpadů (materiálové, energetické, biologické) a to především ve vazbě na průmyslové segmenty v regionech (zemědělství, energetiku, stavebnictví).
4. Optimalizace nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady (BRKO) a ostatními biologicky rozložitelnými odpady (BRO) na území ČR, s důrazem na povinné zavedení odděleného sběru BRO.
5. Povinné zavedení tříděného sběru přinejmenším pro odpady z: papíru, kovu, plastu a skla do roku 2015.
6. Energetické využívání odpadů, komunálních odpadů, zejména směsného komunálního odpadu.
7. Zásadní omezení skládkování na území ČR.
8. Optimalizace veškeré činnosti v odpadovém hospodářství s ohledem na ochranu zdraví lidí a životního prostředí.
9. Optimalizace veškeré činnosti v odpadovém hospodářství, s ohledem na vynaložené náklady a ekonomickou a sociální udržitelnost.
10. Vyjasnění stavu, kdy odpad přestává být odpadem.

11. Zajištění dlouhodobé stability a udržitelnosti odpadového hospodářství v regionech i v rámci ČR.

POH ČR je v souladu s evropskou odpadovou legislativou a nabyl účinnosti 1. ledna 2015. Je určujícím dokumentem pro tvorbu plánů odpadového hospodářství jednotlivých krajů. Všechny kraje (krajské samosprávy v součinnosti s krajskými úřady, ostatními orgány veřejné správy včetně obcí a dalšími subjekty včetně veřejnosti) na území České republiky musely následně do 18 měsíců, tj. nejpozději do 30. června 2016, zpracovat své vlastní plány odpadového hospodářství.

Na POH ČR tak přímo navazuje nový programový dokument Operačního programu Životní prostředí 2014–2020, prostřednictvím kterého je možné čerpat finanční prostředky pro podporu nových zařízení a systémů nakládání s odpady v ČR v plánovacím období Evropské unie 2014 – 2020.

Plán odpadového hospodářství Středočeského kraje

Závazná část Plánu odpadového hospodářství Středočeského kraje pro období 2016-2025, která byla vyhlášena obecně závaznou vyhláškou Středočeského kraje v květnu 2016, stanovila cíle také pro komunální odpady a také cíle pro SKO. Všechny cíle přitom vycházejí z POH ČR (Nařízení vlády č.325/2014 Sb.). Jedná se o tyto cíle:

- Směsný komunální odpad (dále také „SKO“) (po vytřídění materiálově využitelných složek, nebezpečných složek a biologicky rozložitelných odpadů) zejména energeticky využívat v zařízeních k tomu určených v souladu s platnou legislativou.
- Významné omezení skládkování směsného komunálního odpadu a jeho využití (zejména energetické) ve vhodných zařízeních (cíl 5).
- Snížení produkce směsného komunálního odpadu (cíl 6).
- Snížit maximální množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky tak, aby podíl této složky činil v roce 2020 nejvíce 35 % hmotnostních z celkového množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů vyprodukovaných v roce 1995.
- Snížení maximálního množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky (cíl 10).

K cílům jsou uvedena opatření, která zohledňují zásady pro nakládání s SKO v kraji.

Zásady

- Sběr SKO od obyvatel je zajišťován v obcích ve vhodných sběrných nádobách typicky s horním výsypem. Nádoby by měly být ve vlastnictví obcí, případně majitelů nemovitostí. Sběrné nádoby, umístěné na veřejných prostranstvích by měly být umístovány na zpevněných plochách s dobrým přístupem pro obsluhu nádob. Nedoporučuje se budování uzavřených přístřešků, které často vedou ke vzniku skládek v okolí sběrných nádob.
- Úprava směsného komunálního odpadu jeho roztríděním a dalšími procesy (např. mechanicko-biologická úprava - MBÚ) není konečným využitím, nenahrazuje oddělený sběr recyklovatelných složek KO, ani biologicky rozložitelných složek, ani dalších složek komunálních odpadů sbíraných odděleným sběrem. Zařízení na principu MBÚ lze na území SK provozovat pouze při dodržení minimálních kritérií uvedených ve Směrné části

POH SK vč. podmínek pro využívání energetických frakcí tzv. TAP nebo náhradních paliv vyrobených z SKO některou z metod MBÚ.

- Od roku 2024 platí zákaz skládkování směšného komunálního odpadu, recyklovatelných a využitelných odpadů.
- Pro efektivní přepravu směšných komunálních odpadů do vhodných zařízení na jeho využití je nutné vybudovat logistickou síť překládacích stanic dle zásad uvedených ve studii Překládací stanice odpadu ve Středočeském kraji z dubna 2014.
- Překládací stanice by měly být v majetku obcí nebo jejich svazků.
- Směšný komunální odpad bude v maximální míře energeticky využíván na odpovídajících zařízeních, která splňují parametry ZEVO.
- Podporovat vybudování ZEVO v SK dle závěrů studie Technicko-ekonomická analýza integrovaného systému nakládání s komunálními a dalšími odpady ve Středočeském kraji.
- Nepodporovat výstavbu dalších skládek komunálních odpadů.

Směrná část POH SK pak rozvíjí jednotlivá opatření a navrhuje vhodné nástroje k dosažení cílů. Součástí Směrné části je také návrh na zajištění sítě zařízení pro nakládání s SKO v kraji. V rámci toho jsou stanoveny pro potřeby případné podpory z veřejných zdrojů minimální požadavky na jednotlivé technologie z hlediska jejich dlouhodobé udržitelnosti a ekonomické únosnosti pro obce a jejich obyvatele.

3.2.3 Zákon o ochraně ovzduší

Podmínky pro spalování nebo spoluspalování odpadů stanoví zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Pod pojmem tepelné zpracování odpadu je v zákoně o ovzduší zahrnuto jak spalování, tak spoluspalování odpadu. Definice vycházejí z definic uvedených ve směrnici 2010/75/EU o průmyslových emisích. Zákon spalování odpadů (včetně odpadních olejů) jinde než ve zdrojích schválených a povolených krajskými úřady k tepelnému zpracování odpadu (spalování nebo spoluspalování odpadu) nepřipouští.

Ustanovení § 16 odst. 6 cit. zákona stanoví, že odpad (s výjimkou některých odpadů na bázi biomasy) může být tepelně zpracován jen ve stacionárním zdroji, ve kterém je tepelné zpracování odpadu povoleno podle § 11 odst. 2 písm. d) tohoto zákona.

Spalování odpadů (včetně odpadních olejů) ve zdrojích k tomu nepovolených je postihováno jako porušení povinností a zákazů vyplývajících z právních předpisů na ochranu životního prostředí. Například podle § 25 odst. 1 písm. e) zákona o ochraně ovzduší může být za tento správní delikt osobě právnické nebo podnikající osobě fyzické uložena pokuta do výše 10 mil. Kč.

Palivo z odpadů je podle platné právní úpravy české i evropské odpadem (19 12 10 dle Katalogu odpadů). Ani úprava odpadu k jeho využití jako paliva nemění odpad na výrobek a musí se s ním i nadále zacházet jako s odpadem.

Paliva z odpadů musí být spalována pouze v zařízeních, která mají příslušná povolení k tepelnému zpracování odpadů, v souladu se zákonem o ochraně ovzduší. Jedná se tedy o schválené spoluspalování v zařízeních primárně určených ke spalování odpadu, kde je odpad/palivo z odpadů energeticky využíváno jako náhražka nebo doplnění standardních paliv.

Certifikáty vydávané k prokázání souladu s vnitropodnikovými normami (např. certifikačními orgány dle zákona č.22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky) nejsou doklady, na základě kterých odpad/palivo z odpadů přestává být odpadem a stává se výrobkem. Zákon o ochraně ovzduší ani zákon o odpadech taková ustanovení neobsahují. Paliva vyrobená z odpadu musí být vždy spalována v režimu tepelného zpracování odpadu, jak jej definuje zákon o ochraně ovzduší.

V současné době se vedou diskuze kolem uplatnění paliv z odpadů jako výrobků mimo režim odpadů. Podmínky stanovené pro odpady, které přestávají být odpadem, vycházejí z podmínek evropské směrnice o odpadech (čl. 6 odst. 1 písm. a) až d) směrnice 2008/98/ES), která předpokládá, že k vynětí z režimu odpadů může dojít tehdy, kdy jsou splněna zvláštní kritéria vydaná na úrovni Společenství. Tato kritéria však doposud vydána nebyla, ani Komise zatím o vydání takovýchto kritérií neuvažuje.

Podrobnosti ke spoluspalování odpadů a paliv vyrobených z odpadů jsou uvedeny ve vyhlášce č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.

Vyhláška stanoví emisní limity a technické podmínky pro tepelné zpracování odpadů ve stacionárních zdrojích, jiných než spalovny. U spalovacích stacionárních zdrojů podle § 4 odst.6 zákona (> 50 MW, spalující uhlí těžené v ČR), které tepelně zpracovávají odpad společně s palivem musí být namísto emisního limitu pro oxid siřičitý plněn alespoň stupeň odsíření stanovený v části IV přílohy č.2 vyhlášky. Podmínky jsou tedy podobné jako u klasického spalování odpadů.

Výše uvedené předpisy zásadně omezují možnosti spoluspalování tzv. kalorické frakce či paliv z odpadů získaných v technologiích mechanicko biologické úpravy SKO. Pro spalování takových paliv je potřeba na běžném energetickém zařízení vytvořit čištění spalin v rozsahu ZEVO, což představuje nemalé přídatné investice.

Jiná situace je u cementářských pecí, které mají stanovené limity, ale vzhledem ke specifickému chemismu výroby cementu nebo vápna probíhá čištění spalin na jiném principu než je u praxe běžných spalovacích procesů.

3.2.4 Vize oběhového hospodářství EU

V roce 2015 schválila Evropská komise dokumenty k oběhovému hospodářství. Přejít od lineárního modelu hospodářství (vytěžím, vyrobím, použiji, vyhodím) k modelu oběhovému, kdy jsou využívány výrobky a materiály co nejdéle a předchází se maximálně vzniku odpadů. K realizaci této strategie byl připraven Akční plán EU pro oběhové hospodářství, který vymezuje prioritní oblasti a akce, které by se měly realizovat dle časového harmonogramu.

V legislativní oblasti to znamená změnu směrnic v oblasti odpadů, obalů, skládek odpadů a výrobků s ukončenou životností (směrnice o odpadních elektrických a elektronických zařízeních, o bateriích a akumulátorech, o vozidlech s ukončenou životností).

Změny nastanou také v definicích pro odpadové hospodářství, kde se očekává jejich sjednocení ve členských zemích (komunální odpad, stavební a demoliční odpad, bioodpad, příprava k opětovnému použití apod.).

V rámci přípravy oběhového hospodářství byly navrženy nové cíle pro recyklaci a další nakládání s odpady. Na jaře 2017 oznámil svoji pozici k oběhovému hospodářství Evropský parlament. Ten uvažoval ještě ambicióznější cíle než Evropská komise (70 % recyklace komunálních odpadů do r. 2030, 80 % recyklace obalových odpadů, omezení skládkování komunálních odpadů na 5 % v r. 2030. Byly navrženy také nové cíle pro odpadní oleje, potravinový odpad, přípravu k opětovnému použití apod.

Po diskuzi členských států nad předloženými návrhy došlo ke shodě. V dubnu 2018 byly stanoveny tyto některé nové rámcové cíle:

- Cíl pro recyklaci komunálních odpadů - 55% v roce 2025, 60% v roce 2030, 65% v roce 2035 .
- recyklace obalových odpadů (včetně dílčích cílů např. pro hliník) – 65 – 70 % do r. 2025, 2030
- skládkování komunálních odpadů – pouze 10 % produkce do r. 2035
- povinnost sběru a využití bioodpadů, textilních odpadů

V současné době se v ČR recykluje cca 36 % komunálních odpadů.

I přes vyhlášení rámcových cílů budou v následujících cca dvou letech vyjasňovány různé oblasti jednoznačné a shodné definice pro komunální odpad, bioodpad, stavební a demoliční odpad, ostatní odpad, přípravu k opětovnému použití, vedlejší produkty, konec odpadu. Je nutné harmonizovat metody pro výpočet recyklace, sjednotit vykazování členských zemí v oblasti odpadů a druhotných surovin pro různé instituce EU atd. Základní cíle oběhového hospodářství byly přijaty v dubnu 2018.

V následujících letech bude třeba stanovit podrobné metodiky výpočtů, definice apod.

Některé cíle jsou ve stávající podobě spíše nereálné, bude tedy záležet na definicích a metodikách výpočtů. Nicméně lze předpokládat, že oběhový balíček bude následně implementován do právních předpisů ČR v oblasti odpadového hospodářství.

Jeho cíle zcela určitě upraví také povinnosti obcí.

3.2.5 Nový zákon o odpadech

V průběhu roku 2016 probíhaly diskuze k návrhu nového zákona o odpadech, který upraví nakládání s odpady pro další období. Problematika výrobků v režimu zpětného odběru je přitom řešena samostatným zákonem o výrobcích s ukončenou životností.

Návrh nového zákona o odpadech představuje také řadu změn pro obce (povinnost předat odpady do koncových zařízení, změna zpoplatnění obyvatel, školní sběry, mobilní sběry, provoz sběrných dvorů, zapojení živnostníků, recyklační cíle atd.).

Součástí návrhu je stanovení konkrétnějších podmínek pro zákaz skládkování SKO a dalších odpadů od r. 2024. V návrhu je obsažena úprava poplatku za ukládání odpadů na skládky tak, aby poplatek začal fungovat jako ekonomický nástroj, tj. skutečně motivoval původce k omezení

množství skládkovaných odpadů. Poplatek se v návrhu výrazně zvyšuje téměř na čtyřnásobek současného poplatku.

Návrh zákona nebyl schválen Legislativní radou vlády a bude předložen novému parlamentu. Lze ale očekávat, že tvorba zákona bude ovlivněna přijetím evropských směrnic k oběhovému hospodářství. Dle současných sdělení zástupců MŽP lze nový zákon očekávat až kolem r. 2020.

3.2.6 Shrnutí

- Nakládání s SKO upravuje zákon č.185/2001 Sb., o odpadech v platném znění a jeho prováděcí předpisy
- Pro nakládání s SKO jsou stanoveny cíle ve všech strategických dokumentech ČR k odpadovému hospodářství.
- Zásadní je zákaz skládkování SKO, využitelných a recyklovatelných odpadů od r. 2024. Zákaz je ukotven v zákoně o odpadech od r.2014.
- Cíle POH ČR a krajů pro SKO jsou zaměřeny na energetické využití SKO ve vhodných zařízeních, snižování produkce SKO a snížení podílu skládkovaných BRKO do r. 2020 na 35 % hmotnostních z celkového množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů vyprodukovaných v roce 1995.
- EU předpokládá v rámci oběhového hospodářství snížení množství skládkovaných KO na 10 % do roku 2035
- Od počátku roku 2018 platí novela vyhlášky č. 294/2005 Sb., která upravuje podmínky pro ukládání odpadů na skládky. Pro odpady s biologicky rozložitelnou složkou platí parametr AT4. Pro výstup z úpravy SKO musí být dosaženo nižší výhřevnosti než 6,5 MJ/kg v sušině. To zcela zásadně omezuje použití jednoduchých technologií na principech mechanicko-biologické úpravy směsných komunálních odpadů v ČR.
- Podmínky pro spalování a spoluspalování odpadů a paliv vyrobených z odpadů upravuje zákon 201/2012, o ochraně ovzduší. Paliva z odpadů zůstávají podle evropské i české legislativy i nadále odpadem (nejsou tedy výrobkem) a lze je spalovat pouze ve zdrojích, které zajistí čištění spalin podle emisních limit pro energetické využití odpadů. To značně komplikuje možnost spoluspalování paliv vyrobených v MBÚ a dalších technologií v běžných teplárenských a elektrárenských provozech v ČR.

4 Přehled technologických konceptů na zpracování SKO

Z rozboru technologických variant studie z roku 2012 není nutné posuzovat koncept č. 1 tzv. nulovou variantu tj. pokračování stávajícího stavu. Tento koncept je neudržitelný zejména s ohledem na existující zákaz skládkování SKO a dalších odpadů od roku 2024. I přes narůstající míru recyklace KO se produkce SKO nijak zásadně nesnižuje, nelze tedy předpokládat, že při prostém navýšení separace dojde k útlumu produkce skládkovaných SKO.

Aktuálně probíhá příprava varianty 4., která předpokládá výstavbu kapacitního ZEVO v lokalitě Mělník. Navržená kapacita ZEVO je 320 tis. tun ročně. Analýza bude posuzovat další alternativy, které mohou být doplňkovou variantou kapacitního ZEVO. Mohou posloužit jako záložní varianty, pokud budou akceptovatelné a odůvodnitelné environmentálně a zejména ekonomicky. Jedná se o tato řešení:

1. ZERO waste
2. Mechanicko- biologická úprava SKO a jeho následné využití
3. Zplyňovací technologie (pyrolýza, plazma)
4. Malokapacitní ZEVO- přímé energetické využívání
5. Odvoz SKO mimo SK a jejich využití na území ČR a v zahraničí
6. ZEVO

4.1 ZERO Waste

Jedná se o strategii nebo spíše filozofii založenou na zásadní změně životního stylu dnešní společnosti. Předpokládá opětovné používání všech zdrojů tak, aby při činnostech lidé vznikalo minimální množství odpadů, které se neskládkují ani nespalují, ale dále používají nebo recyklují. Cílem je napodobit přírodní cykly, kde jsou všechny materiály a výrobky takové, že mohou být znovu použity.

V odpadovém hospodářství to znamená změnu přístupu, tj. významný rozvoj aktivit v oblasti předcházení vzniku odpadů, které by měly změnit způsob využití zdrojů tak, aby nevznikal žádný odpad (ve výrobě, distribuci, při spotřebě lidí). Principy Zero Waste jsou promítnuty také do cirkulární ekonomiky, což je koncept, který připravuje EU jako další strategii rozvoje Evropy.

Aktivisté prosazující Zero Waste mají snahu o ustanovení regulativních opatření min. pro průmysl při výrobě výrobků a obalů.

Základní principy Zero Waste jsou bezesporu správné, v prostředí současné rozvinuté evropské ekonomiky však obtížně v plné míře realizovatelné. I přes veškeré snahy o předcházení vzniku odpadů bude nutné i nadále řešit, jak se vznikajícími odpady nakládat co nejlépe a co nejšetrněji k životnímu prostředí s maximální snahou o jejich využití.

Filozofie Zero Waste je často zneužívána různými „ekologickými“ iniciativami, které v rámci ideologicky motivovaného ovlivňování veřejného mínění a také s použitím právních obstrukcí často znemožňují vybudování potřebné infrastruktury pro nakládání s KO, především pak pro využití KO. Jedním ze zásadních argumentů např. pro blokování projektů na energetické využívání SKO je předpokládaná nulová produkce SKO a dalších odpadů, která teoreticky nastane díky uvědomění obyvatel a díky rozvoji recyklace. Většina výpočtů těchto iniciativ však vůbec nereflexuje reálný vývoj produkce KO v ČR i v Evropě a podmínky pro recyklaci a využívání odpadů. Bohužel jsou tyto iniciativy často používány k prosazování lobbistických záměrů výrobců a prodejců různých technologií a to bez jakékoliv společenské odpovědnosti.

Principy ZERO Waste jsou zohledněny i v POH SK a to jak v plánu předcházení vzniku odpadů, tak v navržených opatřeních vedoucích k maximálnímu využívání KO a jeho složek.

4.1.1 Možnosti zvýšení separace a následné recyklace složek KO

Vývoj produkce využitelných složek KO ve Středočeském kraji ukazuje tab. č. 5. Jedná se především o odděleně soustředěné (sbírané) složky KO, které lze po následné úpravě recyklovat, tj. především papír, plast, sklo, kovy, nápojové kartony (celá podsk. 20 01 + 15 01 z obcí), textil, dřevo apod. K využitelným odpadům patří také bioodpad, který se i díky zákonné povinnosti od r. 2015 začal zejména v obcích výrazněji třídít a využívat. Právě rostoucí množství odděleně sbíraných (a evidovaných) bioodpadů je nejvýznamnějším faktorem, který ovlivnil růst celkové produkce KO ve Středočeském kraji.

Tabulka č.5: Vývoj podílu využití komunálních odpadů ve Středočeském kraji

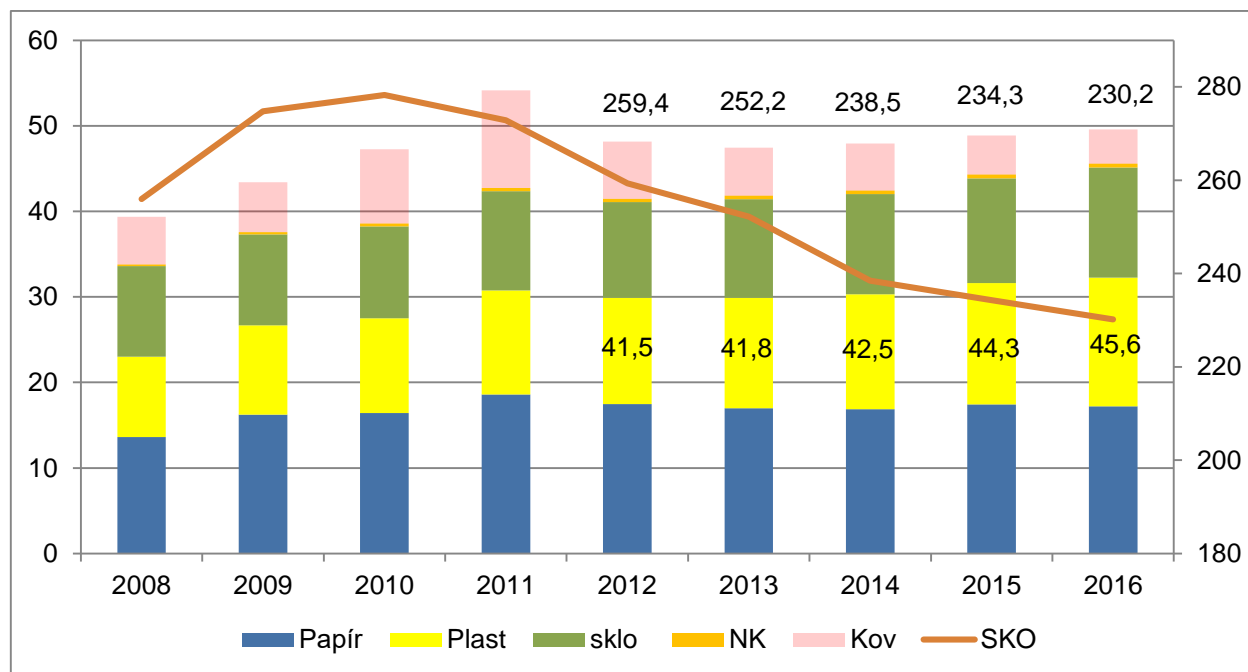
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
KO celkem	637 210	800 278	653 385	639 393	663 691	664 772	655 140	706 296
z toho obce	411 126	425 717	413 426	425 455	443 928	437 500	449 457	493 703
<i>KO + 1501 z obcí</i>			670 346	656 105	681 085	683 736	675 711	728 273
<i>Z toho obce</i>			430 387	442 167	461 322	456 464	456 691	515 680
bioodpad celkem	29 454	32 834	40 158	46 185	51 917	64 879	85 963	118 585
z toho obce	22 872	22 901	28 831	35 488	40 495	48 922	64 432	94 626
využitelné složky	88 199	158 971	113 351	117 335	124 020	124 651	105 470	105 530
z toho obce	40 599	44 006	44 541	44 983	47 569	50 931	54 312	60 154
Využití KO celkem v %	18%	24%	23%	26%	27%	29%	29%	32%
Využití KO + 1501 z obcí v %			23%	25%	26%	28%	28%	31%

Zdroj: krajská databáze o odpadech

I přes uvedený nárůst se podíl recyklovaných a materiálově využitých (kompostování) komunálních odpadů pohybuje jen kolem 32 %. Ostatní druhy KO se většinou skládkují.

V následujícím grafu je zobrazen vývoj měrné produkce (kg/obyv./rok) SKO a využitelných složek KO (bez bioodpadů) v obcích Středočeského kraje.

Graf č.1. Vývoj měrné produkce SKO (kg/obyv./rok) a využitelných složek KO (bez bioodpadů) v obcích Středočeského kraje



Zdroj: EKO-KOM, 2017, seminář pro obce

I přes nárůst produkce odděleně soustředovaných odpadů, které lze dále recyklovat, produkce SKO sice klesá, ale stále se pohybuje kolem 230 kg/obyv./rok. Za posledních 9 let přitom produkce SKO klesla o cca 25,8 kg/obyvatel.

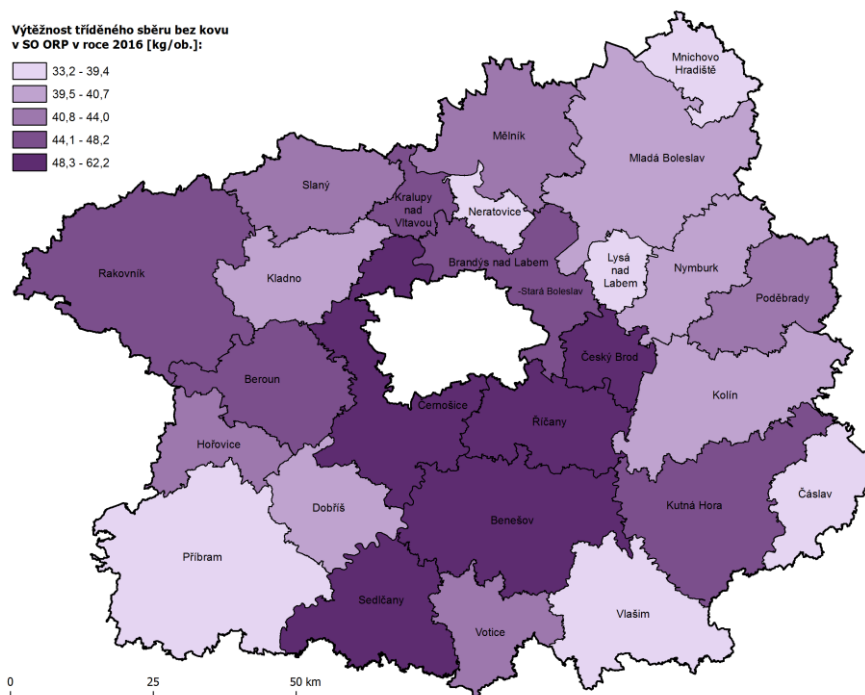
Rozvoj tříděného sběru recyklovatelných odpadů v SK

Jak je uvedeno v tab. 5, produkce recyklovatelných komunálních odpadů (započtena podsk. 15 01 z obcí) se kolísavě pohybuje kolem 105 tis. t/rok. Z celkového množství tvoří odpady ostatních původců ve sledovaném období cca 43-70 % všech využitelných komunálních odpadů, přičemž podíl využitelných odpadů od ostatních původců se snižuje. Největší podíl odpadu od původců je v komoditě kovy, papír a částečně i u textilu.

Vývoj produkce recyklovatelných komunálních odpadů v obcích je stabilní a dochází zde k postupnému růstu. Jak vyplývá z grafu č.1, za posledních 9 let třídění recyklovatelných složek KO v obcích rostlo v průměru o 1,5 kg/obyv. meziročně (papír, plast, sklo, nápojových karton). Při započtení kovových odpadů se jedná pouze o 1,3 kg/obyv. (produkce kovových odpadů závisí především na cenách druhotných surovin a možnosti prodeje odpadů do výkupen). Za posledních 9 let vzrostlo množství vytříděných recyklovatelných KO o 11,8 kg/obyvatel (bez kovů o 10,2 kg/obyvatel).

Z dosavadního vývoje ale nelze předpokládat, že ve stávajících systémech nakládání s odpady v obcích dojde k zásadnímu nárůstu třídění a následného využití recyklovatelných složek. Přesto jsou mezi obcemi rezervy. Rozdíl ve výkonech třídění papíru, plastů, skla a nápojových kartonů v obcích v jednotlivých ORP ukazuje obr. č.3. Jedná se vždy o průměr za všechny obce ve správním území ORP.

Obr. 3 *Rozdíl ve výkonech třídění papíru, plastů, skla a nápojových kartonů v obcích v jednotlivých ORP*



Zdroj: EKO-KOM, 2017, seminář pro obce

Konkrétní údaje za ORP jsou uvedeny v tabulce č. 6. Jsou uvedeny produkce papíru, plastů, skla, nápojových kartonů jako hlavních složek tříděného sběru v obcích. Je také uvedena celková produkce včetně kovových odpadů, které jsou ale ve Středočeském kraji sbírány především ve výkupnách, které ale nejsou zapojeny do obecních systémů tříděného sběru.

Tabulka č.6: Produkce papíru, plastů, skla, nápojových kartonů za ORP

Název SO ORP	pa, pl, skl, NK [kg/ob.]	celkem včetně kovů (kg/ob)
Benešov	48,7	49,4
Beroun	48,2	65,1
Brandýs n. L. - St. Boleslav	48,1	49,6
Čáslav	38,4	38,8
Černošice	62,2	67,3
Český Brod	55,2	56,3
Dobříš	40,7	50,0
Hořovice	43,3	44,0
Kladno	40,3	41,4
Kolín	40,2	41,9
Kralupy nad Vltavou	46,7	61,8
Kutná Hora	44,1	46,2
Lysá nad Labem	39,4	39,5
Mělník	44,0	60,3
Mladá Boleslav	40,3	42,0
Mnichovo Hradiště	35,5	37,6
Neratovice	39,3	50,8
Nymburk	39,7	41,4
Poděbrady	42,3	44,3
Příbram	37,8	40,6
Rakovník	44,1	45,8
Říčany	58,9	59,8
Sedlčany	56,6	61,4
Slaný	41,2	46,9
Vlašim	33,2	39,6
Votice	43,0	43,9
Středočeský kraj	45,6	49,6

Zdroj: EKO-KOM, 2017, seminář pro obce

Pokud bychom předpokládali, že všechny obce v ORP s nižším výkonem dosáhnou průměrného výkonu třídění papíru, plastů, skla a nápojových kartonů v kraji, pak by se zvýšilo celkové množství vytříděných odpadů z obcí o cca 4,18 tis. t, při započítání kovů pak celkem o cca 5,3 tis. t., tj. o 7-8 % oproti současnému stavu.

Nástrojem pro zvyšování výkonu tříděného sběru v obcích je dostatečná sběrná síť s optimálním rozmístěním sběrných nádob, které jsou dobře dostupné pro obyvatele. Obce Středočeského kraje jsou vybavené dostatečně, důležité je zrevidovat způsob a efektivitu využití sběrné sítě a

doplnit tuto aktivitu vhodnou informační kampaní. V současné době se objevují v obcích odvozové systémy, kdy jsou k jednotlivým rodinným domům, příp. vhodným bytovým domům (s malým počtem bytových jednotek), umísťovány malé nádoby na tříděný sběr plastů a papíru. Tento způsob sběru může v určitých typech zástavby a zejména v malých obcích vést ke zvýšení výkonu tříděného sběru, je ovšem nutné počítat s odpovídajícím zvýšením provozních nákladů na tříděný sběr.

Systém tříděného sběru odpadů je v ČR dlouhodobě založen na dobrovolném aktivním přístupu obyvatel. Ve srovnání s evropskými státy je míra třídění KO poměrně vysoká, zvláště např. u plastů.

Vývoj produkce tříděných odpadů u ostatních původců nelze odhadnout. Vzhledem k tomu, že se jedná zejména o obchodovatelné komodity (papír, kov), bude se jejich množství vyvíjet podle cen na trhu s druhotnými surovinami.

Předpokládaný vývoj tříděného sběru hlavních druhů komunálních recyklovatelných odpadů byl orientačně stanoven v POH SK. Prognóza je upravena se zohledněním skutečných dat o produkci hlavních skupin komunálních odpadů v letech 2014 – 2016, která nebyla v době zpracování POH k dispozici. Odhad vývoje je uveden v tabulce č. 7. Při vlastní prognóze je zohledněn předpokládaný vývoj počtu obyvatel v SK, dále pak cíle pro recyklaci složek KO a vývojové trendy jednotlivých komodit. Prognóza pracuje s nedopočtenými daty od původců bez ohlašovací povinnosti.

V tabulce je uvedena prognóza vývoje sběru textilu, i když množství textilu v režimu zákona o odpadech bude ovlivněno ekonomickou udržitelností charitativních sběrů textilu jako upotřebených věcí v rámci předcházení vzniku odpadů.

Součástí je také odhad rozvoje tříděného sběru rostlinných bioodpadů, jehož sběr se zejména v obcích i nadále rozvíjí.

Obtížně odhadnutelný je vývoj u papíru a kovů, protože tyto komodity jsou silně ovlivněny vývojem trhu s druhotnými surovinami.

Tabulka č.7: Odhad vývoje produkce materiálově využitelných složek KO ve Středočeském kraji

odpady z obcí	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
papír	15317	16168	17233	18819	20117	21425	22496	23576	24637	25649	26481	27303	27944
plast	15505	16527	17690	19077	20393	21352	22248	23138	23948	24667	25382	26016	26667
sklo	13654	14215	15084	15899	16694	17312	17831	18277	18662	19044	19219	19389	19554
kov	385	736	779	1141	1745	2338	2759	3063	3338	3612	3901	4174	4425
textil	497	688	893	1131	1403	1697	1952	2206	2470	2592	2712	2832	2945
bioodpady	40495	48995	64433	94626	112605	126117	133684	139700	143891	147488	150733	153748	155575
dřevo	1780	2120	2120	3554	4620	5775	6641	7239	7746	7978	8138	8219	8301
celkem	87633	99448	118233	154246	177577	196016	207612	217199	224693	231030	236566	241682	245411
odpady ostatních původců	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
papír	33131	33400	33 60	33 11	34152	34385	34609	34825	34758	34695	34 624	34559	34485
plast	2 539	2 559	2 579	2 598	2 617	2 635	2 652	2 668	2 672	2 675	2 678	2 674	2 669
sklo	2 234	2 253	2 270	2 287	2 303	2 319	2 334	2 349	2 337	2 325	2 312	2 309	2 305

kov	33654	33928	34192	34446	34692	34928	35156	35375	35345	35308	35 262	35208	35146
textil	326	369	411	453	495	537	578	620	619	619	618	617	616
bioodpady	6987	7493	7998	8502	9003	9502	9998	10492	11014	11533	12048	12559	13065
dřevo	651	571	1459	3701	5366	6976	8372	9209	10038	10640	11066	11398	11739
celkem	87868	90927	72688	69335	74999	79996	84373	87503	90435	92820	95080	97160	99239

Zdroj: POH SK, 2016, krajská databáze o odpadech, aktualizace

Úprava a zpracování recyklovatelných odpadů a druhotných surovin

Veškeré odpady získané tříděným sběrem je nutné upravit na dotřídňovacích linkách. Výstupem jsou druhotné suroviny obchodovatelné na trhu, část odpadu, který nelze recyklovat, je použito na výrobu paliv (papír, plast), část je nutné odstranit na skládce.

Na území SK je v současné době 18 dotřídňovacích linek (z toho 3 na plasty, 2 na papír, ostatní kombinované papír + plast), všechny linky jsou schopny dotřídřit také nápojový karton. V SK se nachází 1 velkokapacitní linka na úpravu skleněných odpadů (AMT Příbram), která patří k největším zařízením tohoto druhu v ČR. Dotřídění kovových odpadů probíhá ve výkupnách a kovošrotech.

Kapacita linek je odhadnuta na cca 86 tis. t papír, 38 tis. t plast. Při předpokládaném nárůstu třídění o cca 15 tis. t papíru a plastů z obcí, které bude nutné upravit, se bude muset kapacita dotřídňovacích linek zvýšit (modernizace nebo výstavby nového zařízení).

V současné době se vedou diskuze o možném třídění směsných KO a následné recyklaci jednotlivých získaných složek. Taková zařízení, tzv. „třídírny“ jsou nabízeny obcím k realizaci. V praxi se jedná o modifikace technologií mechanicko biologické úpravy směsných komunálních odpadů, které jsou popsány v samostatné kapitole této studie. Obecně lze konstatovat, že odpady z nadsítné frakce, které jsou směsí papíru, plastů, bioodpadů, kovů, textilu a dalších složek, lze dotřídřit na jednotlivé složky. Výstupem může být také sklo. Jedná se ovšem o velmi nekvalitní znečištěný materiál, který nelze použít ve standardních recyklačních technologiích, které vyžadují vysoce kvalitní druhotnou surovinu definovaných vlastností.

Přídavnými technologiemi lze dále odpady dotřídřit, vyprat, vysušit, granulovat apod. Náklady spojené s těmito procesy však vícenásobně převyšují výnos z druhotné suroviny a celkové náklady na zpracování SKO jsou nesrovnatelné s běžným tříděním, recyklací a využitím KO.

Rozvoj třídění a zpracování bioodpadů

Od roku 2015 platí zákonná povinnost obcí odděleně sbírat a využívat biologicky rozložitelné odpady. Obce musely zavést systémy sběru. V praxi se jedná o kombinaci nádobového sběru, sběrných dvorů a kompostování jako aktivit v oblasti předcházení vzniku odpadů.

Vývoj produkce sbíraných bioodpadů v KS ukazuje tabulka č. 5. Mezi rokem 2014 a 2015 došlo v obcích k nárůstu o 15,5 tis. t bioodpadů, tj. necelých 12 kg/obyvatel/rok. Nárůst byl více než 30%. K dalšímu nárůstu o 38 % (tj. o 24 kg/obyvatel) došlo mezi roky 2015 a 2016. Obdobný trend je zaznamenán i u ostatních původců, i když zde je produkce bioodpadů výrazně vyšší. Produkce bioodpadů v obcích se nyní pohybuje kolem 89 kg/obyvatel/rok. To je velmi dobrý výkon. Do budoucna lze očekávat ještě další nárůst.

Předpokládaný vývoj produkce odděleně sbíraných bioodpadů je zobrazen v tabulce č. 7. Podle posledních návrhů úpravy legislativních povinností by se měl rozšířit oddělený sběr bioodpadů

v průběhu celého roku. Je samozřejmě otázkou, nakolik se bude produkce bioodpadů zvedat. Do značné míry totiž také souvisí s vegetačním vývojem rostlin – odpad ze zeleně tvoří většinu sbíraného bioodpadu v ČR.

Jednou z možností, jak zvýšit množství odděleně sbíraných bioodpadů od občanů, je rozšíření odděleného sběru bioodpadů ze zahrad a z domácností. Při zavedení nádob dojde většinou nárazově k nárůstu sebraného množství. Většinou se ale nejedná o bioodpad, který byl odkloněn ze směsného KO. I v rozvinutých systémech tříděného sběru poklesne obvykle produkce SKO v průměru o 8-15 %. Zato celkové množství evidovaných KO narůstá. Tuto skutečnost potvrzují i výsledky Středočeského kraje za rok 2016 (viz tabulka č. 5).

Problematický zůstává oddělený sběr bioodpadů z domácností s podílem živočišné složky. Takový sběr vyžaduje speciální podmínky a stejně tak technologie, které zajistí hygienizaci odpadu.

Omezení vzniku odpadů lze prostřednictvím domácího a komunitního kompostování. Bioodpady zpracované tímto způsobem nelze započítat do celkové produkce a využití KO. Nicméně se jedná o pozitivní aktivitu.

Kapacity zařízení na zpracování bioodpadů jsou ve Středočeském kraji dostatečné. Problémem zůstává i nadále nestabilní odbyt kompostů z bioodpadů v zemědělství.

Rozvoj třídění a recyklace textilu

Další složkou komunálních odpadů, kterou lze využívat a recyklovat, je textil. Vývoj produkce textilu je zobrazen v následující tabulce.

Tabulka č.8: Vývoj produkce textilních odpadů ve Středočeském kraji

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
obce	131	236	331	428	497	688	893	1131
původci	228	309	213	170	370	165	225	184
celkem	359	545	545	598	868	852	1118	1315

Zdroj: krajská databáze

Část textilu je dnes sbírána mimo režim zákona o odpadech, jako předcházení vzniku odpadů. Sebraný textil je využíván pro charitativní účely, část je prodávána, část využívána na recyklaci. V souvislosti s nárůstem nákladů na sběr a využití textilu, lze do budoucna očekávat přesun větší části textilu do režimu odpadů. Takový textil pak zvýší celkovou produkce KO a také jeho využití.

Rozvoj třídění a recyklace dřeva

Komoditou vhodnou pro recyklaci nebo jiné využití jsou také odpady dřeva. Jejich zdrojem bývá nejčastěji objemný odpad. Jedná se o kusy nábytku, stavební dřevo, velké větve apod. Dřevo získané dotříděním na sběrných dvorech nebo recyklačních centrech lze využít na výrobu desek (Kronospan). Dřevo je také poptáváno výrobci energetické dřevní štěpky. Vývoj produkce dřeva v SK ukazuje následující tabulka.

Tabulka č.9: Vývoj produkce dřevěných odpadů ve Středočeském kraji

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
obce	209	903	1271	1274	1780	2120	2120	3554
původci	80	369	720	623	651	571	1459	3701
celkem	289	1272	1991	1897	2430	2691	3579	7255

Výrobky v režimu zpětného odběru

Z KO lze odklonit také výrobky s ukončenou životností, se kterými je nakládáno v režimu zpětného odběru. Současný systém zpětného odběru elektrozařízení, baterií, zářivek atd. je plně funkční. Zpětně odebrané výrobky nejsou součástí produkovaných KO a produkci snižují. Problém zůstává pouze u pneumatik, pro které platí rovněž povinnost zpětného odběru. Řada obcí stále odebírá pneumatiky na sběrných dvorech v režimu odpadů, aniž by občané využili rozsáhlé sítě míst zpětného odběru systému ELTMA (většinou pneuservisy a autoservisy).

Shrnutí

- Produkce všech využitelných složek KO v SK se pohybuje kolem 224 tis. t/rok (stav 2016), z toho pochází cca 155 tis. t % z obcí.
- Produkce recyklovatelných složek (papír, plast, sklo, nápojový karton) v obcích má rostoucí tendenci, meziročně průměrně dochází k nárůstu kolem 1,5 kg/obyv. Vývoj produkce sbíraných kovových odpadů v obcích je velmi kolísavý.
- Produkce bioodpadů významně roste. V období 2015 – 2016 vzrostla produkce bioodpadů v obcích v průměru o 34 kg/obyvatel/rok. K nárůstu produkce dochází i u ostatních původců. V následujících letech je ale možné očekávat zpomalení růstu.
- Dle aktualizované prognózy produkce využitelných složek KO lze do r. 2025 očekávat nárůst o cca 121 tis. t. oproti roku 2016. V prognóze nejsou zohledněny diskutované cíle oběhového hospodářství EU. Pro jejich realizaci bude nutné sjednotit definice, procesy a vytvořit nástroje zejména v oblasti poptávky po výrobcích z druhotných surovin.
- Recyklací a využitím vhodných složek KO se nesníží zásadně produkce SKO. Dle uvedené prognózy v POH SK se odhaduje jeho produkce kolem r. 2025 na cca 346 tis. t. Spolu s částí objemných odpadů se bude jednat o cca 390 tis. t odpadů, které nebude možné skládkovat a pro které bude nutné zajistit energetické využití.

4.1.2 Faktory ovlivňující recyklovatelnost komunálních odpadů

Recyklace odpadů je jedním z hlavních a žádaných způsobů nakládání s odpady. Požadavky na recyklaci komunálních odpadů jsou zakotveny dlouhodobě v českém právním řádu. Jsou upřesňovány zejména s aktualizací evropských směrnic a dle rozvoje odpadového hospodářství. Byť jsou procesy spojené s recyklací odpadů, od jejich sběru až po výrobu druhotných surovin a jejich konečného využití, pevně zakotveny v odpadovém hospodářství ČR, není recyklace odpadů a zejména pak odpadů komunálních bez problémů.

Recyklovatelnost odpadů ovlivňují jejich vlastnosti, zpracovatelnost v dostupných technologiích a zejména poptávka po druhotných surovinách vyrobených z odpadů jako po náhradě primárních surovin při výrobě nových produktů.

Některé složky komunálních odpadů jsou do jisté míry recyklovatelné. Zásadním omezením pro recyklaci komunálních odpadů je ale vysoká heterogenita odpadů, která je ovlivněna velikostí

sídel, typem zástavby, sociální strukturou obyvatel a jejich kupní silou, sezónními změnami apod.

Kvalita vstupních surovin pro nové výrobky

V posledních letech se obecně zvyšují požadavky konečných zpracovatelů druhotných surovin vyrobených z odpadů na jejich kvalitu, která musí odpovídat nárokům pro výrobu výrobků z primárních materiálů. Při opakovaném používání recyklátů se kvalita materiálu značně mění, což může ovlivnit vlastnosti výrobků nebo jejich vlastní výrobu, a to také omezuje následnou další recyklaci takových výrobků (kromě skla a kovů). V praxi to může znamenat:

- Omezení použití recyklátu (zejména u plastů)
- Nutnost přídavku stále většího množství primárních materiálů v cyklech, aby byly zachovány požadované vlastnosti výrobků

Environmentální přístup na jedné straně nutí výrobce k užití stále vyššího podílu recyklátu ve výrobě, na druhé straně zpříšňující se požadavky na kvalitu výrobků toto v praxi velmi omezují.

V následujícím textu jsou uvedeny příklady pro jednotlivé komodity odpadů, které jsou nejčastějším výstupem z odděleného sběru využitelných KO.

Plasty

- Největším omezením recyklace je nárůst heterogenních a barvených plastů a kompozitních materiálů
- Významnější zvýšení podílu bioplastů a biodegradabilních plastů znemožňuje konvenční recyklaci
- Znemožnění garance jednoznačných požadovaných vlastností materiálu konečnými zpracovateli
- Zvyšující se nároky na zlehčování obalů (prevence – např. 42g PET před 8 lety – 26 g dnes) a komfort spotřebitele (používání vícevrstevných nehomogenních materiálů pro obaly) – to vše omezuje použití recyklátů pro výrobu nových plastových výrobků, které nejsou schopny zajistit požadované fyzikální i chemické vlastnosti nových plastů
- Důsledek:
 - o Zamítnutí sekundárního materiálu pro další využití
 - o Velmi nízké výkupní ceny materiálu, které nepokryjí náklady a limitují recyklaci
- Nízká hustota a tím i měrná hmotnost materiálu neúměrně zvyšuje náklady na sběr a následnou logistiku přepravy odpadů
- Požadovaná vyšší aplikace recyklátů do výrobků může vést:
 - o výrobky ze 100% odpadních plastů nebude možné zrecyklovat, stanou se odpadem
 - o k jejich následnému vyřazení z recyklace

Papír

- obnovitelný a dostupný zdroj primárního materiálu

- Poptávka pro využití druhotných surovin je zejména po kvalitních druzích papíru s dlouhým vláknem
- Omezením je barevnost papíru a jeho kompozitnost (přidaná barviva, plniva apod.)
- Platí omezená možnost recyklace ve výrobních cyklech (zkracování vlákna a následné vyřazení recyklace)
- Pozitivem pro využití druhotného papíru je úspora energie při vlastní výrobě, na druhé straně ovšem vzniká velké množství odpadních vod

Sklo

- Na základě prevenčních opatření dochází ke snižování hmotnosti zejména skleněných obalů. U výroby tenkostěnného skla narůstají nároky na kvalitu vstupního recyklátu
- Ve skle se zvyšuje se podíl olova (ničí pece), zvyšují se nároky odběratelů na podíl kameniva, zrnitost a barvu. To vyžaduje specifické zpracovatelské technologie.
- Špatná udržitelnost barev pro čiré sklo a jednobarevná skla
- Primární suroviny ze zahraničí jsou levnější než recykláty
- Výhodou použití recyklátu je nižší energetická náročnost výrob a použití paliv

Kovy

- Obtížná zpracovatelnost tenkostěnných obalů (hliníkové fólie) s celobarevnými potisky
- ztenčování obalů omezuje jejich recyklaci (výroba spíše redukčních činidel do hutí)

Specifickou skupinou KO jsou bioodpady. Při jejich zpracování na komposty hraje roli především jejich složení a obsah nežádoucích příměsí, které mohou negativně ovlivnit složení kompostu a tím omezit jeho aplikovatelnost na zemědělskou půdu.

Environmentální přínos

U recyklace odpadů se předpokládá její jednoznačný přínos pro ochranu životního prostředí ať už z pohledu ochrany a nečerpání neobnovitelných zdrojů, tak z pohledu omezení nepříznivých dopadů procesů nakládání s odpady na složky životního prostředí.

Výrobci jsou vedeni řadou zákonných předpisů a norem k výrobě recyklovatelných výrobků. Recyklovatelnost výrobků po ukončení jejich životnosti a tedy i přínos do životního prostředí se proto hodnotí pokud možno v celém životním cyklu ve vztahu k dopadům na životní prostředí.

Obecně platí, že čím více procesů (energie, materiály, stroje...) vstupuje do zpracování odpadů, tím více emisí se vyprodukuje do životního prostředí.

Při posouzení výhodnosti skládkování nebo využití odpadů pro životní prostředí se potvrzuje, že u odpadů s vysokým energetickým potenciálem (např. plasty, papír) je jejich využití lepší než jednoduché skládkování. Nelze ale spolehlivě tvrdit, že recyklace takových odpadů je výhodnější pro životní prostředí než jejich spalování s využitím energie.

U některých druhů odpadů je ale i jejich recyklace sporná a to zejména s ohledem na vysokou energetickou náročnost a produkci vedlejších emisí (odpady, ovzduší, voda) při jejich zpracování.

Ekonomické faktory recyklace odpadů

Nejvýznamnějším faktorem, který ovlivňuje reálnou recyklovatelnost odpadů a jejich využití, je ekonomika, především tedy cena druhotných surovin a jejich ekonomický přínos vers. cena primárních surovin v celém výrobním cyklu. Podstatou poptávky po druhotných surovinách vyrobených z odpadů je:

- surovina vyrobená z odpadů musí mít nižší cenu než primární surovina (a to včetně dostupnosti suroviny na trhu), nebo
- výnosy při použití druhotné suroviny musí být vyšší, než při použití primárních surovin (úspora energie, vody, lidské práce, emisí apod.)

Tyto faktory také ovlivňují poptávku a tím i cenu druhotné suroviny.

Reálná poptávka po druhotných surovinách uplatnitelných ve výroбах existuje jen u některých komodit (některé druhy papíru, PET, některé fólie a vybrané jednodruhové plasty, sklo, kovy)

Druhotné suroviny se obchodují na mezinárodním trhu. ČR je příliš malým trhem, řídí se většinou situací v Německu a dalších evropských státech a situací na světovém trhu. Trh jednotlivých komodit je často spekulativní s cílem ovlivnit odbyt nebo cenu. Evropské země jsou do značné míry závislé na zpracování druhotných surovin mimo území EU, často v asijských zemích.

V polovině roku 2017 ovlivnila obchodování s druhotnými surovinami změna obchodní politiky Číny, která patří mezi největší odběratele evropských odpadů. Došlo ke zpřísnění kvalitativních standardů dovážených odpadů, resp. surovin z odpadů. Zásadní omezení se týká především LLDPE a LDPE barevných fólií (v ČR cca 8-10 % plastů vyříděných odpadů z domácností), směsných plastů a netříděných plastů. Na začátku r. 2018 byla regulace rozšířena na netříděný papír a smíšený papír tř. 1.02 a. Tato opatření do jisté míry ovlivnila stav recyklace v celé Evropě a její ekonomickou udržitelnost zejména u některých komodit (především plasty).

Většinová poptávka po druhotných surovinách z odpadů zejména komunálních v EU je dlouhodobě vytvořena uměle na základě různých dotačních titulů a sdílené odpovědnosti výrobců, které podporují různé stupně a možnosti recyklace. Míra recyklace v zemích EU je přitom dána množstvím vyříděných odpadů a nikoliv množstvím surovin z nich vyrobených, které následně skutečně vstupují do výrobních procesů.

Evropa nedokázala v minulosti vytvořit dostatek zpracovatelských kapacit pro úpravu a přepracování odpadů do materiálů a ekonomicky přijatelných komodit. Současně v Evropě není vytvořena reálná poptávka po produktech vyrobených z recyklátů s vědomím možných technologických omezení kvality výrobků (viz výše).

Uvedené problémy bude muset řešit EK v souvislosti s připravovaným přechodem na oběhové hospodářství, jehož cílem je kromě omezení vzniku odpad také jejich maximální znovuvyužití a recyklace.

Řešení nakládání s komunálními odpady ale není jen otázkou technologických možností, ale především politickým problémem – musí být i při splnění nejpřísnějších environmentálních cílů ekonomicky udržitelné. Přitom v ČR žádná komodita, která je sbírána přes stávající obecní systémy dostupné pro obyvatele, není z dlouhodobého hlediska samofinancovatelná, tj. neplatí, že by se náklady spojené se získáním druhotné suroviny (sběr, svoz, úprava, transport, zpracování) pokryly výnosy z prodeje druhotných surovin.

U komunálních odpadů však hrají roli i takové faktory, jako je demografické složení evropské populace a její stárnutí, přistěhovalectví a zvyky nových národů, které se menší či větší měrou asimilují do většinové společnosti.

Možné scénáře vývoje recyklace komunálních odpadů

Při zachování (případně modernizaci) standardních logistických a technologických postupů v oblasti třídění, úpravy a zpracování lze očekávat další, i když velmi mírný nárůst recyklace využitelných složek KO. Odhad vývoje byl uveden pro Středočeský kraj v kap. 2.1.1.

Do budoucna se zřejmě rozšíří sběr textilu, dřeva, jedlých olejů a také ještě poroste produkce odděleně sbíraných bioodpadů. Další zvýšení účinnosti systému dobrovolného sběru vybraných odpadů přímo v místě jejich vzniku (jednotlivých domácnostech) bude možné jen za významného navýšení nákladů spojených s vybavením a provozem celého systému.

Problémem zůstane nízká kvalita některých druhů odpadů a tím také jejich malá uplatnitelnost pro recyklaci.

Uvažovaná doplnění systému sběru o účinné zálohové systémy vybraných druhů obalů jen zvýší celkové náklady na OH. EU v souvislosti s „oběhovým balíčkem“ nepovažuje zálohové systémy za nástroj, který by významně mohl zlepšit recyklaci odpadů.

Pro velkou rozdílnost stavu nakládání s odpady, především komunálními, mezi jednotlivými členskými státy EU je pro implementaci opatření nových evropských „oběhových“ směrnic stanovena nezvykle dlouhá doba (až 54 měsíců). Cíle přijaté v r. 2018 budou muset být v průběhu 2019 a dalších let doplněny řadou metodik, jejich sjednocením, definicemi skupin odpadů a způsobů nakládání s nimi atd.

Logický scénář, kdy ekonomický vývoj povede k recyklaci pouze poptávaných komodit a tím k omezení maximalistického třídění odpadů, kdy se větší část odpadů nevhodných k recyklaci s energetickým potenciálem bude využívat pro výrobu tepla a energie jako náhrada primárních paliv, je zřejmě v souvislosti s ideály oběhového hospodářství v nedohlednu.

4.1.3 Změny v nakládání s odpady ve vazbě na oběhové hospodářství EU

Strategie evropské recyklační společnosti byla nahrazena snahou o přechod na tzv. oběhové hospodářství, které by mělo změnit nahlížení na odpad jako na potenciální surovinu v uzavřeném cyklu a chování celé společnosti s cílem omezit vznik odpadů.

Návrh tzv. oběhového balíčku evropských směrnic upravujících nakládání s odpady byl předložen Evropskou komisí 2. 12. 2015. Nelegislativní část, tj. Akční plán EU pro oběhové hospodářství byl předložen jako Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů. Legislativní část upraví směrnici o odpadech, směrnici o skládkách odpadů, směrnici o obalech, směrnice o WEEE, směrnici o bateriích a akumulátorech, směrnici o vozidlech s ukončenou životností. Hlavní změny lze očekávat ve směrnících o odpadech, obalech a o skládkách odpadů.

V prosinci 2017 byla schválena předběžná dohoda na změnách cílů oběhového hospodářství mezi Radou, EP a Komisí. Předpokládá se, že „balíček“ bude finálně schválen v dubnu 2018 a na

přelomu května a června by měl být zveřejněn v Official Journal, čímž se stane závazným pro všechny členské státy.

Některé připravované cíle, které budou mít dopad na komunální odpadové hospodářství:

Směrnice o odpadech:

- Cíl pro recyklaci komunálních odpadů - 55% v roce 2025, 60% v roce 2030, 65% v roce 2035.
- Povinné třídění bioodpadu - od 31. 12. 2023
- Povinné třídění textilu - od r. 2025.
- Povinné třídění nebezpečných složek komunálních odpadů - od r. 2025.
- Potravinový odpad – indikativní redukční cíle pro EU a harmonizovaná metodika. V r. 2023 vyhodnocení cílů pro EU
- r. 2024 – vyhodnocení možnosti zavedení cílů pro přípravu k opětovnému použití, opětovné použití, textilní odpad, komerční odpad, ostatní průmyslový odpad, recyklaci bioodpadů.
- od r. 2027 bude započítáván do recyklace pouze odděleně tříděný bioodpad (nikoliv tedy výstup z MBÚ).

Směrnice o skládkování odpadů:

- cíl pro skládkování komunálních odpadů - 10% z produkce komunálních odpadů v roce 2035.

Směrnice o obalech:

- prevence vzniku obalů,
- nárůst opakovaně použitelných obalů,
- nárůst recyklace a dalších forem využití obalů,
- omezit konečné odstranění obalů,
- nové nastavení definic obalů, opakovaně použitelných a kompozitních obalů,
- podpora preventivních opatření ke vzniku obalů a minimalizace dopadů na ŽP,

Ve světle nových cílů, které budou implementovány do českého práva, byl proveden odhad, jakým způsobem by se mělo změnit nakládání s KO ve Středočeském kraji. Výpočet byl proveden pro komunální odpady, které jsou definovány současným zákonem o odpadech a jeho prováděcími předpisy. Je ale více než jisté, že se bude měnit a sjednocovat také definice KO v rámci EU a současně s tím také výpočet míry recyklace. Následující odhad je potřeba vnímat jen jako velmi orientační.

Při stanovení produkce KO se vycházelo z hodnot produkce KO ve Středočeském kraji, které jsou uvedeny v Hodnotící zprávě k plnění POH za rok 2016. Odhad zohledňuje předpokládaný růst počtu obyvatel dle ČSÚ. Odhad produkce KO je uveden v tabulce č. 9.

Tabulka 9: Odhad vývoje produkce KO ve Středočeském kraji

rok	2016	2017	2018	2019	2020	2023	2025	2030	2035
počet obyvatel	1338982	1334098	1343784	1353130	1362151	1387311	1402455	1434519	1458401
produkce KO (tis.t)	770	788	807	823	837	858	844	860	897

Pro stanovení množství komunálních odpadů podle požadovaného způsobu nakládání byly zohledněny plánované recyklační cíle a také cíl pro omezení skládkování KO v EU. Současně byl zohledněn také cíl pro ČR, který je od r. 2014 součástí zákona o odpadech, a to zákaz skládkování směsných KO, recyklovatelných a využitelných odpadů. Zjednodušený výpočet je proveden v tabulce č.10.

Tabulka č.10: Předpokládané způsoby nakládání s KO ve SK (v tis. t)

	r.2025	r.2030	r.2035
cíl recyklace KO	55%	60%	65%
celkem	844	860	897
recyklace	464	516	583
skládkování ČR	0	0	0
skládkování EU*	neomezeno	neomezeno	90
využití ČR	380	344	314
využití EU**	nestanoveno	nestanoveno	224

*pro omezení skládkování KO je stanoven cíl pouze k roku 2035, pro předcházející období stanoven není

**pro období před r. 2035 jsou stanoveny cíle pouze pro recyklaci a nikoliv pro jiné využití ostatních KO, které nebudou recyklovány

Při porovnání s odhadem vývoje produkce recyklovatelných složek KO (viz. Kap. 2.1.1), kdy se pro rok 2025 odhaduje cca 346 tis. t je zřejmé, že míra recyklace bude muset být ještě navýšena. Bude to ale souviset i se změnou definice KO, kdy se do KO budou započítávat zpětně odebrané výrobky a veškeré obaly, které se v současné době již většinou recyklují.

I přes dosažení požadovaného cíle recyklace v r. 2035 a úplném omezení skládkování SKO bude potřeba využít jiným způsobem (energeticky) cca 314 tis. KO. K tomu je potřeba počítat také s energetickým využitím výmětů z úpravy a zpracování odpadů k recyklaci, což bude cca 15 % z celkového množství, a dále pak s využitím části paliv z odpadů (TAP), která se neuplatní na trhu s palivy. Celkem se může jednat o cca 460 tis. tun komunálních odpadů a odpadů vzniklých po jejich úpravě a přepracování, které bude třeba energeticky využít ve vhodných zařízeních.

4.1.4 SWOT analýza varianty ZERO WASTE

Silné stránky

- Snížení celkové produkce KO
- Snížení množství SKO
- Maximální znovupoužití a využití většiny složek KO
- Omezení spotřeby některých přírodních zdrojů

Slabé stránky

- Z pohledu stávajících civilizačních trendů není tato varianta zcela realizovatelná

- Ekonomicky nerealizovatelné technologické koncepty
- Otevřený trh EU okolnímu světu a tím omezení nástrojů ekodesignu apod., podporujících znovupoužívání výrobků, jejich maximální recyklovatelnost
- Omezená poptávka po výrobcích z druhotných surovin

Příležitosti

- Důsledná výchova obyvatel k omezení spotřeby, znovupoužívání výrobků
- Vytvoření ekonomických a dalších nástrojů k vytvoření poptávky po výrobcích z DS (včetně zdražení primárních surovin – ropa apod.)
- Omezení dovozu nekvalitních výrobků z mimo evropských trhů

Hrozby

- Ohrožení průmyslové konkurenceschopnosti EU
- Neodůvodnitelné diskuze, které blokují realizaci reálných variant omezení skládkování SKO
- Pokračující skládkování SKO

Závěr:

Koncept řešení komunálních odpadů filosofií ZERO waste je konceptem spoléhající na nejvyšší stupeň hierarchie nakládání s odpady a to na předcházení vzniku odpadů, doplněný o separaci a materiálové využívání. Za současného stavu poznání se jedná o koncept nereálný, jehož některé prvky lze ale doplňkově využít u následujících konceptů řešení nakládání s SKO pro omezení skládkování.

Koncept ZERO WASTE nereflektuje aktuální společenské tendence a potlačuje přirozené civilizační trendy, které ústí v uspokojování materiálových potřeb člověka v kontextu zvyšování životní úrovně. Realizace uvedeného konceptu je možná pouze za předpokladu změny paradigmatu současné civilizace nebo za předpokladu zásadního předefinování aktuálních materiálových a energetických toků v průmyslu a dalších odvětvích národního hospodářství.

4.2 Mechanicko - biologická úprava SKO a následné využití vzniklých frakcí

Koncept řešení problematiky SKO pomocí technologie mechanicko-biologické úpravy SKO a následného využití nebo odstranění výstupních frakcí je stále velmi diskutovanou variantou v ČR, která byla komentována v předchozích studiích a která byla v podstatě akceptována jako doplňkové řešení SKO v SK navrženého konceptu přímého energetického využívání v ZEVO Mělník.

Ve SK bylo navrženo v první fázi až 7 technologických linek na MBÚ směsných komunálních odpadů, které měly být postaveny v režii soukromých nebo municipálních investorů. Žádná z uvedených investic nebyla dosud realizována a to především díky nejasným legislativním podmínkám, technologickým omezením využití výstupních frakcí a především díky ekonomice jednotlivých záměrů.

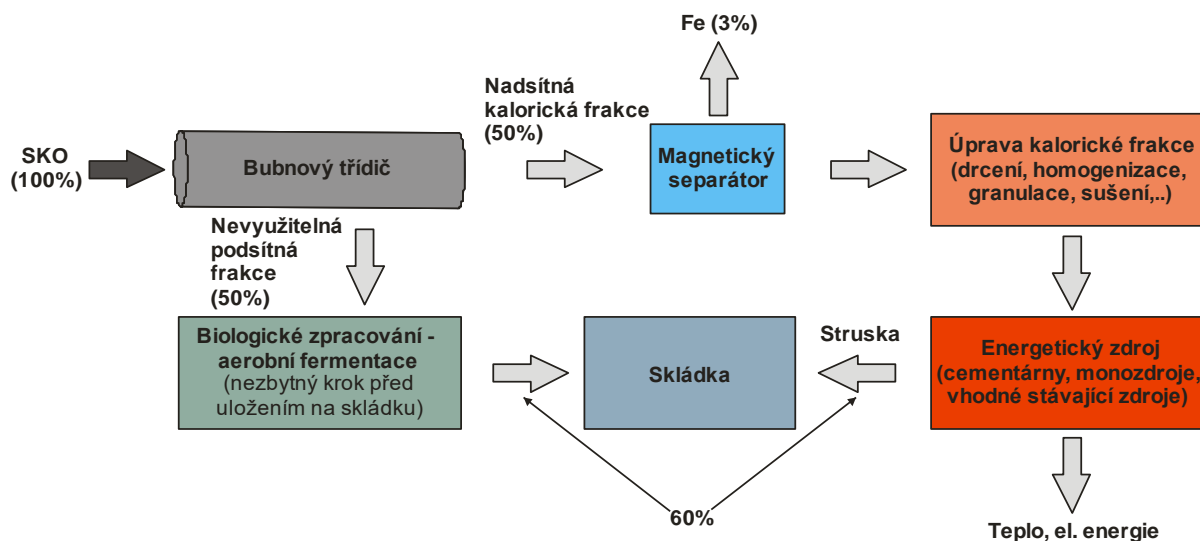
Z pohledu legislativních změn, které se za dobu od zpracování poslední studie udály, a z pohledu dalších skutečností, které nebyly v průběhu roku 2012 k dispozici, je nutno uvedený technologický koncept znovu prověřit a zhodnotit z pohledu aktuálního poznání a stavu odpadového hospodářství a především navazující energetiky, bez které není možné úspěšné fungování MBÚ.

Technologický koncept mechanicko-biologické úpravy směsných komunálních odpadů je v zásadě stále stejný a je založen na řadě modifikovatelných procesů vedoucích k produkci energeticky bohaté frakce a frakcí, které je možno uložit na skládku. Možnost využít produkované frakce pro recyklaci jsou s výjimkou kovových odpadů pouze teoretické (velmi nízká kvalita získaných plastů, papíru, skla), a to včetně možnosti produkce biologicky využitelných produktů jako je kompost nebo surovina pro ekonomicky udržitelnou výrobu bioplynu.

Konfiguraci jednotlivé konkrétní linky na mechanicko-biologickou úpravu je nutno navrhnout především s ohledem na konkrétní odbyt a využití energeticky bohaté frakce. Podsítná frakce nebo jinak upravená frakce s nízkým energetickým potenciálem je určena pouze k odstranění skládkováním a to pouze po další (biologické) úpravě tak, aby tato frakce splňovala zákonné limity pro skládkování (výhřevnost, obsah kyslíku).

Pro ilustraci je uvedena velmi jednoduchá konfigurace základních technologických operací mechanicko-biologické úpravy.

Obr. 4 *Základní technologické schéma MBÚ*



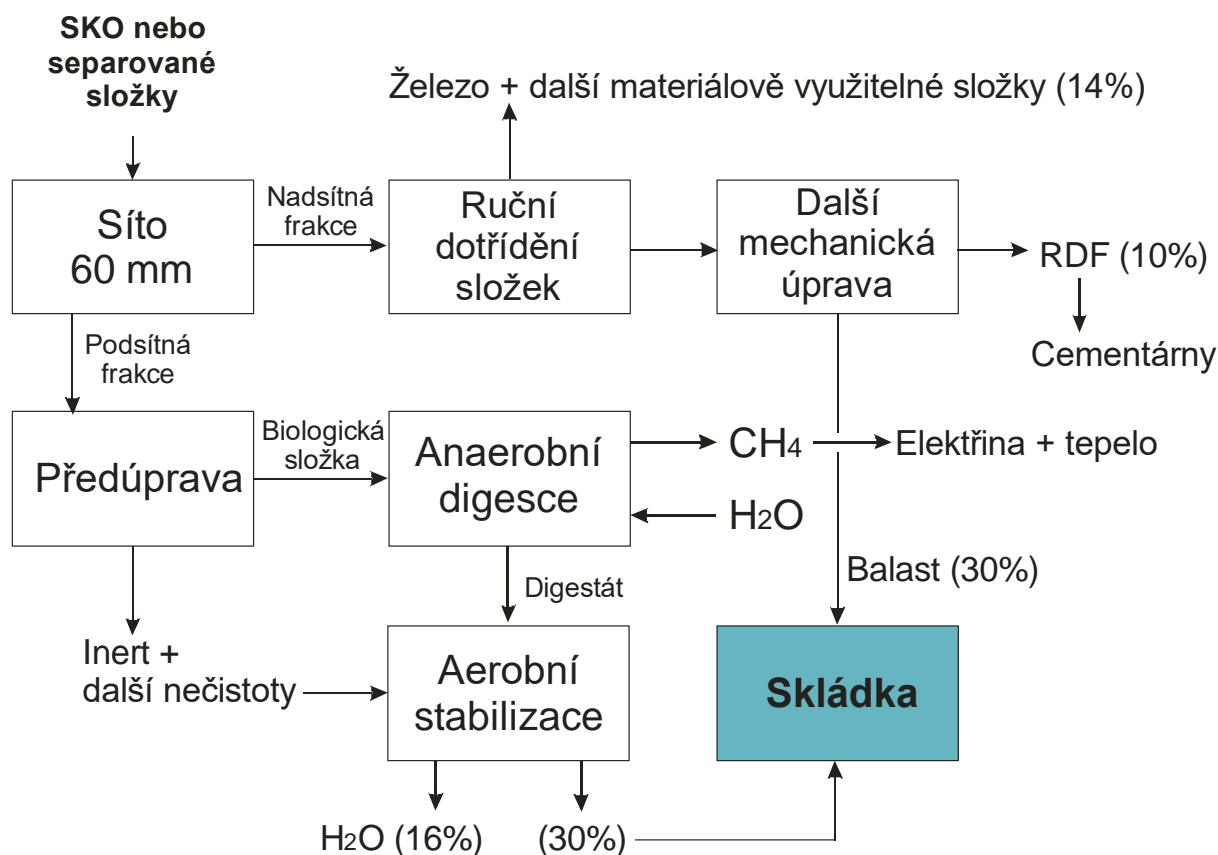
Tato konfigurace umožňuje jednoduché roztržení SKO na tzv. nedsítnou - energeticky bohatou frakci určenou k dalšímu energetickému využívání a tzv. podsítnou frakci, kterou je nutno upravit biologickými procesy tak, aby bylo možno přistoupit ke skládkování.

Poměry jednotlivých frakcí záleží primárně na velikosti síta primárního roztržení. Pro energetické využívání je nutno přistoupit ještě většinou k dalším operacím, které umožní energetické využívání ve zdrojích uvedených v následující kapitole. Jedná se například o drcení, homogenizaci a případnou granulaci paliva, která je energeticky a ekonomicky náročná.

Kromě jednoduchých technologických uspořádání linek na úpravu SKO existují i systémy sofistikovanějších technologických řešení, které jsou založeny jednak na soustavě třídících linek, ale především na biologickém sušení SKO na principu aerobní fermentace. Odborně jsou tyto postupy označovány souhrnně též jako mechanicko- biologické sušení - MBS (stabilizace).

Tyto technologie jsou principiálně investičně i provozně dražší, ale mohou produkovat kvalitnější výstupní produkty.

Obr. 5 *Příklad schématu MBU s anaerobním stupněm využívání biologické frakce (Polsko-Gac – Olawa)*



Metoda mechanicko-biologické úpravy (MBÚ) je zde záměrně uváděna výhradně ve spojení s energetickým využíváním, neboť bez zajištění energetického využívání kalorické frakce z kterékoli modifikace MBÚ nebo MBS (mechanicko biologická stabilizace), není tato metoda funkční a nemá smysl jí zařazovat do systému nakládání s odpady. Více jak polovina množství odpadů na vstupu do MBÚ nenajde, díky svým vlastnostem, další uplatnění, a je ukládána na skládky.

4.2.1 Možnosti energetického využívání kalorické frakce (TAP)

Teoretické možnosti využívání kalorických frakcí z MBÚ označované po úpravě také jako TAP nebo také RDF paliva jsou zdánlivě velmi široké a evokují diverzifikované možnosti obchodního řešení dané problematiky.

Zkratka TAP znamená tuhé alternativní palivo, ale nejedná se o speciální kategorii paliva, ale z hlediska zákona o ovzduší se jedná stále o odpad.

Někdy se používá také zkratka RDF z anglického (Refuse – derived fuel).

Reálné možnosti, které jsou komentovány níže, jsou ale z pohledu technicko-ekonomické praxe velmi problematické.

- Cementárny
- Tzv. monozdroje stavěné speciálně pro využívání kalorické frakce z MBÚ (Německo)
- Stávající zdroje tzv. "klasické energetiky" (teplárny, elektrárny), především ty, které jsou vybaveny fluidními kotly – (spoluspalování s klasickým palivem především s hnědým nebo černým uhlím)
- Další zdroje (stávající zplyňovací zařízení např. typu Vřesová u Sokolova, pyrolýza plazma, aj.)
- ZEVO

4.2.1.1. Cementárny

Tato možnost je ale zásadním způsobem limitována kapacitou cementářských pecí a kvalitativními požadavky na předmětné palivo.

V současnosti jsou v cementárnách přednostně využívána alternativní paliva na bázi odpadů, které mají vysokou výhřevnost a jsou převážně homogenní (např. pneumatiky, použité oleje). Další alternativou jsou paliva vyrobená částečně na bázi komunálních odpadů. Do této kategorie je možno zařadit např. paliva vyráběné ve společnosti Ecowaste (Cementárna Prachovice), OZO, FCC, Rumpold, která jsou vyrobena částečně z materiálů nevyužitelných separovaných komodit (plasty, papír, složky separované z objemného odpadu), které jsou ve vhodném poměru smíchány s některými průmyslovými energeticky bohatými odpady. Takto vyrobená tzv. RDF paliva jsou testována na kvalitu, kde zásadní význam má hodnota výhřevnosti a obsah některých pro cementářskou technologii nevhodných škodlivin (Chlor, apod.)

V případě možnosti přípravy paliv z technologie MBÚ jsou právě výše uvedená kritéria jedním z omezujících faktorů, neboť příprava paliv splňujících tyto podmínky vyžadují poměrně sofistikovanou technologii MBÚ.

Dle údajů Svazu výrobců cementu ČR české a moravské cementárny dosud paliva z SKO v trvalém provozu nevyužívaly. Důvodem byl a je relativní dostatek odpadu z průmyslových výrobních a jejich rovnoměrnější kvalita energetická i materiálová. Pro potřeby případného MBÚ v SK je možno teoreticky využít cementárnu Prachovice (Pardubický kraj). Pro tuto cementárnu připravuje alternativní palivo společnost Ecowaste (bývalý ECOREC), která otevřela v roce 2012 nový provoz na zpracování průmyslového a tříděného komunálního odpadu (nikoliv SKO!) v celkové kapacitě 70 000 tun, což je zároveň maximální současná kapacita cementárny Prachovice.

Z hlediska dopravy není zásadní překážkou oslovit kteroukoli cementárnu v ČR nebo okolí. Přehled cementáren, které v ČR používají TAP, je uveden v následující tabulce.

Tabulka č.10: Cementárny v ČR využívající TAP

Kraj	Provozovna	Kapacita spalovaného odpadu (t/rok)	Množství spáleného odpadu (t/rok)		
			2014	2015	2016
Praha	Českomoravský cement, a.s. – Závod Králův Dvůr - Radotín, provozovna Radotín	88 000	820	9 893	6 167
Ústecký	Lafarge Cement, a.s.	100 000	75 714	81 600	75 640
Pardubický	CEMEX Cement, k.s. – Závod Prachovice	85 000	59 662	77 871	88 981
Jihomoravský	Českomoravský cement, a.s. – Cementárna Mokrá	113 800	60 414	57 483	60 250
Olomoucký	Cement Hranice, akciová společnost	80 000	18 549	29 928	35 676

Zdroj: Český hydrometeorologický úřad

4.2.1.2. Monozdroje stavěné speciálně pro využívání kalorické frakce z MBÚ (Německo)

Termín monozdroj je používán v Německu, kde byly tyto energetické jednotky stavěny vzhledem k velkému množství jinak nevyužitelných frakcí MBÚ. Jedná se prakticky o ZEVO, které je technologicky dimenzované na odpady s vyšší výhřevností (15-20MJ).

Tato filosofie mohla být uplatněna pouze v rámci opačného postupu t.j nejdříve byla masivní výstavba MBÚ kapacit, které neměly zajištěnu energetickou koncevku pro kalorické frakce. Proto se muselo přistoupit k tomuto řešení.

Jinak toto řešení, v případě plánování, nemá logiku a ani ekonomickou a environmentální opodstatněnost a jedná se proto pouze o teoretickou možnost podloženou legislativními nástroji.

V ČR se zatím takové zařízení nevyskytuje. Jeho výstavba není podle dostupných informací plánována, protože investiční a technologické nároky jsou shodné jako při stavbě klasických spaloven.

4.2.1.3. Stávající zdroje tzv.“klasické energetiky“ (elektrárny , teplárny), vybavené fluidními kotly - spoluspalování s klasickým palivem -hnědým nebo černým uhlím nebo biomasou.

Tato možnost je prakticky omezena na technologie fluidního spalování, kdy kalorická frakce je spoluspalována se základním palivem, kterým může být černé nebo hnědé uhlí popř. biomasa.

Tato možnost vypadá logicky a mohla by mít také ekonomické opodstatnění, pokud by se využilo již stávajících zdrojů bez nutnosti větších investic. Prakticky byly učiněny technologické spalovací zkoušky, kdy do 10% příměsi kalorické frakce nebyly shledány zásadní technologické problémy.

Možnost spoluspalování je zásadně v současnosti limitována legislativními omezeními z oblasti ochrany ovzduší. Emisní limity pro potencionální zdroje spoluspalování jsou odvozeny od limitů spalovny a proto je nutno budovat několikastupňové čištění spalin

Z technologických omezení jsou například nejasnosti kolem životnosti zařízení (fluidních kotlů), které mohou být spoluspalováním ohroženy např. chlorovou nebo fosforovou korozi.

Připravované zdroje na spoluspalování

Vzhledem k nutnosti ekologizace teplárenských zdrojů z důvodů zpřísnění emisních limitů je plánována na některých zdrojích jejich přestavba, která je mnohdy koncipována i jako změna palivové základny.

Veolia

Teplárenská společnost Veolia Energie plánuje výstavbu dvou zdrojů na spoluspalování uhlí nebo biomasy s energetickými produkty na bázi odpadů. Projekty přestavby tepláren v Přerově a v Karviné jsou ale ve stádiu plánování a není přesně jasné, jaké TAP budou v plánovaných zdrojích energeticky využívány a v jakých objemech.

ČEZ

ČEZ a.s. uskutečnil v roce 2011 a 2012 spalovací zkoušky s TAP palivy na elektrárnách Poříčí, Hodonín, a Tisová. Zkoušky TAP proběhly v rámci spoluspalování s hnědým uhlím v rozsahu 5-10% alternativního paliva dodaného společnostmi A.S.A. (nyní FCC), Marius Pedersen, AVE, Rumpold a Lemonta.

Při hodnocení spalovacích zkoušek byly zvažovány rovněž nutné náklady na dovybavení dopravních tras a prostor pro skladování TAP, stejně jako nutné doplnění kontinuálního měření emisí chlóru, flóru a TOC a doplnění automatického systému, jenž při spouštění provozu zabrání přívodu odpadu, pokud by nebylo dosaženo stanovené nejnižší přípustné teploty 850 °C či byl překročen některý z emisních limitů v rámci kontinuálního měření.

Během zkoušek byly splněny limity stanovené v integrovaných povoleních, z dnešního pohledu je zřejmé, že při spoluspalování odpadů na uvedených zdrojích by nebyly naplněny limity směrnice o průmyslových emisích platné od 1. 1. 2016 pro spoluspalování odpadů (zejména limit pro HCL), stejně jako limity stanovené v BREF dokumentu pro velká spalovací zařízení. Po provedení testů a ve světle nových BREF Skupina ČEZ myšlenku spoluspalování TAP na kotlích pro spalování uhlí opustila.

Alpiq Generation CZ Kladno

V roce 2014 byla realizována výstavba moderního fluidního kotle, který je dimenzován na hnědé uhlí s možností spoluspalování biomasy.

Kotel není vybaven čistěním spalin na možnost spoluspalování TAP.

4.2.1.4. Další zdroje (stávající zplyňovací zařízení např. typu Vřesová u Sokolova, pyrolýza, plazma, aj.)

Z této alternativy je aktuálně rozvíjena možnost spoluzplyňování kalorických frakcí z MBÚ v tlakové fluidní plynárně ve Vřesové.

V současnosti probíhají ověřovací zkoušky na stanovení vstupních předpokladů pro jednotlivé typy kalorických frakcí, přičemž je předpoklad dodatečných úprav kalorické frakce (granulace) tak, aby technologie byla tyto frakce schopna energeticky využít.

Není stanovena kapacita zařízení pro kalorickou frakci ani termín pro zkušební provoz.

TAP paliva mohou být také vhodným energetickým zdrojem pro další zplyňovací zařízení typu Pyrolýza nebo Plazma.

Základní principy zplyňovacích zařízení jsou uvedeny v kapitole 4.3.

4.2.1.5. Spalovny (ZEVO)

Jednou z možností, které se někdy objevují na odborných diskuzích nebo v tisku, je možnost uplatnění kalorické frakce v některém z provozovaných ZEVO. Teoreticky je tato možnost sice v určitém omezení proveditelná, ale je velmi nelogická a nepravděpodobná a to jak z důvodů ekonomických, tak především z důvodů technologických omezení daných parametry paliva (výhřevností) projektovaných pro posuvné rošty u spaloven (ZEVO).

Pro ZEVO jsou obvykle projektovány parametry dané výhřevností SKO (9-11 MJ/kg) a výhřevnost energetických frakcí z MBÚ se pohybuje mezi 13- 17 MJ/kg.

Proto je možno přimíchávat jen velmi omezené množství takto vyrobených paliv.

Prakticky se toto omezení projevuje i dnes, kdy je snaha o energetické využívání tzv. výmětů nebo jinak materiálově nevyužitelných frakcí z dotřídovacích linek plastů (příp. papíru) v ZEVO, které mají vyšší výhřevnost než SKO.

Cena za příjem TAP z MBÚ by byla stejná nebo vyšší než u SKO!

4.2.2 Zpracování podsítné nebo jiné zbytkové frakce MBÚ

Podsítná nebo jinak upravená zbytková frakce MBÚ je určena výhradně k odstranění formou skládkování. Jakékoli teoretické úvahy o jejím využití pro výroby kompostu nebo dokonce hnojiva vyvrátil uvedený VaV úkol, který jednoznačně potvrdil přítomnost znečišťujících látek, které toto uplatnění naprosto vylučují.

Za jakých podmínek je možno upravenou podsítnou frakci uložit na skládky, jednoznačně upravuje vyhláška MŽP č.294/2005 Sb. Jedná se především o parametr výhřevnosti, která je stanovena na 6,5 MJ/kg v sušině a parametr biologické aktivity AT₄ uvedený v tabulce 4.2. .

Podle vyhlášky č. 61 / 2010 Sb. je biologicky rozložitelný odpad klasifikován jako stabilizovaný, pokud je hodnota AT₄ nižší než 10 mg kyslíku na jeden gram sušiny (spotřeba kyslíku po 4 dnech). Toto je možné dosáhnout úpravou podsítné frakce některou z metod biologického zpracování odpadů (aerobní, anaerobní fermentace).

Zásadním problémem je dosažení stanovených hodnot výhřevnosti.

V podstatě se jedná o další operaci v rámci celého komplexu MBÚ, která vyžaduje energii a dodatečné finance. Bez této operace není možno tyto frakce následně ukládat na skládky!

Aerobní zpracování

Při výběru technologie aerobního zpracování pro podsítnou frakci je nutné počítat s moderními zařízeními, která upravují odpad v uzavřených fermentorech pro eliminaci environmentálních rizik a pro splnění závazných limitů pro možnost ukládání na skládku. Jiné využití upravené podsítné frakce, jako je například výroba kompostu nebo rekultivačních substrátů, nepřichází vzhledem k vstupní surovině v úvahu. Tato skutečnost je podepřena jednak výsledky státního úkolu Vědy a výzkumu (VaV-SL-7-183.05“ Ověření použitelnosti metody mechanicko-biologické

úpravy komunálních odpadů a stanovení omezujících podmínek z hlediska dopadů na životní prostředí“) a také zkušenostmi ze zahraničí (Německo, Rakousko).

Příkladem zařízení na zpracování podsítné frakce na MBÚ jsou poměrně nová zařízení v Polsku.

Jedná se o zařízení, která umožňují dlouhodobé provzdušňování podsítné frakce. Mohou mít podobu velkoobjemových válcových nádob, o průměru cca 3 500 – 4 000 mm, které umožňují rotační pohyb. Pootáčením v rozsahu 20° v pravidelných časových intervalech se zakládka načechrá, takže se do jejího středu může pronikat vzdušný kyslík, protože plášť je perforovaný. Jeden konec válce je plnicí, druhý vyprazdňovací.

Jiným řešením jsou velkoobjemové aerobní fermentory (reaktory), což jsou zpravidla betonové monolitické stavby. Mohou být uzavřené konstrukce nebo polouzavřené, kdy strop nahrazuje kryt z paropropustné membrány (goretex). Případně mohou být vyrobeny z polykarbonátových stěnových nebo střešních panelů. Vždy jsou průjezdné pro kolový nakladač, kterým se plní a vyprazdňují. Vzduch k provzdušňování se přivádí podlahovými kanály. Orientační teplota uvnitř zakládky se měří vpichovacím teploměrem, kabelem se údaje přenáší na řídicí panel.

Vnitřní rozměry: šířka 4 000 – 5 000 mm, výška 4 000 - 6 000 mm, délka 10 000 - 22 000 mm. Kapacita jednoho BEWA boxu je 150 – 450m³. BEWA box může stát samostatně, případně může tvořit sestavu o 4 – 7 jednotkách. Agregovaná sestava je investičně levnější a má okamžitou kapacitu 600 – 3 150m³. BEWA box musí být vždy napojen na vzduchotechniku, která odvádí vzdušninu do velkokapacitního zemního biofiltru.

V zahraničí je možné se setkat se sestavami s okamžitou kapacitou 5 000m³ a více.

Anaerobní zpracování

Další možností je zpracování podsítné frakce v anaerobních fermentorech. Teoreticky je možno takto získávat metan pro další využití.

Uvedenou problematikou se zabýval úkol vědy a výzkumu, který zadalo MŽP s názvem VaV č.SL-7-183-05 MŽP ČR „Ověření použitelnosti metody mechanicko-biologické úpravy KO a stanovení omezujících podmínek z hlediska dopadů na životní prostředí“ v roce 2007 Experimentální pokusy nepotvrdily možnost získávání dostatečného množství energeticky bohatého metanu pro další energetické využívání a to ani po rozplavení, tj. získání koncentrovanější biologické frakce.

Možnosti spalování podsítné frakce v ZEVO

Výhřevnost neupravené podsítné frakce kolísá v závislosti na ročním období a v závislosti na dalších okolnostech ovlivňujících heterogenitu SKO od hodnot velmi nízkých (3-5 MJ/kg) až po hodnoty blízké výhřevnosti SKO tj. kolem 7-8 MJ/kg. Většinou se ale pohybuje pod hodnotami práhu hoření bez podpory podpůrných paliv tj. pod 8 MJ/kg. Z technologického, ekonomického, ale hlavně logického hlediska je proto nesmyslné uvažovat o přidávání nízkokalorické podsítné frakce do ZEVO, která na takovou alternativu ani nejsou technologicky vybavena.

Jinou alternativou je další úprava tzv. podsítné frakce, viz níže uvedená zkouška.

Výroba paliva z podsítné frakce

Pokusy s výrobou paliva z podsítné frakce SKO, s vysokým obsahem biologické složky probíhaly v ČR a v Polsku od r. 2010. Informace pocházejí z provozních zkoušek s podsítnou frakcí z měst Krakov, Zabrze (Polsko) a Litvínov. Jednalo se o aplikovaný výzkum, financovaný ze soukromých

zdrojů. Účastníky projektu byly společnosti MIKI recykling Krakow, Sokolovská uhelná a.s., AGRO-EKO s.r.o. a ASA Polska, Zabrze a Dalkia.

Proces zkoušek byl zakončen certifikací paliva s obchodním názvem FEBISKOPAL. Výroba paliva (je upravena podnikovou normou PNCertifikace) byla provedena ve společnosti VVUU a.s. v lednu 2013.

Provozní spalovací zkoušky byly následně provedeny v Teplárně Karviná a Elektrownia Zabrze.

Proces přeměny odpadu na palivo probíhal v aerobních fermentorech EWA a BEWA (výrobce AGRO-EKO).

Proces přeměny byl následně označován jako zušlechtění, protože primárně získaná frakce nebyla fortifikovaná jinými složkami odpadů. Pro přeměnu odpadů na palivo se ideálně hodí aerobní fermentory, které jsou představitelí kompostování v uzavřeném prostoru s možností řízeného provzdušňování.

Nejlepších výsledků bylo dosaženo ve fermentorech BEWA box, obsluhovaných kolovým nakladačem, s překopáváním pásovým přakopávačem Backchus. Doba zdržení 14 – 21 dnů, v závislosti na roční době a skladbě podsítné frakce. Jasně se projevil fenomén vysokého obsahu popelovin z lokálních topenišť v Krakově a Zabrze, v období topné sezony. Naopak surovina z oblasti Litvínova byla z hlediska nespalitelného inertu výrazně lepší.

Palivářský rozbor

Skutečnost (průměr) dosažená při poloprovozních zkouškách

Čistá výhřevnost	10,2 MJ
Obsah chloru	0,9 %
Obsah rtuti	0,21 mg/MJ
Obsah vody	33%
Obsah popela	26%

Náklady na zpracování podsítné frakce byly 180 – 400 Kč/1tuna, bez nákladů na dopravu. Na vyrobenou 1 tunu paliva, při úbytku hmotnosti vlivem odpaření vody, to představuje cca 260 – 570 Kč. Tyto hodnoty je třeba chápat relativně, protože v rutinním provozu se budou hodnoty měnit. S rostoucí kapacitou zařízení se budou přímé zpracovatelské náklady snižovat. Proti tomu půjde nárůst nákladů spojených s logistikou velkých objemů a lze očekávat také nárůst režijních nákladů, kterým nebyla v průběhu provozních zkoušek věnovaná pozornost.

Dalšími předpokládanými náklady jsou náklady na spoluspalování upravené podsítné frakce tj. cca 500-1 500 Kč/tunu, pokud bude v ČR zařízení schopné tyto náhradní paliva energeticky využívat.

Výše uvedené skutečnosti sice potvrzují teoretickou možnost úpravy tzv. podsítné frakce na energeticky využitelnou frakci, ale logicky i ekonomicky je tato varianta obtížně proveditelná. Stejně podmínky pro spoluspalování kalorické frakce platí i pro upravenou podsítnou frakci.

4.2.3 Základní ekonomický rozbor operací konceptu MBÚ

Konkrétní ekonomické údaje pro technologické koncepty MBÚ lze za současných podmínek pouze odhadovat, neboť zařízení MBÚ nejsou v ČR provozována a v minulosti ani provozována nebyla. S výjimkou krátkého provozu ve společnosti OZO Ostrava kolem roku 1990, který byl ale za naprosto odlišných ekonomických a legislativních podmínek.

Pro dané účely lze odvozovat ceny ze zahraničí, nebo odhadem ze znalostí jednotlivých technologických uzlů, a z ekonomického rozboru VAV úkolu.

Klíčovým faktorem celkové ceny za nakládání s SKO je cena kalorické frakce pro energetické využívání. V současnosti není možné počítat s kladnou cenou za odbyt kalorické frakce pro jakýkoli energetický zdroj a to s ohledem na náklady na čištění spalin u tzv. klasické energetiky a s ohledem na situaci na trhu s náhradními palivy u cementářů, kde se projevuje přebytek náhradních paliv a to i z dovozu ze zahraničí.

Náklady na zpracování SKO formou roztřídění na podsítnou a nadsítnou frakci, následnou homogenizaci a případnou granulaci se mohou pohybovat od 1000 Kč/taž po 3000 Kč/t v závislosti na zvolené technologii, způsobu financování investice a kapacitě zařízení.

Náklady na zpracování podsítné frakce jsou dány především použitou technologií a náklady na skládkování, které jsou závislé na výši zákonného skládkovacího poplatku.

Celkové náklady na zpracování jedné tuny SKO v některé z modifikací MBÚ je možno odhadnout na 2 500- 5000 Kč/t.

Kapacita MBÚ

Pro zajištění alespoň přiměřeně udržitelné ekonomiky technologické linky MBÚ bez ohledu na typ zařízení, je nutno zajistit dostatečnou kapacitu SKO na vstupu do zařízení. V zahraničí jsou běžně provozovány jednotky nad 50 000 t SKO/rok.

Minimální kapacitu linky v jednoduchém provedení je nutno počítat na 20 000 t SKO/rok.

Sofistikovanější systémy MBÚ, vzhledem k vyšším investičním nákladům, je nutno dimenzovat na kapacitu vyšší než 30 000t SKO/rok.

4.2.4 Aktuální technologické zkušenosti s MBÚ v ČR

V ČR nepracuje v současnosti žádná technologická kapacitní linka MBÚ na SKO. Jsou připravovány pilotní projekty MBÚ, jako je např. projekt MBÚ ve Vřesové, která má zajistit přípravu paliva pro tlakovou fluidní zplyňovací jednotku, která aktuálně využívá hnědé uhlí pro výrobu tepla a elektrické energie.

V ČR existuje řada dalších i medializovaných příprav na projekty a výstavbu MBÚ, ale žádné nejsou v takovém stadiu, aby byly inspirací nebo motivačním faktorem. Všechny tyto úvahy o výstavbě zařízení MBÚ jsou v praxi konfrontovány s nejistotami a nedořešenými problémy, včetně problémů se zajištěním udržitelné ekonomiky.

4.2.5 Analýza dříve připravovaných projektů v SK

Radim

Obec Radim je majitelem a provozovatelem skládky S-OO, která patří kapacitou mezi největší skládky ve Středočeském kraji. Od r. 2010 připravovala obec projekt na rozšíření Centra odpadového hospodářství Radim III, jehož součástí měla být linka MBÚ pro zpracování SKO a bioplynová stanice na zpracování podsítné frakce a bioodpadů. Mělo se jednat o zařízení o celkové kapacitě 75 tis. t odpadů ročně (případně v dvousměnném provozu až 150 tis. t odpadů). Vstupem mělo být cca 65 tis. t SKO a 7,5 tis. t objemných odpadů. Výstupem pak cca 33 tis. t alternativního paliva. Bioplynová stanice měla zpracovávat organickou složku a to suchou anaerobní fermentací. Výsledným produktem měl být bioplyn, který měl být spalován ve 2 kogeneračních jednotkách za vzniku tepelné (863kW) a elektrické (800kW) energie. Digestát měl být zpracován na palivo z odpadů. Na toto zařízení byla v roce 2011 schválena změna Integrovaného povolení.

Celková investice na projekt (MBÚ včetně BPS) byla cca 650 mil. Část (cca 250-280 mil. Kč) měla být pokryta z dotačního titulu OPŽP, zhruba 300 mil. mělo být kryto bankovním úvěrem. Zbytek měla obec pokrýt z vlastních zdrojů.

Centrálním dodavatelem stavby byla vybrána společnost Geosan Group a.s. Do Radimi měla být instalována holandsko-německá technologie. Byla uzavřena předběžná smlouva s Cementárnou Prachovice na odběr 30 tis. t paliva ročně. Stejně tak byla uzavřena smlouva na prodej vyrobené elektřiny.

Před zahájením stavby v r. 2013 však došlo ke změně postojů SFŽP v souvislosti s možností krytí bankovního úvěru předmětem díla. Tři měsíce před stavbou byl tedy projekt pro nedostatek dostupných finančních prostředků zastaven.

V současné době obec již o projektu zpracování SKO s použitím MBÚ neuvažuje. Hledá jiné cesty na zajištění využití SKO.

Nové Strašecí

Záměr byl úzce propojen se současným skladkovým areálem v lokalitě lupkových závodů. Kapacita záměru byla cca 60 kT SKO na vstupu. Výstupní kalorická frakce měla být využívána alternativně v cementárně nebo ve zplyňovacím zařízení ve Vřesové popř. v teplárně Kladno. Nevyužité zbytky budou skladkovány na místě.

Mníšek pod Brdy

Jednalo se o nejmenší z uvedených projektů cca 30 kT SKO, který navazoval na současný areál pro využívání odpadů. Kalorická frakce měla být využívána v cementárně.

Mladá Boleslav

Záměr předpokládal využití kalorické upravené granulované frakce v teplárně ŠKO-ENERGO v Mladé Boleslavi. Kapacita záměru byla cca 45 kT SKO, objemného odpadu a některých dalších vhodných odpadů. Projekt nebyl realizován zejména z důvodů technologických problémů při přípravě a využití paliva z SKO ve stávající teplárně.

Benátky nad Jizerou

Projekt soukromého investora byl založen na alternativě technologie MBÚ, která počítala s oddělením biologicky rozložitelné frakce technologie tzv. VM lisu. Frakce s obsahem BRO složky je vedena do anaerobního reaktoru, kde je produkován bioplyn který je následně spalován na kogenerační jednotce k výrobě tepla a elektrické energie. Digestát měl být dle představ investora použit na rekultivaci stávající skládky. Odpadní voda měla být likvidována na externí čističce odpadních vod.

Suchá frakce z VM lisu se měla dále upravovat na tzv. alternativní palivo. Tato fáze představuje různé formy třídění na sítích a gravitační a větrné třídění pro oddělení těžké frakce.

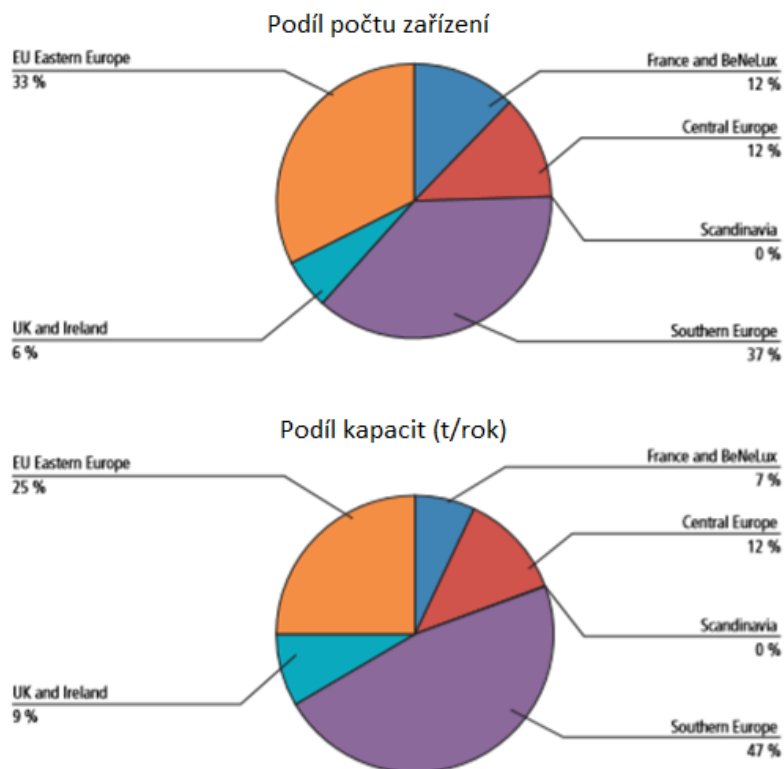
Kapacita zařízení byla uvažována cca 60 000 tun SKO ročně na vstupu.

Žádný z výše uvedených záměrů na MBÚ komunálních a dalších odpadů nebyl realizován právě z důvodů uvedených v komentáři k technologiím MBÚ.

4.2.6 MBÚ v okolních zemích

Z hlediska implementace zkušeností je možno dnes čerpat pouze z realizovaných investic MBÚ v zahraničí. V České republice nejsou kapacitní zařízení na úpravu SKO prozatím provozována. V roce 2015 bylo na evropském území v provozu cca 490 MBÚ s dispoziční kapacitou okolo 47 mil. tun odpadů ročně. Podíl zařízení a jejich kapacit v jednotlivých částech Evropy ukazuje následující obrázek.

Obr. 6 Podíl zařízení MBÚ a jejich kapacit v částech Evropy



Zdroj: *The Market for Mechanical Biological Waste Treatment Plants in Europe*, Mark Döing, WM, 2016

Pro potřeby studie jsou uvedeny podrobnější informace o zařízeních na mechanicko – biologickou úpravu v Rakousku a Německu.

Určitým vodítkem mohou být nově realizované investice MBÚ v Polsku.

4.2.7.1. Rakousko a Německo

Technologie založené na mechanicko-biologické úpravě SKO a spalování paliv vyrobených z kalorických frakcí měly umožnit plnit cílů evropské směrnice o skládkování (omezení skládkování biologicky rozložitelných KO) a rovněž tak zákonná omezení skládkování SKO v obou zemích. V Rakousku a Německu byl často provoz jednotek MBÚ založen na dlouhodobých výkupních cenách odpadu.

V Rakousku bylo zejména v souvislosti se zákazem skládkování odpadů překračující zákonné parametry TOC a výhřevnosti v roce 2004 uvedeno do provozu 20 zařízení s celkovou kapacitou cca 669 tis. t/rok. V r. 2010 byl vydán předpis regulující podmínky pro mechanicko-biologickou úpravu odpadů. Následně v letech 2010 – 2013 pak byla některá zařízení uzavřena (technologické, ekonomické důvody). V současnosti se provozuje 12 zařízení s kapacitou 537 tis. t/rok. Kapacita je využívána na cca 70 % (Zdroj: *Loidl: Actual Situation of MBT in Austria, 2015, ÖWAV working group*). Z uvedeného zdroje vyplývá, že cca 50 % výstupu z celkového množství odpadů je skládkováno jako upravený odpad.

V Německu vzniklo v souvislosti se zákazem skládkování neupravených odpadů od r. 2005 asi 66 různě vybavených zařízení (mechanicko-biologická úprava, biosušení, pouze mechanický

stupeň) s kapacitou téměř 7 mil. t/rok. V r. 2016 bylo provozováno 55 těchto zařízení, ve kterých se zpracovalo 3,9 mil. t především komunálních odpadů (Zdroj: DESTATIS, 2018).

TAP vyrobené z odpadů byly spalovány v klasických energetických zařízeních nebo spalovány v monospalovnách. Spalování s sebou nese řadu provozních technologických nevýhod (snižování provozní doby zařízení, snižování parametrů produkované páry, nápeky a usazování na spalinové cestě) a řada provozovatelů od něj ustoupila.

Z důvodů nezájmu o spalování a současně nadprodukce TAP bylo přistoupeno k budování tzv. monospaloven. V Německu bylo v letech 2007 až 2011 uvedeno do provozu cca 30 takových zařízení s kapacitou kolem 4,8 mil. t/rok (obr. 7).

Obr. 7 *Lokalizace monospaloven na TAP z SKO v Německu*



Zdroj: Stephanie Thiel: Ersatzbrennstoff-Kraftwerke in Deutschland und Österreich, 2013

Dalších několik zařízení bylo uvedeno do provozu také v Rakousku (obr. 8).

Obr. 8



Zdroj: Stephanie Thiel: *Ersatzbrennstoff-Kraftwerke in Deutschland und Österreich*, 2013

V německých monospalovnách se většinou používá spalování na roštu, v několika případech je využito spalování na fluidním loži. Všechna čtyři popsaná zařízení v Rakousku spalují TAP na fluidním loži. Jelikož palivo vyrobené z odpadů dle evropského rozhodnutí zůstává odpadem, jsou zařízení klasifikována jako zařízení na termické (energetické) využití zbytkových odpadů.

Spalování a spoluspalování TAP z SKO s sebou přináší i nadále celou řadu problémů (udržení kvality paliva, eroze a zanášení kotlů, problémy s hliníkem, HCl atd.) a to včetně vysokých investičních nároků na zajištění čištění spalin nutném pro spalování odpadů.

Aktuální ceny za zpracování SKO v těchto zařízeních se pohybují kolem 55 – 81 EUR/t. Technologie MBÚ jsou provozovány také ve Velké Británii – zde se ceny pohybují mezi 66 – 82 GBP/t.

V současné době se spalování a spoluspalování TAP v Německu již dále nerozvíjí, spíše dochází k jeho útlumu. Použití MBÚ a následné využití TAP bylo negativně zhodnoceno Německou radou pro životní prostředí (Sachverständigenrat für Umweltfragen – SRU, r.2008):

„Mechanicko-biologická úprava odpadů se etablovala jako doplněk ke spalování odpadů. Potýká se ale nadále s problémy s dodržováním rámcových podmínek pro bezpečné odstraňování odpadů, s dodržováním právních požadavků a hospodárností. Další výstavbu těchto zařízení vzhledem k těmto otevřeným otázkám nelze doporučit. Příležitosti spočívají v dalším vývoji tohoto postupu při oddělování jednotlivých látkových toků před recyklací a jako technologie určená na vývoz.“

„Nízké investiční náklady a nízká minimální prosazovaná množství dělají tuto technologii zajímavou jako exportní artikl. V zemích, které dosud volně skládkují velká množství odpadů, má tato technologie, která nesplňuje bezezbytku náročná německá kritéria, svůj smysl jako počáteční krok v odpadovém hospodářství orientovaném na budoucnost.“

Nezájem německých provozovatelů energetických zařízení vede k vývozu velkého množství TAP do zahraničí, včetně ČR. Němečtí výrobci TAP platí českým cementárnám za spalování TAP, čímž omezují možnosti využití českých TAP za přijatelných provozních nákladů.

4.2.7.2. Polsko

Polsku aktuálně řeší obdobný problém omezení skládkování, zatím především z důvodu nařízení EU o omezení skládkování BRKO a nově vydanou vyhláškou o omezení skládkování odpadů s výhřevností vyšší než 6 MJ/kg. Pro tento účel bylo v Polsku postaveno několik linek na MBÚ. Dle údajů provozovatelů linek MBÚ v Polsku se jedná až o desítky linek MBÚ ve velmi různorodé kvalitě a s různou kvalitou výstupů.

Jedním z příkladů instalace MBÚ v Polsku je MBÚ – Gac u města Olawa, které se nachází 40 km východně od města Wroclaw.

Jedná se o jedno z nejmodernějších MBÚ v Polsku na kterém je možno demonstrovat všechna pozitiva a negativy této koncepce. Dobudováno bylo v roce 2015.

Zařízení je koncipováno na 80 000t odpadů na vstup. Jedná se především o SKO, ale také tříděný KO a objemný odpad.

Zařízení je postaveno u skládky komunálních odpadů, kde končí také většina vyprodukovaných frakcí.

Jedná se sofistikované zařízení, které se skládá z řady na sebe navazujících celků viz obr.č.5.

Základní roztřídění probíhá na 60mm bubnovém sítu, následně je zařazeno další třídění založené jak na moderních technologiích jako jsou vířivé proudy, infratřídíče apod. ale také na ručním dotřídění složek, především složek určených k materiálovému využití.

Jsou zařazeny také magnetické třídíče pro vyseparování železných kovů.

Z hlediska konečného využití složek jsou produkovány následující frakce:

RDF frakce je určena pro využití v cementárně musí splňovat poměrně přísné parametry. Palivo RDF má následující parametry: vlhkost do 20 %, výhřevnost 18,5 MJ/kg, obsah chloru 0,66 %, obsah síry 0,25 % a popelnatost 14,4 %.

Z celkového vstupního materiálu tvoří RDF palivo pouze 10 %.

Biologická frakce je 0-60 mm je využívána v anaerobním reaktoru a následně upravena v aerobním reaktoru. Takto upravená frakce je využívána jako rekultivační materiál na skládce.

V procesu anaerobní digesce je získáván plyn s obsahem 50-55 % metanu, který je využíván v kogeneračních jednotkách pro výrobu elektrické energie a tepla.

Zbytková frakce kterou není možno využít ani v cementárnách ani v biologickém procesu anaerobní digesce je ukládána na skládku. Jedná se cca o 30 % ze vstupního materiálu. Tato frakce musí mít kalorickou hodnotu nižší než 6 MJ/kg. Dle neoficiálních údajů výrobce je tato hodnota obtížně dosažitelná.

Ekonomika provozu

Z hlediska celkové ekonomiky provozu je klíčovým faktorem tzv. cena na bráně, která dosahuje **po přepočtu cca 2 300 Kč/t SKO**. Tato cena zahrnuje také odpisy za zařízení, jehož pořizovací hodnota přesáhla částku 700 mil Kč, přičemž polovina investičních nákladů byla hrazena z dotací EU.

V případě, že by nebyly použity dotační prostředky, byla by cena na bráně cca 2700- 3000 Kč/t.

Výše uvedené informace není možno plně integrovat do podmínek českého odpadového hospodářství, neboť polské odpadové hospodářství není s českým plně kompatibilní. Rozdíl je např. v jiné úrovni primární separace, kdy české výsledky jsou daleko lepší a uvedený faktor má vliv na kvalitu vstupní suroviny a následně na ekonomickou rozvahu. Dalšími podstatným rozdíly jsou např. legislativní rámec pro ukládání frakcí na skládku, kdy česká norma je daleko přísnější.

4.2.7 SWOT analýza technologie MBÚ

Silné stránky

- Teoretická možnost diverzifikace odbytu kalorické frakce
- Legislativně deklarovaná a povolená možnost
- Vůle pro realizaci daného konceptu u skládkových firem

Slabé stránky

- V ČR nevyzkoušená a v praxi neověřená metoda s řadou systémových nedostatků
- Přísná legislativa na nakládání s podsítnou biologicky aktivní frakcí
- Vysoké provozní náklady celého cyklu v porovnání se skládkováním nebo ZEVO
- Omezený reálný počet potencionálních odběratelů kalorické frakce
- Palivo v režimu spalování odpadů

Příležitosti

- Možnost omezit nebo ukončit skládkování do roku 2024

Hrozby

- Nenalezení dlouhodobého odběratele na kalorickou frakci pro energetické využívání
- Celkové náklady na provoz technologie a na odbyt výstupních frakcí
- Navýšení poplatků za skládkování pro ukládání upravené podsítné frakce
- Změny legislativy

Závěr:

Technologický koncept MBÚ vykazuje řadu otazníků především z důvodů neexistující reference v ČR. Proto je nutno hledat inspiraci v zahraničí popř. v rámci praktických zkoušek a teoretických úvah. Řada systémových nedostatků, které jsou uvedeny výše, činí implementaci MBÚ do českého odpadového hospodářství problematickou.

Také zkušenosti ze zahraničí ukazují na to, že implementace MBÚ byla vynucená záležitost vzhledem k nutnosti úpravy SKO před skládkováním a obecně průtahy při realizaci energetického využívání.

V podmínkách českého odpadového hospodářství je problematické využívání vzniklých frakcí a celková ekonomika vzhledem ke konkurenční metodě přímého energetického využívání.

MBÚ nenahrazuje primární třídění komunálních odpadů u zdroje a neumožňuje žádné zásadní navýšení recyklace komunálních odpadů.

4.3 Zplyňovací technologie (pyrolýza, plazma)

Varianta je založena na technologickém konceptu alternativních energetických systémů, které teoreticky mohou eliminovat některé skutečné nebo domnělé nevýhody standardních jednotek na přímé energetické využívání KO.

Technologie zplyňování je známá již více než 100 let, jako metoda zpracování komunálních odpadů je však využívána omezeně a pouze mimo EU.

Zásadním prvotním impulsem pro implementaci zplyňovacích technologií byla myšlenka na další materiálové využívání výstupních produktů zplyňovací technologie.

Tato myšlenka vycházela z donedávna platného paradigmatu o postupném vyčerpávání primárních energetických zdrojů a tím i zdrojů pro chemický průmysl. Proto logickým východiskem mohlo být odpadové hospodářství, které produkuje velké množství odpadů relativně bohatých na uhlík a vodík, které jsou výchozím produktem pro další výrobu v organické chemii pro výrobu paliv nebo jiných chemických sloučenin.

Vzhledem k obrovskému pokroku při prospekci a těžbě surovin jako je zemní plyn a ropa, jejichž těžitelné zásoby se vlivem pokročilých technologií znásobily a jejichž cena nestoupá tempem, jak se v minulosti předpokládalo (někdy dokonce nejen relativně ale i absolutně klesá), je další transformace (zplyňování) především komunálních odpadů pro chemický průmysl irelevantní.

Je to dáno především cenou technologie zplyňování a množstvím a kvalitou porovnatelných vstupních surovin.

Zásadním problémem především u pyrolýzního zpracování je kvalita výstupních surovin, která je vlivem heterogenity SKO velmi nízká a znemožňuje v podstatě další smysluplné zpracování pro chemický průmysl.

Proto jsou technologie zplyňování vedeny až do fáze energetického využívání vzniklého plynu.

Energetické využívání pomocí zplyňovacích technologií je ale z principu méně efektivní než klasický oxidační proces u klasického např. roštového nebo fluidního spalování.

Další zásadní omezení, které souvisí s potencionálním nasazením technologií zplyňování je problematika heterogenity SKO. Jak pyrolýza, tak plazma nefungují efektivně nebo vůbec, pokud je využíván neupravený SKO.

Proto je předpoklad, spíše nutnost předřazení technologie MBÚ před vlastní zplyňovací jednotku se všemi otazníky a negativy, která tato technologie přináší.

Naprostě zásadním nedostatkem obou typů zplyňovacích jednotek je jejich nulová reference ve zpracování SKO v Evropě.

Princip zplyňovacích technologií

Zplyňování probíhá za podstechiometrického množství kyslíku, protože cílem je, aby oxidační reakce uhlíku proběhla pouze na oxid uhelnatý podle následující rovnice:



Teplota při zplyňování se pohybuje cca v rozmezí 1000 – 1500 °C.

V praxi samozřejmě dochází v malém množství i k reakcím, kdy vzniká i CO₂ a voda.

Produktem je syntézní plyn, to je převážně směs $\text{CO} + \text{H}_2$, který je možné využít materiálově nebo k výrobě energie. Při zplyňování se používá při reakci buď kyslík, nebo vzduch obohacený kyslíkem na 90 a více %. Důvodem je vyloučení dusíku ze vzduchu, protože dusík tvoří s ohledem na materiálové i energetické využití syntézního plynu nežádoucí složku. V případě zplyňování se vzniklý syntézní plyn podrobuje čištění, ještě před vlastním užitím. S ohledem na „redukční“ atmosféru mají nežádoucí složky vzniklé z přítomných prvků jiný charakter než při spalování, např. ze síry vzniká sulfan a je rovněž značně potlačena tvorba vyšších uhlíkatých látek s kyslíkem.

Syntézní plyn je možné využívat materiálově např. pro výrobu vodíku, pro výrobu metanolu, nebo kapalných paliv Fischer-Tropschovou syntézou. V praxi převažuje energetické využití syntézního plynu na plynové turbíně v paroplynovém cyklu, nebo na plynovém motoru.

4.3.1 Plazmové zplyňování

Plazmové zplyňování je zplyňování, kde se potřebné teplo ke zplyňovacím reakcím dodává v elektrickém oblouku vytvořeném v plazmovém hořáku.

Postup zpracování odpadu a jeho přeměny na energii cestou plazmového zplyňování a vitrifikace (zesklenění) - PGV = plasma gasification and vitrification, patentovaný společností Westinghouse Plasma Corporation, zahrnuje rekuperaci energie u odpadu v podobě syntézního plynu, který může nahradit fosilní paliva. Při plazmovém zplyňování dochází k vitrifikaci popelovin. Vzniká inertní struska, ve které jsou kovy vázány do amorfní silikátové matrice, ze které se nevytluhují.

Technologie využívající plazmových hořáků nejsou ve světě nijak neobvyklé. Jejich aplikace v generátoru, který zplyňuje odpady je však poměrně nová. Reaktor/zplyňovač PGV nemá vlastnosti spalovací pece, ani žádného jiného podobného systému spalování, technicky vzato jde o vysokoteplotní pyrolýzu. Ve světě fungují tyto technologie zejména při odstraňování nebezpečných odpadů, například odpadů z obsahem azbestu v Bordeaux (Francie).

K příjmu a přípravě odpadu ke zpracování v zařízení PGV se stejně jako pro čištění syntézního používají běžné systémy manipulace. Za provozy přípravy vstupních surovin následuje reaktor, typicky se třemi plazmovými hořáky doplněnými pomocnými podpůrnými systémy. Na ně navazuje systém na zpracování/čištění syntézního plynu a jednotka na výrobu elektrické energie s kombinovaným cyklem (plynová a parní turbína), která bude jako hlavní palivo využívat syntézní plyn. Systémy na zpracování odpadu a na čištění plynu jsou uzavřené, takže provoz neprodukuje sekundární toxické produkty plynné, kapalné ani pevné.

Zplyňování

Při spalování v běžných průmyslových systémech je zpravidla dosahována maximální průběžná teplota do 2000 °C. Zóna štěpení molekul začíná při dosažení teploty 2700 °C. Plazma na výstupu z hořáků dosahuje teploty 3000 až 4000 °C. Samotné zplyňování nastává nad koksovým ložem, které slouží jako katalyzátor a distributor tepla. Maximální teplota syntézního plynu na výstupu je 1700 °C. Tyto teploty zajišťují dostatečnou rychlost reakcí na to, aby reaktor pracoval při atmosférickém tlaku, velikost zplyňovače byla minimální a bylo možné používat místo látek s vysokým teplotním odporem mnohem levnější materiály.

Při uvedených teplotách se v reaktoru zcela rozštěpí všechny molekuly organických látek. Při zplyňování odpadu probíhá nejdříve tepelné štěpení (pyrolýza), při němž se složité molekuly

štěpí na jednodušší, tj. uhlovodík a plyny s obsahem vodíku. Další reakcí je částečná oxidace, která usnadňuje vznik CO (oxidu uhelnatého) a malého množství CO₂ a H₂O. Tyto dvě látky snižují výhřevnost syntézního plynu, takže je důležité, aby oxidační reakce probíhaly jen minimálně. Reaktor PGV pracuje v substechiometrických podmínkách, tzn. s minimálním množstvím vzduchu (bez jakýchkoli jevů typických pro spalování). Výhřevnost syntézního plynu závisí na druhu zpracovaného odpadu, jeho spodní hranice se pohybuje od 15 do 22 MJ/kg.

Čištění plynu

Z vyráběného syntézního plynu je třeba odstranit všechny škodlivé znečišťující látky, které by mohly případně poškodit zařízení na spalování plynu - tj. spalovací turbínu, kotel parního generátoru nebo kogenerační motory. Emise SO_x a NO_x jsou řádově nižší než u tradičního spalování.

Ze syntézního plynu se izoluje 99,99 % síry ve formě elementární síry nebo kyseliny sírové, což jsou prodejné vedlejší produkty. S využitím cyklónových nebo jiných odlučovačů a vodních praček se rovněž odstraňují veškeré pevné částice. Ke snížení emisí NO_x se do spalovacích komor turbíny, které využívají syntézní plyn jako hlavní palivo, vhání pára, voda, CO₂ nebo dusík. Emise NO_x ze závodu PGV se zpravidla pohybují pod hodnotou 10 ppm.

Technologii plazmového zplyňování lze využít k výrobě celé škály chemikálií jako např. metanolu, nebo vodíku.

Struska

Anorganické látky obsažené v odpadu přejdou po rozštěpení organických látek do roztavené taveniny, která protéká vrstvou katalyzátoru (koku) u dna reaktoru. Katalyzátor zvyšuje účinnost tepelné degradace. Používá se v množství 1 až 3 % celkové hmotnosti zpracovávaného odpadu.

Jakmile roztavená tavenina dosáhne dna reaktoru, odtéká do části, v níž probíhá vitrifikace strusky. Viskózní stav roztavené strusky je zajišťován přidáváním malého množství CaO, resp. SiO₂ jako tavidla v množství mezi 0,25 a 1 % celkové hmotnosti vsázky. Zcela inertní sklovitou strusku lze využít místo plniva do betonu, při výrobě cihel, stavbě silničního podloží nebo výrobě keramických dlaždic.

Výroba energie

Energie získávaná v systému PGV je využívána generátorem s kombinovaným cyklem k výrobě elektrické energie. Tepelná energie syntézního plynu přiváděná do generátoru s kombinovaným cyklem je schopna v zařízení zpracovávajícím 176 000 tun odpadu ročně vytvářet až 60 MW s nejnižší minimální účinností 49 %. Energetický plyn lze ovšem také spalovat a vyrábět páru, kterou lze využít v systémech dálkového vytápění. Plazmové hořáky mají účinnost přeměny energie až 80 %.

Záměry ČR

V České republice v současnosti existuje řada záměrů na vybudování provozu PGV, využívajícího odpadu komunálního (TKO), živnostenského, případně dalších složek (plasty a pneumatiky).

Nejdále byl rozpracován koncept v lokalitě Barbora v Moravskoslezském kraji v roce 2004 pod názvem „Krajské integrované centrum využívání komunálních odpadů“, který byl rozpracován do stadia oznámení o hodnocení vlivů na životní prostředí dle přílohy č.4 zákona č.100/2001 Sb.

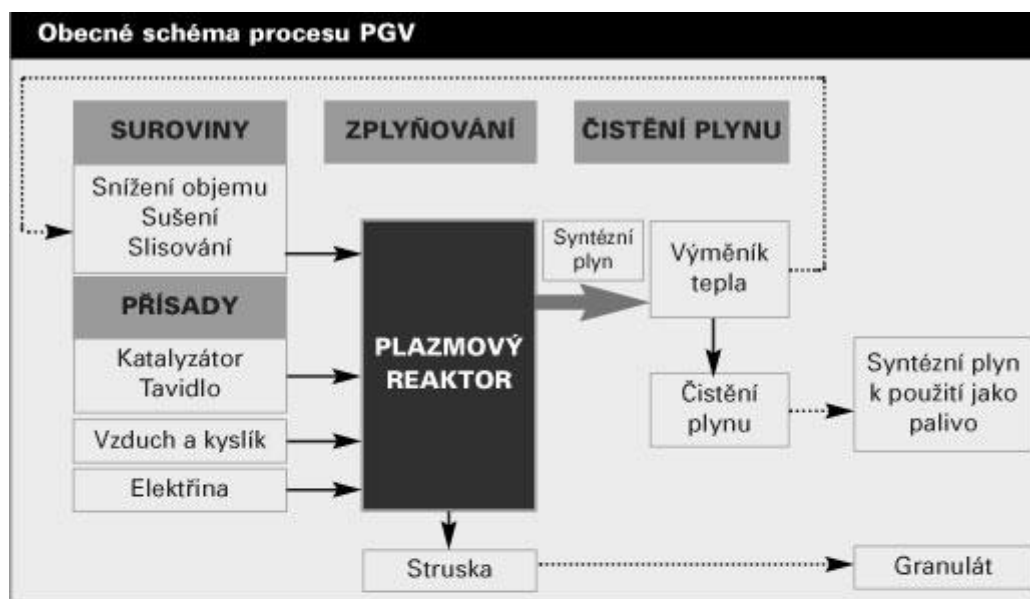
Předmětný záměr byl původně koncipován také pro možnost energetického využívání olejových lagun Ostramo.

Záměr zpracovala společnost FITE a.s. pro společnost OKD, Energo, a.s.

Po změně vlastníka společnosti OKD, Energo, a.s bylo od záměru upuštěno.

Celková průměrná kapacita provozu by měla být kolem 25 tun za hodinu. Součástí závodu měly být třídící/recyklační jednotky (MBÚ), kde se po vytrídění využitelných složek bude ze zbytkového odpadu vyrábět alternativní palivo (RDF). To bude (spolu s dalšími odpady) vstupní surovinou pro reaktor PGV.

Obr. 9 *Obecné schéma technologie plazmového zplyňování a konkrétní příklad projektu*



Množství zplyňovaného odpadu	176 000 t/rok
Průměrná výhřevnost odpadu	18,8 GJ/t
Průměrné množství zpracovaného odpadu	22 t/h
Počet hořáků na reaktor	3
Počet reaktorů	1
Dodané teplo v odpadu za rok	3310 TJ/rok
Hrubé množství vyráběné elektrické energie/hod	55 MWe/hod
Množství elektrické energie spotřebované hořáky/hod	4 MWe/hod
Ostatní spotřeba elektrické energie	12 MWe/hod
Čisté množství vyráběné elektrické energie	39 MWe/hod
Roční prodej elektřiny do rozvodné sítě	312 GWh/rok
Energ. účinnost	35 %
Průměrné množství vitrifikovaného anorganického materiálu	9000 t/rok

Zdroj: Studie Krajský integrovaný systém nakládání s komunálními odpady na území Moravskoslezského kraje

Na obdobném principu s možnými nevýraznými technickými odlišnostmi pracuje technologie společnosti PGP Terminal a.s., která pracuje s technologií firmy Westinghouse Plasma Corporation.

Tato společnost realizovala ve světě několik jednotek na plazmové zplyňování, ale tyto jednotky fungují výhradně v Asii.

Stanovení kalkulace ceny plazmového zplyňování je vzhledem k neexistenci reference na relevantní odpady v Evropě velmi problematická. Firma PGP Terminal z obchodních důvodů cenu tají a proto je možno stanovit pouze hrubý odborný odhad.

Vzhledem ke znalosti jednotlivých základních fází procesu plazmového zplyňování a vzhledem k předpokladu nutnosti předřazení technologického konceptu MBÚ je možno s jistotou předpokládat cenu vyšší než je 2 500 Kč/t SKO spíše, ale výrazně vyšší.

Zkušenosti ze zahraničí

Níže uvedené reference plazmového zplyňování fungují v legislativně a ekonomicky odlišném prostředí.

Také spektrum zpracovávaných odpadů je jiné než směsný komunální odpad. Pouze reference v Japonsku přiznává částečné používání komunálního odpadu bez přesnější specifikace. Jinak se jedná většinou o nebezpečný odpad, zdravotnický odpad nebo dokonce o biomasu.

- MEPL, Pune, India
- EcoValley, Utashinai, Japan
- Mihama-Mikata, Japan
- Wuhan, Hubei, China
- Shanghai, China

Ekonomika výše uvedených projektů je neznámá a nepublikovaná, ale i v případě nekomplexních ekonomických ukazatelů není možno tyto transformovat do reálného ekonomického prostředí ČR.

Tees Valley Renewable Energy Facility II, UK

Jedná se o jediný projekt výstavby plazmového zplyňování v Evropě. Vstupní surovinou této jednotky mělo být RDF palivo bez přesnější specifikace.

Zahájení realizace projektu byly umožněna pouze za předpokladu garantovaných cen od vlády UK. Ekonomické podmínky garancí nebyly zveřejněny.

V roce 2016 společnost Air Products oznámila, že závod nedokončí. Společnosti Alter NRG se rozhodla neposkytovat další informace ohledně ukončení výstavby.

4.3.2 Pyrolýza

Pyrolýza je postup termického zpracování organických látek s vyloučením přístupu kyslíku, vzduchu nebo jiných zplyňovacích látek. Běžně se pro pojem odplynění prosazuje výraz pyrolýza, ačkoliv se takto přísně vzato označuje pouze chemický postup při přeměně. V

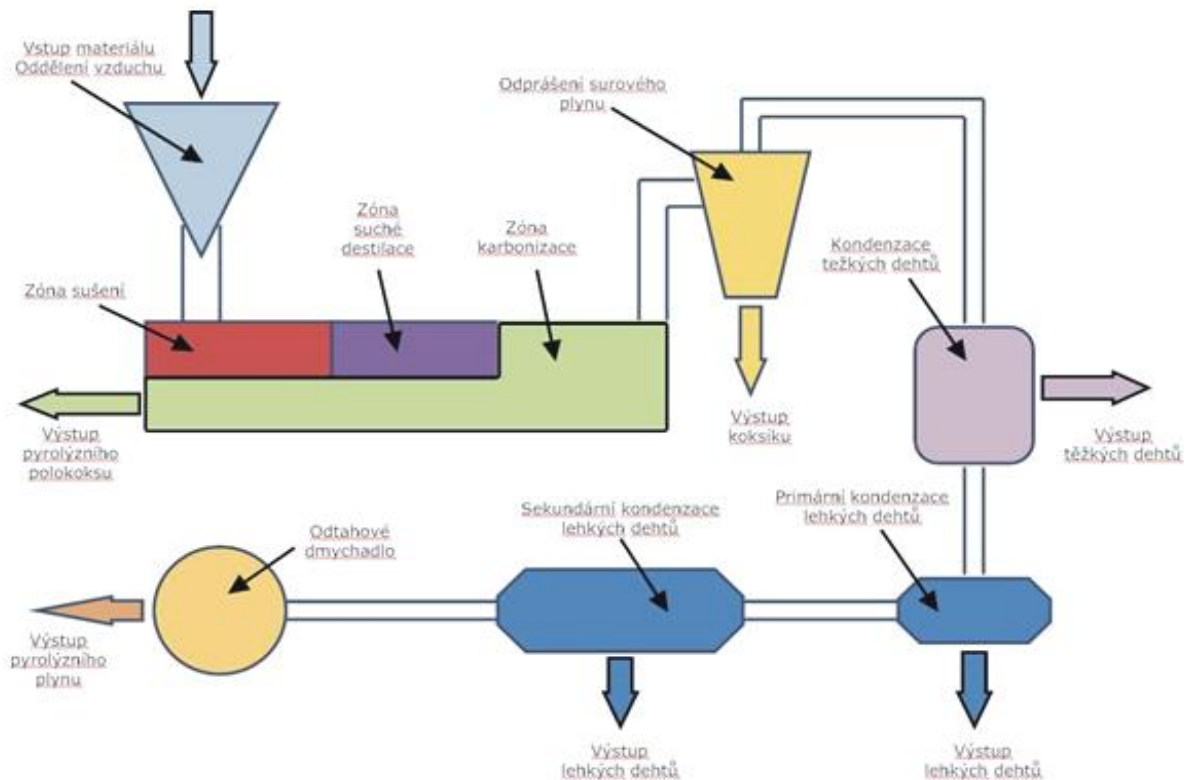
chemických postupech jsou takové procesy označovány jako suchá destilace, termický cracking, nízkoteplotná karbonizace nebo koksování. **Avšak tyto postupy jsou obtížně použitelné pro nehomogenní směsi odpadů jako je předmětný SKO.**

V přesném slova smyslu se pod pojmem pyrolýza rozumí termický rozklad látek bez přístupu kyslíku tedy v atmosféře, ve které nedochází ke spalování. Reakčními produkty jsou: plyny, pyrolyzní koks se zbytky s anorganických fází a pyrolyzní olej.

Pyrolýza – nebo odplyňovací proces probíhá obecně ve třech fázích.

- Sušení
- Karbonizace
- Zplyňování

Obr. 10 *Schéma pyrolýzní jednotky*



Tabulka č.11: Fáze pyrolýzy v závislosti na teplotě procesu

Tvorba plynu Teplota	Chemická reakce
100 – 200°C	Termické sušení, fyzikální odštěpení vody

250°C	Deoxidace, desulfurace, odštěpení vázané vody a CO ₂ , depolymerace, začátek odštěpování H ₂ S
340°C	Štěpení alifatických uhlovodíků, vznik metanu a jiných alifatických uhlovodíků
380°C	Karbonizační fáze
400°C	Štěpení vazeb uhlík-kyslík, uhlík-dusík
400-600°C	Přeměna bitumenových složek na pyrolýzní olej a dehet
600°C	Krakování za vzniku plynných uhlovodíků s krátkým uhlíkovým řetězcem, vznik aromátů podle následujícího
nad 600°C	dimerizace etylenu na buten, dehydrogenace na butadien, dienová reakce s etylenem na cyklohexan, termická aromatizace na benzen a výševroucí aromáty

Zdroj: Studie zařízení na pyrolytický rozklad odpadů

V teplotní oblasti do 150°C se zplyní fyzikálně vázaná voda. Tento proces spotřebuje cca 2250 KJ energie na 1 kg vody, proto je účelné předradit reaktor lis nebo sušící agregát, v případě, že vstupní materiál má vysoký obsah vlhkosti (např. kaly z ČOV.)

Při teplotách 300 až 500°C dochází ke karbonizaci. Radikálové skupiny výše- molekulárních organických látek jako celulóza, bílkoviny, tuky a plasty se odštěpí, vzniká plyn, kapalné uhlovodíky a pevný podíl – pyrolýzní koks.

V plynné fázi nad teplotou 500°C se při karbonizaci vzniklé produkty dále štěpí. Přitom vznikají z pevného uhlíku a kapalných organických látek stabilní plyny: vodík, oxid uhelnatý, oxid uhličitý a metan.

Mechanismus: Podle složení vstupní suroviny začíná pyrolýzní proces při různých teplotách. Průběh chemických reakcí při odplynění může být cíleně ovlivněn, protože závisí na mnoha faktorech. Kvantitativní rozdělení a kvalitativní složení produktů určují následující faktory:

- chemické složení, obsah vody a velikost částic vstupního materiálu
- provozní podmínky jako teplota odplynění, doba ohřevu, doba zdržení, tlak, plynná atmosféra, katalytické účinky přítomných látek
- typ reaktoru, ve kterém probíhá reakce jako fluidní vrstva, rotační pec a šachtový reaktor

Popis zkušeností z pyrolýzních zařízení v ČR

V ČR nebyla technologie pyrolýzy pro zpracování odpadů v průmyslovém měřítku doposud aplikována. Podle dostupných informací se uvažovalo o zplyňování odpadů v tlakové plynárně ve Vřesové v Karlovarském kraji, ale pouze v součinnosti s technologií MBÚ tj. využití pouze části zpracovaných SKO (kalorická frakce).

V současné době testuje VŠB – TU Ostrava pilotní zařízení na pyrolytický rozklad vybraných frakcí odpadů označovaný jako systém PYROMATIC.

Technologický popis pyrolýzní jednotky PYROMATIC

Mechanicky upravený materiál je navážen na požadovanou hmotnost a následně nadávkován pásovým dopravníkem do hermeticky uzavřeného zásobníku. Pomocí zásobníkové stěrky a

šnekového dopravníku je materiál dále dávkován do pyrolyzní pece. Šnekový dopravník je poháněn třífázovým asynchronním motorem s kotvou na krátko a regulace otáček je zabezpečena frekvenčním měničem.

Po vyhřátí pece na požadovanou teplotu 500 – 700°C je materiál postupně dávkován do pyrolyzní retorty. Aktivní délka tří šnekové retorty je 4000 mm o průměru 2 x 210 mm a 1 x 110 mm. Posun materiálu v retortě je uskutečněn třemi bezjádrovými šneky, jejichž změnou rychlosti otáček lze měnit dobu zdržení materiálu v aktivní zóně retorty, od 20 do 80 minut. O pohon pyrolyzních šneků se starají třífázové motory s kotvou na krátko, které jsou řízeny taktéž frekvenčními měniči a jejich otáčky jsou redukovány přes planetovou převodovku. Ohřev retorty je zajištěn pomocí 5-ti sekcí plynových hořáků napájených propanem o celkovém výkonu 50 až 200kW, které umožní dosažení maximální provozní teploty až 800°C. Materiál v pyrolyzní peci je tedy rozkládán na pevný uhlíkový zbytek, který je jímán do popelového boxu na konci sekundárního šneku a plynou fází, která je odváděna potrubím z retorty do cyklonu. Cyklon je zařízení, kde dochází k expanzi plynu a pomocí gravitace a odstředivé síly jsou odloučeny tuhé znečišťující látky. Tento vyčištěný plyn je dále odváděn do primárního chladicího stupně, kterým jsou dva křížové chladiče pyrolyzní plyn - vzduch. Sekundární dochlazování tvoří výměník pyrolyzní plyn – voda, kde je plyn podchlazován tak, aby v potrubí již dále nekondenzoval. Kondenzát vzniklý chlazením pyrolyzního plynu je shromažďován v nádrži na kapalnou pyrolyzní fází. Tato nádrž je vybavena míchadlem, aby se zamezilo sedimentaci těžkých uhlovodíků. Ochlazený plyn je veden přes odběrovou sondu a průtokoměr do zásobníku pro pyrolyzní plyn odkud je následně spotřebováván dalšími technologiemi například kogenerační jednotkou.

Celá pyrolyzní jednotka je řízena pomocí počítače z velínu, jenž je umístěn v přilehlé budově. Výstupy z odběrové sondy jsou vedeny do analyzátorové skříně kde jsou analyzovány TOC, H₂, CO, CO₂, CH₄. Dále je zde přiveden impuls z měřiče průtoku plynu, teploty a vlhkosti plynu za sekundárním chladičem. V druhé skříně je umístěna řídicí jednotka ředění a jednotka úpravy ředícího vzduchu. Poměr ředění odebíraného plynu je 1:50 nebo 1:100.

Zkušenosti s technologií pyrolýzy

V současnosti neexistuje v Evropě komerčně provozována pyrolyzní jednotka na SKO a to ani ve stádiu výstavby.

4.3.3 SWOT analýza zplyňovacích technologií

Silné stránky

- U plazmové technologie možnost realizace bezodpadového cyklu- 100% využití výstupních produktů
- Možnost výroby dále chemicky transformovatelných produktů

Slabé stránky

- V ČR a Evropě nevyzkoušené a v praxi neověřené metody s řadou systémových nedostatků – chybějící reference
- Omezená možnost využívání technologií pro výrobu materiálově uplatnitelných produktů
- Ekonomická náročnost

- Nedosažení parametru R 1- energetické využívání- nutnost implementace technologie do legislativy
- Nutnost kombinace s konceptem MBÚ

Příležitosti

- Možnost omezit nebo ukončit skládkování do roku 2024
- Možnost realizovat pilotní projekt z peněz EU
- Nutnost řešení společně s energetikou

Hrozby

- Zmaření investice
- Celkové náklady na provoz technologií

Závěr:

Řešení problematiky SKO pomocí technologií zplyňování je v současnosti vzhledem k popsaným systémovým nedostatkům prakticky vyloučen. Kromě zásadního nedostatku, kterým je neexistující reference nejen v rámci ČR, ale také v rámci EU, jsou tu i pro případný pilotní projekt některé překážky technicko-ekonomického charakteru, bez jejichž vyřešení není možno uvažovat s praktickým využitím zplyňovacích technologií pro SKO.

4.4 Malokapacitní ZEVO- přímé energetické využívání

Pod pojmem malokapacitní ZEVO jsou obecně označována zařízení s kapacitou výrazně menší než je standardní minimum, které je dnes kolem 90 000 tun SKO ročně.

V odborných kruzích se nejčastěji hovoří o kapacitě 20- 50 000 tun SKO ročně. Důvodem, proč se mluví o této variantě, je obecně nedostatek lokalit pro výstavbu kapacitních ZEVO nad standardních a ekonomicky ospravedlnitelných 100 kT a více. Obecně platí pravidlo, že se zvyšující se kapacitou ZEVO, která je podmíněna ale odbytem tepla, se snižují měrné náklady na energetické využívání SKO. Je to dáno tím, že polovina tržeb ZEVO je spojena s prodejem tepla a také tím že měrné investiční a provozní náklady jsou u kapacitních zařízení výrazně menší.

Dalším důvodem pro realizaci malokapacitních ZEVO je snaha o lepší logistiku svozu, tj. eliminovat dlouhé převozy odpadů a nepříznivé vlivy zvýšeného provozu kamiónů vlivem nadměrné přepravy. Je zde snaha o využití odpadů v místě vzniku, což samo o sobě je pozitivní předpoklad.

Nepříznivé vlivy dopravy do kapacitního ZEVO lze eliminovat např. železniční dopravou.

Pilotní projekt malokapacitního nebo menšího ZEVO může být ale doplňkem k ZEVO Mělník. I v režimu pilotního projektu.

Lokality potenciální výstavby malokapacitního ZEVO v SK

Místa pro potenciální výstavbu technologie tzv. malokapacitních ZEVO jsou identické jako dříve prověřované lokality pro výstavbu ZEVO „klasického“.

V případě, že by se uvažovalo o skutečně malé kapacitě (20kT) je možno v závislosti na stavu CZT v daném městě uvažovat i o lokalitách typu Beroun, Kutná Hora, Rakovník, Slaný, Neratovice, apod.. Uvažovaný koncept by si ale vyžadoval podrobnou analýzu především stavu teplárenských sítí a jejich zdrojů v konkrétní lokalitě.

Příbram

V rámci přípravy POH města Příbram a další strategie rozvoje odpadového hospodářství byla zpracována studie Návrh rozvoje systému nakládání s vybranými komunálními odpady (včetně obalové složky) ve městě Příbram. V rámci návrhové části studie byla řešena také problematika dalšího nakládání s SKO po roce 2023. Jednou z variant, která byla opětovně posuzována, byla možnost výstavby ZEVO v lokalitě teplárny Příbram. Možnost případné výstavby ZEVO Příbram se otevírá s předpokládaným ukončením konkurzního procesu v dané teplárně.

V dané lokalitě bylo možné uvažovat až o kapacitě 100 kT odpadů, ale vzhledem ke klesajícímu odbytu tepla z CZT by optimalizovaná varianta musela být kapacitně výrazně nižší a to v relacích malokapacitního ZEVO. Realizovatelnost takového záměru je velmi omezená. Město Příbram hledá v současné době jiné možnosti, jak zajistit do budoucna využití SKO.

Kolín

Teplárenská lokalita Kolín, kterou vlastní společnost Veolia Energie aktuálně využívá pro výrobu tepla jako palivový mix biomasu, uhlí a zemní plyn.

Dle informací z vedení společnosti Veolia se ani do budoucna neuvažuje o změně palivového mixu směrem k využívání odpadů.

4.4.1 SWOT analýza technologie malokapacitního ZEVO

Silné stránky

- Energetické využívání SKO v místě vzniku
- Spojení s teplotně energetickým systémem měst
- Omezení dopravy SKO a tím i zátěže silniční sítě

Slabé stránky

- Chybějící reference v ČR
- Omezená možnost využívání technologií pro výrobu materiálově uplatnitelných produktů
- Ekonomická náročnost
- Nutnost postavit větší počet jednotek v SK
- Nepřipravené lokality
- Technologická nepřipravenost daného konceptu

Příležitosti

- Možnost omezit nebo ukončit skládkování do roku 2024
- Možnost realizovat pilotní projekt z peněz EU
- Nutnost řešení společně s energetikou
- Možnost kombinace technologie s navrženým řešením ZEVO Mělník
- Zachování CZT v lokalitě energetického využívání

Hrozby

- Nezáměr ze strany měst
- Koordinace v případě více projektů

Závěr:

Případná implementace technologie malokapacitního ZEVO vykazuje řadu otazníků a systémových nedostatků. Kromě zásadního faktoru, kterým je nulová reference v ČR uvedené technologie je dalším systémovým nedostatkem nutnost výstavby poměrně velkého počtu takových zařízení pokud by se daným konceptem řešil celý problém omezení skládkování SKO.

Systémové nedostatky varianty malokapacitních ZEVO

1. Malokapacitní ZEVO nemá v ČR referenci
2. Měrné náklady na 1 tunu SKO jsou vyšší než u standardního kapacitního ZEVO
3. Pro využití stejného množství odpadů je nutno vystavět větší počet ZEVO, t.j. obtíže s výstavbou se znásobují, protože problémy s výstavbou jsou stejné

4. Malokapacitní ZEVO může mít zásadní problémy s parametrem R1- energetické využívání a to především vlivem letního provozu, kdy kapacity menších sítí CZT je v létě nedostatečná pro odbyt tepla.
5. Nejsou standartizované technologie pro malé kapacity (velikost posuvného spalovacího roštu apod.)

V případě , že by se vyřešily problémy s ekonomickou efektivitou, účinností systému tj. plnění faktoru R1 –energetická účinnost a našla by se vhodná lokality pro výstavbu takového zařízení, je možno pilotně uplatnit projekt malokapacitního ZEVO jako doplňkového řešení SKO v kraji.

4.5 Odvoz SKO mimo SK a jejich využití na území ČR a v zahraničí

Jednou z variant odbytu SKO z produkce Středočeského kraje je odvoz SKO do některého zařízení v ČR nebo zahraničí. Předpokladem je, že odvoz by byl realizován do zařízení ZEVO, neboť pouze tyto zařízení mají dostatečnou kapacitu a mohou mít za určitých podmínek i přijatelnou ekonomiku.

Tato varianta může být aktuální v případě komplikací s výstavbou ZEVO Mělník nebo v případě, že skutečná produkce SKO na území SK bude nadále převyšovat kapacitu ZEVO Mělník.

Z pohledu závěrů studií týkajících se možnosti odvozu SKO pomocí překládacích stanic, které jsou primárně navrhované pro odvoz do ZEVO Mělník, není problém odvoz SKO do kteréhokoli ZEVO v ČR nebo v zahraničí. Vzdálenější destinace (nad 150 km) bude ekonomicky zajímavé obsluhovat pomocí kombinovaného systému železniční dopravy.

4.5.1 Analýza a předpoklady výstavby dalších kapacit ZEVO v ČR

V současnosti se v ČR pokračuje v realizaci pouze záměru na výstavbu ZEVO Mělník.

Další záměry jsou pouze ve stadiu plánování nebo teoretických úvah.

Vzhledem k termínům projednávání a výstavby ZEVO jsou úvahy o těchto záměrech pouze teoretickou variantou.

4.5.1.1. Stávající kapacity ZEVO v ČR

SAKO Brno

ZEVO SAKO Brno s kapacitou 240 000t SKO/rok aktuálně využívá SKO z města Brna a částečně z Jihomoravského, Olomouckého a Moravskoslezského kraje. V zásadě je současná kapacita ZEVO naplněna, i když v současné době dochází ke změnám u některých zákazníků, tj. někteří zákazníci z nejrůznějších důvodů přecházejí opět ke skládkování a další naopak začínají SKO energeticky využívat.

Klíčovým faktorem pro úvahy o možnosti využívání SKO z dalších oblastí, je záměr společnosti SAKO Brno na výstavbu třetího kotle na 140 000 t/rok, čímž celková kapacita zdroje dosáhne 380 000 t/rok .

Společnost SAKO Brno předpokládá, že díky navýšení kapacity bude schopno energeticky využívat odpad z celého Jihomoravského kraje a přispívat k plnění POH kraje Pardubického, Zlínského, Vysočiny, popř. Olomouckého a Moravskoslezského kraje.

Z pohledu energetiky bude zachován současný model dodávek tepla do sítě centrálního zásobování teplem a výroby elektrické energie v režimu kombinované výroby elektřiny a tepla, proto bude zaručen parametr R1- energetické využívání odpadů.

Stanovisko SAKO k potencionálním zákazníkům

Dodávky odpadu jsou zajišťovány na základě dlouhodobých smluv s původci (obce, podnikatelé, firmy) nebo s oprávněnými osobami, které podnikají v odpadovém hospodářství a na základě smluvních vztahů přebírají odpad od původců do svého vlastnictví. Těmto definitivním

smluvním vztahům, které budou zahrnovat konkrétní obchodní podmínky, budou předcházet předběžné dohody o spolupráci na úrovni krajů, měst, obcí a oprávněných osob podnikajících v odpadovém hospodářství (tzv. memoranda). Tyto dohody o spolupráci budou deklarovat budoucí zájem předávat resp. přebírat odpad k energetickému využití v ZEVO SAKO.

Ekonomika - cena za odpad

Stávající velmi výhodná cena 850,-Kč/tunu SKO je dána modelem rekonstrukce ZEVO, která byla financována z dotací EU. Z této dotované rekonstrukce rezultovala stávající cena, kterou ale nelze předpokládat v případě výstavby třetího kotle, na jehož výstavbu je dotace prakticky vyloučena a proto nelze spoléhat na udržení této bezprecedentně nízké cenové úrovně pro rok 2024. I tak se ale předpokládá cena porovnatelná s cenou za skládkování popř. výhodnější, vzhledem ke skládkovacím poplatkům, které se budou s největší pravděpodobností navyšovat.

Praha Malešice

ZEVO Praha je vlastněna a provozována Pražskými službami, a.s., které jsou v současné době většinově vlastněny hl.m. Prahou. Kapacita spalovny je 310 tis. t odpadu za rok. Spalovna má 4 kotle s válcovými rošty. Kromě rozvodu tepla do sítě Pražské teplárenské vyrábí na kogenerační jednotce elektrickou energii. Souhrnný objem dodávek tepla je sjednán na cca 850 tis. GJ tepla za rok.

Hlavním zdrojem odpadů je směsný komunální odpad z pražských domácností. Jen velmi malá část odpadů pochází z obcí Středočeského kraje. Vzhledem k produkci SKO (cca 380 tis. t/rok) a dalších odpadů, které lze energeticky využít, je kapacita ZEVO pro potřeby hl.m. Prahy a původců na jejím území nedostatečná. POH hl.m. Prahy uvádí ve Směrné části možnost rozšíření kapacity o cca 45 tis. t/rok. V Územní energetické koncepci hl.m. Prahy se pak uvádí možnost vybudování samostatné páté linky, případně vybavené fluidním kotlem, na spalování nízko nebo vysokoenergetických odpadů včetně čistírenských kalů.

Od r. 2018 bude probíhat rozsáhlá rekonstrukce celého zařízení, včetně kotlů a technologie na čištění spalin. Budou provedeny také úpravy areálu s dostavbou třídící linky. Rekonstruovat se bude po jednotlivých linkách. Výsledkem bude lepší čištění spalin dle podmínek BAT, a zkvalitnění škváry s cílem jejího využití jako výrobku. Rekonstrukce potrvá 4,5 roku a celková investice se odhaduje na 2,8 mld. Kč. Dle dostupných informací se rekonstrukcí zvýší kapacita ZEVO o cca 20 tis. t/rok.

Liberec

ZEVO Liberec s kapacitou 100 kT SKO ročně nepokryje ani produkci z Libereckého kraje. Zatím není plánované rozšíření dané kapacity.

Plzeň -Chotíkov

Ve zkušebním provozu je provozováno nejnovější ZEVO s kapacitou 95 kT, což nestačí ani pro produkci Plzeňského kraje .

4.5.1.2. Připravované nebo plánované kapacity ZEVO v ČR

Příprava výstavby dalších ZEVO v ČR stagnuje. Kromě kapacity v Komořanech, která má platné stavební povolení, a ZEVO Mělník není v současnosti avizován žádný další projekt. Tato skutečnost může mít vážné následky na plnění stanoveného cíle na výrazné omezení

skládkování v roce 2024, ale může mít i zásadní vliv na možný přetlak nabídky SKO pro lokalitu Mělník.

Komořany- Ústecký kraj

Projekt EVO Komořany je plánován na 150 000 t SKO ročně. Projekt má platné stavební povolení a je zakomponován do POH Ústeckého kraje. Primárně je projekt určen pro odpady Ústeckého kraje.

Projekt je vyvíjen ve spolupráci společností United Energy, a.s. a EVO Komořany, a.s.. Přípravné práce na projektu zahájila teplárenská společnost United Energy. Nositelem projektu, investorem a budoucím provozovatelem zařízení na energetické využívání odpadů pak bude akciová společnost EVO Komořany

Opatovice nad Labem- Pardubický kraj

V případě kapacity elektrárny a teplárny Opatovice nad Labem, která patří firmě holdingu EPH je možno v teoretické rovině kalkulovat s obdobnou charakteristikou, jakou má lokalita ZEVO Mělník.

Dosud se ale o výstavbě ZEVO v uvedené lokalitě neuvažuje.

Moravskoslezský kraj

Moravskoslezský kraj byl v minulosti lídrem ve výstavbě ZEVO a to konkrétně v lokalitě Barbora v Karviné. Projekt byl ukončen a v současnosti je snaha z popudu krajského úřadu restart možností řešení SKO formou studie, která by konkretizovala možnosti dané schváleným POH.

Přerov - Olomoucký kraj

V Olomouckém kraji bylo dlouhodobě plánováno ZEVO v lokalitě teplárny firmy Veolie Energie v Přerově. Kapacita zařízení byla stanovena na 150- 200 kT.

V poslední době byl uvedený záměr firmou Veolia přepracován a v uvedené lokalitě se nově plánuje spalování tuhých alternativních paliv vyrobených z odpadů. Konkrétní kvantitativní a kvalitativní ukazatele daného projektu nejsou aktuálně k dispozici.

Další kraje a jejich záměry

O aktivitách v dalších krajích ČR nejsou žádné oficiální údaje nebo jako např. v kraji Vysočina byly snahy o výstavbu ZEVO zastaveny.

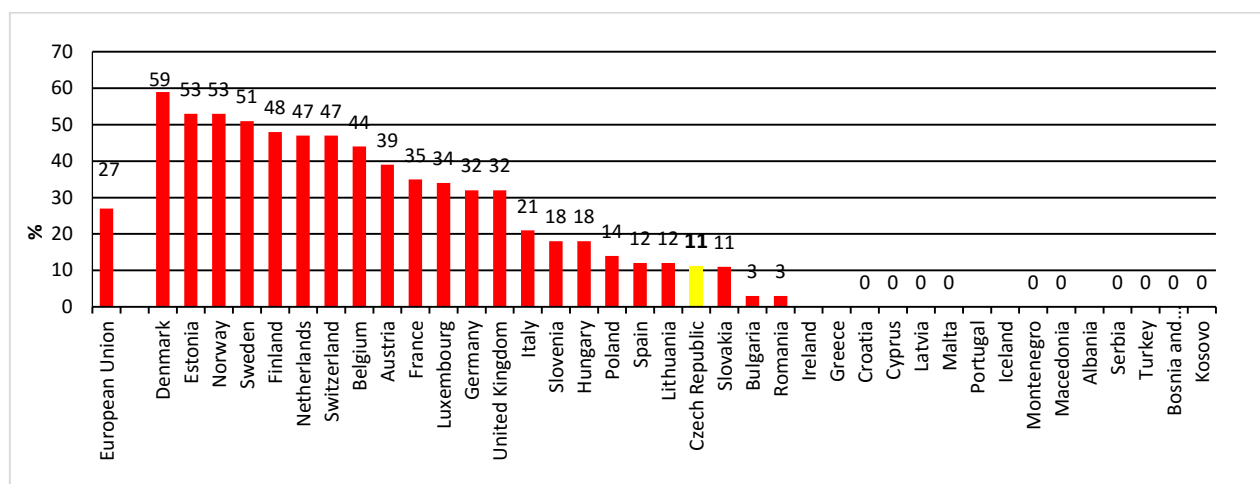
4.5.2 Analýza kapacit ZEVO v okolních zemích

Jako teoretická a nouzová alternativa může v roce 2024 nastat varianta odvozu SKO do okolních zemí, pokud tyto budou mít tyto ve stanoveném roce volné kapacity. Jedná se o variantu z mnoha hledisek nevýhodnou a v kontextu ochrany životního prostředí i variantu neekologickou, ale stávající indície ukazují, že se nejedná o variantu nemožnou.

Naše hospodářství nejen, že přijde o cennou energetickou surovinu, ale ještě za ní bude draze platit.

Energetické využití je vůbec nejpoužívanějším způsobem nakládání pro směsný komunální odpad a další druhy komunálních odpadů, které nelze z různých důvodů recyklovat (vlastnosti, ekonomika). Podíl energeticky využívaných odpadů v evropských zemích ukazuje graf č. 2

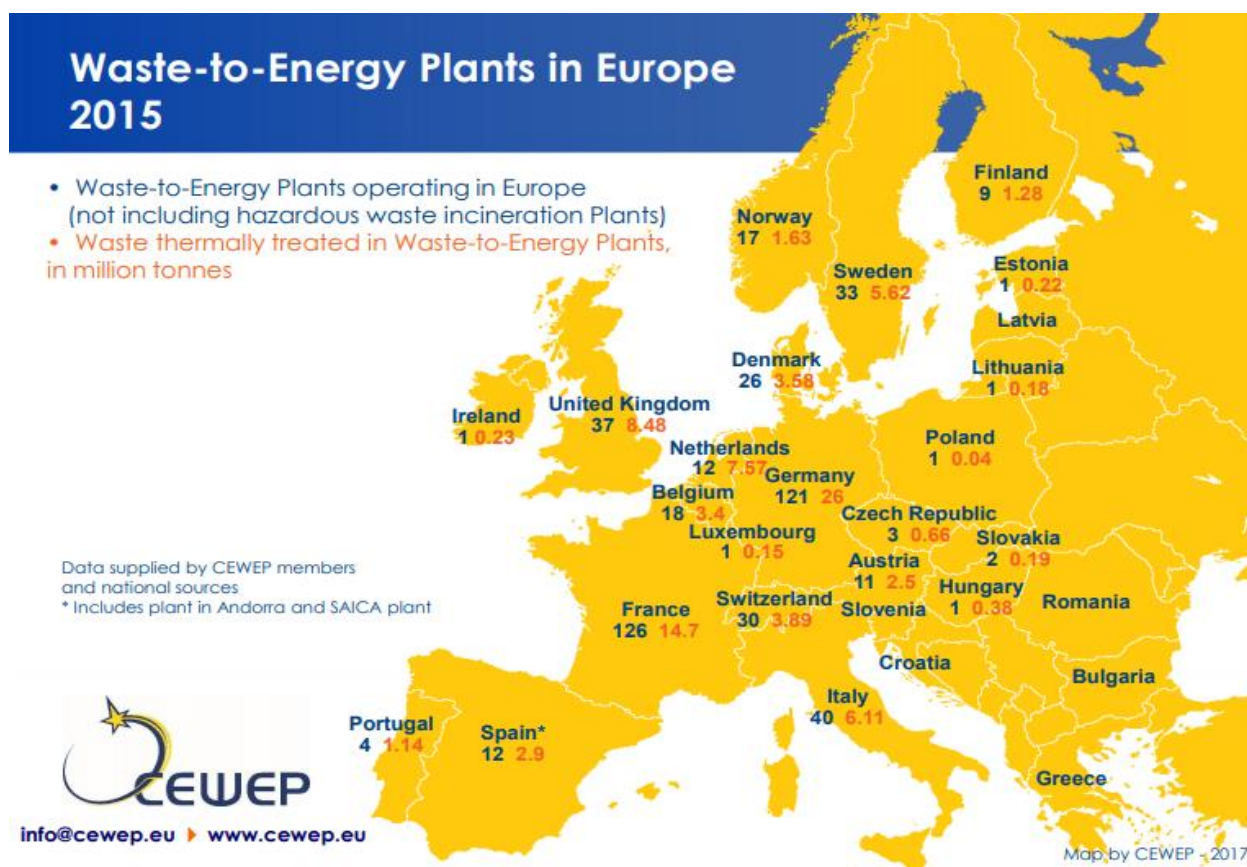
Graf č.2. Energetické využití odpadů v evropských zemích (2015) v %



Zdroj: Eurostat

Z velké většiny se jedná o přímé energetické využití v odpovídajících zařízeních. Vybavenost pro spalování odpadů v jednotlivých zemích ukazuje obr. 11.

Obr. 11 **ZEVO v Evropě**



U jednotlivých zemí je také uvedeno množství energeticky využitých odpadů v těchto zařízeních v roce 2015.

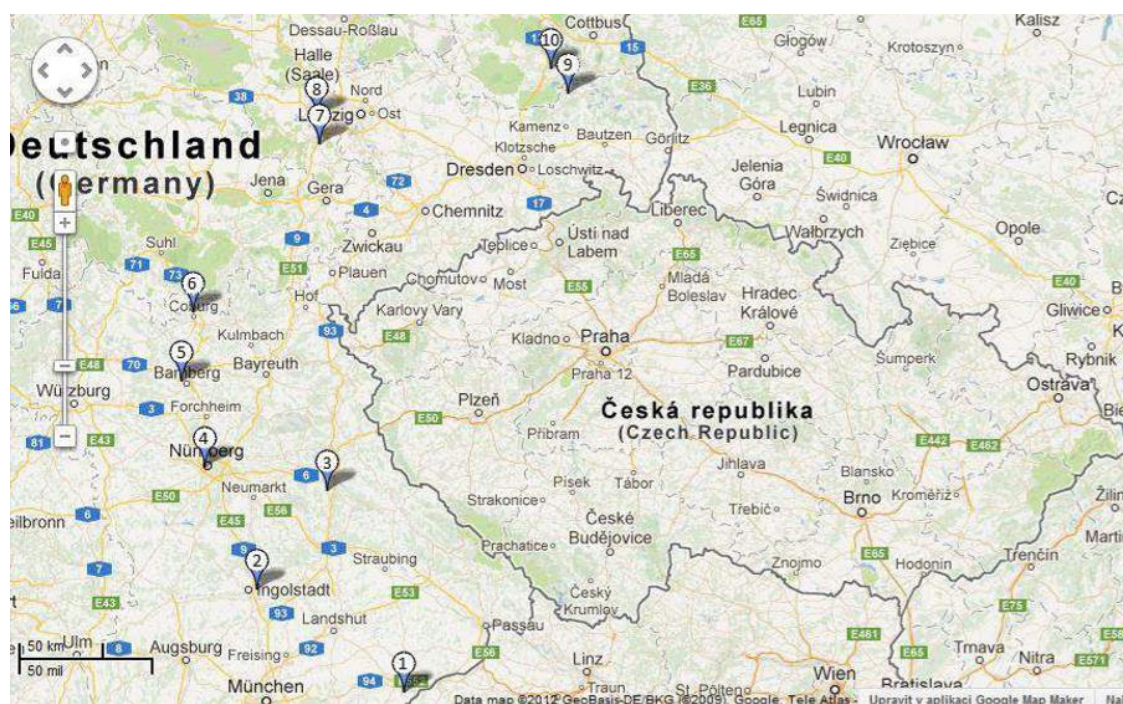
4.5.3.1. Německo a Rakousko

Přímé energetické využití komunálních odpadů je používáno rovněž v Německu a v Rakousku.

V Německu se v r. 2015 využilo cca 12,1 mil. tun komunálních odpadů ve spalovnách (z celkové produkce KO 51,6 mil. t). Na území Německa je kromě dalších spaloven provozováno také 68 spaloven na komunální odpad s celkovou kapacitou 19,6 mil. tun. Kromě komunálních odpadů se ve spalovnách spalují i jiné druhy odpadů (především průmyslové).

V blízkosti hranic s Českou republikou se nachází 10 spaloven (viz obr. 12).

Obr. 12 *Německé spalovny v blízkosti ČR*



Zdroj: KADLEČEK, V. *Spalovny komunálního odpadu ve státech sousedících s ČR a možnosti mezinárodního obchodu s odpadem*. VÚT Brno, 2013.

Základní informace o spalovnách jsou uvedeny v tabulce č.12

Tabulka č.12:

Lokalita	společnost	Rok zprovoznění	Kapacita t/rok	Vzdálenost od Středočeského kraje v km
Burkkirchen	ZAS	1994	230 000	300
Ingolstadt	MVA	1977	240 000	360
Schwandorf	ZMS	1982	450 000	240
Nürnberg	ASN	2001	230 000	310
Bamberg	MHKW	1978	122 000	300
Coburg	ZAW	1988	157 000	320
Zorbau	SITA	2005	367 000	314
Leuna	MVV	2005	390 000	320

Lauta		2004	225 000	270
Grossräschen	E.ON	2008	200 000	320

Cena za využití odpadů se pohybuje průměrně kolem 105 EUR/t. Kapacita většiny spaloven je naplněna z místních zdrojů a z případných dovozů z jiných zemí (především Velká Británie, BeNeLux, Irsko). Případné využití spaloven pro potřeby českých měst a obcí je velmi omezené.

Využití kapacit německých spaloven je ukázáno v tabulce č.13.

Tabulka č.13: Využití kapacit na energetické využití odpadů (hodnoceno 73 spaloven)

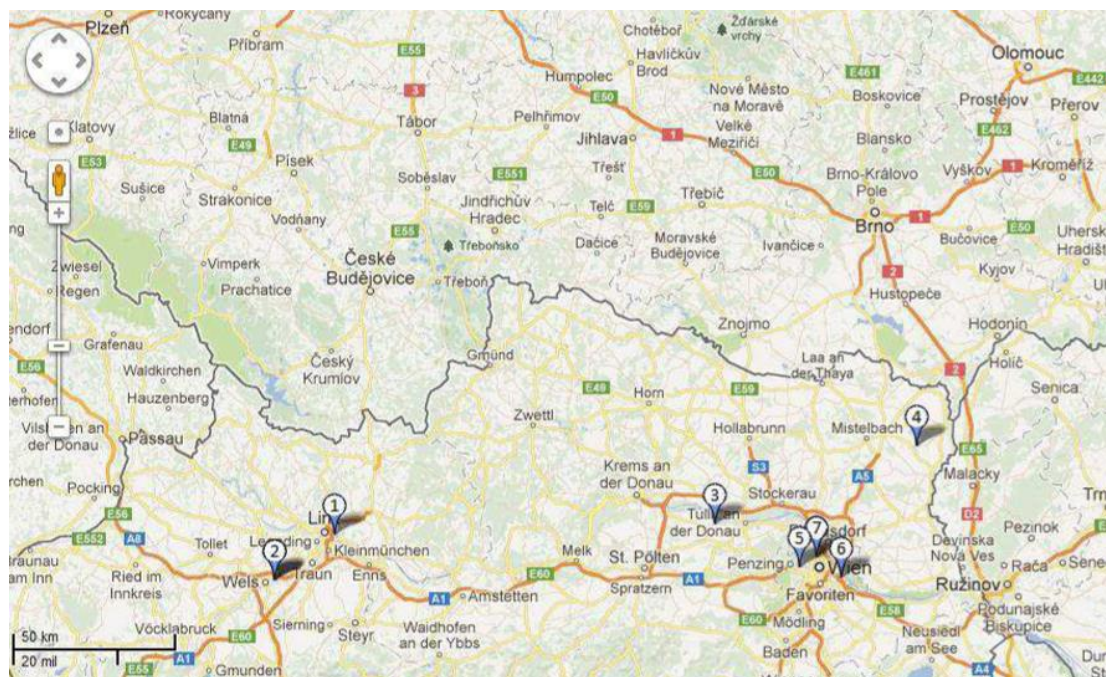
Počet zařízení	Využití
0	< 90 %
1	90 – 95 %
49	95 – 100 %
25	≥ 100 %

Zdroj: ITAD, 2016

Významným omezujícím faktorem je také vzdálenost německých spaloven od Středočeského kraje. Pohybuje se kolem 300 km do jednotlivých spaloven. Nejbližší je spalovna ve Schwandorfu (cca 240 km) a v Lautě (cca 270 km).

V Rakousku je v současné době 11 spaloven odpadu s celkovou kapacitou přes 2,3 mil. t/rok. V blízkosti hranic s Českou republikou se nachází 7 spaloven. Jejich umístění je zobrazeno na obr. 13.

Obr. 13 Rakouské spalovny v blízkosti ČR



Zdroj: KADLEČEK, V. *Spalovny komunálního odpadu ve státech sousedících s ČR a možnosti mezinárodního obchodu s odpadem*. VÚT Brno, 2013.

Základní informace o spalovnách jsou uvedeny v tabulce č.14.

Tabulka č.14:

Lokalita	společnost	Rok zprovoznění	Kapacita t/rok	Vzdálenost od Středočeského kraje v km
Linz	RHKW	2011	238 000	250
Wels	WAV (AVE)	1995	300 000	270
Zwentendorf	EVN	2010	500 000	250
Zistersdorf	FCC	2010	146 000	260
Wien Flötzersteig	MVA Flötzersteig	1963	200 000	280
Wien Pfaffenau	FWW Pfaffenau	2008	250 000	280
Wien Spittelau	MVA Spittelau	1971	260 000	280

Obdobně jako v Německu se ceny „na bráně“ za využití odpadů pohybují kolem 100-130 EUR/t.

Využití rakouských spaloven je velmi omezené zejména z důvodů velké dojezdové vzdálenosti, která se pohybuje u nejbližších spaloven kolem 250 km. Většina rakouských spaloven používá k přepravě většiny odpadů železnici. Pokud by došlo ve Středočeském kraji k rozvoji železniční přepravy odpadů, pak by bylo technicky proveditelné i případné využití rakouských spaloven.

4.5.3.2. Polsko

V Polsku je celkem 7 spaloven s celkovou kapacitou 1.013,000 tun odpadu/rok -údaj k roku 2017 (ve městech Bialystok, Bydgoszcz, Konin, Kraków, Poznaň, Szczecin, Warszawa).

Kapacity v Polsku jsou plně vytížené vlastními odpady a nemají prostor pro příjem dalších odpadů ze zahraničí.

Tabulka č. Základní údaje o spalovnách v Polsku

Spalovna	Kapacita t/rok	Investor	Velikost investice (mil. EUR)	Dotace EU (mil. EUR)	El. výkon (MW)	Tepelný výkon (MW)
Bialystok	120 000	ZUOK	102	75	7,5	17,5
Bydgoszcz	180 000		121	82	13	30
Krakow	240 000	KHK S.A.	156	90	8	35
Lodz	200 000	Lodz	162	89	7,3	35
Poznaň	210 000	Odzyskuje En.	158	87	7,6	40
Szczecin	150 000	ZTUOK	74	63	7,6	28
Warsaw	130 000	ZUSOK	77			

4.5.3 SWOT analýza odvozu SKO mimo SK

Silné stránky

- Diverzifikace odbytu SKO
- Využití plánovaných překládacích stanic

Slabé stránky

- Naplněné kapacity stávajících ZEVO v ČR
- Pomalá a nejistá výstavba ZEVO v ČR
- V případě odvozu do zahraničí budou poškozeny ekologické ukazatele (nutnost využívání fosilních paliv ve stávajících zdrojích, které mohou být ekologizovány a transformovány na ZEVO)

Příležitosti

- Možnost omezit nebo ukončit skládkování do roku 2024

Hrozby

- Nedostatek kapacit ZEVO v zahraničí
- Špatné ekonomické podmínky odbytu SKO vlivem nedostatečných kapacit v ČR i zahraničí

Závěr:

Energetické využívání v ZEVO je nejrozšířenějším způsobem nakládání s KO v EU. Z pohledu možnosti využívání tuzemského SKO a především SKO z produkce SK v zahraničí je několik zásadních důvodů, které uvedenou možnost omezují nebo vylučují. Především jsou to kapacitní, ekonomické a legislativní omezení.

4.6 ZEVO

ZEVO je zařízení na energetické využívání odpadů, které splňuje řadu legislativních a technologicko –ekonomických parametrů.

4.6.1 Základní obecná charakteristika ZEVO

Odpad je shromažďován v patřičně dimenzovaném bunkru, kde se skladuje a připravuje pro vstup do ohniště, který je zajištěn jeřáby konstruovanými zvláště pro tento účel.

V samotném ohništi dosahuje teplota 950 - 1100 °C, při níž nastane proces termicko-oxidačního rozkladu odpadu na jednotlivé složky (hlavně CO₂, H₂O, SO_x, HCl, HF). Vzniklé spaliny jsou při prostupu parním kotlem postupně ochlazovány až na cca 180-220 °C (výstupní teplota z kotle), při čemž doba setrvání spalin při teplotě 850 °C obnáší dle zákona, při 6% O₂, minimálně dvě vteřiny. Je použito roštové ohniště odpovídající stavu techniky a kritériím nejlepší dostupné techniky – BAT. Jednotlivé segmenty roštu jsou konstruovány tak, že umožňují vstup vzduchu pro oxidační proces a zároveň zajišťují transport odpadu od jeho vstupu do ohniště až po výstup škváry (zbytky po spalování).

Při zmíněném ochlazování spalin je vyráběna pára, která se využívá k výrobě elektrické a tepelné energie pro vlastní potřebu a pro potřebu třetích právnických osob.

Spaliny jsou před jejich vypuštěním do atmosféry podrobeny několikasupňovému komplexnímu procesu čištění. Emisní hodnoty vyhovují s rezervou zákonným emisním limitům (Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší).

Úletový popílek z kotlů a elektrostatického odlučovače je meziskladován v silech popílku.

Vyhořelé palivo – škvára padá z roštu do vodního uzávěru kotle a vynašečem je dopravena do bunkru škváry.

Vzhledem k tomu, že se v odpadu nachází relativně vysoký podíl železných a neželezných kovů je ze škváry v magnetickém separátoru odstraněno železo, které je odváženo k dalšímu zpracování. Následně jsou z proudu škváry separátory vytříděny neželezné kovy a škvára je rozdělena na frakce k dalšímu použití (k přípravě stavebního materiálu).

Za posledních několik let se výrazně prohloubily poznatky o energetickém využívání odpadu a byly vyvinuty klíčové technologie jak v oblasti vlastní výroby energie, tak právě v oblasti snižování či eliminování emisí z procesu termické oxidace.

Pro ZEVO platí některé základní požadavky.

Obecná kritéria pro výstavbu ZEVO

- Minimální množství pro zajištění ekonomičnosti provozu je cca 100 kt SKO ročně
- Místo výstavby energetického zdroje musí být uzpůsobené pro výrobu energie v kogeneračním cyklu nebo zajistit odbyt tepelné energie (pára, horká voda) pro technologické účely

- Odbyt energie v režimu splnění povinností směrnice EU, tj. zajistit energetickou účinnost 65%, a z toho rezultující dostatečnou kapacitu sítě CZT nebo jiného odběratele tepla

Energetická účinnost se vypočte podle vzorce $[E_p - (E_f + E_i)] / [0,97 \times (E_w + E_f)]$

Kde E_p znamená roční množství energie ve formě tepla nebo elektřiny. Vypočítá se tak, že v případě energie ve formě elektřiny se vynásobí 2,6 a v případě tepla produkovaného pro komerční účely se vynásobí 1,1 GJ/rok.

E_f znamená roční energetické vstupy do systému z paliv sloužících k výrobě páry.

E_w znamená roční množství energie obsažené ve zpracovávaných odpadech vypočítané pomocí výhřevnosti odpadů (GJ/rok).

E_i znamená roční množství dodávané energie bez E_w a E_f (GJ/rok)

0,97 je činitel energetických ztrát kvůli popelu a vyzařování.

- Dobrá dopravní dostupnost pro návoz odpadu, ideálně včetně železničního napojení
- Stabilita odběru tepla jak v průběhu roku, tak dlouhodobě tj. zajištění stabilních odběratelů tepla
- Možnost vyvedení elektrické energie

ZEVO Mělník

Na základě výše uvedených podmínek je v současnosti realizován projekt ZEVO Mělník. Projekt je ve fázi projednání vlivu na životní prostředí tzv. v procesu EIA tj. dle novely zákona MŽP č.225/2017 Sb.

Kapacity záměru je 320 000 t SKO na vstupu. Z tohoto zdroje budou realizovány dodávky tepla do Prahy a okolních měst.

Výroba energie bude kogenerační tj. vč. výroby elektrické energie.

Předpoklad je zprovoznění do roku 2024.

4.6.2 SWOT analýza ZEVO

Silné stránky

- Nejrozšířenější způsob využívání SKO v EU
- Proověřené a ekonomicky přijatelné řešení v rámci ČR
- Vybraná vhodná lokality v rámci SK

Slabé stránky

- Naplněné kapacity stávajících ZEVO v ČR

- Pomalá a nejistá výstavba ZEVO v ČR

Příležitosti

- Možnost omezit nebo ukončit skládkování do roku 2024
- Náhrada primárních energetických surovin (uhlí, zemní plyn)
- Úspora emisí škodlivých látek i produkce CO₂
- Příležitost udržet ekonomicky a ekologicky příznivou výrobu tepla a elektřiny

Hrozby

- Odpor ekoteroristických organizací k výstavbě ZEVO
- Obavy investorů s průtahy ve výstavbě vzhledem ke složité legislativě

Závěr:

Řešení omezení skládkování SKO technologií ZEVO je osvědčená a všeobecně udržitelná metoda, která v případě realizace zaručuje dlouhodobé řešení nakládání s SKO.

Překážkou realizace je iracionální odpor ideologicky motivovaných odpůrců z řad tzv. ekologických organizací a populistických politiků.

5 Možnosti přepravy SKO

Zásadním předpokladem pro realizaci konceptu ZEVO v podmínkách Středočeského kraje je realizace systému překládacích stanic.

Vize a podrobný popis systému překládacích stanic odpadů byl v SK rozpracován v rámci studie „Překládací stanice ve Středočeském kraji z roku 2014“ a její aktualizace z roku 2016.

V rámci uvedené studie byly navrženy také varianty kombinující kamiónovou a železniční dopravu.

Navržený systém je natolik flexibilní, že v extrémním případě umožňuje přepravu SKO výhradně železniční dopravou. Cena železniční dopravy je v modelovém řešení výrazně vyšší, než je cena za kamionovou přepravu. Lze ale předpokládat, že s dalším rozvojem poptávky po dálkové přepravě odpadů dojde i k úpravě cen služeb nákladní přepravy tak, aby náklady za přepravu odpadů byly akceptovatelné v rámci celkových nákladů na nakládání s SKO.

Na základě uvedené teoretické práce, která byla koordinována a konzultována s provozovateli navrženého systému byla v rámci pilotní zkoušky uskutečněna přeprava SKO z lokality Svitavy do ZEVO SAKO Brno.

Zkouška proběhla v roce 2017 v trvání cca 2 měsíců. Kombinovaná železniční a silniční dopravu byla uskutečněna modifikovanou verzí kontejnerového systému ACTS s tím, že jednotlivé železniční kontejnery byly řazeny do běžných vlakových souprav. Nejednalo se tudíž o specializované presovací kontejnery a ani nebyly vypraveny ucelené vlakové soupravy pro jednodruhový účel.

I přes to dopadla zkouška provozně úspěšně a naznačila možnost řešení při dopravě SKO na větší vzdálenosti.

6 Možnosti získání dotací pro projekty na omezení skládkování SKO

Možností je využít **Operačního programu Životní prostředí 2014-2020**, který spravuje z pověření MŽP Státní fond životního prostředí. Konkrétně prioritní osu 3, specifický cíl 3.2 – zvýšit podíl materiálového a energetického využití odpadů. Do konce roku 2018 probíhá 85. výzva pro tuto oblast. U projektů lze za určitých podmínek získat až 85 % dotace na uznatelné náklady. U překládacích stanic je nutné zajistit, aby při jejich činnosti nedocházelo ke zhodnocování odpadů, a byla tak dodržena pravidla pro veřejnou podporu.

V případě využití dotací je nutné počítat s dodržением všech podmínek poskytovatele po dobu udržitelnosti projektu (většinou 5 let), které v případě některých projektů nejsou snadno dosažitelné.

Dotaci lze získat i v režimu *de minimis*, Výše dotace je omezena částkou 200 tis. EUR a období na 3 roky. Veřejnoprávní subjekty mohou získat až 85 % uznatelných nákladů projektu. SFŽP ale stanovuje pro různé typy projektů maximální výši dotace, náklady projektu je pak třeba hradit použitím jiných nástrojů (např. zvýhodněný úvěr) nebo z jiných zdrojů.

Pro případné využití dotace je třeba se vždy informovat (www.opzp.cz).

Podporu některým projektům formou dotací poskytují také kraje. Středočeský kraj poskytuje dotace prostřednictvím Středočeského infrastrukturního fondu. Na možnosti a podmínky dotací je nutné se dotázat přímo na kraji.

Dotační tituly na podpory výstavby zařízení na energetické využití odpadů se však nepředpokládají.

7 Závěr

Zásadní omezení skládkování SKO do roku 2024 je klíčovým úkolem komunálního odpadového hospodářství SK. Tento cíl je zakotven také v přijatém POH kraje.

Jako jeden z mála krajů inicioval SK řešení, které bylo zhodnoceno jako řešení environmentálně a ekonomicky přijatelné a hlavně řešení reálně proveditelné.

Realizace výstavby ZEVO Mělník je teprve ve své zahajovací fázi a bylo proto vhodné, znovu reálně na základě nejnovějších poznatků a zkušeností zhodnotit potenciál dalších konkurenčních technologických konceptů, které by mohly v případě jejich nadprůměrně dobrého nebo lepšího environmentálního a ekonomického potenciálu tento projekt ohrozit.

Analýza a komplexní zhodnocení prokázala, že současný technický stav a ekonomický potenciál dalších technologických konceptů řešení omezení skládkování SKO není konkurencí pro navržené řešení.