



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Obsah

1 Úvod.....	4
2 Struktura studie.....	5
3 Prognóza odpadových toků	5
3.1 Odhad produkce odpadů z recyklace – OEVO	5
3.1.1 Odhad odpadu z recyklace	5
3.1.2 Odhad odpadu z recyklace dle CEWEP.....	7
3.1.3 Celkové množství odpadů z recyklace	7
3.2 Odhad zvýšení třídění SKO na bázi dat 2018	7
3.3 Predikce vývoje množství odpadů	9
3.3.1 Predikce vývoje KO	10
3.3.2 Predikce vývoje SKO.....	11
3.3.3 Predikce vývoje Objemného odpadu	12
3.3.4 Predikce nutnosti primárního třídění KO a odklonu od SKO	12
3.3.5 Predikce OEVO	13
3.4 Kapacita ZEVO.....	14
3.4.1 Kapacita ZEVO na bázi dat 2018	14
3.4.2 Kapacita ZEVO z predikce vývoje KO	14
3.4.3 Kapacita ZEVO korekce	15
3.4.4 Předpokládaný vývoj výhřevnosti a složení SKO pro EVO	15
3.4.5 Dopad výhřevnosti na ZEVO.....	16
3.4.6 Kapacita ZEVO.....	19
4 Umístění ZEVO	19
4.1 C-Energy Planá.....	19
4.2 Teplárna České Budějovice	20
4.3 Teplárna Písek	20
5 Var. 1 Centrální ZEVO k.u. Vráto – předpokládaný optimální koncept.....	20
5.1 Předpokládaný koncept spalovny	20
5.2 Koncept a Modelové schéma spalovny	20
5.3 Specifikace hlavních částí technologického řetězce.....	23
5.4 Popis technologického řetězce	24
5.4.1 Spalování odpadu.....	24
5.4.2 Čištění spalin.....	24
5.4.3 Úprava technologických vod z čištění spalin	26
5.4.4 Zpracování popelovin	28
5.4.5 Výhody navrženého technologického principu čištění spalin a likvidace odpadních látek	29
5.4.6 Energetická část	29
5.5 Emisní limity	30
5.5.1 Emise základních znečišťujících látek	31
5.5.2 Emise základních znečišťujících látek	31
5.5.3 Dioxiny a furany	32
5.5.4 Oxid uhelnatý (CO)	32



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

5.5.5 Porovnání emisních hodnot, kontinuální měření	33
5.5.6 Porovnání emisních hodnot, jednorázová měření	34
5.6 Bilance	35
5.7 Výpočet účinnosti	37
5.8 Dispoziční nároky	38
5.9 Technická rizika	38
5.10 Předpokládaná životnost	39
5.11 Údržba a opravy	40
5.11.1 Vyvedení tepelného výkonu	40
5.11.2 Vyvedení elektrického výkonu	40
5.12 Odborný odhad investičních nákladů	40
5.13 Predikovaná cena na bráně za tunu odpadu	41
5.14 Aproximativní odhad doby realizace	42
6 ZEVO - Splnění podmínek BAT/BREF	42
6.1 Porovnání navrženého řešení s BAT/BREF	42
6.2 Všeobecné BAT pro spalování odpadů	43
6.3 Referenční dokument o obecných principech monitorování	48
6.4 BAT/BREF nejlepších dostupných technik čištění odpadních vod a plynů	48
6.4.1 BAT/BREF při omezování emisí ze skladování	49
6.5 BAT/BREF v oblasti energetická účinnost	50
7 Var. 2 zařízení na úpravu SKO na TAP	51
8 Varianta 3 - Export odpadů mimo rámec JČK	53
9 Jiné varianty	53
9.1 ZEVO 50	53
9.2 ZEVO Písek	54
9.2.1 Výběr existujících a provozovaných mini ZEVO v Evropě	55
9.2.2 Písek ZEVO 40 kt	56
9.2.3 Písek ZEVO 18 kt	57
9.2.4 Mini ZEVO Písek Závěr	57
10 Návrh systému logistiky přepravy SKO a OO	58
10.1 Předpoklady	58
10.2 Rozmístění překládacích stanice	59
10.3 Možnosti technického řešení překládací stanice	60
10.4 Ekonomická data velkokapacitní překládací lisovací stanice	62
10.5 Překládka odpadů a dovoz do ZEVO	62
10.6 Možnosti dopravy	66
10.7 Cena energetického využití odpadů	68
11 Závěr	69
12 Doporučení	71



NÁVRHOVÁ ČÁST
Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních
Odpadů V Jihočeském Kraji

13 Návrh možné aktualizace a vyhodnocení cílů POH	72
14 Seznam Zdrojů	72
15 Seznam Tabulek a obrázků	73



NÁVRHOVÁ ČÁST
Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních
Odpadů V Jihočeském Kraji

1 Úvod

Klient:	Jihočeský kraj U Zimního stadionu 1952/2 37076 České Budějovice Česko
Konzultant:	AF-Consult Czech Republic s.r.o. Magistrů 1275/13 140 00 Praha 4 Česko
Sub-konzultanti:	E.I.C, spol. s r.o. Modřínová 10 Praha 8 PSČ 182 00 Česko
	Fite a.s. Výstavní 2224/8 Ostrava PSČ 709 00 Česko



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

2 Struktura studie

Studie se sestává z analytické části – kde byla provedena analýza metod nakládání s energeticky využitelnými odpady pro ukončení skládkování směsného komunálního odpadu po roce 2030. Zároveň byly analyzovány metody dopravy SKO do ZEVO. Na základě tohoto rozboru je možné konstatovat jako optimální provoz 4 velkokapacitních překládacích stanic, případně doplněných lokálními malokapacitními překládacími stanicemi pro transport odpadu do ZEVO. Z hlediska návrhu koncepce ZEVO se jeví jako optimální aplikace přímého spalování neupravených odpadů.

a z Návrhové části, kde se předkládají možné návrhy řešení a provede jejich vyhodnocení s doporučeními

3 Prognóza odpadových toků

3.1 Odhad produkce odpadů z recyklace – OEVO

3.1.1 Odhad odpadu z recyklace

V tabulce Tabulka 3-1 je pro jednotlivé kategorie odhadnut recyklační potenciál. Je samozřejmé, že ten se bude lišit v čase v souvislosti s aplikací nových technologických postupů recyklace a v závislosti na požadavcích trhu s recyklovanými materiály.

Tabulka je vytvořena na bázi dat za rok 2018 s uplatněním přibližných recyklačních cílů pro rok 2030. V případě odpadů 030307,030308, tř. 16 se uvažuje že veškeré množství odpadu z recyklace bude zajištěno v recyklačních centrech.

Koeficient recyklovatelnosti vyjadřuje ztrátu materiálů v proběhu separačního a recyklačního procesu pro recyklaci. Je založen na 10 až 30 % ztrátě materiálu na dotřídovacích linkách u odpadů, který prochází přes tyto linky – většina kat. 20 a část 15. A dále na recyklačních koeficientech dle [N1], a doplněny korekcí dle [N2, N5] na základě předpokládaného znečištění/obsahu kontaminantů v plastu a ekonomické efektivity.

V případě 15 a 20kových plastových obalů je též uvažován až 10 % podíl neplastových příměsí. [N4]. Koeficient upraven dle výše uvedených kritérií odhadem dle pravděpodobného charakteru.

Kvalita vytříděných surovin

Může se předpokládat, že kvalita vytříděných surovin se zvýšením třídícího úsilí se bude spíše snižovat a recyklační potenciál tohoto odpadu bude menší (plasty: vzrůst heterogenity, barevnost, zvýšení podílu bio plastů, vícevrstvé materiály, nárůst podílu již recyklovaných plastů; papír: podíl recyklovaného papíru, délka vlákna s počtem recyklací, vícevrstvé materiály v kombinacích s plastem) U nasákových materiálů není korigována vlhkost, resp. její navýšení. Je zřejmé, že v závislosti na ekonomických podmínkách a technologickém vývoji se koeficient recyklovatelnosti bude měnit.

Podíl do ZEVO vychází z technologického předpokladu produkce těchto odpadů a možnosti jejich recyklace přímo ve výrobních nebo výrobních technologicky spjatých, tj. bez předpokládaného dovozu do ZEVO.

Část z tohoto množství může být v závislosti na typu produkce a ekonomických podmínkách a cenách paliv převedena na průmyslový TAP, v závislosti na kvalitě spoluspalování, spalována ve speciálních zařízeních či cementárnách. Palivo TAP je v tomto případě flexibilně obchodovatelné a přemístitelné.

Tabulka 3-1 Možné využití vyříděných odpadů

Vyříděné odpady - třída	020104	020304	030307	030308	040209	040222	070213	120105	150101	150102	150103	150105	150106	150109	160103	160119	170201	170203
	Odpadní plasty (kormě obalů)	Suroviny nevhodné ke spotřebě	Mechanický oddělený výmět z rozvláknování papíru	Odpady ze třídění papíru a lepenky určené k recyklaci	Odpady z kompozitních tkanin (impregnované tkaniny, elastomer, plastomer)	odpady ze zpracování textilních tkanin	Plastový odpad	Plastové hobliny	Papírové a lepenkové obaly	Plastové obaly	Dřevěné obaly	Kompozitní obaly	Směsné obaly	Textilní obaly	Pneumatiky	Plasty	Dřevo	Plasty
Uplatnění v ZEVO	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Koeficient Recyklovatelnosti	0,86	0,5	0	0	0	0,5	0,86	0,86	0,8	0,8	0,3	0,7	0,5	0,7		0,86	0	0,86
A00+AN60+BN30včetně firem	1 643	3 819	309	6 448	1 864	2 198	4 958	989	32 453	11 216	1 855	564	6 345	59	3 271	1 270	2 556	1 037
A00 včetně firem	1 643	3 813	309	6 447	1 864	2 198	4 940	986	27 968	10 872	1 842	564	6 317	38	3 212	1 259	2 331	1 011
Očekávaný odpad z recyklačního procesu (vč. 1501 od firem)	230	1 909	309	6 448	1 864	1 099	694	138	6 491	2 243	1 299	169	3 173	18	3 271	178	2 556	145
Odpad z recyklace A 00 včetně firem	230	1 907	309	6 447	1 864	1 099	692	138	5 594	2 174	1 290	169	3 158	11	3 212	176	2 331	142
Koef % podílu do ZEVO	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
Vše Do ZEVO z recyklace	230	1 909	0	0	1 864	1 099	0	138	6 491	2 243	1 299	169	3 173	18	0	0	2 556	145
Z A00 Do ZEVO - z Recyklace	230	1 907	0	0	1 864	1 099	0	138	5 594	2 174	1 290	169	3 158	11	0	0	2 331	142
Vyříděné odpady - třída	170604	190905	191004	191204	191207	191208	191210	191212	200101	200108	200110	200111	200138	200139	200302	200303	200307	200399
	Izolační materiály (mimo 02 a03)	Papír a lepenka	Nasyčené a upotřebené pryskyřice	Lehke frakce a prach mimo 1901003	Plasty a kaučuk	Dřevo z ČOV	Textil	Spalitelný odpad	Jiné odpady	Papír a lepenka	Oděvy	Textilní materiály	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	Plasty	Odpad z tržišť	Uliční smetky	Objemný odpad	Jiný KO
Uplatnění v ZEVO	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Koeficient Recyklovatelnosti	0,6	0,85	0	0	0,86	0	0,9	0	0	0,75	0,7	0,5	0	0,86	0	0	0,5	0
A00+AN60+BN30včetně firem	2 197	4 930	63	8	4 414	5 305	1 096	0	7 610	33 260	1 542	4 294	7 235	19 683	271	4 128	22 793	8
A00 včetně firem	2 039	4 930	63	8	4 392	5 305	1 096	0	7 610	26 241	1 542	4 269	7 048	19 631	271	4 127	21 268	8
Očekávaný odpad z recyklačního procesu (vč. 1501 od firem)	879	740	63	8	618	5 305	110	0	7 610	8 315	463	2 147	7 235	2 756	271	4 128	11 396	8
Odpad z recyklace A 00 včetně firem	816	740	63	8	615	5 305	110	0	7 610	6 560	463	2 134	7 048	2 748	271	4 127	10 634	8
Koef % podílu do ZEVO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	0,5	1
Vše Do ZEVO z recyklace	879	740	63	8	618	5 305	110	0	7 610	8 315	463	2 147	7 235	1 378	271	4 128	5 698	8
A00 Do ZEVO - z Recyklace	816	740	63	8	615	5 305	110	0	7 610	6 560	463	2 134	7 048	1 374	271	4 127	5 317	8

3.1.2 Odhad odpadu z recyklace dle CEWEP

Dle CEWEP [N8] předpokládá konzervativně v souhrnu 15 % ztrát z recyklace v případě komunálních i průmyslových odpadů.

3.1.3 Celkové množství odpadů z recyklace

V tomto případě se liší odhady odpadů z recyklace, v celkovém objemu uvažovaných 187 kt pro recyklaci (báze dat 2018) vyplývá jako **recyklační odpad v úrovni 32 % tj 62 kt** viz Tabulka 3-1 nebo dle uvažování **CEWEP uvažuje v úrovni 15 % tj. 28 kt/r.**

Při vyšší úrovni třídění dojde k navýšení tohoto množství na základě většího vytríděného množství odpadů.

V případě nezájmu trhu (recyklačního průmyslu) může být převis nabídky řešen buď dlouhodobým skladováním, exportem či spálením části vytríděných odpadů v ZEVO v případě, že je nebude možné již uplatnit. Tato okolnost je pravděpodobná hlavně v období před vybudováním recyklačního průmyslu.

3.2 Odhad zvýšení třídění SKO na bázi dat 2018

Materiálové využití odpadů dle indikátoru I5k podíl využitých komunálních odpadů dle metodiky pro matematického vyjádření Soustavy indikátorů OH v souladu s vyhláškou 383/2001 Sb., ve znění z 9/9/2019 dosahuje pro rok 2018 dle vyhodnocení POH 41,4 %.

Na bázi předpokládaných požadavků třídění v roce 2030, jako požadavků Evropské Komise na navyšování recyklace KO v rámci především primárního tříděného sběru, po zavedení povinného sběru olejů a tuků, biologicky rozložitelných odpadů po celý rok a vycházejíc z dat pro rok 2018 je možné provést následující sumarizaci pro určení dodatečného třídění SKO.

Tabulka 3-2 Rekapitulace celkových toků odpadů využitelných v ZEVO

	Rekapitulace toků	bez 1501xx jako původců firem	s 1501xx od firem
1	Celkové množství komunálního odpadu v roce 2018	295 kt	340 kt
2	Spalitelných odpadů celkem včetně SKO	≥282 kt	≥ 324 kt
3	Recyklovatelných odpadů v KO bez SKO, připravených pro recyklaci	115 kt	≥ 153 kt
4	Požadavek na třídění recyklovatelných odpadů na úroveň 60 % (připraveno k recyklaci) *)	177 kt	204 kt
5	Množství, které bude nutné navíc vytrídít a následně odeslat na recyklaci z SKO (primární třídění u občanů/firem)	62 kt	51 kt

*) Prostý součin recyklačního cíle a množství KO (bez metodiky)

Níže je uvedena tabulka průměrného složení SKO pro ČR zdroj [N3] včetně předpokládaných účinností vytrídění pro získání potřebných 62 kt vytríděného odpadu na ambiciózní úroveň 60 %. (data převzata z roku 2018, složení z roku 2016 [N4])

Tabulka 3-3 Složení SKO a dopad třídění na hmotové toky při různé výtěžnosti pro recyklaci

Hmotové toky SKO pro recyklaci při různé výtěžnosti (data 2018) - (t)												
Látková skupina	Průměrný podíl látkových skupin v domovním odpadu % podíl	Množství v SKO (t)	Podíl pro recyklaci	Teoretický Potenciál pro recyklaci(t)	Spalitelnost	Množství spalitelných složek v SKO (t)	Maximální úspěšnost třídění	výpočtová úspěšnost třídění	vytříděno (t)	zbylý SKO do ZEVO (t)	Výhřevnost (GJ/t)	Teplo v SKO (GJ)
Papír/lepenka	7,700	11 627,2	1,0	11 627	1	11 627	0,95	0,65	7 558	4 070	14	56 973
Plasty	11,000	16 610,3	1,0	16 610	1	16 610	0,97	0,8	13 288	3 322	32,7	108 631
Sklo	3,400	5 134,1	1,0	5 134		0	1,00	1	5 134	0		0
Kovy	2,700	4 077,1	1,0	4 077		0	0,95	0,95	3 873	204	0	0
Biodpad	17,800	26 878,4	1,0	26 878	1	26 878	0,00	0,85	22 847	4 032	3,2	12 902
Textil	2,400	3 624,1	1,0	3 624	1	3 624	1,00	0,9	3 262	362	18,3	6 632
Minerální odpad	3,000	4 530,1		0		0	1,00	1	4 530	0	0	0
Nebezpečný odpad	0,500	755,0		0	1	755	1,00	1	755	0		0
Spalitelný odpad	21,200	32 012,5		0	1	32 012	0,00	0	0	32 012	6	192 075
Elektrozařízení	0,800	1 208,0		0		0	1,00	1	1 208	0		0
Jemné podíly < 40 mm	29,500	44 545,7		0	1	44 546	0,00	0	0	44 546	4	178 183
Celkem	100,000	151 002,3		67 951		136 053			62 455	88 548		555 395

Vážený průměr skladby domovního odpadu dle [N4]. Z tabulky vyplývá, že na bázi dat za rok 2018 je možné přepokládat cca 89 kt SKO jako umístitelného do ZEVO. Je patrné, že v případě, že by třídění dosáhlo takového recyklačního cíle, došlo by k výrazné změně složení SKO a nižšího energetického potenciálu SKO.

SKO bude mít nižší výhřevnost než nynější z důvodu vytřídění dobře spalitelných složek. Vlastní výhřevnost bude stále a více závislá na složení spalitelného podílu a jemných podílů, na které se zřejmě v budoucnu zaměří též snaha rozšířit třídění, v závislosti na efektivitě. Předpokládaná výhřevnost SKO by se měla pohybovat v tomto modelovém případě v úrovni cca 6,5 MJ/kg.

Je otázkou, do jaké míry je tento scénář reálný. Předpoklady vytřídění viz. Tabulka 3-3 a dále viz. následující kapitoly.

Množství odpadů SKO, OO, OEVO

V souhrnném počtu z OEVO z recyklace o výši 30 až 62 kt v případě A00+AN 60+BE30 (množství rok 2018, třídící kvóta dle požadavku EK k roku 2030 tj. 60 %). V případě SKO 89 kt **docházíme k výslednému množství 120 až 151 kt/r** pro Jihočeský kraj na bázi dat 2018 a separací 60 % v úrovni roku 2030. Pozitivním efektem smíšením OEVO a SKO je zvýšení průměrné výhřevnosti spalovaného odpadu, tj. průměrné kalorické hodnoty vstupu do ZEVO.

Jak již bylo výše zmíněno, množství odpadů z recyklace bude proměnné v závislosti účinnosti vlastního recyklačního procesu a možnosti výroby průmyslových TAP.

Poznámka: Pro výpočet separace není v současné době dostupná metodika výpočtu.

3.3 Predikce vývoje množství odpadů

Predikce vývoje produkce KO je sama o sobě problematická, protože je zde silný vliv sociálního a ekonomického vývoje společnosti s obtížně predikovatelnými zásahy státu.

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 neskládají, ale ani energeticky nevyužívají, 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.

Principy Zero waste jsou obsaženy v aktuální politice EU pod hlavičkou oběhového hospodářství.

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.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

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.

Sociálně ekonomický vývoj

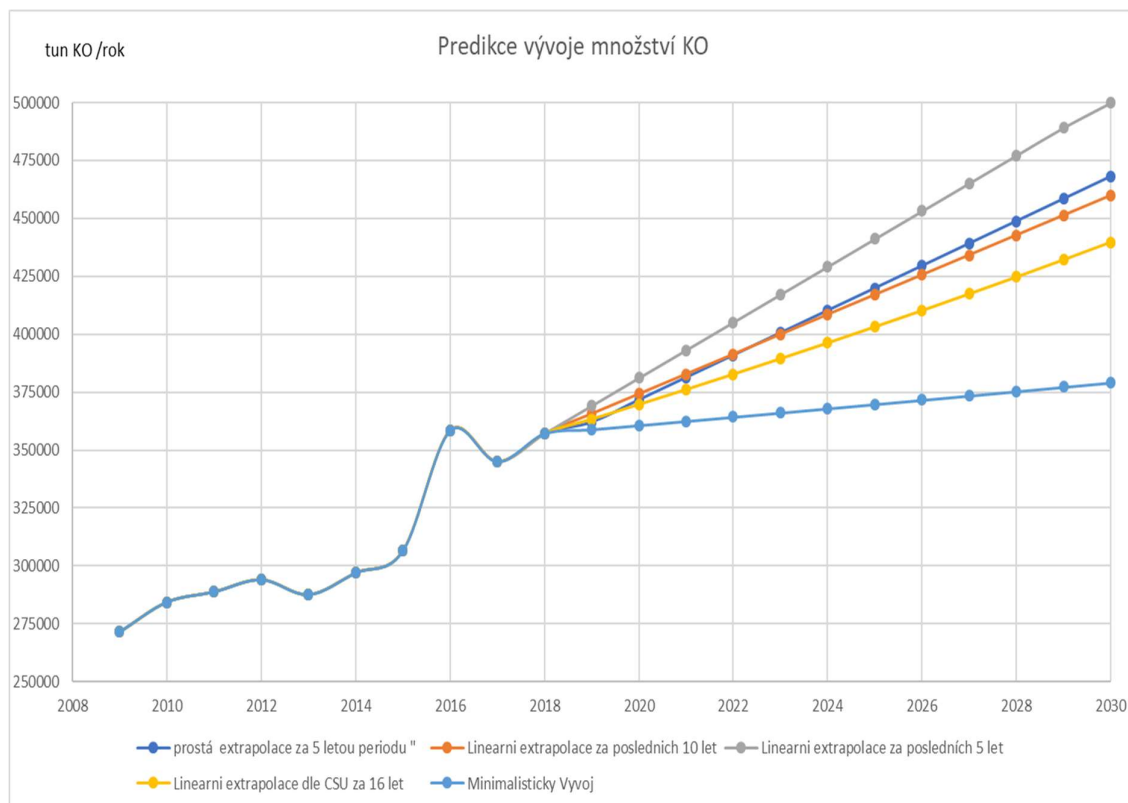
Existuje řada studií a matematických modelů dávající do korelace různé parametry ekonomického (HDP, spotřeby domácností a sociálního vývoje (věková struktura obyvatel, charakteru území, nezaměstnanosti, struktury obcí, průmyslu) s vývojem KO a SKO. Predikce těchto parametrů je problematická a tím pádem i výstupy.

3.3.1 Predikce vývoje KO

Predikce vývoje je na základě výše uvedeného problematická, obecně v ČR ale i v Evropě produkce KO stoupá, z toho pohledu pro vytríděný podíl 60 % roste absolutní množství, avšak při zachování konstantní produkce SKO, jeho relativní podíl klesá, tj. nebude nutné tolik vytríděvat jeho složky jako v případě na bázi dat 2018 - tento scénář by připadal v úvahu pouze při nulovém růstu produkce KO.

Možné výhledy produkce pro JCK na bázi rozdílných předpokladů je uvedeno v grafu níže. Jsou zde rozvinuty varianty od prosté extrapolace dat (Cenia, JČK) až po komparaci s Německem (s takřka dvojnásobnou produkcí KO na hlavu), kde je růst cca 0,5 % [N6] ročně po ČR s průměrným růstem 1,75 % ročně (16 ti letý průměr) [N7].

Obrázek 3-1 Predikce vývoje množství KO





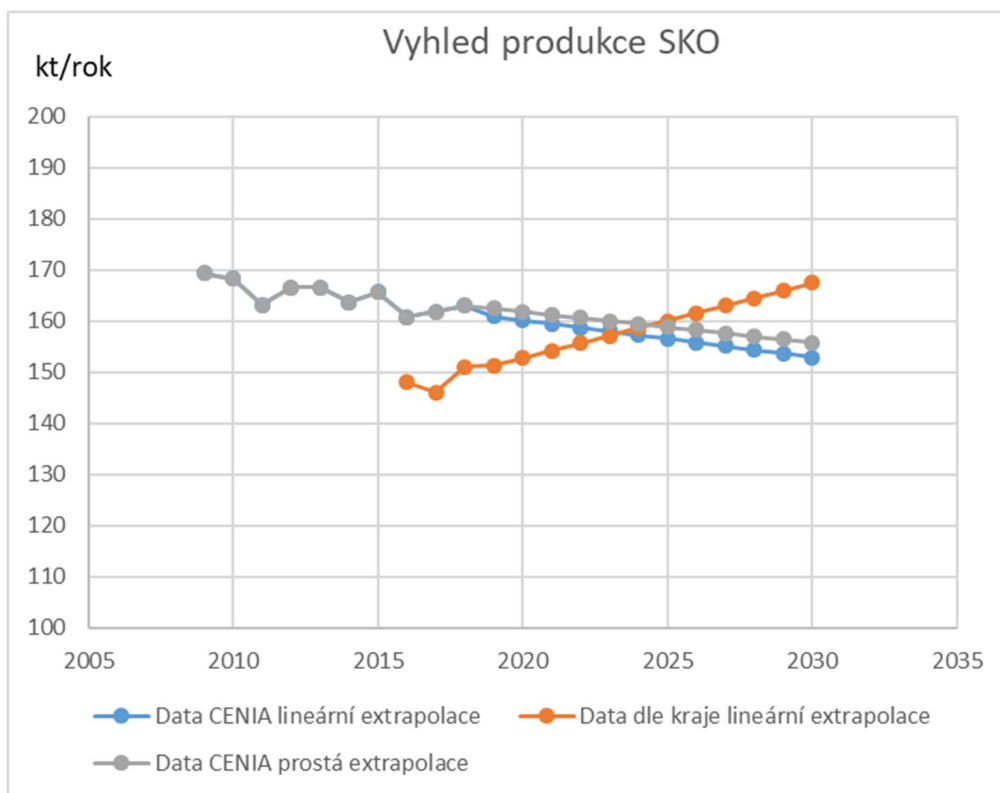
NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

3.3.2 Predikce vývoje SKO

Jak je popsáno v analytické části, jsou zde rozporuplná data ohledně vývoje na základě dat z kraje a dat Cenia, které se hlavně týkají trendů vývoje. Silné dopady bude mít, jak již zmíněno výše, sociální vývoj a ekonomická situace v ČR potažmo v Evropě. Možné predikce vývoje na bázi různých dat viz. Obrázek 3-2.

Obrázek 3-2 *Výhled produkce SKO*



Z hlediska politického vývoje lze předpokládat spíše stagnaci nebo pokles, tj. v případě aplikace dat CENIA bychom přepokládali 150 kt, tj. v zásadě dlouhodobou stagnaci) produkce SKO, kdy růst životní úrovně bude kompenzován vyšší úrovní primárního třídění u původců.

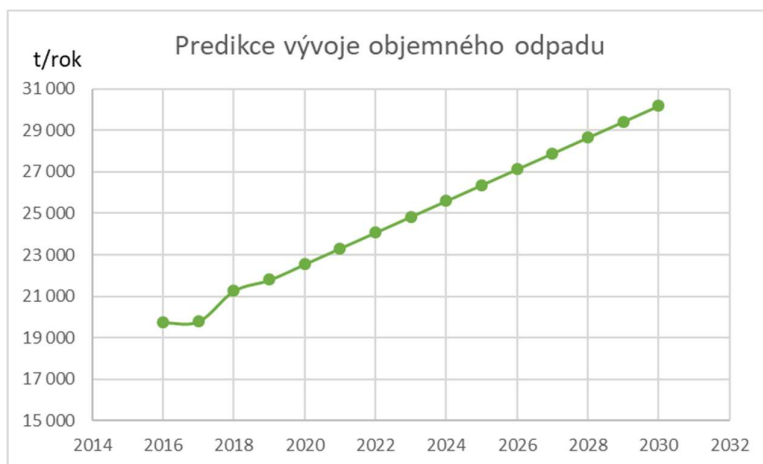


NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

3.3.3 Predikce vývoje Objemného odpadu

Obrázek 3-3 Prognózy nárůstu OO lineární extrapolací



V případě objemného odpadu lze předpokládat mírný nárůst v příštích letech opět podpořený růstem životní úrovně a zlepšujícím se způsobem sběru v obcích.

3.3.4 Predikce nutnosti primárního třídění KO a odklonu od SKO

V případě lineární extrapolace směrnice za 10 let, vychází v roce 2030 množství KO, cca 460 kt/rok tj. pro 60 % podíl povinné recyklace (v tomto případě uvažujeme separaci) by bylo potřeba vytřídit 276 kt případy jsou zobrazeny v tabulce níže a podobně pro ostatní možné odhadované hodnoty viz tTabulka 3-4.

Předpokládáme tedy, že produkce KO bude růst tak jako doposud stejným trendem nebo nižším v rozmezí křivek viz Obrázek 3-1 a zároveň, že množství SKO bude stagnovat viz Obrázek 3-2.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Tabulka 3-4 Predikovaná produkce KO a požadované množství na vytřídění z SKO pro různé úrovně separace rok 2030

Predikovaná produkce KO dle různých scénářů	1	2	3	4
(kt)	501	460	440	379
Separace 60 % (kt)	301	276	264	227
Separace 65 % (kt)	326	299	286	246
Separace 70 % (kt)	351	322	308	265
Zbývá na SKO a ostatní položky kat. 20 (kt) separace 60 %	200	184	176	152
Zbývá na SKO a ostatní položky kat. 20 (kt) separace 65 %	175	161	154	133
Zbývá na SKO a ostatní položky kat. 20 (kt) separace 70 %	150	138	132	114
Množství SKO (kt)	151	151	151	151
Nutno dotřídít z SKO a zbylého odpadu kat. 20 pro separaci 60 % (kt)	-49	-33	-25	-1
Nutno dotřídít z SKO a zbylého odpadu kat. 20 pro separaci 65 % (kt)	-24	-10	-3	18
Nutno dotřídít z SKO a zbylého odpadu kat. 20 pro separaci 70 % (kt)	1	13	19	37
Potenciál SKO vč. ostatních kat. 20 pro ZEVO separace 70 % (kt)	150	138	132	114
Potenciál SKO vč. ostatních kat. 20 pro ZEVO separace 60 % (kt)	200	184	176	152
Dle předpokladu A00+AN60+BN30 (kt/r)	115	99	88	73
Dle předpokladu A00 (kt/r)	109	94	83	69
Dle CEWEP 15 % A00+AN60+BN30 (kt/r)	53	45	40	33
Dle CEWEP 15 % A00 (kt/r)	49	42	37	31
Množství odpadů uplatnitelné pro ZEVO - min.	199	180	169	145
Množství odpadů uplatnitelné pro ZEVO - max.	315	283	264	225

Výpočet je opět proveden bez známé metodiky, v případě, že by se z celkového seznamu odpadů vylučovaly některé kategorie komunálního odpadu, budou čísla odlišná.

V případě záporných hodnot v tabulce je zde rezerva oproti předpokladu, nad kterou by teoreticky bylo možné mít větší podíl SKO a nerecyklovatelných odpadů kat. 20. Z tohoto pohledu je procentní podíl brát jako orientační.

3.3.5 Predikce OEVO

Predikce vývoje ostatních energeticky využitelných odpadů je obtížná jak je naznačeno v 3.1 , protože zde zasahuje hodně externích faktorů, jako je: míra recyklace vyžadovaná EK, skutečné množství recyklovaných odpadů a míra odpadů z recyklace (bude se vyvíjet s rozvojem recyklačních technologií a stupně státního zásahu – dotací do firem zajišťující produkci recyklátu či výrobků z nich), odklon od plastů, politická situace a mezinárodní obchod atd.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

3.4 Kapacita ZEVO

3.4.1 Kapacita ZEVO na bázi dat 2018

Vycházíme-li ze současných dat a stupně třídění, pak objem SKO je v hodnotě 151 kt a objemný odpad v předpokládaném růstu do výše 30 kt – viz předpoklady kap. 3.3.2 a 3.3.2.

Tedy sumárně v objemu 181 kt/rok.

Z objemného odpadu je relativně velký podíl nespalitelný - odhadem dle různých dat až 50 % tj. cca 165 kt spalitelného odpadu.

K této částce by bylo možné přičíst též výměty ze stávajících dotřídovacích linek, v množství v závislosti na kvalitě vstupu do dotřídovacích linek, poptávce na trhu pro recyklaci, část z nich transformovatelných do formy TAP.

3.4.2 Kapacita ZEVO z predikce vývoje KO

Teoretická kapacita ZEVO v kraji dle predikce pro rok 2030 v kombinaci s předpokládanými recyklačními cíli EU v roce 2030 je roční produkce:

- 1) SKO vč. Kat 20*) po vytřídění na recyklační kvótu (číslo již zahrnuje i OO)

dle úrovně separace a varianty růstu KO viz. Tabulka 3-4

od 151 do 200 kt

Poznámka:

**) Jedná se o ostatní odpad kategorie 20, který není určen na recyklaci*

V případě, že není nutné dotřídovat SKO, bude jeho původní skladba obdobná jako doposud.

V případě hodnoty vyšší než 151 kt je zřejmé, že zde bude množství SKO růst.

- 2) Odpad z recyklace (OEVO) z Predikce

Níže je matice produkce odpad z recyklace na bázi vzoru z viz. Tabulka 3-1 Možné využití vytříděných odpadů

Tabulka 3-5 Matice možné produkce OEVO z recyklace

Odpady z recyklace	1	2	3	4
Dle předpokladu A00+AN60+BN30 (kt/r)	115	99	88	73
Dle předpokladu A00 (kt/r)	109	94	83	69
Dle CEWEP 15 % A00+AN60+BN30 (kt/r)	53	45	40	33
Dle CEWEP 15 % A00 (kt/r)	49	42	37	31



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Množství OEVO bychom konzervativně volili pro 4 scénář vývoje KO tj. 30 až 69 kt/rok

3) Celkové množství odpadů pro ZEVO z Predikce

Tabulka 3-6 Matice teoreticky uplatnitelných množství odpadů v ZEVO dle různých scénářů vývoje

Množství odpadů uplatnitelné pro ZEVO - max.	1	2	3	4
Predikovaná produkce KO dle různých scénářů (kt)	501	460	440	379
Potenciál SKO vč. ostatních kat. 20 pro ZEVO separace 70 % (kt)	150	138	132	114
Potenciál SKO vč. ostatních kat. 20 pro ZEVO separace 60 % (kt)	200	184	176	152
Dle předpokladu pro A00+AN60+BN30 (kt/r)	115	99	88	73
Dle předpokladu A00 (kt/r)	109	94	83	69
Dle CEWEP 15 % A00 (kt/r)	53	45	40	33
Dle CEWEP 15 % pro A00+AN60+BN30 (kt/r)	49	42	37	31
Množství odpadů uplatnitelné pro ZEVO - min.	199	180	169	145
Množství odpadů uplatnitelné pro ZEVO - max.	315	283	264	225

Predikci ve sloupci 4 maximalistické třídění nepovažujeme za realistické, stejně tak jako maximalistické objemy ve sloupci 1 a 2, neboť vývoj evropské ekonomiky se očekává, že zpomalí.

V souladu s minimalistickou variantou vývoje KO s předpokládaným přicházejícím hospodářským vývojem evropské ekonomiky se kloníme: v případě nižší hranice k jako minimum z báze dat 2018 viz kap. 3.4.1 tj. 160 kt spalitelného odpadu. Pro horní hranici bychom se klonili k variantě ve sloupci 4 viz. Tabulka 3-4 potom celkové množství odpadu pro ZEVO v době provozní životnosti ZEVO, z SKO, OEVO včetně OO se může pohybovat v **přibližném rozsahu 165 do 225 kt odpadů v roce 2030.**

3.4.3 Kapacita ZEVO korekce

Dále lze uvažovat, že v případě odpadů z recyklace bude část těchto odpadů vyvezena z kraje, obzvláště bude-li dotační program na recyklační průmysl primárně směřován do chudších oblastí ČR, tj. mimo JČK a případně spálena mimo ZEVO JČK. Zatímco opačně to pro JČK jako bohatší region je to méně pravděpodobné.

Obě čísla se mohou snížit dle rozsahu podpory dotací pro recyklační průmysl, kdy bude ekonomicky efektivní vyšší stupeň recyklace, resp. použití dražší technologie na recyklaci, tento vývoj však nelze predikovat.

3.4.4 Předpokládaný vývoj výhřevnosti a složení SKO pro EVO

Míra třídění stanovených v cílech EU, bude mít dopad do složení KO včetně kvalitativních parametrů jako výhřevnost. V současné době vzestupný trend výhřevnosti je dán časovou posloupností míry třídění v tomto případě separací biologické složky, stavebních materiálů, popel z lokálních topenišť, kovů a skla, plastů a papíru z KO, která není totožná pro tyto materiály a tím dochází ke změně – v nynější době vzrůstu výhřevnosti SKO. S postupným plněním cílů EU pro recyklaci však lze u SKO očekávat dlouhodobě spíše pokles. Problémem je též obsah BRKO s velkým obsahem vody a malou výhřevností, nebude-li dostatečně separován.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Výhřevnost je též úzce spjatá s vlhkostí spojenou s manipulací s SKO a popelnatostí SKO, a to je navíc spjaté z regionalitou odpadů – lokální topení/dálkové vytápění nebo centrální plynové a sezonností.

Obecně hodnoty výhřevnosti kolísají v současné době mezi 8 – 12 MJ/kg.

Za hranici spalitelnosti odpadu, tj. bez podpůrné stabilizace hoření jiným palivem se považuje 4 - 6 MJ/kg.

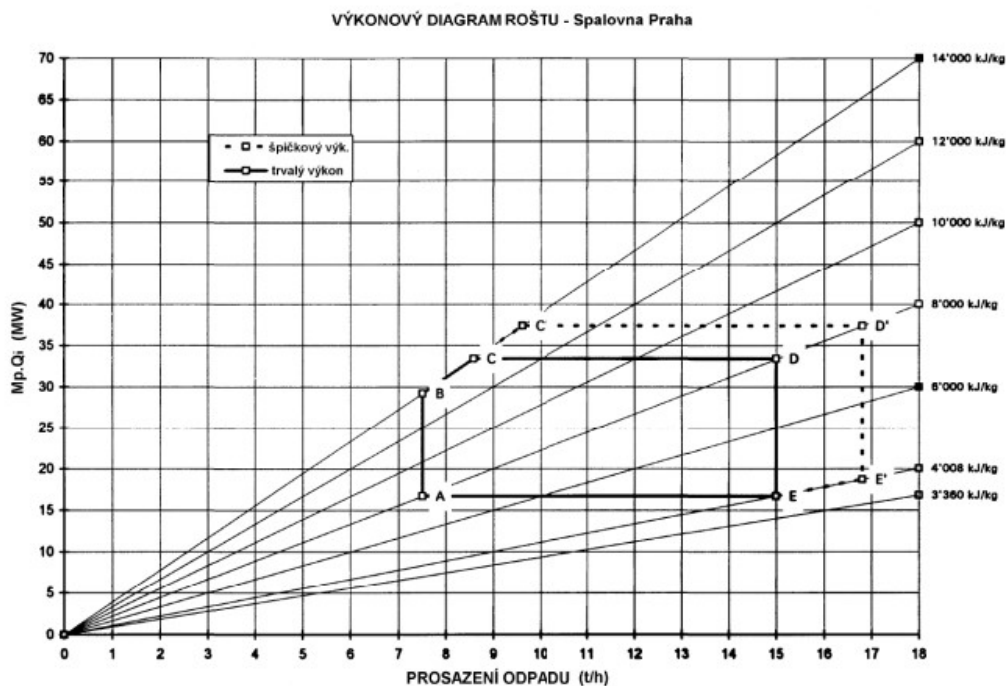
Obecně bychom v závislosti na stupni separace a nutnosti zvýšeného třídění SKO spíše poklesu výhřevnosti SKO. Ten bude kompenzován spalováním OEVO z recyklačních procesů, kde výhřevnost těchto odpadů je vyšší a po homogenizaci v bunkru ZEVO tak zvýší průměrnou výhřevnost.

Na druhou stranu množství OEVO může být sníženo na příklad jednotkami podobnými jako je Evecont v C-Energy Planá, která tyto kvalitní odpady z recyklace odpadů (míněno udržení kvalitativních charakteristik) účinně využije.

3.4.5 Dopad výhřevnosti na ZEVO

Výhřevnost má též dopad na prosazení množství odpadu do ZEVO. Pro odpad s nižší výhřevností bude ve výsledku množství spáleného odpadu vyšší (až do množství daného technologií – hlavně roštu, příjmového zařízení) jinak následně by došlo k poklesu tepelného výkonu ZEVO, v případě odpadu vyšší výhřevnosti, dojde z důvodů limitů v technologickém procesu – schopnost prosazení na roštu a spalinovém traktu, resp. případné omezení parním cyklem a dojde ke snížení množství spáleného odpadu. V závislosti na charakteristice prosazení na roštu, dle konstrukce kotle lze dovodit možné prosazení produkce odpadů do spalovny. Z technického hlediska však bude celkový tepelný příkon do ZEVO v zásadě na maximální konstantní úrovni, tj. prosazení více výhřevného odpadu bude nižší.

Obrázek 3-4 Výkonový diagram roštu



Zdroj: [N9]



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Vývoj výhřevnosti

Tabulka 3-7 zobrazuje rozkmit hodnot výhřevnosti dle variant třídění.

- Varianta 1. realistický způsob třídění
- Varianta 2. vyšší třídění hořlavých složek a podprůměrné vytřídění bioodpadu
- Varianta 3. Maximalistické třídění

Ze současné průměrné hodnoty 8,1 MJ/kg až do 4,8 MJ/kg pro odpad, pravděpodobně podobný odpad jako před druhou světovou válkou.

Tabulka 3-7 Tabulka možného vývoje výhřevnosti

Látková skupina	Průměrný podíl látkových skupin v domovním odpadu					Spalitelnost	Množství splaitelných složek v SKO	Maximální úspěšnost třídění	Varianta 1 - Třídění - Realistický způsob					Varianta 2 - Vyšší vytřídění spalitelný složek vytříděný biopad pod průměr				Varianta 3 - Maximalistické třídění				Nyní
	% podíl	Množství v SKO (t)	Podíl pro recyklaci	Teoretický Potencial pro recyklaci(t)					výpočtová úspěšnost třídění	vytříděno	zbylý SKO do splaovny	Výhřevnost (GJ/t)	Teplo v SKO (GJ)	třídící kvota	vytříděno	Hmotový tok do ZEVO t/r	Teplo bez BIO	třídící kvota	využito	tok do ZEVO	teplo	
Papír/lepenka	7,7	11 627	1,0	11 627	1	11 627	0,95	0,9	10 464	1 163	14	16 278	0,7	8 139	3 488	48 834	0,95	11 046	581	8 139	162 780	
Plasty	11,0	16 610	1,0	16 610	1	16 610	0,97	0,52	8 637	7 973	32,7	260 715	0,7	11 627	4 983	162 947	0,97	16 112	498	16 295	543 155	
Sklo	3,4	5 134	1,0	5 134		0	1,00	1	5 134	0		0	0,8	4 107	1 027	0	1,00	5 134	0	0	0	
Kovy	2,7	4 077	1,0	4 077		0	0,95	0,95	3 873	204	0	0	0,8	3 262	815	0	0,95	3 873	204	0	0	
Biodpad	17,8	26 878	1,0	26 878	1	26 878	0,00	0,9	24 191	2 688	3,2	8 601	0,4	10 751	16 127	51 607	0,95	25 534	1 344	4 301	86 011	
Textil	2,4	3 624	1,0	3 624	1	3 624	1,00	0,9	3 262	362	18,3	6 632		0	3 624	66 320	1,00	3 624	0	0	66 320	
Minerální odpad	3,0	4 530		0		0	1,00	1	4 530	0	0	0	1,0	4 530	0	0	0,00	0	4 530	0	0	
Nebezpečný odpad	0,5	755		0	1	755	1,00	1	755	0		0	1,0	755	0	0	0,00	0	755	0	0	
Spalitelný odpad	21,2	32 012		0	1	32 012	0,00	0	0	32 012	6	192 075	0,0	0	32 012	192 075	0,00	0	32 012	192 075	192 075	
Elektrozařízení	0,8	1 208		0		0	1,00	1	1 208	0		0	1,0	1 208	0	0	0,00	0	1 208	0	0	
Jemné podíly < 40 mm	29,5	44 546		0	1	44 546	0,00	0	0	44 546	4	178 183	0,0	0	44 546	178 183	0,00	0	44 546	178 183	178 183	
Celkem (t)	100,0	151 002		67 951		136 053			62 054	88 948		662 483		44 380	106 623	699 965		65 324	85 679	398 992	1 228 524	
Výhřevnost (GJ/t)												7,45				6,56				4,66	8,14	

3.4.6 Kapacita ZEVO

Z výše uvedeného v kapitolách o kapacitě ZEVO vyplývá nutnost energeticky využít v závislosti na druhu úvahy konzervativní odhad, a to ve výši 160 kt/rok. Navýšení do max. kapacity 200 kt/r pro jednu linku by zřejmě ještě bylo možné (v závislosti na výrobci jedná se však již technicky o hraniční hodnotu). To by vedlo k nižším specifickým investičním nákladům (již však nevýrazně), ale na druhé straně by bylo vykoupeno provozování zřejmě v části letní sezony s vyšším stupněm výroby el. energie, tj. více kondenzačním režimu, tj. s nižším ziskem. Proto v dalších úvahách pracujeme s hodnotou kapacity 160 kt/rok pro centrální ZEVO s tím, že vzhledem k nejistotě predikcí vývoje trhu s odpady se případné další malé ZEVO pravděpodobně umístí na trhu i když s teoretickým částečným vytvořením nadkapacity. To je však vzhledem ke způsobu provozu současných ZEVO v ČR a připravovaných staveb ZEVO jako nepravděpodobné.

Poznámka:

Z hlediska připravované odpadové legislativy se v příloze 1, návrhu nového odpadového zákona objevuje cíl pro rok 2035 energeticky využívat 25 % produkovaných KO, resp. s možností navýšení na 35 % v případě snížení, resp. vyloučení skládkování KO.

Z hlediska průměrné výhřevnosti je nutné pro ZEVO počítat s odpady z recyklace.

Při průměrné výhřevnosti odpadu 16–18 GJ/t a celkovém množství 30-62 kt

By došlo ke zvýšení průměrné výhřevnosti na 12,5 MJ/kg, pro realistické třídění pro maximalistické třídění na cca 11,7 MJ/kg. Hodnota bude fluktuovat.

4 Umístění ZEVO

V analytické části bylo provedeno hodnocení možných lokalit. Z těchto lokalit se pro aplikaci ZEVO jeví jako zajímavé lokality tyto následující:

		ZEVO	Spalování TAP
1	České Budějovice _ Nové Vráto	Ano, plná kapacita	Ano, plná kapacita
2	Planá nad Lužnicí (s možností rozšíření do CZT Tábor), případné sloučení	Ano, kapacita do 70 kt/r	Ano, kapacita do 40 kt/r
3	Teplárna Písek	Kapacita do 20 kt *)	Ano, kapacita do 15 kt

*) Letní minimum dodávky tepla se blíží v 3 - 5 MW s dalším snížením spojené s přechodem z parního na HV systém. Z tohoto pohledu i při kapacitě 20 kt by bylo nutné část provozu zajišťovat v kondenzačním režimu.

Z ekonomických důvodů je v současné době uvažováno s umístěním ZEVO u systému CZT s doprovodnou produkcí elektrické energie. Výše jsou zmíněny 3 možné lokality splňující podmínku možnosti dodávky tepla.

4.1 C-Energy Planá

Dle neoficiálních informací firma C – Energy Planá s.r.o vážně uvažuje o výstavbě ZEVO –přímé spalování neupraveného SKO ve svém areálu. Přepokládaná dodávka tepla do měst Planá a Tábor, výkon spalovny 50 kt/rok SKO. Jedná se o soukromého investora.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

4.2 Teplárna České Budějovice

Teplárna České Budějovice a.s. – má zpracovanou studii pro výrobu a spalování TAP převážně z SKO a spalování těchto TAP v monobloku. Teplárna v dalších rozvojových variantách ve strategii do roku 2040 s touto variantou nepočítá.

V současné době má Teplárna rozpracovanou studii proveditelnosti na ZEVO pro přímé spalování neupraveného odpadu v areálu Nové Vráto pro kapacitu 160 kt/rok, příprava projektu pokračuje. Výsledky nejsou známy. Teplárna České Budějovice a.s. je vlastněna městem České Budějovice.

4.3 Teplárna Písek

Město Písek, jako jeden z majitelů teplárny, zvažuje dle nejnovějších informací výstavbu malokapacitního ZEVO v areálu stávající Teplárny. Konkrétní rozhodnutí o počáteční prověření této investice v daném okamžiku ještě nepadlo.

5 Var. 1 Centrální ZEVO k.u. Vráto – přepokládaný optimální koncept

5.1 Přepokládaný koncept spalovny

Technické řešení – jedno nebo dvou linkové uspořádání

Myšlenka na uspořádání ZEVO ve dvoulinkovém provedení (2 x 80 000 t/r) není nová a má své logické opodstatnění, tedy zajištění spolehlivosti a bezpečnosti provozu po celou dobu životnosti zařízení. V minulosti tak bylo často postupováno a ilustrací této skutečnosti je i ZEVO Malešice v původní podobě. Plánovaný roční fond provozní doby cca 6 500 hodin ročně jiné řešení neumožňoval (4 linky-3 linky v provozu).

V současné době jsou však obavy o spolehlivosti a bezpečnosti zařízení zcela liché. Základním garantovaným parametrem projektovaného a realizovaného zařízení je minimální fond provozní doby 8 000 hodin ročně a garance nepřetržitého provozu mezi dvěma odstávkami 4 500 hodin.

Předpokladem je výběr odpovědného projektanta a zhotovitele a sestavení technologického řetězce pouze z osvědčených technologických celků.

Na základě shora uvedených skutečností nelze více linkové uspořádání doporučit (neúměrný nárůst investičních nákladů bez významného zvýšení provozní spolehlivosti).

5.2 Koncept a Modelové schéma spalovny

Koncept

Zařízení pro energetické využití odpadu ZEVO České Budějovice, plánované v areálu teplárny Vráto bude spojeno s jejím energetickým uzlem, což umožňuje využít synergického efektu při odběru provozních prostředků, jakož i při dodávkách vyrobené energie do soustavy centralizovaného zásobování teplem (CZT).

U zařízení ZEVO České Budějovice se jedná o koncept moderního zařízení k energetickému využití odpadů postavený na následně uvedených principech:

Předtříděný komunální odpad je po příchodu do zařízení bez dalších úprav dávkován do procesu energetického využívání. U objemného odpadu se přepokládá, že bude již ve sběrných dvorech nebo překladištích nadrcen.

Současně bude vyráběna elektrická a tepelná energie.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Instalovaný proces čištění spalin bude umožňovat dodržení emisních limitů daných legislativou ČR s výraznou rezervou.

Škodliviny (v podstatě těžké kovy) obsažené ve zbytkových materiálech vycházející z procesu energetického využívání odpadů budou imobilizovány, tedy zpracovány tak, že budou odděleny od životního prostředí.

Pro zařízení EVO (ZEVO) České Budějovice je standardně navržena jedna technologická linka s prosazením 20 t odpadu/h (160 000 t odpadu/r) a energeticky bude využívat komunální i živnostenský odpad s charakterem komunálního odpadu.

Ohledně uvedeného modelového schéma sestavy navrženého technologického řetězce je vhodné uvést, že se jedná o jednu z možností uspořádání, která umožní:

- Dodržení emisních limitů s dostatečnou rezervou.
- Maximální spolehlivost.
- Separaci úletového popílku a popílku z katalytické filtrace.
- Transformaci úletového popílku kategorie „N“ na kategorii „O“ kyselou extrakcí úletového popílku.
- Získávání železa a neželezných kovů ze škváry.
- Úpravu škváry na stavební materiál.
- Recyklaci těžkých kovů z konečného produktu procesu čištění technologických vod z čištění spalin (filtrační koláč).



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

5.3 Specifikace hlavních částí technologického řetězce

- Váhovna (2x váhy, automatické zpracování dat, měření radioaktivity, kamerové systémy, vstupní hala).
- Bunkr odpadu s drtičem objemného odpadu.
- Jeřáby (2x na odpad, 1x na strusku, 1x na železo, 1x turbínová hala)
- Ventilátor primárního vzduchu.
- Ventilátor sekundárního vzduchu.
- Roštové ohniště odpovídající aktuálnímu stavu techniky.
- „Čtyřtahový“ parní kotel s třemi vertikálními tahy, s jedním horizontálním tahem.
- 2 x napájecí čerpadla s elektropohonem.
- Kogenerace elektrické a tepelné energie s kondenzační parní turbínou a jedním regulovaným parním odběrem.
- Systém DENOX k redukci oxidů dusíku - SNCR.
- Filtr tuhého úletu (elektrostatický odlučovač).
- Systém DEDIOX – kombinovaný katalytický filtr - rukávcový filtr s katalytickou vložkou.
- Separace úletového kotelního a popílku z EO za účelem jeho dalšího zpracování.
- Vícetupňové čištění spalin, tzv. „mokrý vypírka“ (fyzikálně-chemická absorpce).
- Spalinový ventilátor.
- Komín.
- Kyselá extrakce („kyselá vypírka“) separovaných popílků, jedná se o odstranění nebezpečných vlastností popílku-soli a těžké kovy.
- Čištění technologických vod z čištění spalin se separací sádry a filtračního koláče.
- Kontinuální měření emisí.
- Instalace automatického systému řízení technologických procesů – ASŘTP.
- Elektro - rozvody a rozvodny 400 V, rozvodna a rozvody 6,3 kV, transformátorovna 6,3kV/400V a vývod elektrické energie na úrovni 22 kV.
- Chlazený výstup škváry.
- Zařízení pro úpravu a separaci škváry. (Magnetická separace železa a metoda vířivých proudů pro separaci neželezných kovů ze strusky, strojní příslušenství).

Shora uvedený soupis jednotlivých skupin technologických agregátů dává celkový přehled o navržené technologii, je sestaven ve sledu postupu zpracovávaného vstupního materiálu (odpadu) a je ukončen výstupy z technologického řetězce. Tedy vyvedenou tepelnou a elektrickou energii, odpadními vodami, odvodem spalin do atmosféry, škvárou, vypraným popílkem, filtračním koláčem z čištění procesních vod, odprašky jako zbytkem z katalytického filtru a v neposlední řadě vytříděným kovovým odpadem a neželeznými kovy.

Při navrhování technologického zařízení jsou sledovány následující priority:

1. Docílení požadovaných kritérií EU pro zařazení zařízení ZEVO České Budějovice mezi zařízení pro energetické využívání odpadů, energetická účinnost nejméně 65 %.
2. Minimalizace dopadu na životní prostředí.
3. Nezhoršovat imisní situaci produkcí tuhých znečišťujících látek.
4. Minimalizace provozních nákladů.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

5.4 Popis technologického řetězce

5.4.1 Spalování odpadu

Příjem komunálního odpadu je tvořen bunkrem odpadu, kde dochází k částečné homogenizaci odpadu pomocí drapáku. Z bunkru je odpad dávkován do spalovací komory tvořené roštovým ohništěm a následným několikatahovým speciálním utilizačním kotlem. Regulace výkonu kotle je volena tak že, zajišťuje vysokou kvalitu zbytku po hoření odpadu – škváry, optimální vyhoření odpadu a minimální množství polévatého prachu a popílku. Kotel je napájen napájecí vodou, která se přivádí jako demivoda z čerpacích stanic. V samotném ohništi dosahuje teplota 950 – 1 100 °C, při níž nastane proces termicko-oxidačního rozkladu odpadu na jednotlivé složky. Vzniklé spaliny jsou při prostupu parním kotlem postupně ochlazovány až na cca 180 °C (výstupní teplota z kotle). Doba setrvání spalin při teplotě 850 °C je minimálně dvě sekundy po posledním přívodu vzduchu, aby došlo k dokonalému rozložení organických látek.

Energie uvolněná při spalování odpadu je ve formě tepla odebírána spalinám a předávána do vodní páry. Vyrobená přehřátá vodní pára je přes odběrovou kondenzační turbínu a parovodní výměník dodávána do teplárenské soustavy CZT České Budějovice, čímž je umožněna současná výroba elektrické a tepelné energie.

Škvára, která z roštu vypadává do vodní lázně, je kontinuálně vyvážená do bunkru škváry. Tato škvára obsahuje max. 3 váhová % organického uhlíku a je součástí směsi popelovin, které mohou být využity ke stavebním účelům. Úletový popílek, který se ze spalin zachytí v kotli, je periodicky oklepáván za provozu kotle a je dále transportován do sila popílku, z něhož je pak odebírán k účinné fyzikálně-chemické úpravě, při které se odstraní jeho nebezpečné vlastnosti. Ostatní úletový popílek je ze spalin odlučován v elektroodlučovači a je transportován do téhož sila popílku.

5.4.2 Čištění spalin

Poslední významnou částí technologie spalovny je systém čištění spalin.

Čištění spalin se skládá ze čtyř následujících technologických kroků:

1. Denitrifikace spalin

SNCR

Ohledně odlučování oxidů dusíku – NO_x ze spalin je třeba uvést, že je navržena technologie tzv. nekatalytické redukce – SNCR. Vycházejíce opět ze švýcarských zkušeností, je naprosto bezproblémově možné dosáhnout výstupní koncentrace NO_x v hodnotě 70 mg/Nm³.

Nekatalytická redukce oxidů dusíku se uskutečňuje v teplotním rozsahu 850 °C – 950 °C. Na vhodné místo v patřičném tahu kotle, je dávkován 25% roztok čpavkové vody (NH₄OH).

Aplikace SCR

Podle posledních informací (BAT/BREF) bude příslušnými orgány stanoven emisní limit mezi 50-120 mg NO_x/Nm³. Bude-li stanoven emisní limit pro NO_x v hodnotě 50 mg/Nm³, bude nutné uvažovat o aplikaci tzv. katalytické redukce - SCR. Katalyzátor se umísťuje buď za filtraci – tedy do odprášených surových spalin, nebo za čištění spalin tedy do vyčištěných spalin. Umístění katalyzátoru za filtraci je investičně méně náročné, ale je dříve či později spojeno s problémy životnosti katalyzátoru. Umístění katalyzátoru za čištění spalin je investičně i provozně náročné, ale problémy s životností katalyzátoru nenastanou příliš brzy.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Poznámka:

SNCR

Ohledně odlučování oxidů dusíku – NO_x ze spalin je třeba uvést, že je navržena technologie tzv. nekatalytické redukce – SNCR. Vycházejíce opět ze švýcarských zkušeností, je naprosto bezproblémově možné dosáhnout výstupní koncentrace NO_x v hodnotě 70 mg/Nm^3 . Ve Švýcarsku platí limit pro emise NO_x v hodnotě 80 mg/Nm^3 již desítky let. V EU mělo pouze Holandsko a Rakousko podobnou výši emisního limitu pro NO_x .

Nekatalytická redukce oxidů dusíku se uskutečňuje v teplotním rozsahu $850 \text{ °C} - 950 \text{ °C}$. Na vhodné místo v patřičném tahu kotle, je dávkován 25% roztok čpavkové vody (NH_4OH). Pro emisní hodnoty NO_x ve výši 80 mg/Nm^3 je třeba čpavkovou vodu dávkovat s nadstechiometrickým přebytkem, který se pomocí stripovací kolony získá nazpět a opětovně přivádí do procesu.

Aplikace SCR

Podle posledních informací (BAT/BREF) bude příslušnými orgány stanoven emisní limit mezi $50-120 \text{ mg } NO_x/\text{Nm}^3$.

Zatím co je množství spalin u klasických elektrárenských kotlů v hodnotách milionů Nm^3/h je objem spalin z jedné linky ZEVO kolem $100\,000 \text{ Nm}^3/\text{h}$.

Z porovnání emisních limitů ZEVO a kotlů na pevné palivo dle WI BAT a Vyhlášky č. 415/2012 Sb. (viz srovnávací tabulku v analytické části studie proveditelnosti). Je zřejmé, že není nutné ani korektní limitovat emise NO_x u ZEVO hodnotou menší než 120 mg/Nm^3 .

	Aktuální emisní limity EU/ČR	Očekávané emisní limity - hodnoty WI BAT C	Pevné palivo 5-50 MW	Pevné palivo 5-50 MW	Pevné palivo 50-100 MW	Pevné palivo 50-100 MW
Vztaženo na:	11 % O_2	11 % O_2	6 % O_2	11 % O_2	6 % O_2	11 % O_2
NO_x	200	50-120	500	333	300	200

Hodnoty jsou uvedeny v mg/m^3 a vztaženy na suchý plyn při normálních stavových podmínkách (273 °K , 1013 mbar)

Bude-li (nelogicky) stanoven emisní limit pro NO_x v hodnotě 50 mg/Nm^3 , bude nutné uvažovat o aplikaci tzv. katalytické redukce - SCR. Katalyzátor se umísťuje buď za filtraci – tedy do odprášených surových spalin, nebo za čištění spalin tedy do vyčištěných spalin. Umístění katalyzátoru za filtraci je investičně méně náročné, ale spojeno s problémy životnosti katalyzátoru. Umístění katalyzátoru za čištění spalin je investičně i provozně náročné, ale problémy s životností katalyzátoru nenastanou příliš brzy. Obecně platí, že dříve nebo později dojde k problémům s Denox katalyzátory. U katalyzátorů umístěných na čisté straně spalin nastávají zpravidla problémy s tepelnými výměníky, které se instalují pro nutné přesuny tepelné energie.

2. Zachycení popílku

Popílek obsažený ve spalinách se odlučuje po celé trase spalin (kotel, elektroodlučovač) a transportuje se k další úpravě.

3. Katalytický rozklad organických látek typu PCDD/F

Redukce obsahu PCDD/F je realizována ve speciálním katalytickém textilním filtru Remedia, který zajišťuje dostatečnou destrukci těchto látek na neškodné složky.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Na katalytickém filtru Remedia se zachytí zbytkový popílek, který prošel elektrofiltrem. Jedná se o velmi malé množství v rozsahu max. desítek gramů/h. Tento odloučený popílek je separován, dále není upravován a odvážen na skládku patřící kategorie.

4. Čištění anorganických složek spalin

K čištění spalin mokrým chemicko-fyzikálním procesem ve třech stupních slouží pračka spalin.

První stupeň (quench + absorpce anorganických kyselin) - ochladí horké spaliny vstříkovaním prací vody na teplotu jejich nasycení (přibližně 65 °C). Spaliny jsou nasycovány vodou, která pohlcuje největší díl anorganických kyselin (HCl, HF), odloučí se těžké kovy (např. Hg, Cd, Zn, Pb atd.).

Druhý stupeň - absorpce oxidů síry (SO_2 , SO_3) ze spalin. Výplň pračky zajistí intenzivní styk mezi spalinami a změkčenou vodou s regulovaným dávkováním např. 30 % hydroxidu sodného (NaOH). Spaliny směřují zdola nahoru, prochází výplní proti proudu prací vody. Tím dochází k výměně látek a odstranění oxidů síry ze spalin při hodnotě pH cca 6 ve výstupní prací vodě.

Třetí stupeň (odlučování aerosolů) - spaliny procházejí soustavou Venturiho trysek, kde zkrápěním tlakovou vodou probíhá proces odlučování aerosolů vznikajících při spalování a hlavně při redukčních procesech NO_x . Po opuštění třetího stupně čištění jsou spaliny vedeny přes výstupní odlučovač kapek a posléze vystupují speciálně konstruovaným komínem, kde se kontinuálně měří emise, do ovzduší.

5.4.3 Úprava technologických vod z čištění spalin

Technologické vody z čištění spalin a vypírky popílku obsahující znečišťující látky a škodliviny budou upravovány ve vícestupňovém procesu.

Pro tento proces je navrhován následující sled činností:

- Neutralizace vápenným mlékem, úprava alkality na cca pH 6.
- Odbourání těžkých kovů, zvýšením pH a přidáním roztoku Na_2S (popř. TMT 15).
- Odstranění přebytku Na_2S vodným roztokem FeCl_3 , odbourání sulfidů těžkých kovů a dodání flokulačního činidla.
- Sedimentace a oddělení kalu od vyčištěné vody (kontrola kvality vyčištěné vody). Při splnění požadovaných parametrů na kvalitu je možno vyčištěnou vodu vypustit. Pokud není dosaženo požadovaných parametrů, vrací se čištěné vody na začátek úpravy.

Usazené nečistoty a kaly budou odváděny do sběrné nádrže.

Odvodněný kal ve formě filtračního koláče se bude v prostoru úpravy ukládat do transportního kontejneru. Filtrát - zbytky z finálního odvodnění bude vrácen do procesu úpravy vod.

Kvalita vyčištěné odpadní vody bude monitorována.

Technologická odpadní voda bude vypouštěna do kanalizace. Limitní hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Tabulka 5-2 Vypouštěné technologické odpadní vody

Průmyslový obor/ukazatel	Jednotka	Přípustné hodnoty
Spalování odpadů		
pH	-	6,5-8,5
NL	mg/l	30
Rtuť a její sloučeniny vyjádřené jako Hg	mg/l	0,03
Kadmium a jeho sloučeniny vyjádřené jako Cd	mg/l	0,05
Thalium a jeho sloučeniny vyjádřené jako Tl	mg/l	0,05
Arsen a jeho sloučeniny vyjádřené jako As	mg/l	0,15
Olovo a jeho sloučeniny vyjádřené jako Pb	mg/l	0,2
Chrom a jeho sloučeniny vyjádřené jako Cr	mg/l	0,5
Měď a její sloučeniny vyjádřené jako Cu	mg/l	0,5
Nikl a jeho sloučeniny vyjádřené jako Ni	mg/l	0,5
Zinek a jeho sloučeniny vyjádřené jako Zn	mg/l	1,5
Součet dioxinů a furanů	ng/l	0,3

Tyto emisní limity jsou v souladu se Směrnicí č. 2010/75/EU, část 5 pro vypouštění odpadních vod z čištění spalin.

Instalovaná technologie na čištění procesních vod garantuje výše uvedené koncentrace škodlivin ve vypouštěných vodách.

- Pro snížení obsahu rtuti bude do odvodu pracích vod z prvního stupně pračky vřazen iontoměnič pro jímání rtuti.
- Procesní voda z procesu extrakce je spolu s procesní vodou druhého stupně pračky spalin podrobena komplexnímu procesu čištění, po kterém je možný její odvod do kanalizace nebo do vhodného vodoteče.
- V případě, že nelze vyčištěné procesní vody odvést, bude mezi katalytický filtr a pračku spalin zařazena odparka - rozprašovací sušárna a vyčištěné procesní vody budou odpařeny.
- Filtrační koláč z procesu čištění odpadních vod je kategorie „O“ – ostatní odpad a může být použit k recyklaci těžkých kovů (obsahuje až přes 20 % zinku). Jedná se o ověřenou švýcarskou technologii v několika variantách. Extrakce popílku je úspěšně provozována ve švýcarských ZEVO.

Poznámka:

Zjednodušeně lze ohledně zpracování zbytkových látek uvést:

- *Oddělení úletového popílku utilizačního kotle od škváry (např. v ZEVO Praha a v ZEVO Chotíkov je kotlový popílek, ne zcela legálně, přimícháván ke škváře a znesnadňuje tak její klasifikaci, resp. další využití).*



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

- Filtrace spalin pouštějící kotel (elektroodlučovač nebo látkový filtr).
- Odstranění látek typu PCDD/F (katalytický filtr)
- Fyzikálně-chemická absorpce škodlivin ve spalinách (pračka spalin – první stupeň bez dávkování chemikálií – fyzikální absorpce, druhý stupeň s cíleným dávkováním NaOH – chemická absorpce).
- Výstup spalin do atmosféry – komín.

Správně navržená a dimenzovaná ČOV je integrální, neodmyslitelnou součástí zpracování zbytkových látek z procesu energetického využívání odpadů. Zbytkové látky z procesu energetického využívání obsahují škodliviny, které je bezpodmínečně nutné trvale od životního prostředí oddělit. Součástí studie je návrh předpokládaného optimálního technologického konceptu ZEVO Vrát. Navržený koncept technologického řetězce ZEVO plně tuto podmínku splňuje. Ve srovnání s obvyklými technologiemi vykazuje minimální množství zbytkových látek kategorie „N“ a umožňuje vypouštění vyčištěných procesních vod.

5.4.4 Zpracování popelovin

Škvára, která je na konci roštu kotle vypuštěna do vodní lázně, je kontinuálně vyváděna do bunkru škváry.

Transformace popelovin z kategorie „N“ na „O“ – popílek

Přeměna zbytkových látek kategorie „N“ na kategorii „O“ může být provozována tak, že upravený úletový popílek bude před transportem na skládku meziskladován odděleně od škváry v bunkru škváry. Tato přeměna popílku umožní úsporu nákladů za skládkování v rozsahu až desítek milionů Kč – v závislosti na výši skládkovacích poplatků.

Technologie kyselé extrakce úletového popílku byla vyvinuta a je praktikována ve Švýcarsku, jehož odpadové hospodářství patří k světově nejvyspělejším.

Aplikací této technologie lze, jak je výše uvedeno, umožnit recyklaci těžkých kovů z filtračního koláče (předpokládáme externě mimo ZEVO).

V současné době je k dispozici několik variant technologie extrakce úletového popílku. Ve Švýcarsku je touto technologií vybaveno asi 10 zařízení na energetické využívání odpadu.

Princip metody

Surový popílek, který se odloučí ze spalin, bude promýván tak, aby se odstranily rozpustné soli a extrahovatelné těžké kovy do prací kyselé vody přicházející z pračky spalin (především z prvního stupně pračky). Popílek je dávkován do první ze tří extrakčních nádrží, v nichž je za přidání kyselé prací vody z prvního stupně pračky spalin vyluhován v aktivním kyselém prostředí (při pH 1) a při teplotě cca 65 °C. Vodní suspenze je odvodněna na vakuovém pásovém filtru. Voda po filtraci je vedena do čistícího procesu úpravy technologických odpadních vod. Odvodněný popílek je promyt vodou a odchází do bunkru na strusku, kde je odděleně od škváry meziskladován v bunkru škváry.

Popeloviny, které se shromáždí v bunkru škváry, budou ještě dále upravovány za účelem získání železa a neželezných kovů.

- Úletový popílek utilizačního kotle je spolu s popílkem odloučeným ve filtraci meziskladován a posléze postoupen extrakci těžkých kovů a solí.
- Extrakční prostředek je procesní voda prvního stupně pračky spalin, která vykazuje extrémně nízké (až záporné) hodnoty pH.
- Popílek po procesu extrakce ztratí nebezpečné vlastnosti a jsou hodnoceny jako kategorie „O“ – ostatní odpad.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

- U produktu z rozprašovací sušárny se jedná o malé množství, obsahuje v podstatě jen soli a může být skládkován jako odpad kategorie „O“, případně použit pro zimní službu.

5.4.5 Výhody navrhnutého technologického principu čištění spalin a likvidace odpadních látek

Takto navržený technologický řetězec vykazuje pouze nepatrné množství zbytkových látek z katalytického filtru kategorie „N“ – nebezpečný odpad, je kromě zařízení na energetické využívání odpadu rovněž zařízením recyklačním, a tak součástí cirkulární ekonomiky.

V případě, že nelze vyčištěné procesní vody vypouštět je možné tyto odpařit. V takovém případě by bylo vhodné místo elektrofiltru instalovat látkový filtr s napojením na odparku (zpravidla rozprašovací sušárna). Výstup z odparky je materiál složený v podstatě ze solí. Bude-li, po prověření nebezpečných vlastností, zařazen jako kategorie „O“, bude možné jeho další využívání.

Obecně je však možné říci, že bez ČOV bude takové ZEVO generátorem zbytkových látek kategorie „N“ – nebezpečný odpad.

Klasická zařízení na energetické využívání odpadu (v ČR ZEVO Brno, Chotíkov, Praha) sice vykazují vynikající emisní hodnoty, ale jsou v podstatě generátory odpadů kategorie „N“.

Je vhodné zmínit, že svého času při projednávání EU dotací na MŽP bylo ze strany **Jaspers** (https://ec.europa.eu/regional_policy/archive/thefunds/instruments/jaspers_en.cfm) poukázáno na vysoké náklady ukládání zbytkových látek u projektu ZEVO Chotíkov – ve srovnání s projektem ZEVO Komořany. Organizace Jaspers doporučila extrakci úletových popílků pro komořanský projekt použít.

Informace o stavu techniky zpracování zbytkových látek z procesu čištění spalin ze spaloven odpadů lze získat např.:

https://awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/betriebe_anlagen_baustellen/abfallanlagen/stand_der_technik/_jcr_content/contentPar/morethemes_1/morethemesitems/stand_der_technik_f_1.spooler.download.1374570163477.pdf/stand_der_technik_rauchgasreinigung_rueckstaende_KVA_2013.pdf

5.4.6 Energetická část

VT Pára ze spalovenského kotle je zavedena do parní odběrové turbíny, kde expanduje do vzduchového kondenzátoru. Kondenzátor je vybaven vakuovým systémem. V regulovaného odběru je odebírána pára 0,8 MPa pro otop. Systém je vybaven redukčními stanicemi pro zások a pro redukcí VT páry na 1,6 MPa a 0,8 MPa. Kondenzát ze vzduchového je čerpán do napájecí nádrže a následně zpět do kotle. Ztráty páry/kondenzátu jsou doplňovány ze systému přípravy demivody.

Kotel

Utilizační kotel je, spolu s ohništěm, nejdůležitější - dá se říct, že nejvýznamnější, část technologického řetězce. Proto čtyřtahový kotel se čtvrtým horizontálním tahem. Tato skutečnost významně ovlivňuje stavební délku kotle. Parametry jsou na výstupu z kotle: 4,2 MPa/ 408°C.

Poznámka:

Není uvažována instalaci kotle třítahového. Takové kotle se instalovaly (a možná ještě budou instalovat) pro spalování TAP.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Tabulka 5-3 Parametry hlavních zařízení turbínového ostrova

Zařízení	Jednotky	Popis
Turbína		
Typ turbíny		odběrová kondenzační
Kondenzace typ		vzduchová
Počet	ks	1
Jmenovité otáčky	1/min	Vysokotáčková s převodovkou
Přehřátá pára		
Vstupní tlak páry	MPa	4,0
Vstupní teplota páry	°C	400
Jmenovité množství páry při 100 % výkonu kotle	t/hod	59,8
Maximální hltnost turbíny	t/hod	65
Výstupní tlak páry (regulovaný odběr)	MPa	0,8
Výstupní teplota páry (regulovaná)	°C	220

Tabulka 5-4 Parametry generátoru

Zařízení	Jednotky	Popis
Generátor		
Počet	ks	1
Otáčky generátoru	1/min	1 500
Výkon na svorkách generátoru max.	MW	12,2
Předpokládaný instalovaný výkon generátoru	MW	15
Elektrická energie dodávaná do sítě (maximální možná dodávka)	MW	9,7
Napětí na svorkách	V	6 300

5.5 Emisní limity

Emisní limity pro spalování odpadu jsou uvedeny ve směrnici evropského parlamentu a rady 2010/75/EU ze dne 24. listopadu 2010 o průmyslových emisích (integrované prevenci a omezování znečištění) část 3.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Mezní hodnoty emisí do ovzduší pro zařízení na spalování odpadu

Všechny mezní hodnoty emisí se počítají při teplotě 273,15 K, tlaku 101,3 kPa a po korekci na obsah vodní páry v odpadních plynech.

Přepočtou se na 11 % obsah O₂ v odpadním plynu, s výjimkou případu spalování minerálního odpadního oleje podle definice v čl. 3 bodě 3 směrnice 2008/98/ES, kdy se přepočtou na 3 % obsah O₂, a případů uvedených v části 6 bodě 2.7.

5.5.1 Emise základních znečišťujících látek

Tabulka 5-5 Průměrné denní mezní hodnoty emisí pro následující znečišťující látky

Průměrné denní mezní hodnoty emisí pro následující znečišťující látky	mg/Nm³
Celkové tuhé znečišťující látky	10
Plynné a odpařované organické látky vyjádřené jako celkový organický uhlík (TOC)	10
Chlorovodík (HCl)	10
Fluorovodík (HF)	1
Oxid siřičitý (SO ₂)	50
Oxid dusnatý (NO) a oxid dusičitý (NO ₂) vyjádřené jako NO ₂ pro stávající zařízení na spalování odpadu o jmenovité kapacitě přesahující 6 t/h nebo pro nová zařízení na spalování odpadu	200
Oxid dusnatý (NO) a oxid dusičitý (NO ₂) vyjádřené jako NO ₂ pro stávající zařízení na spalování odpadu o jmenovité kapacitě do 6 t/h	400

5.5.2 Emise základních znečišťujících látek

Tabulka 5-6 Průměrné půlhodinové mezní hodnoty emisí pro následující ZL

Průměrné denní mezní hodnoty emisí pro následující znečišťující látky (mg/Nm³)	(100 %) A	(97 %) B
Celkové tuhé znečišťující látky	30	10
Plynné a odpařované organické látky vyjádřené jako celkový organický uhlík (TOC)	20	10
Chlorovodík (HCl)	60	10
Fluorovodík (HF)	4	2
Oxid siřičitý (SO ₂)	200	50
Oxid dusnatý (NO) a oxid dusičitý (NO ₂) vyjádřené jako NO ₂ pro stávající zařízení na spalování odpadu o jmenovité kapacitě přesahující 6 t/h nebo pro nová zařízení na spalování odpadu	400	200

5.4.3 Těžké kovy



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Průměrné mezní hodnoty emisí (v mg/Nm³) pro těžké kovy Jedná se o naměřené během intervalu odběru vzorků v délce nejméně 30 minut a nejvíce 8 hodin

Tabulka 5-7 Průměrné mezní hodnoty emisí pro těžké kovy

Průměrné mezní hodnoty emisí pro těžké kovy	mg/Nm³
Kadmium a jeho sloučeniny vyjádřené jako kadmium (Cd)	celkem: 0,05
Thalium a jeho sloučeniny vyjádřené jako thalium (Tl)	
Rtuť a její sloučeniny vyjádřené jako rtuť (Hg)	0,05
Antimon a jeho sloučeniny vyjádřené jako antimon (Sb)	celkem: 0,5
Arsen a jeho sloučeniny vyjádřené jako arsen (As)	
Olovo a jeho sloučeniny vyjádřené jako olovo (Pb)	
Chrom a jeho sloučeniny vyjádřené jako chrom (Cr)	
Kobalt a jeho sloučeniny vyjádřené jako kobalt (Co)	
Měď a její sloučeniny vyjádřené jako měď (Cu)	
Mangan a jeho sloučeniny vyjádřené jako mangan (Mn)	
Nikl a jeho sloučeniny vyjádřené jako nikl (Ni)	
Vanad a jeho sloučeniny vyjádřené jako vanad (V)	

Tyto průměrné hodnoty se vztahují i na plynné formy a výpary příslušných emisí těžkých kovů a jejich sloučenin.

5.5.3 Dioxiny a furany

Měření průměrné mezní hodnota emisí pro dioxiny a furany (v ng/Nm³): během intervalu odběru vzorků v délce nejméně 6 hodin a nejvíce 8 hodin. Uvedená mezní hodnota emisí se vztahuje na celkovou koncentraci dioxinů a furanů vypočtenou v souladu s částí 2.

Dioxiny a furany: 0,1 ng/Nm³

5.5.4 Oxid uhelnatý (CO)

Tabulka 5-8 Mezní hodnoty emisí pro oxid uhelnatý (CO) v odpadních plynech

Mezní hodnoty emisí pro oxid uhelnatý (CO) v odpadních plynech (v mg/Nm³)	
a)	průměrná denní hodnota: 50
b)	průměrná půlhodinová hodnota: 100
c)	průměrná desetiminutová hodnota: 150

Příslušný orgán může povolit výjimky z mezních hodnot emisí stanovených v tomto bodě pro zařízení na spalování odpadu používající technologii spalování ve fluidním loži, pokud povolení stanoví jednohodinovou průměrnou mezní hodnotu emisí pro CO nejvýše 100 mg/Nm³.

2. Mezní hodnoty emisí použitelné za okolností popsaných v čl. 46 odst. 5 a v článku 47.

Celková koncentrace tuhých znečišťujících látek v emisích ze zařízení na spalování odpadu do ovzduší nesmí za žádných okolností překročit hodnotu 150 mg/Nm³ vyjádřenou jako půlhodinový průměr.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Mezní hodnoty emisí do ovzduší pro celkový organicky vázaný uhlík (TOC) a CO stanovené v bodě 1.2 a v bodě 1.5 písm. b) nesmějí být překročeny.

3. Členské státy mohou stanovit pravidla, kterými se řídí výjimky uvedené v této části.

Evropská komise připravuje přísnější limity na základě upravené směrnice pro spalování odpadu (WI), které jsou před schválením.

V tabulce níže jsou uvedeny emisní limity dle naší platné vyhlášky s porovnáním s očekávanými novými emisními limity.

5.5.5 Porovnání emisních hodnot, kontinuální měření

Tabulka 5-9 Porovnání emisních hodnot, kontinuální měření

Druh emise (mg/Nm ³)	Limitní zákonné hodnoty dle Směrnice č. 2010/75/EU a Vyhlášky č. 415/2012 Sb.	Očekávané emisní limity - hodnoty denních průměrů dle Annex WI BAT Conclusions	Poznámka
Tuhé znečišťující látky (TZL)	10	2 - 5	Průměrná hodnota v periodě měření
Organický uhlík (TOC)	10	2 - 10**	
Chlorovodík (HCl)	10	2 - 6	
Fluorovodík (HF)	1	< 1	Denní průměr nebo Průměrná hodnota v periodě měření
Oxid siřičitý (SO ₂)	50	5 - 30	
Oxidy dusíku (NO _x jako NO ₂)	200	50 - 120*	
Oxid uhelnatý (CO)	50	10 - 50	
Čpavek (NH ₃)	-	2 - 10*	

*) Nižší hodnota rozsahu může být dosažena při použití katalytické redukce – SCR vyšší hodnota rozsahu nemusí být dosažitelná při spalování odpadu s vyšším obsahem dusíku nebo složkami s organickým dusíkem

***) V případě očekávaných emisních limitů se jedná o TVOC = Celkový těkavý organický uhlík; (celkový obsah těkavých organických sloučenin, který se měří pomocí plamenového ionizačního detektoru (FID) a vyjadřuje jako celkový uhlík)



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

5.5.6 Porovnání emisních hodnot, jednorázová měření

Tabulka 5-10 Porovnání emisních hodnot, jednorázová měření

Druh emise	Jednotka	Limitní zákonné hodnoty dle Směrnice č. 2010/75/EU a Vyhlášky č. 415/2012 Sb.	Očekávané emisní limity - hodnoty denních průměrů	Poznámka
Kadmium, Thalium (Cd + Tl)	mg/Nm ³	0,05	0,005 - 0,02	Průměrná hodnota v periodě měření
Rtuť a její sloučeniny (Hg)	µg/Nm ³	50	5 - 20 *	Denní průměr nebo Průměrná hodnota v periodě měření
Rtuť a její sloučeniny (Hg)	µg/Nm ³	50	1 - 10	Dlouhodobá měřící perioda
Ostatní těžké kovy celkem (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm ³	0,5	0,01 - 0,3	Průměrná hodnota v periodě měření
PCDD/F	ng/Nm ³ TEQ	0,1	0,01 - 0,04	Průměrná hodnota v periodě měření
PCDD/F	ng/Nm ³ TEQ	0,1	0,01 - 0,06	Dlouhodobá měřící perioda

*) Nižší hodnota rozsahu může být dosažena:

1. při spalování odpadu s vyzkoušenou a stabilní hodnotou obsahu rtuti (např. stejnorodý odpad kontrolovaného složení) nebo
2. při použití zvláštní techniky, která předchází nebo zabraňuje výskytu emisních špiček při spalování nebezpečného odpadu.

Termín vydání ve Věstníku EU je klíčový. Provozovatelé dotčených zařízení mají povinnost nejpozději do 4 let od tohoto data uvést požadavky uvedené v integrovaných povoleních do souladu s požadavky BAT. Konečný termín pro uplatnění požadavků BAT lze předpokládat od poloviny roku 2023.

V rámci ČR 4 zařízení na energetické využití odpadu vypustila dle ČHMÚ za rok 2016 dohromady necelé 3 t prachu, 4,1 t oxidu siřičitého a 580 t oxidů dusíku. To podle dat CENIA představuje podíl na celkových emisích v ČR u prachu 0,006 %, u oxidů síry 0,038 % a u oxidů dusíku 0,369 %. Podíl těchto zařízení na zhoršení ovzduší je tak již v současné době (za současně platné vyhlášky) zcela zanedbatelný. Dostupná data dokazují, že zařízení na energetické využití odpadů představují nejefektivnější způsob nakládání se zbytkovým komunálním odpadem, který již není možné dále recyklovat nebo materiálově využít.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Stanovení jednoznačných a společných emisních limitů pro všechny uvažované technologie

Obecně platí, že splnění emisních limitů je méně problematické než účinné zpracování zbytkových látek.

V praxi je dostačující vyžadovat od zhotovitelů ZEVO dodržení nových, zpřísněných emisních limitů (WI BATC). Zhotovitelé sami od sebe dodají zařízení s dostatečnou rezervou odlučovacího výkonu. Vyžadování přísnější garance emisních limitů je spojeno se zbytečnými investičními náklady.

5.6 Bilance

Tabulka 5-11 Materiálové toky

Název	Jednotky	Hodnota
Roční fond provozní doby	h/a	8 000
Prosazení odpadu za hodinu	t/h	20
Prosazení odpadu za rok	t/rok	160 000
Výhřevnost odpadu	MJ/kg	10
Množství spalin na výstupu z kotle za hodinu	Nm ³ /h	106 000
Produkce škváry za hodinu – odpad kategorie „O“	t/h	6,00
Produkce škváry za rok – odpad kategorie „O“	t/rok	48 000
Získané železné kovy za rok – odpad kategorie „O“	t/rok	2 400
Získané neželezné kovy za rok – odpad kategorie „O“	t/rok	403
Produkce suchého úletového popílku za hodinu (z kotle a z elektrofiltru) – odpad kategorie „N“	kg/h	496
Produkce suchého úletového popílku za rok – odpad kategorie „N“	t/rok	3 968
Produkce vypraného úletového popílku za rok – odpad kategorie „O“	t/rok	5 102
Produkce odprašků za hodinu (tkaninový filtr s katalytickou vložkou) – odpad kategorie „N“	kg/h	4,00
Produkce odprašků za rok (tkaninový filtr s katalytickou vložkou) – odpad kategorie „N“	t/rok	32,0
Produkce filtračního koláče za hodinu – odpad kategorie „N“	kg/h	169,75
Produkce filtračního koláče za rok – odpad kategorie „N“ *)	t/rok	1 358
Produkce odpadních vod z čištění spalin za hodinu	m ³ /h	5,0

*) Dle zkušeností na základě zkušebního provozu a následného vyhodnocení charakteristik filtračního koláče, lze s velkou mírou pravděpodobnosti očekávat překlasifikování tohoto odpadu na kategorii „O“.



NÁVRHOVÁ ČÁST
Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních
Odpadů V Jihočeském Kraji

Tabulka 5-12 Bilanční schéma

Provozní disponibilita	Jednotky	Hodnota
Celkový časový fond v hodinách	hodin/rok	8 760
Plánovaná odstávka roční	dny/rok	20
Plánované odstávky	hodin/rok	480
Dostupný fond provozní doby	hodin/rok	8 280
Neplánované odstávky - opravy	hodin/rok	280
Roční fond provozní doby	hodin/rok	8 000
Pracovní dny	dny/rok	365
Parametry spalovací jednotky (kotle)		
Spotřeba paliva - odpadu při výhřevnosti 10,0 MJ/kg	t/hod	20,00
Počet kotlů	ks	1
Tepelný výkon kotle	MW	
Tlak páry na výstupu z kotle	MPa	4,2
Teplota páry na výstupu z kotle	°C	408

Tabulka 5-13 Vyvedení tepelné energie

Vyvedení tepelné energie	Jednotky	Hodnota
Způsob vyvedení		v páře
Napojovací bod – Teplárna Vráto		rozdělovač
Výstupní teplota páry	°C	220
Výstupní tlak páry	MPa	0,8
Množství páry do sítě	t/h	50,8
Množství tepla do sítě	GJ/h	146,44
Roční prodej tepelné energie	GJ/rok	1 171 523
Roční prodej elektrické energie	MW/rok	20 506



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Seznam použitých medií

Použité provozní prostředky se liší dle způsobu čištění spalin. Navržený technologický řetězec spotřebovává pro čištění spalin a úpravu odpadních technologických vod následující provozní prostředky:

- Čířená voda
- Demi voda
- Pitná voda
- NaOH - 50%
- Ca(OH)₂ - 90%
- HCl - 30%
- Na₂S - 13%
- FeCl₃ 40%
- Polyelektrolyt
- NaCl - 100%
- Na₄OH - 25%

Množství použitých chemikálií je proměnné (v závislosti na obsahu škodlivin v odpadu) a je zohledněno v ekonomickém propočtu.

5.7 Výpočet účinnosti

Zařízení pro spalování komunálních odpadů mohou být označena jako zařízení pro energetické využití odpadů pouze, pokud se jejich energetická účinnost (EU) rovná nebo je vyšší než:

- **EU ≥ 0,60 pro zařízení v provozu a s povolením před 31. 12. 2008**
- **EU ≥ 0,65 pro zařízení s povolením po 31. prosinci 2008**

Při posuzování energetické účinnosti zařízení na energetické využívání odpadu, tedy při použití odpadu jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie, jsou energetické toky posuzovány podle vzorce:

$$EU = \frac{E_p - (E_f + E_i)}{0,97 \times (E_w + E_f)} \quad [1],$$

Pro dosažení použito:

EP = 1245344,6 GJ

Ef = 2340 GJ (odhad)

Ew = 1 600 000 GJ

Hodnota energetické účinnosti pro ZEVO R1=0,802 ≥ 0,65



NÁVRHOVÁ ČÁST

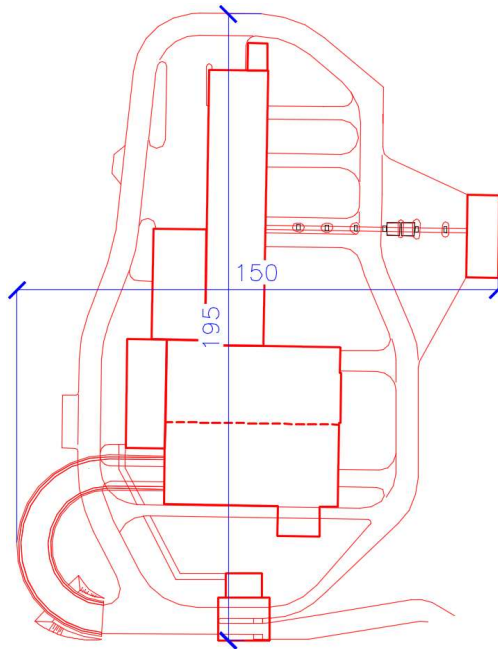
Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

5.8 Dispoziční nároky

Realizace zařízení ZEVO Vrátu vyžaduje plochu o rozměrech cca 195 x 150 metrů včetně obslužných komunikací. Předpokládaná výška komína 65 m.

Možné dispoziční řešení

Obrázek 5-1 Velikost dispozice ZEVO 160 kt



Lze konstatovat, že uvedené rozměry jsou maximální. Šířku je možno ovlivnit konstrukcí nájezdové rampy a umístěním úpravny škváry (mimo území ZEVO).

5.9 Technická rizika

Technologie energetického využívání odpadů (EVO) vykazuje vysokou spolehlivost odpovídající současnému stavu techniky, tzn., bude odpovídat nejvyššímu stupni ekonomicky realizovatelných pokrokových technologií a způsobů provozování, které jsou provozně ověřeny jako nejlepší dostupné techniky – BAT. Technologický řetězec bude sestaven výhradně z agregátů dlouhodobě osvědčených v provozech energetického využívání odpadů.

Zařízení je navrženo tak, že po technické stránce bude nejmodernějším zařízením na energetické využívání odpadů v ČR odpovídajícím všem zákonným normám a limitům.

Možnosti havárií jsou díky aplikované technologii, automatické regulaci a bezpečnostním opatřením jakož i vysoké kvalifikaci obsluhujícího personálu minimální. Pro zvážení možných technických rizik či zdrojů havárií lze na základě dosavadních zkušeností uvést:

- Lokální vznícení v bunkru odpadů (ze zkušeností je známo, že tento stav se dá včas a rychle lokalizovat zařízením elektronické požární signalizace (EPS) a eliminovat okamžitým zásahem integrovaného hasicího zařízení).



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

- Koroze trubek v kotli a jejich roztržení tlakem páry. (Tato havárie se dá eliminovat nouzovým dojetím spalování a redukcí tlaku v kotli - celý postup odstavení je kontrolován automatickým programem).
- Nouzový stav v pračce spalín může být vyvolán zejména zvýšením teploty z důvodů nedostatku vody. Ze zkušeností je známo, že tento stav nastává velmi zřídka).
- Nedostatečná funkce úpravných odpadních vod. (Tento stav není kritický pro provoz zařízení, protože vyrovnávací nádrže mají rezervní kapacitu na minimálně 5 hodin provozu. K uvažovanému stavu může dojít např. při nedostatečném přísunu chemikálií, nicméně se kvalita vypouštěných odpadních vod průběžně sleduje a nedodržení parametrů je okamžitě signalizováno jako porucha).
- Havárie při manipulaci s chemikáliemi. (Veškerá překladiště chemikálií jsou izolována od okolí, opatřena účinným odsáváním a podlahy jsou vyspádovány do nouzových zachytných jímek. Pro provoz zařízení jsou potřebná jen malá množství chemikálií a případná netěsnost potrubí vyvolá jen lokální poruchu.)
- Požár v zařízení. (Prostředí se zvýšeným nebezpečím požáru nebo výbuchu se v zařízení kromě bunkru odpadů nevyskytují. Prostory s nebezpečím požáru - jako např. elektrické rozvodny apod., jsou odděleny protipožárními betonovými mezistěnami a vybaveny zařízením EPS, které včas automaticky hlásí možné příznaky vzniku požáru - zvýšení teploty, výskyt kouře apod.).

Ohledně omezení či eliminace technických rizik obecně platí:

Provoz zařízení bude vybaven dostatečným aktivním bezpečnostním zařízením. Aktivní požární ochrana může být integrována do bezpečnostního konceptu Teplárny Vráto.

Emise vycházející ze zařízení EVO budou podle požadavků předpisů pro ochranu ovzduší kontinuálně měřeny a vyhodnocovány.

Kvalita odpadních vod bude kontinuálně měřena (pH-hodnota, teplota a zakalení) a při překročení parametrů budou vody automaticky vráceny do procesu čištění odpadních vod.

Další analýzy (jako měření koncentrace těžkých kovů v odpadech a odpadních vodách z procesů čištění spalín, vyluhovatelnost zbytkových materiálů atd.) jsou prováděny periodicky během provozu zařízení dle podmínek provozního řádu.

Obsluhující personál je vysoce kvalifikovaný a periodicky školený pro obsluhu zařízení za normálního i výjimečného stavu.

5.10 Předpokládaná životnost

Následně uvedený odborný odhad ohledně předpokládané životnosti zařízení na energetické využívání odpadů se opírá o dlouholeté zkušenosti zpracovatele, jako autora projektů, jako technického dozoru při výstavbě a modernizaci zařízení na energetické využívání odpadů, o sdílené zkušenosti provozovatelů těchto zařízení v Švýcarsku, SRN i v České republice (Malešice, Liberec).

Stavební řešení navrhovaných variant (monolitické betonové konstrukce, ocelové konstrukce opatřené vhodným typem nátěru, komunikace, použití kyselinovzdorných nátěrů či keramických obkladů apod.) při standardní údržbě zaručuje dosažení životnosti stavební části na hranici 40 let.

Životnost technologické části stavby je především určována životností tlakového systému parního kotle. Všeobecně se předpokládá životnost parního bubnu kotle 200 000 provozních hodin. Při běžném ročním fondu provozní doby 8 000 hodin lze hovořit o životnosti této technologické části cca 25 let.

Životnost ostatních částí tlakového systému kotle (eko, membránové stěny, výparník, přehřívák) dosahuje běžně 100 000 provozních hodin. Při patřičném způsobu oprav, údržby a včasné výměny



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

teplosměnných ploch kotle (běžná oprava, střední oprava, generální oprava) je životnost tlakového systému kotle 20 let reálná.

Stejně lze hodnotit i parní turbínu a generátor.

Ostatní části technologického řetězce (spalovací rošt, ventilátory, čerpadla, kompresory, čištění spalin, úprava procesní vody z čištění spalin, nádrže, zásobníky, počítače, obrazovky, tiskárny apod.) nejsou z hlediska životnosti technologického řetězce určující. Jedná se o části technologického řetězce, které lze snadno během plánovaných revizních odstávek nahradit.

Z důvodů nutnosti dlouhodobého udržení ročního fondu provozní doby musí provozovatel disponovat skladem náhradních dílů a skladem dílů rychlého opotřebení.

5.11 Údržba a opravy

Jedná se o standardní řešení technologického řetězce zařízení na energetické využití odpadu. Účinný systém údržby a oprav technologické části je znám a je podložen dlouhodobými zkušenostmi s těmito zařízeními. S ohledem na nutný roční fond provozní doby 8 000 hodin jsou základem dlouhodobé plány údržby, koncipované na dvě úplné odstávky zařízení v roce. Plánovány jsou vždy před zahájením topné sezóny (srpen, září) a po jejím ukončení (přelom dubna a května) roku.

Druhým rozhodujícím bodem plánu údržby je pak plán oprav dělený na opravy běžné, střední a generální. V tomto případě je plán oprav odvislý od počtu provozních hodin nebo provozní diagnostiky (teploty ložisek, chvění apod.)

Běžné opravy jsou většinou prováděny vlastními zaměstnanci údržby, ostatní opravy pak smluvně zajištěnými partnery.

Důslednost a kvalita prováděných prací údržby a oprav je rozhodujícím faktorem ovlivňující životnost technologického celku.

Dle našich zkušeností lze konstatovat, že roční náklady na údržbu se pohybují cca 2,5 % z investičních nákladů (technologická část). Náklady však nejsou lineární ale v periodách (výměny části teplosměnných ploch, výměna textilních rukávců filtru - cca 7 let). Zároveň jsou náklady přímo úměrné způsobu provozování-provoz nad jmenovité parametry.

5.11.1 Vyvedení tepelného výkonu

Spalováním komunálního odpadu bude vyráběna pára v množství 59,8 t/h o tlaku 4,2 MPa a teplotě 408 °C. Tato pára bude využita v kondenzační odběrové turbíně k výrobě elektrické energie, za regulovaným odběrem bude pára o nižších parametrech zavedena do systému centrálního zásobování teplem města České Budějovice. (max. 50,8 t/h, 220 °C, 0,8 MPa), případně část v úrovni 1,6 MPa.

5.11.2 Vyvedení elektrického výkonu

Předpokládá se vyráběný elektrický výkon max. při plné kondenzaci 12,2 MW_e, jehož vyvedení by nemělo být problémem. Když odečteme vlastní spotřebu zařízení na energetické využití komunálních odpadů, bude výkon dodávaný do sítě max. 9,7 MW_e. I když se jedná relativně o malý výkon, bude nutné jeho vyvedení projednat s distributorem elektrické energie.

Energetický výkon ZEVO České Budějovice umožňuje celoroční kogenerační provoz.

5.12 Odborný odhad investičních nákladů

Přímé investiční náklady (dodávka na klíč) 2 750 000 000 – 3 120 000 000,-Kč

*Příprava a projektování 192 500 000 – 218 400 000,-Kč

(zde je použit standardní 7% podíl investičního nákladu)



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

a obsahuje hlavně:

- Studii proveditelnosti.
- Projekt přikládaný k žádosti o rozhodnutí o umístění stavby.
- EIA.
- Projekt přikládaný k žádosti o stavební povolení.
- IPPC.
- Dokumentace pro výběr zhotovitele.
- Výběr zhotovitele.
- Technický dozor investora.

Odborný odhad byl stanoven na základě zkušeností zpracovatele studie s obdobnými projekty.

5.13 Predikovaná cena na bráně za tunu odpadu

Tabulka 5-14 Predikovaná cena na bráně za tunu odpadu ZEVO 160 kt

Položka	Náklady – Výnosy	Poznámka
Přímé investiční náklady	3 120 000 000,-Kč	Horní rozpětí
Inženýring-doprovodné náklady	218 400 000,-Kč	Horní rozpětí
Celkové investiční náklady	3 471 936 000,-Kč	
Provozní náklady-rok	567 059 328,-Kč	
Počet pracovníků	40	
Průměrná úroková sazba	4 %	
Dotace	0	
Vlastní kapitál	0	
Předpokládaná cena za GJ	160,-Kč	variantně
Předpokládaná cena za MWh _e	1 200,-Kč	
Tržby		
Prodej tepelné energie	187 443 680,-Kč	
Prodej elektrické energie	24 607 000,-Kč	
Prodej železného šrotu	4 320 000,-Kč	
Prodej neželezných kovů	1 007 500,-Kč	
Predikovaná cena na bráně za t odpadu	2 411,-Kč	

Cenová úroveň 2019/20

V provozních nákladech jsou zahrnuty:

- Mzdové náklady a ceny chemikálií v cenové hladině 2019
- Kapitálová služba: jistina (splácení dluhu), průměrné úroky
- Opravy, údržba: technologická část, stavební část
- Personál
- Pojistky
- Provozní prostředky: el. energie, zemní plyn, čiřená voda, demi voda, pitná voda, chemikálie



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

- Uložení zbytkových materiálů: škvára, vypraný popílek (kategorie "O"), filtrační koláč (kategorie "N"), popílek z katalytického filtru
- Odpisy

Zvolená konfigurace s kondenzační odběrovou turbínou umožňuje celoroční kogenerační provoz. Z uvedeného důvodu jsou tržby za prodej tepelné energie rozhodujícím faktorem ovlivňující predikovanou cenu na bráně. Variantně při ceně za **GJ 200,-Kč** a zachování shora uvedených údajů **predikovaná cena na bráně za t odpadu 2 118,-Kč.**

V případě nezahnutí odpisů jako účetní operace by pak predikovaná cena na bráně byla 1 631,-Kč (160,- Kč/GJ, 4% úrok).

Pro přehlednost je následně uvedena cena odpadu na bráně v závislosti na ceně tepla a finančních službách:

Tabulka 5-15 Citlivostní analýza na cenu peněz a tepla

Cena tepla – Kč/GJ	160,-	180,-	200,-	220,-
Úrok z úvěru	Cena odpadu na bráně - Kč/tuna			
3 %	2 273	2 127	1 980	1 834
4 %	2 411	2 265	2 118	1 972
5 %	2 556	2 409	2 263	2 116
7 %	2 863	2 716	2 570	2 423

Poznámka:

Výpočet predikované ceny na bráně je počítán interním programem na základě průměrné kapitálové služby za období splácení kreditu. Jedná se o ceny tepla na patě zdroje, tzn. bez distribuce. Cenová úroveň rok 2019/20.

5.14 Aproximativní odhad doby realizace

Vlastní průběh realizace z hlediska časové náročnosti je spojen s projektovou přípravou vzhledem k tomu, že součástí projektové přípravy je projekt přikládáný k návrhu na územní rozhodnutí včetně projednaného dokumentu o vlivu stavby na životní prostředí (EIA). Pro vlastní realizaci stavby je pak milníkem vydání stavebního povolení. Volba délky projektové přípravy v rozsahu 36 měsíců je zásadně ovlivněna průběžnou dobou zpracování a projednání dokumentace o vlivu stavby na životní prostředí.

Doba vlastní realizace stavby je předběžně navržena v délce 18 měsíců. Doba realizace je přiměřena náročnosti stavby. Její průběh je možné ovlivnit (zkrátit) souběhem činností.

Výsledná doba od zahájení do ukončení realizačního programu cca 72 – 96 měsíců je úměrná.

6 ZEVO - Splnění podmínek BAT/BREF

Požadavky BAT byly formulovány společně s provozovateli zařízení na energetické využívání odpadů, kteří dali k dispozici rozsáhlé provozní zkušenosti. V této souvislosti je namístě uvést, že navržený technologický řetězec je složen z mnohonásobně provozně ověřených částí a nemůže tak nevyhovovat podmínkám či požadavkům BAT. Nejlepší dostupnou technikou není míněna pouze technologie, ale i způsob provozování, údržba a konstrukce zařízení.

6.1 Porovnání navrženého řešení s BAT/BREF.

Obecně: Cílem evropského komunitárního odpadového hospodářství je vytvořit stav, kdy odpady již nebudou nebezpečné, nebo budou představovat pouze velmi nízké riziko pro životní prostředí a zdraví, dále stav kdy většina odpadů se vrátí do hospodářského cyklu, zejména recyklací, nebo do životního prostředí v užitečné (např. kompost) nebo neškodné formě, stav kdy objem odpadů určených ke konečnému odstranění bude snížen na naprosté minimum a tyto odpady budou odstraněny bezpečným



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

způsobem a dále stav, kdy odpady budou zpracovávány v místě co možná nejbližší místu, kde jsou produkovány.

V užším pojetí je možné konstatovat, že Směrnice vytváří povolovací systém pro určitá odvětví průmyslu, který vyžaduje, aby jak provozovatelé, tak správní orgány k hodnocení a posuzování celkových důsledků pro znečištění životního prostředí a spotřeby surovin a materiálu v provozovně přistupovaly souborně. Konečným cílem tohoto integrovaného přístupu musí být zlepšení managementu a provozu průmyslových procesů takovým způsobem, aby bylo dosaženo vysoké úrovně ochrany životního prostředí jako celku. Klíčovým vodítkem v této činnosti je obecný princip uvedený v Článku 3 Směrnice (Article 3) stanovující, že provozovatel je povinen využít všech dostupných preventivních opatření k snížení znečišťování prostředí, zejména pak aplikací nejlepších dostupných technik ke zvýšení environmentální výkonnosti zařízení. (Referenční dokument o ekonomii a mezisložkových vlivech, Předmluva, str. v).

Ke srovnání BAT byly použity: Reference Document on Best Available Techniques for Waste Incineration, Referenční dokument nejlepších dostupných technik v běžném čištění odpadních vod a odpadních plynů, Referenční dokument o obecných principech monitorování, Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách při omezování emisí ze skladování a Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách v oblasti energetická účinnost v aktuálních vydáních.

Referenční dokumenty jsou v souladu s aktualizovaným zněním závěrů EK pro nejlepší dostupné techniky pro spalování odpadů (Annex - BEST AVAILABLE TECHNIQUES (BAT) CONCLUSIONS FOR WASTE INCINERATION) z 8. 5. 2019.

6.2 Všeobecné BAT pro spalování odpadů

Tabulka 6-1 BAT spalování odpadů

BAT	Shoda zařízení s BAT
<p>Zamezení úniků zápachu (a jiných možných pachavých úniků) ze skladových prostor (včetně cisteren a bunkrů), s výjimkou malých množství odpadů skladovaných v kontejnerech a z prostranství, kde jsou odpady předběžně upravovány, odvodem extrahovaného vzduchu do spalovny ke spalování. Kromě toho je také třeba v BAT uvažovat o opatřeních ke kontrole zápachu (a jiných možných prchavých úniků) v době, kdy spalovna nepracuje (např. během údržby):</p> <ul style="list-style-type: none">• prevence přeplnění skladu odpadu,• extrakce přiměřeného množství vzduchu pomocí alternativního systému kontroly zápachu (kap. 5.1, str. 567).	<p>Emise ze shromažďování odpadů v bunkru a v nádržích chemikálií potřebných pro provoz budou odváděny do spalovacího prostoru.</p>
<p>Homogenizace (např. použití jeřábu v bunkru) nebo další předběžná zpracování (např. míchání vhodných pastovitých odpadů nebo drčení objemných odpadů) heterogenních odpadů v rozsahu požadovaném v navržené specifikaci zařízení pro přijímané odpady. Předběžné zpracování bude s největší pravděpodobností požadováno tam, kde bylo zařízení navrženo pro podrobně specifikované homogenní odpady. (kap. 5.1, str. 568)</p>	<p>V zařízení bude pro předúpravu rozměrných odpadů instalován drtič odpadů. Zařízení bude využíváno s maximální možnou efektivitou a minimalizaci jeho vlivu na životní prostředí. Nadrcením odpadu a jeho následným promícháním s ostatním odpadem bude odpad homogenizován, což zajistí relativně stabilní podmínky spalování.</p>
<p>Vybavení provozu prostředky vizuálního monitoringu, přímo nebo s použitím dálkového</p>	<p>Ovládání procesu bude řízeno komplexním řídicím systémem. Při poruchách bude</p>



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

<p>přenosu apod., prostory příjmu a dopravy odpadů ke spalování. Kontrola procesu sledování důležitých veličin a signalizací překročení doporučených provozních hodnot s cílem předcházet havarijním a nestabilním stavům. (kap. 5.1, str. 568)</p>	<p>zařízení automaticky odstaveno a všechny mechanismy uvedeny do bezpečných poloh. Pro kontrolu procesu budou do důležitých míst osazeny kamery průmyslové televize. Monitory budou umožňovat sledování několika kamer, které budou snímat prostor ohniště, činnost drtiče odpadu, prostor vynašeče strusky, centrály parovodu v provozní budově, prostor čištění spalin, místnost měření emisí.</p>
<p>Minimalizace nekontrolovaného vnikání vzduchu do spalovací komory během vkládání odpadů do násypky nebo jinými způsoby. (kap. 5.1, str. 568)</p>	<p>Násypka bude vybavena dvojitými uzavíratelnými klapkami, které účinně zabrání nekontrolovatelnému vniknutí vzduchu do spalovacího prostoru.</p>
<p>Použití modelování toků, což přispěje k poskytování informací novým spalovnám nebo stávajícím spalovnám, které se týkají spalování nebo úrovně čištění spalin a poskytování informací za účelem:</p> <ul style="list-style-type: none">• optimalizovat geometrii pece a kotle tak, aby se zdokonalila úroveň spalování,• optimalizovat vstřikování spalovacího vzduchu tak, aby se zdokonalila úroveň spalování,• optimalizace umístění vstřikovacích bodů v případě použití SNCR nebo SCR, aby se zvýšila účinnost odstraňování NO_x při současné minimalizaci tvorby oxidu dusného, amoniaku a spotřeby reakčních činidel. (kap. 5.1, str. 568)	<p>Provoz zařízení bude pravidelně vyhodnocován a na základě provozního sledování budou navrhovány dílčí technické úpravy sloužící k optimalizaci provozu a maximálním úsporám surovin a látek potřebných pro provoz zařízení. Bude použita technologie SNCR nebo SCR k omezení emisí NO_x.</p>
<p>S cílem snížit celkové emise přijetí takových provozních režimů a postupů zavádění (např. spíše provoz jednorázový než diskontinuální po dávkách, systémy preventivní údržby), aby se pokud možno minimalizovala doba plánovaných a neplánovaných odstávek a náběhová doba. (kap. 5.1, str. 568 - 569)</p>	<p>Zařízení bude provozováno v kontinuálním provozu. Bude odstaveno pouze při pravidelné údržbě, případně při opravách zařízení. Provoz bude veden tak, aby byly minimalizovány doby neplánovaných odstávek a najíždění zařízení.</p>
<p>Určení filosofie kontroly spalování a použití hlavních kritérií spalování a systému kontroly spalování k monitoringu a prosazování těchto kritérií v rámci příslušných mezních podmínek, aby se zajistila efektivní úroveň spalování. Metody uvažované pro kontrolu spalování mohou zahrnovat použití infračervených kamer nebo jiné takové metody, jako např. měření pomocí ultrazvuku nebo kontrola rozdílných teplot. (kap. 5.1, str. 569)</p>	<p>Zařízení bude provozováno v souladu se Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Způsob monitoringu bude navržen v souladu se zásadami Referenčního dokumentu o obecných principech monitorování. Spalovací proces v peci bude sledován prostřednictvím kamery. Teplota v peci bude průběžně měřena, aby bylo dosaženo optimálního procesu spalování.</p>
<p>Optimalizace a řízení podmínek spalování kombinací:</p> <ul style="list-style-type: none">• kontroly dodávek, rozdělení a teploty vzduchu (kyslíku), včetně mísení plynu a oxidantu,• kontroly spalovací teploty a jejího rozdělení,	<p>Proces spalování bude automaticky řízen z velínu zařízení, včetně monitorování důležitých provozních parametrů. V případě nutnosti může kvalifikovaná obsluha sledované parametry ovládacími prvky upravovat. Automatizovaný systém řízení bude odchytky od běžných</p>



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

<ul style="list-style-type: none">kontroly doby zdržení surového plynu. (kap. 5.1, str. 569)	provozních stavů signalizovat a při překročení limitních hodnot zařízení automaticky bezpečně odstavit.
Použití pomocného hořáku(ů) pro fázi najíždění a odstávky a pro udržování požadovaných provozních spalovacích teplot (v závislosti na druhu odpadu) kdykoli při výskytu nespáleného odpadu ve spalovací komoře. (kap. 5.1, str. 569)	Pomocné hořáky budou v zařízení instalovány. Do doby dosažení požadované teploty, tj. min. 850 °C, nebude možné do spalovacího procesu vkládat odpad.
Celková optimalizace energetické účinnosti zařízení a využití energie se zohledněním technicko-ekonomické proveditelnosti (se zvláštním zřetelem na vysokou korozivitu spalin vyplývající ze spalování mnoha druhů odpadů, např. chlorovaných odpadů) a dostupnosti uživatelů takto obnovené energie: <ul style="list-style-type: none">snížení ztrát energie spalin,použití kotle ke konverzi energie spalin na elektřinu nebo dodávky páry resp. tepla při účinnosti tepelné konverze - u nebezpečných odpadů způsobujících zvýšené riziko koroze (obvykle kvůli obsahu chlóru/síry) je účinnost konverze větší než 60-70 % (kap. 5.1, str. 570).	Vyrobená tepelná energie bude využívána jak v samotném zařízení v technologickém procesu, tak i externě. Spalovací prostory budou opatřeny žáruvzdornou vyzdívkou, která chrání jejich ocelové části. Konstrukcí kotle a regulací teploty páry bude zajištěno optimální využití teploty spalin. Pro zajištění požadovaného fondu provozní doby je kotel koncipován tak, aby teplota spalin na vstupu do konvekční části kotle nepřekročila teplotu 650 °C na konci provozní periody.
Je –li to možné, zabezpečit v rámci základního zatížení dlouhodobé kontrakty na dodávky tepla resp. páry, aby se rozšířil okruh zákazníků, a tím zajistily pravidelnější odběry využití energie, tudíž i vyšší podíl využití energetické hodnoty spalovaného odpadu. (kap. 5.1, str. 571)	Veškeré vyprodukované teplo bude předáváno do místní rozvodné sítě, se kterou bude uzavřena dlouhodobá smlouva o dodávkách a odběrech tepla.
Všeobecná minimalizace celkové energetické náročnosti zařízení se zřetelem na: <ul style="list-style-type: none">požadovanou úroveň výkonnosti, výběr technologií upřednostňujících nižší celkovou energetickou náročnost,pokud možno vždy objednávat systémy čištění spalin, které vylučují znovuzahřátí spalin (tj. upřednostnit takové, které pracují při nejvyšších provozních teplotách),tam, kde je nutné znovu zahřát spaliny, použít systémy tepelné výměny s minimálními energetickými nároky na znovuzahřátí spalin,vyločení použití primárních paliv použitím vlastní produkce elektřiny přednostně před dovezenými zdroji. (kap. 5.1, str. 571-572)	Zařízení bude projektováno v maximální snaze o využití energie a minimalizaci energetické náročnosti s ohledem na dobu svého vybudování. Z bubny kotle jsou pomocí neotápěných spádových trubek zásobeny příčné a podélné sběrače kotle, odkud je pracovní médium přiváděno do membránových stěn. Na základě rozdílných měrných hmotností pracovního média ve spádových trubkách a membránových stěnách dochází k přirozenému oběhu parovodní směsi a k částečné separaci páry a vody. Parovodní směs vznikající v membránových stěnách a výparnicích je vedena do sběračů umístěných v horních partiích kotle, odkud je vedena jednak do bubny kotle, jednak přímo ke spádovým trubkám kotle. Toto uspořádání znamená, že jen cca 50 % obíhající vody je vedeno do bubny kotle, což zajišťuje nízké zatížení bubny kotle a klidnou hladinu vody.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

	<p>Navržený systém čištění spalin nevyžaduje jejich znovu zahřátí.</p> <p>Teplo z odluhu kotle může být využíváno k ohřevu napájecí vody.</p>
<p>Použití systému celkového čištění spalin, který v kombinaci se zařízením jako celku, obecně odstraňuje provozní emise uvolňované do ovzduší v souvislosti s použitím BAT (kap. 5.1, str. 572)</p>	<p>V zařízení bude instalován systém čištění spalin, který s dostatečnou rezervou splňuje současné emisní limity předepsané evropskou i českou legislativou.</p>
<p>Snížení spotřeby reakčních činidel a produkce zbytkových odpadů při čištění spalin v suchých, polosuchých a přechodných systémech čištění spalin pomocí vhodné kombinace:</p> <ul style="list-style-type: none">• nastavení a kontrola množství vstřikovaných reakčních činidel s cílem splnit požadavky na čištění spalin tak, aby byl dodržen konečný cíl v úrovni provozních emisí,• použití signalizace na základě rychlé reakční odezvy v surových a vyčištěných spalinách k monitorování HCl/SO₂ (nebo jiných parametrů, které by mohly být vhodné k tomuto účelu) k optimalizaci dávkování reakčních činidel do zařízení k čištění spalin (kap. 5.1, str. 577).	<p>Tento požadavek není pro předmětné zařízení relevantní. Pro čištění spalin je navržena fyzikálně chemická absorpce.</p> <p>Spotřeba reakčních činidel je stechiometrická.</p>
<p>Použití systému celkového čištění spalin, který v kombinaci se zařízením jako celku, obecně odstraňuje provozní emise uvolňované do ovzduší v souvislosti s použitím BAT a uvedené v tab. 5.2. (kap. 5.1, str. 572)</p>	<p>V poslední době je kladen stále větší důraz na minimalizaci emisí TZL s ohledem na zdravotní hledisko. Popílek odloučený v dioxinovém filtru obsahuje 30 až 40 % podílů o velikosti částic pod 2,5 μm a dokonce asi 20 % prachových částic o velikosti pod 0,9 μm.</p>
<p>Pro kontrolu emisí Hg v případě použití mokřých skrubrů jako výlučného nebo hlavního účinného prostředku kontroly celkových emisí Hg: (kap. 5.1, str. 578)</p> <ul style="list-style-type: none">• provoz prvního stupně při nízkém pH s přidavkem specifických reakčních činidel k odstranění dvojmocné Hg v kombinaci s následujícími dodatečnými opatřeními pro odstranění kovové (elementární) Hg za účelem snížení koncových emisí do ovzduší v rozsahu emisního rozpětí BAT pro celkovou Hg,• vstřikování aktivního uhlí,• filtry s aktivním uhlím nebo koksem.	<p>Provoz prvního stupně mokrého praní bude provozován kolem pH 1. Pokud je první stupeň udržován pod touto úrovní, je účinnost odstraňování iontové rtuti dostatečná. Odloučená rtuť jev zařízení na čištění procesních pracích vod odebrána v patřičně dimenzovaném iontoměniči.</p>
<p>Použití samostatných systémů pro odvádění, úpravu a vypouštění dešťové vody spadlé v místě, kde se nachází zařízení, včetně vody ze střech, a to tak, aby se nemísila s potenciálně či skutečně kontaminovanou vodou. Některé proudy takové odpadní vody mohou vyžadovat pouze malou úpravu před jejich vypouštěním v závislosti na</p>	<p>Srážkové vody budou svedeny jednotnou kanalizací do ČOV a odděleny od technologických vod a vod z čištění spalin.</p> <p>Srážkové vody z parkoviště budou předčištěny v Lapolu a odváděny do jednotné kanalizace.</p>



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

<p>riziku kontaminace a na místních podmínkách pro vypouštění vody (kap. 5.1, str. 578)</p>	
<p>V případě použití mokrého čištění spalin:</p> <ul style="list-style-type: none">• použití on-site fyzikálně-chemické úpravy odpadních vod ze skrubru před jejich vypuštěním v místě, kde se nachází zařízení za účelem dosažení takových emisních hodnot v místě vypouštění z čistírny odpadních vod,• oddělené čištění kyselých a alkalických proudů odpadních vod pocházejících z jednotlivých stupňů skrubru, jak je popsáno v bodě 4.5.13, pro případ, kdy je potřeba dalšího snížení emisí uvolňovaných do vody nebo když se využívá HCl či sádrovec,• poskytnutí skladovací resp. vyrovnávací kapacity pro odpadní vody ze skrubru k zabezpečení stabilnějšího procesu čištění odpadních vod, jak je popsáno v bodě 4.5.10,• když je použita SNCR lze snížit obsah amoniaku z odpadních vod stripováním a využitý amoniak recirkuluje pro použití jako redukční činidlo k odstraňování NO_x. (kap. 5.1, str. 579)	<p>V zařízení spalovny bude použit systém mokrého čištění spalin. Procesní prací vody z čištění spalin budou podrobeny úpravě v čistírně odpadních vod, která umožní odbourat znečišťující složky.</p> <p>Po vyčištění musí odpadní vody splňovat požadavky Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech. V případě překročení mezních parametrů znečištění budou vody vráceny zpět do čistícího procesu ČOV. Po vyčištění budou odpadní vody vypouštěny do kanalizace.</p> <p>Filtrační koláč z čištění odpadních vod bude odvážen na řízenou skládku v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., v aktuálním znění a jeho prováděcími předpisy, zejména vyhláškou č. 294/2005 Sb. v aktuálním znění.</p> <p>V případě, že bude nasazení SNCR bude použití stripovací kolony odvislé od finálně požadované koncentrace NO_x ve vyčištěných spalinách.</p>
<p>Nakládání s ložovým popelem odděleně od popílku a jiných zbytků z čištění spalin, aby se vyloučila kontaminace ložového popela a tím zlepšil potenciál jeho využití. Kotelní popel může mít podobnou, ale i velmi odlišnou úroveň kontaminace oproti ložovému popeli (v závislosti na místních podmínkách, návrhu a specifických charakteristikách odpadu) – zhodnocení úrovně kontaminace v kotelním popelu je proto také BAT, včetně zhodnocení vhodnosti odděleného nakládání nebo smíchání s ložovým popelem. BAT znamená také posouzení každého odděleného proudu tuhých odpadů, který vzniká, z hlediska jeho potenciálu využití, ať již samostatně nebo v kombinaci. (kap. 5.1, str. 581)</p>	<p>Nakládání se struskou bude prováděno odděleně, vynašečem strusky do bunkru strusky.</p> <p>Zvlášť bude shromažďován popílek z kotle a z elektrofiltru. Tyto dva druhy popílku budou podrobeny extrakčnímu procesu za účelem přeměny kategorie „N“ na kategorii „O“.</p> <p>Odvoz bude následovat na skládku ostatních odpadů.</p> <p>Popílek z DEDIOX filtru bude separátně skladován a odvážen na skládku kategorie „N“.</p>



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

6.3 Referenční dokument o obecných principech monitorování

Tabulka 6-2 BAT o obecných principech monitorování

BAT	Shoda zařízení s BAT
<p>Požadavky na monitorování, které by měly být zahrnuty do povolení společně s emisními limity</p> <ul style="list-style-type: none">• tyto emisní limity musí být možno prakticky monitorovat,• požadavky na monitorování musí být specifikovány společně s emisními limity,• postupy odhadu plnění limitů musí být specifikovány společně s emisními limity tak, aby byly dobře pochopitelné,• podmínky v rámci procesu (např. teplota spalování),• výkon zařízení v rámci procesu (např. účinnost ochranného zařízení)• emise z procesu (např. míry či koncentrace uvolňování znečišťující látky),• tokové charakteristiky (např. teplota na výstupu či rychlost na výstupu),• užití zdrojů (např. použitá energie či emitované znečištění na jednotku produkce),• procentuální podchycení monitorovacích údajů (tj. minimální procento monitorovacích údajů potřebných k propočtu průměrů). (kap. 2.7, str. 27)	<p>Požadavek monitoringu je organickou a legislativně vynutitelnou součástí povolení.</p> <p>V zařízení budou monitorovány emise do ovzduší dle Zákona o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb.</p> <p>Na výstupu z čistírny odpadních vod bude trvale monitorována kvalita vypouštěné vody, v případě překročení nastavených limitů bude voda vrácena zpět do čistícího procesu.</p> <p>Důležité parametry procesu (teplota spalování, tokové charakteristiky, výkon zařízení, emitované znečištění apod. budou monitorovány trvale a zaznamenávány v řídicím systému (historizace). Zvláště budou registrována všechna alarmová hlášení a překročení parametrů při výskytu nestandardních stavů. Tím bude garantována doložitelnost a výsledovatelnost původu každé dílčí složky presentovaných celkových výsledků vlastního monitoringu.</p> <p>Pro jednorázová měření emisí dle Vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší. Bude využita nezávislá akreditovaná testovací laboratoř.</p>

6.4 BAT/BREF nejlepších dostupných technik čištění odpadních vod a plynů

Tabulka 6-3 Čištění odpadních vod a odpadních plynů

BAT	Shoda zařízení s BAT
<ul style="list-style-type: none">• <u>Vypouštění odpadních vod do vod povrchových</u> BAT představuje vhodnou kombinaci:• zabránění vypuštění nadměrného hydraulického zatížení nebo toxické odpadní vody, která by mohla poškodit dno řeky, břehy nebo biosféru vodního recipientu,	<p>Odpadní vody budou vyčištěny a vypouštěny do kanalizace.</p> <p>Emisní standardy ukazatelů přípustného znečištění povrchových vod dle NV č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod</p>



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

<ul style="list-style-type: none">• volby, vždy když je to možné, místa výpusti do povrchových vod tam, kde by odpadní voda byla co nejučinněji rozptýlena. Tím se minimalizuje dopad na vodní biosféru. Opatření by nemělo nahrazovat techniky čištění,• použití monitorovacího systému pro dostatečně častou kontrolu vypouštěných vod (např. mezi 8 a 24 hodinovým vzorkováním),• hodnocení toxicity jako doplňkového nástroje, s cílem získat (více) informace o účinnosti opatření omezování znečištění a/nebo hodnocení nebezpečnosti pro vodní recipient. Použití hodnocení toxicity, jako jsou jeho aktuální potřeba, požadované metody a program hodnocení, by mělo být určováno případ od případu. (kap. 4, str. 293)	<p>povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech v platném znění budou dodrženy.</p> <p>Vypouštěné vody budou pravidelně kontrolovány nezávislou akreditovanou laboratoří na toxicitu.</p>
---	--

6.4.1 BAT/BREF při omezování emisí ze skladování

Tabulka 6-4 BAT o omezování emisí ze skladování

BAT	Shoda zařízení s BAT
<p>Instalace následných hasících systémů jsou považovány za reálné a přijatelné ve skladovacích zařízeních skladujících nebezpečné látky a chemický odpad v množství > 10 tun nebo skladujících pesticidy:</p> <ol style="list-style-type: none">1. automatický skrápěcí systém2. automatický zaplavovací systém3. automatický plynový hasicí systém4. místní hasičský sbor používající suchovodní zaplavovací systém5. automatický hi-ex systém (hašení vodní pěnou)6. hasičský sbor společnosti s manuálně obsluhovaným zaplavovacím systémem7. hasičský sbor společnosti se suchovodním zaplavovacím systémem8. hasičský sbor společnosti zasahující na místě. <p>(kap 4.1.6.7.2, str. 207)</p>	<p>Protipožární ochrana bude řešena podle následujících zásad :</p> <ul style="list-style-type: none">• Dostupnost objektu pro požární techniku.• Ochrana a dostupnost chráněných únikových cest.• Suchovod pro dopravu a čerpání vody vlastním i cizím zařízením.• Mobilní hasící prostředky. <p>Násypka bude proti případnému zahoření vsázkovaného odpadu chráněna stabilním hasícím zařízením (SHZ) na těžkou pěnu.</p> <p>Dalším instalovaným stabilním hasícím zařízením bude automatické hasící zařízení umístěné v prostoru pod drtičem odpadů. Jeho úkolem bude ochránit zařízení drtiče odpadů v prostoru bunkru (zásobníku pevného odpadu).</p> <p>Celý objekt bude vybaven přenosnými hasícími přístroji podle požadavků na bezpečnost provozu. Voda k hašení bude odebírána z hydrantů na pozemku spalovny.</p>
<p>BAT pro sila je aplikace správného návrhu, který zajistí stabilitu a zabrání zborcení sila</p> <p>– viz kapitoly 4.3.4.1 a 4.3.4.5.</p>	<p>Sila budou konstruována tak, aby byla zajištěna jejich stabilita a zabránilo se jejich zborcení.</p> <p>Hala, v níž jsou umístěny bunkry na odpad, bude opatřena uzavíratelnými</p>



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

<p>BAT pro haly je aplikace správně navržené ventilace a filtračních systémů a uzavírání dveří</p> <p>BAT je aplikace opatření snižujících emise prachu na úroveň 1 – 10 mg/m³ v závislosti na povaze/typu skladované látky. (5.3.2, str. 298)</p>	<p>dveřmi a odsávána. Odvětrání bunkru SKO v případě odstávky zařízení bude provedeno pomocí kombinovaného filtru. V jednom tělese filtru jsou umístěny filtrační hadice a patrony s náplní aktivního uhlí. Tento typ filtru umožňuje v jednom tělese filtru zachytit jak prachovou, tak případnou pachovou zátěž znečištěné vzdušiny.</p>
---	--

6.5 BAT/BREF v oblasti energetická účinnost

Tabulka 6-5 BAT/BREF v oblasti energetická účinnost

<p>Nezabývá se využitím druhotných paliv nebo obnovitelných zdrojů energie jako prostředků zlepšení energetické účinnosti. Nahrazení fosilních paliv jinými možnostmi je významnou problematikou, která se však řeší jinde a která představuje přínosy, jakými je např. a čistý pokles emisí CO₂ a dalších skleníkových plynů, větší udržitelnost a zabezpečení dodávek energií. Některé konkrétní sektorové dokumenty BREF se zabývají využitím druhotných paliv a odpadů jako zdrojů energie.</p>	
BAT	Shoda zařízení s BAT
<p>Účinné řízení procesu zahrnuje:</p> <ul style="list-style-type: none">• Adekvátní řízení procesů ve všech režimech provozu, tj. příprava, najetí, rutinní provoz, ukončení provozu a nestandardní podmínky.• Stanovení hlavních ukazatelů výkonu pro energetickou účinnost a metod měření a řízení těchto parametrů (např. průtok, tlak, teplota, složení a množství).• Zdokumentování a analýza nestandardních provozních podmínek; cílem je zjistit hlavní příčiny a poté je řešit tak, aby se podobné události neopakovaly (kap. 2.1, str. 56).	<p>Budou zpracovány návrhy provozních předpisů, které řeší řízení procesů. Nicméně důležité procesy budou řízeny a sledovány automatizovaným systémem řízení pro všechny možné provozní režimy včetně nestandardních podmínek. Dvoustupňový systém alarmových hlášení bude včas upozorňovat obsluhu na výskyt možných poruchových stavů. Pokud se obsluze nepodaří zajistit nápravu, bude zařízení automaticky odstaveno a všechny prvky koncového řízení budou uvedeny do bezpečných poloh.</p>
<p>Zpracování dat</p> <p>Provozní data se shromažďují a zpracovávají pomocí infrastruktury, která zpravídá integruje senzory a přístroje v závodě i prvky konečného řízení, jako jsou ventily, a také zahrnuje PLC, systémy SCADA a distribuované řídicí systémy (DCS). Všechny tyto systémy dohromady pak mohou poskytovat včasné a použitelná data pro ostatní počítačové systémy i operátory a inženýry. (kap. 2.8.1, str. 86)</p>	<p>Pro zpracování dat bude nasazen systém SCADA. Tento systém bude poskytovat aktuální data pro obsluhu a řízení spalovny. Dlouhodobá historizace údajů bude vyhodnocována a bude zajišťovat informace pro včasné kontroly, potřebnou údržbu, čištění zařízení a výměnu opotřebitelných součástí agregátů spalovny.</p>
<p>Automatickou regulaci a řízení hořáků lze využít k řízení spalování, a to pomocí monitoringu a řízení toku paliva, toku vzduchu, obsahu kyslíku ve spalinách a poptávky po teple. Viz též kap. 2.10, 2.15.2 a 3.1.3.</p> <p>Dosažené environmentální přínosy</p> <p>Úspory energie se dosahují snížením toku nadměrného vzduchu a optimalizací využití paliva s cílem celkově optimalizovat spalování a dodávat</p>	<p>Komplexní systém řízení provozu spalovny bude zabezpečovat optimalizaci dávkování paliva, toku vzduchu, obsahu kyslíku ve spalinách. Měření obsahu NH₃ ve spalinách bude proces snižování NO_x a dávkování vhodného činidla optimálně řízen.</p>



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

pouze teplo, které vyžaduje daný proces. Techniku lze také využít k minimalizaci tvorby NO _x ve spalovacím procesu (kap. 3.1.4, str. 139)	
--	--

7 Var. 2 zařízení na úpravu SKO na TAP

V analytické části byl popsán technologický koncept mechanicko - biologické úpravy SKO. Byly definovány veškeré známé souvislosti a návaznosti celého technologického konceptu.

Byly popsány zkušenosti s provozováním MBÚ v okolních zemích, zejména v sousedním Polsku, kde byla technologie etablována poměrně nedávno.

V kontextu srovnání s přímým energetickým využíváním SKO je technologie zpracování SKO v MBÚ zatížena řadou systémových nedostatků a rizik.

Z komentářů v analytické části je možno uvést tyto základní systémové překážky pro implementaci MBÚ:

- MBÚ ani v její případné sofistikované podobě nepřispívá k plnění recyklačních kvót do roku 2030 daných směrnici o odpadech (kromě kovů, stejně jako ZEVO)
- Odbyt klíčové energetické frakce a následně vyrobeného TAP jsou teoreticky v ČR možné v současnosti pouze v cementárnách, kde je velká konkurence TAP z průmyslových odpadů a z výmětů z třídění KO a především konkurencí z přebytkových TAP ze zahraničí většinou stejného původu, překážkou pro potenciální konkurenceschopnost TAPu z SKO v konfrontaci se stávajícím TAP z průmyslových odpadů a nerecyklovatelným výmětům z KO je obecně větší heterogenita TAP z SKO a často i menší výhřevnost a vyšší obsah škodlivin(chlór apod.)
- Další potencionální možností je odbyt v tlakové fluidní jednotice ve Vřesové, kde je ale omezený odbyt pro externí TAP (20 000 t) a je zde nutnost granulace.
- Výstavba teplárenských provozů na energetické využívání TAP v ČR ještě nezapočala (plány v Přerově a v Karviné) a je spojena s řadou technologických a legislativních překážek na straně provozovatelů plánovaných jednotek (nutnost čištění spalin při spoluspalování, a s tím spojena ekonomika provozu apod.)
- Klíčovým faktorem pro implementaci MBÚ je přísná legislativa pro uložení zbytkových frakcí na skládku. 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. 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).
Vzhledem k heterogenitě podsítné frakce, kterou mimo jiné dokázal projekt VaV-SL-7183.05 "Ověření použitelnosti metody mechanicko-biologické úpravy komunálních odpadů a stanovení omezujících podmínek z hlediska dopadů na životní prostředí". Garantovat plnění podmínek pro uložení na skládky bude pro každého provozovatele velmi obtížné.
- Teprve dlouhodobé zkušenosti (alespoň 1 rok) s rozboru podsítné frakce z MBÚ ve Vintřínově mohou vyvrátit tuto obavu
- vzhledem k nízké výhřevnosti je energetické využívání podsítné frakce v ZEVO technologicky, ekonomicky i logicky nesmyslné
- Případná úprava a následné skládkování podsítné frakce sebou nese kromě jiného také ztrátu energetického obsahu v SKO, na rozdíl od komplexního energetického využití v ZEVO



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

- Kromě pilotního projektu ve Vintířově, který zatím není spuštěn do běžného provozu nemá MBÚ technologie v ČR reference, zkušenosti ze zahraničí (Polsko) jsou obtížně přenositelné a spíše negativní viz analytická část
- Nasazení MBÚ v okolních zemích bylo způsobeno spíše politickými důvody, než technicko-ekonomickými analýzami
- V případě výstavby kapacitního MBÚ v Jihočeském kraji by negativní roli hrály také zvýšené dopravní náklady na tuto mezioperaci

Ekonomika konceptu je v současných podmínkách těžko definovatelná a obtížně kvantifikovatelná vzhledem k mnoha nejasnostem, ale v kontextu známých a ověřitelných ekonomických vstupních údajů je možno očekávat vyšší jednotkovou cenu, než je konkurenční cena za energetické využití v ZEVO.

Celkovou použitelnost technologického konceptu MBÚ v rámci začlenění do odpadového hospodářství ČR, a především Jihočeského kraje je nutno posuzovat skutečně v celém komplexu. Nelze interpretovat jednotlivé části technologického konceptu MBÚ zvláště a následně na základě těchto vytržených fragmentů dělat partikulární závěry.

Proto byly definovány základní principy a systémové nedostatky uvedeného konceptu MBÚ.

Řešení problematiky omezování skládkování SKO nebo jeho ukončení a je v podstatě jedno, jestli v roce 2024 nebo v roce 2030, proto není vhodné v Jihočeském kraji řešit technologickým konceptem MBÚ a zpracovatel studie toto nenavrhuje ani nedoporučuje.

Závěr

Vzhledem k definovaným systémovým nedostatkům nenavrhuje zpracovatel studie konkrétní technologii ani místo výstavby MBÚ v Jihočeském kraji a spalování či spoluspalování TAP či obdobných výrobků.



8 Varianta 3 - Export odpadů mimo rámec JČK

V současnosti je problematika možného vývozu SKO mimo region Jihočeského kraje limitována především nedostatečnou a naplněnou kapacitou ZEVO v ČR a dále potom neexistující infrastrukturou překládacích stanic, především naprostou absencí překládacích stanic na železnici, které jsou vhodné pro přepravu na větší vzdálenosti.

Analýza kapacit ZEVO v ČR je uvedena v analytické části a vyplývá z ní, že veškeré ZEVO v ČR jsou kapacitně plně vytížené.

Plánované kapacity ZEVO jsou aktuálně primárně koncipovány pro potřeby předmětného kraje, kde je ZEVO připravováno. Taková filosofie je např. v plánovaném ZEVO Mělník ve Středočeském kraji, kde je technicky možná a ekonomicky výhodná kapacita cca až 700 000 t SKO ročně a plánovaná byla původně na 500 000 t. Současná redukováná plánovaná kapacita je 320 000 t SKO ročně a jedná se prakticky o produkci SKO ve Středočeském kraji po dosažení třídění na úrovni plnění směrnice EU.

Obdobná situace je v plánovaném ZEVO Komořany s předpokládanou kapacitou 150 kt/r.

Další kapacity jako je ZEVO Opatovice nad Labem nebo ZEVO v Moravskoslezském kraji jsou zatím pouze ve stadiu úvah.

Možnosti vývozu SKO do zahraničí jsou z ekonomických, environmentálních a sociálních důvodů rovněž velmi problematické, nehledě k tomu, že vývoz SKO do zahraničí sebou nese kromě ekonomické zátěže a závislosti, také prvek ztráty energie ve významném energetickém nosiči, kterým SKO a další energeticky využitelné odpady bezesporu jsou.

Z těchto důvodů proto aktuálně nedoporučujeme připravovat investice pro možnost vývozu SKO mimo hranice Jihočeského kraje. Jiná situace by nastala, kdyby se nepodařilo realizovat záměry na výstavbu ZEVO nebo dvou ZEVO v Jihočeském kraji nebo tyto by měly nadhodnocené požadavky na ceny na vstupu do ZEVO.

V takovém případě bude nutno hledat v té době aktuální volné kapacity ZEVO v ČR a začít pro tyto účely budovat infrastrukturu přepravy, především pravděpodobně s možností železniční dopravy, která je pro dopravu na větší vzdálenosti (200 km) environmentálně vhodná a společensky přijatelná.

9 Jiné varianty

9.1 ZEVO 50

Technologické řešení „malého ZEVO“ může být stejné jako ZEVO s výkonem nad 100 kt/rok a nebo z důvodu snížení specifických investičních nákladů může zde být proveden přechod na levnější způsoby čištění spalin.

V tomto případě by se jednalo o přechod z mokré vypírky na polosuchou nebo suchou metodu čištění spalin. Aplikovatelnost těchto metod již byla vyzkoušena a obecně se od nich upouští z důvodu vyšších provozních nákladů z důvodu spotřeby surovin (u těchto metod oproti mokrým metodám je používán výrazně vyšší nadstechiometrický podíl účinných látek), což vede též k vyšší produkci odpadů kategorie „N“.

Z ekologického hlediska je též neopominutelné horší reakční schopnost suchých a polosuchých metod na změnu obsahu znečišťujících látek ve spalinách v závislosti na spalovaném odpadu.

Z tohoto úhlu pohledu shledáváme, i přes výrazně vyšší specifické náklady na tunu odpadu, systém mokré vypírky jako relevantní také pro „malé“ ZEVO.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Za předpokladu, že bude zachován stejný princip a provozní podmínky popsaný v kapitole 5 „Předpokládaný optimální technologický koncept“ je zcela zřejmé, že specifické investiční náklady budou výrazně vyšší.

Tabulka 9-1 Poplatek na bráně ZEVO 50 kt

Položka	Náklady – Výnosy	Poznámka
Přímé investiční náklady	1 137 000 000,-Kč	Horní rozpětí
Inženýring-doprovodné náklady	128 253 000,-Kč	Horní rozpětí
Celkové investiční náklady	1 265 253 000,-Kč	
Provozní náklady-rok	217 620 000, - Kč	
Počet pracovníků	40	Počet lidí je stejný
Průměrná úroková sazba	4 %	
Dotace	0	
Vlastní kapitál	0	
Přepokládaná cena za GJ	160,-Kč	
Předpokládaná cena za MWh _e	1 200,-Kč	
Tržby		
Prodej tepelné energie	53 624 000,-Kč	
Prodej elektrické energie	7 440 000,-Kč	
Prodej železného šrotu	1 350 000,-Kč	
Prodej neželezných kovů	310 500,-Kč	
Predikovaná cena na bráně za t odpadu	3 375,-Kč *)	

* Při menší kapacitě zařízení se v určitém rozmezí kapacity bude tato cena proporcionálně zvyšovat.

9.2 ZEVO Písek

V případě města Písek se jedná o množství odpadů v regionu, tj. odpady z ORP Blatná, Písek, Prachovice a Strakonice, tj. v rozsahu cca 30 až 40 kt v závislosti na budoucím vývoji množství odpadů. Vlastní město Písek disponuje polovinou z těchto odpadů. Můžeme tedy uvažovat v zásadě s dvěma výkonnostními variantami: jedna pokrývající region s odpady, tj. v rozsahu 30-40 kt a druhou, a to pokrývající pouze oblast Písku. V první variantě se jedná ZEVO s celoregionálním významem, tj. bylo by zajištěno odstranění SKO a OO, případně OEVO v regionu. V případě druhé varianty se jedná spíše o řešení budoucí palivové základny teplárny než řešení odpadového hospodářství v regionu.

System CZT

Jak již bylo řečeno v analytické části systém CZT je významný z hlediska ekonomického výsledku. popis systému města Písek viz. [kapitola 6 v analytické části](#). Systém dosahuje průměrného ročního výkonu 14,6 MW letního minima 4,7 MW, resp. lze očekávat snížení v souvislosti s modernizací CZT



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

pokles na 3,7 MW s celkovou roční dodávkou 350 TJ. Jedná se CZT municipálního charakteru, tj. s naprostou převahou dodávky tepla pro otop, tj. s vysokou mírou sezonnosti.

9.2.1 Výběr existujících a provozovaných mini ZEVO v Evropě

V této kapitole jsou zmíněny některé aplikace miniZEVO v Evropě. Jedná se jenom o výběr některých hlavně novějších jednotek.

Tabulka 9-2 Vybrané Evropské miniZevro

	Okres	Provozovatel	Název zařízení	Umístění	Přibližná zbývající kapacita (tuny)	Přibližná zbývající kapacita (m3)
1	CB	CLAY CB spol. s r.o., se sídlem Okružní 665, 370 01 České Budějovice	Skládka odpadů Lišov (nová kazeta)	373 72 Lišov	232 030	286 103
2	CB	FCC České Budějovice, Dolní 1, 370 04 České Budějovice	Skládka odpadů Lišov	373 72 Lišov	20 958	16 122
3	JH	FCC Dačice s.r.o., U Stadionu 50/V, 380 01 Dačice	Skládka odpadů - Borek	380 13 Dačice	55 417	49 926
4	PR	Technické služby Prachatice, s.r.o., Krumlovská 749, 383 01 Prachatice, (dříve František Hejtmánek s.r.o.)	Skládka SKO - Libínské Sedlo	383 01 Prachatice	36 331	32 420
5	CK	SKLÁDKA LOVĚŠICE a.s., Praha 2, Nové Město, Václavská 316/12, 120 00	Skládka odpadů Lověšice	381 01 Český Krumlov, Přídolí	127 300	85 400
6	PR	Městské služby Vimperk, s.r.o., Steinbrenerova 6, 385 17 Vimperk KVINT Vimperk s.r.o.(adresa stejná)	Skládka odpadů Pravětín	385 01 Vimperk	221 986	234 552
7	CB	Obec Chrástany, Chrástany 373 04	Skládka odpadů Rakovka	373 04 Chrástany	8 725	9 704
8	TA	Obec Jistebnice, Nám.1, Jistebnice 391 33	Skládka Jistebnice	391 33 Jistebnice	3 359	3 608
9	PI	ODPADY PÍSEK s.r.o., Vydlabý 175, Písek, 397 01	Skládka odpadů Písek-Smrkovice lok. Vydlabý	397 01 Písek	41 800	29 900
10	CB	OK PROJEKT s.r.o., se sídlem Okružní 665, 370 01 České Budějovice	Řízená skládka odpadů Řídká Blana	373 48 Zahájí	22 036	17 288
11	CB	Podnik místního hospodářství v Hluboké n. Vltavou, Vltavská 287, 374 41 Hlub.n.Vlt.	Skládka TKO Munice	373 41 Hluboká nad Vltavou		46 132
12	TA	RUMPOLD s.r.o., se sídlem: Klimentská 1746/52, 110 00 Praha 1	Řízená skládka odpadů Želeč	391 74 Želeč u Tábora		408 072



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

13	ST	RUMPOLD 01 - Vodňany s.r.o. se sídlem Stožická 1333 (dříve 1241/3), 389 01 Vodňany	Řízená skládka odpadů Vodňany	389 01 Vodňany, Stožice		156 000
14	CB	Růžov a.s., Růžovská 588, Borovany, 373 12	Skládka Růžov	373 12 Borovany;373 11 Ledenice	300 216	300 216
15	CK	Služby m. Český Krumlov s.r.o., Domoradice 1, 381 01 Český Krumlov	Řízená skládka TKO Český Krumlov	381 01 Český Krumlov, 382 32 Mirkovice	16 000	20 000
16	PI	Služby m. Milevska spol. s r.o., Karlova 1012, Milevsko	Řízená skládka odpadů Milevsko - Jenišovice	399 01 Milevsko	43 354	45 642
17	CK	Tech. Sl. Kaplice spol.s r.o., Bělídlo 180, 382 41 Kaplice	Řízená skládka pevných odpadů Bukovsko	382 91 Malonty	63 146	63 146
18	JH	Tech. služby Třeboň s.r.o., Novohradská 225, 379 01 Třeboň	Skládka odpadů Stráž nad Než.-Pístina	378 02 Stráž nad Než.	96 800	80 700
19	ST	Tech.služby města Blatné s.r.o., T.G.Masaryka 322, Blatná, 388 01	Řízená skládka odpadů Blatná-Hněvkov	388 01 Blatná	6 000	6 000
20	TA	Technické služby Tábor s.r.o., kpt.Jaroše 2418, 390 03 Tábor	Skládka odpadů Klenovice II	Klenovice 392 01Soběslav	13 121	15 437
21	JH	AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o.(dříve TESCO Jin.Hr.) Pražská 1321/38a, 102 00 Praha 10	Středisko likvidace odpadů - Fedrpuš	377 01 Jindřichův Hradec, Dolní Pěna	1 409 812	1 168 809

Jedná se ve většině případů o starší ZEVO s odlišným technologickým konceptem čištění spalin, než jsou velká ZEVO. V případě tohoto seznamu nelze plně zaručit, že se jedná pouze o spalování SKO, ale je zde pravděpodobně též přidruženo spalování nebezpečných odpadů – to se pravděpodobně týká fluidního spalování a spalování v rotační peci. Z otevřených zdrojů provozovatelů a dodavatelů hlavních systémů ani z konferenčních materiálů není otázka miniZEVO uspokojivě rozvedena a není tedy možné v tomto smyslu referovat, a to ani se co se týče cenové úrovně nebo provozní problematiky.

9.2.2 Písek ZEVO 40 kt

ZEVO 40 kt by kapacitně zajistilo produkci/prodej elektřiny v úrovni 6,5 GWh /rok, tepelný výkon do sítě CZT 8,6 MW (netto) tj. přibližně dvojnásobek minimálního výkonu do sítě CZT při 8000 hodinách provozu ročně.

V případě přepokládané dodávky do sítě 3,7 MW (netto) je v cca 3300 hodin za rok nutno redukovat výkon ZEVO nebo pracovat v kondenzačním odběrovém režimu s vyšší vynucenou výrobou elektřiny (tj. ekonomickou ztrátou z neprodeje). Celkové dodávky v tomto provozním režimu do sítě by dosáhly



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

175 TJ/rok a elektřiny 9,7 GWh/rok. Gate fee lze očekávat v úrovni 4050 Kč/t pro cenu tepla 160 Kč/GJ.

Z hlediska technologického konceptu čištění spalin by se jednalo stále o mokrou metodu s kyselou vypírkou v prvním stupni. Z hlediska investičních nákladů lze uvažovat s celkovými investičními náklady v úrovni 1061 mil. Kč (cena rok 2020).

Výhody

- Nízká produkce nebezpečných odpadů
- Rezerva v plnění emisních limitů a jejich udržení se změnou vsázky odpadu
- Je regionálním řešením z hlediska nakládání s odpady

Nevýhody

- Velmi vysoké měrné i celkové investiční náklady

9.2.3 Písek ZEVO 18 kt

Kapacita ZEVO je v úrovni minimálního předpokládaného výkonu do CZT tj. 3,7 MW, tj. dodávka tepla po celých 8000 hodin za rok. ZEVO by mohlo pracovat buď v kogeneračním režimu (vyrobené teplo v páře 3,9 MW (netto) + 0,25 MW elektřina do sítě netto – při jmenovitém výkonu) a nebo jako výtopna, (pak by došlo ke snížení spalovenské kapacity spíše na 15 kt)

Technické řešení roštový kotel- suchá metoda čištění spalin, filtr, katalytická redukce PCDD/F – toto řešení je spojené s relativně velkou produkcí nebezpečných odpadů. ZEVO této velikosti bude v nevýhodě se specifickými investičními náklady a v dalších obdobích i se zpřísnující legislativou - limitů emisí do ovzduší, ale i množství i produkcí nebezpečných odpadů.

Vzhledem k tomu, že nebylo ZEVO této velikosti v ČR postaveno, a i koncepčně značně odlišné jedná se o velmi hrubý odhad a v tomto případě bychom přepokládali investiční náklady na úrovni 430 – 460 mil. Kč, (rok 2020) přičemž nejedná se o náklady konkrétní lokality.

Výhody

- Nízké celkové investiční náklady

Nevýhody

- Vysoká produkce nebezpečných odpadů
- Problém plnit, resp. mít rezervu v plnění emisních limitů a jejich udržení se změnou vsázky odpadu
- V případě ZEVO 18 se jedná o lokální řešení problémů města Písku ať již odpadového hospodářství tak řešení provozu teplárny na uhlí v souvislosti s tlakem na růst emisních povolenek
- Není řešením pro zbytek regionu z hlediska nakládání s odpady

9.2.4 Mini ZEVO Písek Závěr

Obě dvě varianty mini ZEVO by v případě dalšího zájmu bylo nutné konkrétně prověřit zpracováním Feasibilitní studie jak pro určení optimální kapacity a lokality ale hlavně i nákladů, a to v tomto případě formou předběžných nabídek pro technologii ZEVO 18kt. Je pravděpodobné, že v Evropě se poslední realizace provedla asi před 20 ti lety a dále se se tímto směrem vývoj v Evropě nepokračuje.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Vzhledem k nesystémovosti z hlediska odpadového hospodářství regionu miniZEVO 18 kt nedoporučujeme podporovat.

Na základě výše uvedeného zpracovatel nedoporučuje ani variantu ZEVO 40 kt ani variantu ZEVO 18 kt. V případě většího miniZEVO 40 -50 kt je z hlediska odpadového hospodářství již položkou řešení pro celý region. V případě, že se majitel CZT rozhodne pro teoretickou realizaci díla, je rozhodné nutné zpracovat podrobnou variantní Feasibilitní studii pro optimalizaci výkonu a ověřit konkurenceschopnost proti variantě centrální ZEVO včetně možných podpor.

10 Návrh systému logistiky přepravy SKO a OO

10.1 Předpoklady

Cílem této části je návrh překládacích lokalit z pohledu logistické dopravy odpadů z přechodu systému skládkování na spalování SKO a OO případně dalších odpadů v ZEVO, které již nebudou materiálové využitelné v rámci hierarchie s nakládání s odpady. Vycházíme z následujících předpokladů:

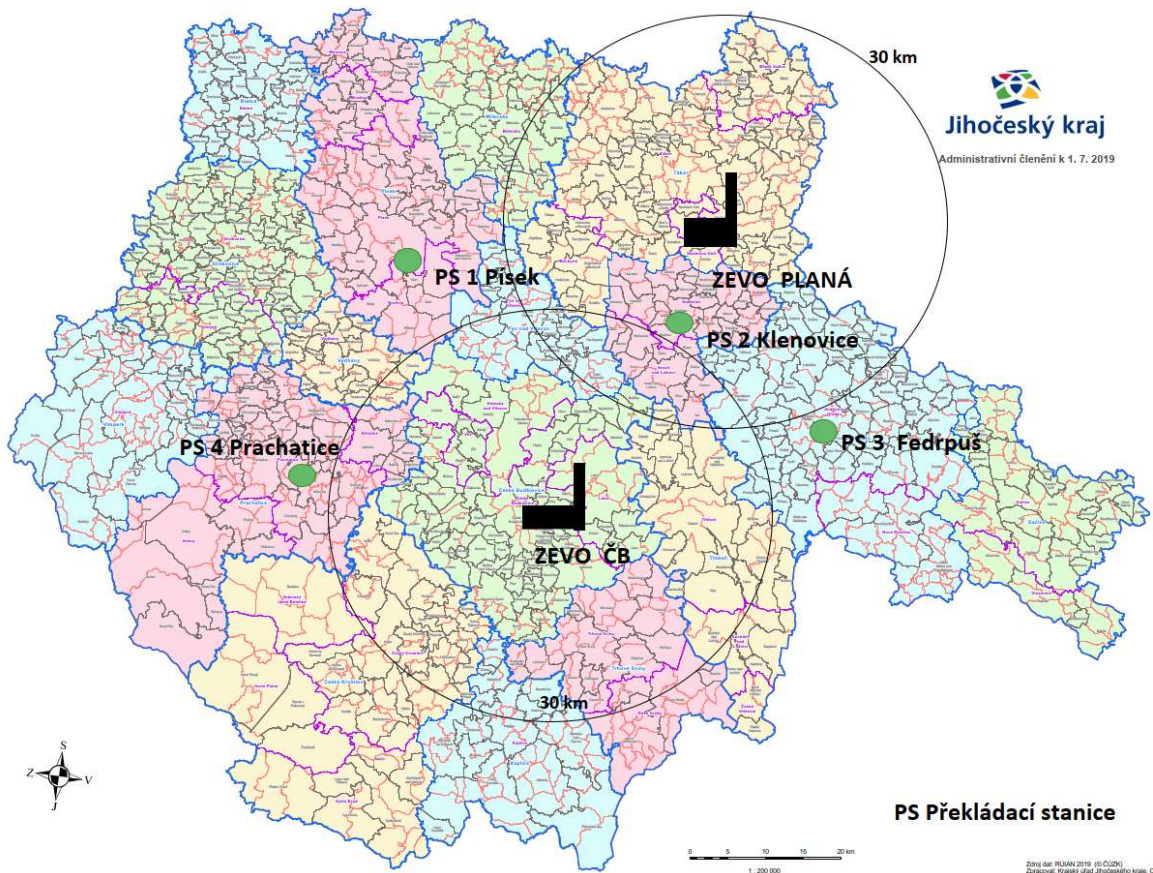
- 1) Nebude možné přímo skládkovat žádný SKO a OO z důvodu vysoké výhřevnosti anebo hodnoty dle vyhlášky 387/2016 v platném znění.
- 2) Umístění ZEVO je možné z ekonomických důvodů, tj. z důvodu maximalizace prodaného podílu tepla pouze u velkých systémů CZT, které jsou v maximální míře absorbovat odpadní teplo.
- 3) Je možná aplikace více ZEVO v kraji
- 4) V návrhu není uvažováno s dovozem/vývozem odpadů ze sousedních krajů
- 5) Překládací stanice mohou sloužit k převozu všech druhů odpadů, nicméně dále s zabýváme pouze SKO a OO.
- 6) Rozmístění Překládacích stanic je závislé na umístění ZEVO, tak aby byl zabezpečen optimálně z hlediska nákladů svoz SKO a OO do překládací stanice
- 7) V případě použití jednotných kontejnerů pro železniční a silniční dopravu, též překládku na železnici v případě ekonomické výhodnosti této dopravy.
- 8) Pro hodnocení byl použit předpoklad, že těžiště svozu odpadů je v příslušném velkém městě v ORP a následně je svoz řešen po ORP.
- 9) Případě objemného odpadu (OO) uvažujeme po nadrcení stejné dopravní náklady jako u SKO. Nadrcení bude prováděno jak v překladištích, tak ve sběrných dvorech.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Obrázek 10-1 Mapa rozmístění objektů pro EVO



10.2 Rozmístění překládacích stanic

Na základě již zpracované studie z roku 2013 je pokračováno v následujících lokalitách.

Tabulka 10-1 Seznam překládacích stanic

Číslo PS	Lokalita
Lokalita PS 1	Písek - Výdlaby
Lokalita PS 2	Klenovice Soběslav
Lokalita PS 3	Jindřichův Hradec - Fedrpuš
Lokalita PS 4	Prachatice Libínské sedlo

Při použití technologie lisovacích stanic je obtěžování okolí způsobeno hlavně zatížením dopravo, z tohoto mají tyto umístění výhodu z hlediska povoloovacího procesu nakládání s SKO, ale jinak překládací stanice může být umístěna i v jiných lokalitách tj například v oblastech průmyslových zón.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

10.3 Možnosti technického řešení překládací stanice

Velkokapacitní překládací stanice s lisem

Překládací stanice budou řešeny tak, že budou zajišťovat nadrcení svezeneho objemného odpadu, příjem svozových vozů SKO, překládku SKO, v případě větších kapacit formou lisování, v případě nižších kapacit formou přesypu. Součástí stanice bude manipulační zařízení s kontejnery a prostor pro skladování kontejnerů.

Jako dopravní prostředek v případě lisování lisovací kontejnery systému preferovaně ACTS s možností nakládky na nákladní automobil a možností rychlé překládky na železniční vagony.

V případě přesypového typu s možností jak dopravy nákladními automobily (posuvná podlaha – walking floor) nebo normální uzavřené kontejnery typu ACTS.

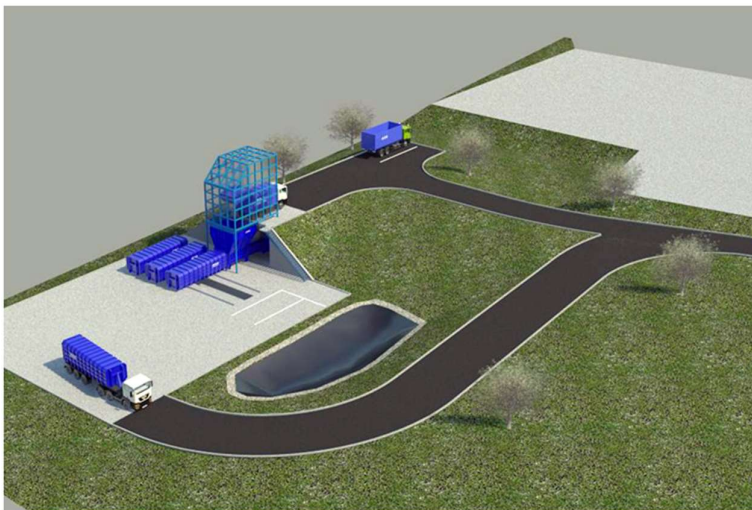
Technologické Překládací stanice 25 -30 kt/ročně

- Zastřešená násypka překládací stanice (pro větší kapacitu), dopravní rampa pro výsyp SKO
- Stacionární lis s předlisovací komorou
- 30 m³ lisovací kontejnery.
- Posunovací zařízení pro výměnu kontejnerů
- Kontejnery Husman PM30 -E
- Automatická výměna kontejneru

Překládací stanice bude jednoúčelová pouze pro překládku SKO a jiných odpadů bez možného zajištění jiných služeb jako je jednodruhové drcení BRO anebo jiných v drtiči objemného odpadu. Objemný odpad bude standardně lisován vhozením přes násypku lisu.

Obsluha: 2 pracovníci, jednosměnný provoz

Obrázek 10-2 Velkokapacitní překládací stanice Možné technické řešení (Mouder- Studie A.S.A)





NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Obrázek 10-3 Jednoduché překladiště - překládací stanice s posunem kontejnerů (Husman)



Pro ORP Dačice

Navrhujeme využití válcového drtiče pro drcení odpadů v otevřených kontejnerech s přímým návozem vozů se sběru SKO a OO do přesypem kontejneru a s následným odvozem nákladním automobilem. Drtič umožňuje zvýšení dopravní hustoty odpadu. Pro snížení ceny uvažujeme se stacionárním drtičem pouze pro tento účel.

Obrázek 10-4 Válcový drtič



Optimalizace ceny dopravy do zařízení ZEVO bude záležet též na budovaných ostatních kapacitách v sousedním kraji Vysočina a s případnými možnými překládacími stanicemi v tomto kraji.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

10.4 Ekonomická data velkokapacitní překládací lisovací stanice

Obrázek 10-5 Překládací stanice náklady

Stanice	Kapacita ¹⁾	Investiční náklady ²⁾	Provozní náklady ³⁾	Specifický náklad na přeloženou 1t SKO a OO ⁴⁾
PS 1/2	25 -30 kt/rok	16 mil. Kč	1,5 mil Kč /rok	115 Kč /t
PS 3/4	10 -15 kt/rok	13 mil Kč	1,42 mil Kč/rok	210 Kč/t
Stanice s válcovým drtičem	4 kt/rok	4 mil. Kč	0,85 mil. Kč	380 Kč/t

Poznámka:

- 1) Jedná se o předpokládané množství překládaného odpadu, výrazným rozdílem v ceně je použití zastřešení z důvodu ochrany technologie a obsluhy (není však bezpodmínečně nutné) v případě 1. varianty rozdíl kapacit již není tak významný tj. tzv. „chudou“ verzi lze použít u vyšších kapacit též. V této variantě je možné dosáhnou kapacity až 50 kt/rok.
- 2) Investiční náklady jsou hodnoceny pro rok 2019 a náklady zahrnují: Technologickou a stavební část překládací stanice včetně prováděcího projektu a uvedení do provozu. Naopak nejsou zahrnuty náklady na úpravy z důvodu specifických podmínek překladiště, tj. konkrétní lokality ani výkup pozemků ani náklady na povolovací dokumentaci a povolovací proces.
- 3) Provozní náklady zahrnují pouze náklady na obsluhu a media, údržbu, tj. nezahrnují odpisy
- 4) Specifické náklady jsou významně ovlivněny tokem materiálu přes stanici – v případě vyššího toku jsou samozřejmě nižší až do maximální kapacity, respektive vícesměnného provozu.

Rozmístění Překládacích stanic je závislé na umístění ZEVO, tak aby byl zabezpečen optimálně z hlediska nákladů svoz SKO a OO do překládací stanice.

V případě použití jednotných kontejnerů pro železniční a silniční dopravu, též překládku na železnici v případě ekonomické výhodnosti této dopravy.

10.5 Překládka odpadů a dovoz do ZEVO

V následujících dvou logistických variantách je hodnocena varianta Centrální ZEVO a Varianta dvou ZEVO – ZEVO ČB a ZEVO Planá. Pro zmíněné lokality velkokapacitních překládacích stanic, do svozových nákladů jsou též započteny náklady na svoz odpadu sběrnými vozy (nikoliv však již vlastní sběr odpadu).

Tabulka 10-2 Náklady na dovoz odpadů varianta č. 1 - Centrální ZEVO v Českých Budějovicích automobilová doprava a železnice

Množství odpadu Z ORP				Přímý svoz	Překládací stanice Procentuální podíl				Průměrné Náklady na tunu z PS do ZEVO (Kč/t) -	Železnice Náklady na dopravu PS-ZEVO CB	
ORP	SKO	OO	SKO +OO		ZEVO CB	PS 1	PS 2	PS 3			PS 4
3101	Blatná	2 676	735	3 411		100	0	0	0	336	386
3102	České Budějovice	36 365	6 569	42 934	100					0	0
3103	Český Krumlov	9 520	1 882	11 401	100					0	0
3104	Dačice	4 734	1 490	6 224				100		413	556
3105	Jindřichův Hradec	10 341	1 835	12 176	20			80		413	445
3106	Kaplice	3 768	1 583	5 351	100					0	0
3107	Milevsko	3 856	300	4 156		100				336	386
3108	Písek	11 249	2 207	13 456		100				336	386
3109	Prachatice	6 692	1 467	8 159	20				80	350	475
3110	Soběslav	5 943	1 104	7 048			100			295	367
3111	Strakonice	10 386	982	11 368		80			20	356	428
3112	Tábor	19 533	5 170	24 702	0		100			295	367
3113	Trhové Sviny	5 538	537	6 075	100					0	0
3114	Třeboň	6 703	1 820	8 523	100					0	0
3115	Týn nad Vltavou	3 776	1 616	5 391	100					0	0
3116	Vimperk	5 485	829	6 313					100	437	594
3117	Vodňany	4 438	257	4 695	100					0	0

Tabulka 10-3 Přepravní vzdálenosti svozu z PS do ZEVO silnice

	Varianta 1				Varianta 2			
	PS 1	PS 2	PS 3	PS 4	PS 1	PS 2	PS 3	PS 4
	Písek Výdlaby	Soběslav- Klenovice	JH - Fedrpuš	Prachatice - Libínské sedlo	Písek Výdlaby	Soběslav- Klenovice	JH - Fedrpuš	Prachatice - Libínské sedlo
Vzdálenost do ZEVO CB obě cesty (km)	118	96	108	121	118	96	108	121
Vzdálenost do ZEVO Planá obě cesty (km)	134	27	98	210	134	27	98	210

Předpoklad přímého svozu do ZEVO závisí od konkrétního ekonomického hodnocení dopravy a předpokládá se svoz do vzdálenosti cca 35 km, tj. v případě ZEVO ČB:

- i) ORP České Budějovice, Trhové Sviny, Týn nad Vltavou, Třeboň, Vodňany lze přepokládat 100 % svozu KUKA vozy do ZEVO
- ii) ORP Český Krumlov, Kaplice předpoklad svozu KUKA vozy přímo do ZEVO ČB, příhraniční oblasti se již dostávají do svozové oblasti delší než 50 km, což zvýší náklady těchto obcí v této části ORP.
- iii) ORP Vimperk, Jindřichův Hradec lze charakterizovat relativně dlouhými svozovými vzdálenostmi z PS do ZEVO a nízkými toky odpadů přes PS, tj. dražší dopravou celkově
- iv) ORP Dačice, Jindřichův Hradec a Vimperk jsou dražšími oblastmi z hlediska dopravní obsluhy, je však možné, že jejich řešením by byl efektivnější vývoz do sousedních krajů v případě, že zde bude vybudováno ZEVO schopné nabídnout kapacitu za konkurenceschopnou cenu a pokud bude v blízkosti překládací stanice.
- v) ORP České Budějovice a Soběslav (malé ORP a malé vzdálenosti) se z hlediska svozu jeví jako efektivní z důvodu blízkosti k ZEVO nebo k PS. ORP Soběslav bude v případě var. 2 těžit z konkurenčního prostředí těchto ZEVO (z hlediska dopravy).

Tabulka 10-4 Náklady na dopravu odpadů varianta č. 2 PS - ZEVO ČB a Planá automobilová doprava a železnice

Množství odpadu Z ORP					Přímý svoz		Překládací stanice Procentuální podíl				Náklady na dopravu z PS do ZEVO	Náklady na dopravu železnice
	ORP	SKO	OO	SKO +OO	ZEVO CB	ZEVO PL	PS 1	PS 2	PS 3	PS 4		
3101	Blatná	2 676	735	3 411			100				341	391
3102	České Budějovice	36 365	6 569	42 934	100						0	0
3103	Český Krumlov	9 520	1 882	11 401	100						0	0
3104	Dačice	4 734	1 490	6 224					100		404	548
3105	Jindřichův Hradec	10 341	1 835	12 176		50			50		252	274
3106	Kaplice	3 768	1 583	5 351	100						0	0
3107	Milevsko	3 856	300	4 156	0	100	0				0	0
3108	Písek	11 249	2 207	13 456	0		100				341	391
3109	Prachatice	6 692	1 467	8 159	20					80	350	475
3110	Soběslav	5 943	1 104	7 048		100					0	0
3111	Strakonice	10 386	982	11 368			80			20	360	432
3112	Tábor	19 533	5 170	24 702		100					0	0
3113	Trhové Sviny	5 538	537	6 075	100						0	0
3114	Třeboň	6 703	1 820	8 523	100						0	0
3115	Týn nad Vltavou	3 776	1 616	5 391	50	50					0	0
3116	Vimperk	5 485	829	6 313						100	437	594
3117	Vodňany	4 438	257	4 695	100						0	0

Poznámka: Procentuální podíl uvedený u jednotlivých stanice značí podíl odpadů z příslušného ORP, který jde přes překládací stanici. Podíl u sloupce ZEVO platí o předpokladu, kde by mohl být odpad spalován. Tento předpoklad vychází pouze z přepravních nákladů, celková sumarizace nákladů je uvedena viz Tabulka 10-6.

Platí komentář k tabulce z varianty č. 1 s následujícími změnami (týká se pouze logistických nákladů):

- i) ORP Tábor, Soběslav budou mít snížené náklady na svoz to aplikací pouze přímého svozu v blízkosti.
- ii) PS 02 Klenovice (Soběslav) nebude pravděpodobně v provozu.
- iii) Oblast mezi ZEVO ORP Soběslav, Týn a pouze malé části ORP Jindřichův Hradec by mohly těžit z blízkosti obou ZEVO a dojde k snížení ceny dopravy.

10.6 Možnosti dopravy

Silniční doprava

Tak jak je popsáno analytické části, přeložením odpadů v překládací stanice s lisováním do lisovacích kontejnerů a následným odvozem nákladním automobilem do ZEVO, po vyklopení obsahu následuje transport zpět do překládací stanice.

Železniční doprava

Způsob přepravy s vyžitím železnice je následující. Při využití překládacích stanic se jedná obdobně o svoz odpadu Kuka vozy do překládací stanice. Z překládací stanice jsou odpady transportovány kontejnery na nákladních automobilech vybavené hákem do nejbližší vhodné železniční stanice. Překládka bude na speciální plošinové vozy s třemi kontejnery a následně doprava vagonu ve vytvořeném vlaku do žst České Budějovice a následně po vlečce do ZEVO Nové Vráto. Kontejnery jsou přeloženy na nákladní automobil a vyklopeny do bunkru ZEVO, provoz je v rámci areálu ZEVO. Prázdný kontejner je pak následně navagonován pro dopravu zpět. Prázdné kontejnery jsou zavezeny zpět do výchozí žst doprava jedním směrem trvá cca 1 den. Z toho důvodu bude zřejmě nutné nakoupit vyšší počet kontejnerů.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Tabulka 10-5 Logistika transportu z PS do ZEVO - železnice

	Varianta 1				Varianta 2			
	PS1	PS2	PS3	PS4	PS1	PS2	PS3	PS4
Vzdálenosti traťové km do ZEVO vč.vlečky jedna cesta	53	48	68	76	53	0	64	76
Nákladní auto s kontejnerem do železniční stanice z:	Výdlaby	Klenovice	Fedrpuš	Libínské sedlo	Výdlaby	Klenovice	Fedrpuš	Libínské sedlo
Do:	vlečka TřPísek	žst Soběslav	Jinřichov Hradec	Prachovice	vlečka TřPísek	žst Soběslav	Jinřichov Hradec	Prachovice
jedna cesta km	4	5	7	8	4	5	7	8
Počet kontejnerů s odpadem á 12t	2 510	2 646	1 330	1 260	2 163	0	1 026	1 260
Průměr odvozu za týden	48	51	26	24	42	0	20	24
Počet vagonu za týden ks	16	17	9	8	14	0	7	8

V případě využití skládky Želeč místo Klenovice by cena za dopravu Skládky žst byla mírně vyšší vzhledem k větší vzdálenosti do žst.

Cena za přepravu zahrnuje: Cenu za překládky v PS, cenu dopravy a nakládku/vykládku kontejneru v žst a v PS, cenu dopravy po žst včetně vlečkovného.

Náklady na dopravu – viz tabulky: Tabulka 10-2 a Tabulka 10-4.

Všechny ceny jsou v cenové úrovni roku 2019/20.

10.7 Cena energetického využití odpadů

Tabulka 10-6 Celkové náklady na dopravu a Gate fee pro jednotlivé varianty

CENA DOPRAVY Z PS DO ZEVO A ENERGETICKÉHO VYUŽITÍ ODPADU BEZ SVOZU V OBCÍCH															
	ORP	SKO (t)	OO (t)	SKO +OO	Gate fee ZEVO (Kč/t) Var. 1 *)	Gate fee Varianta 2 (kč/t)*)	Automobilová doprava spolu s energetickým využitím v ZEVO (Kč/t) Varianta č. 1	Automobilová doprava spolu s energetickým využitím v ZEVO (Kč/t) Varianta č. 2	Železniční doprava spolu s energetickým využitím v ZEVO (Kč/t) Varianta č. 1	Železniční doprava spolu s energetickým využitím v ZEVO (Kč/t) Varianta č. 2	Celkové náklady na dopravu a EVO automobilová doprava Varianta 1 (tis.Kč) *)	Celkové náklady na dopravu a EVO automobilová doprava Varianta 2 (tis.Kč) *)	Celkové náklady na EVO Železniční doprava Varianta 1 (tis.Kč) *)	Celkové náklady na EVO Železniční doprava Varianta 2 (tis. Kč) *)	Poznámka
3101	Blatná	2 676	735	3 411	2411	2411	2 747	2 752	2 797	2 802	9 354	9 364	9 542	9 559	
3102	České Budějovice	36 365	6 569	42 934	2411	2411	2 411	2 411	2 411	2 411	103 514	103 514	103 514	103 514	
3103	Český Krumlov	9 520	1 882	11 401	2411	2411	2 411	2 411	2 411	2 411	27 489	27 489	27 489	27 489	
3104	Dačice	4 734	1 490	6 224	2411	3375	2 824	3 779	2 967	3 923	17 512	23 464	18 467	24 426	Var.2 Planá
3105	Jindřichův Hradec	10 341	1 835	12 176	2411	3375	2 824	3 627	2 856	3 649	34 257	44 102	34 770	44 444	Var.2 Planá
3106	Kaplice	3 768	1 583	5 351	2411	2411	2 411	2 411	2 411	2 411	12 902	12 902	12 902	12 902	
3107	Milevsko	3 856	300	4 156	2411	3375	2 747	3 375	2 797	3 375	11 397	14 031	11 625	14 031	Var.2 Planá
3108	Písek	11 249	2 207	13 456	2411	2411	2 747	2 752	2 797	2 802	36 899	36 940	37 640	37 707	
3109	Prachatice	6 692	1 467	8 159	2411	2411	2 761	2 761	2 886	2 886	22 457	22 457	23 547	23 547	
3110	Soběslav	5 943	1 104	7 048	2411	3375	2 706	3 375	2 778	3 375	19 036	23 794	19 581	23 794	Var.2 Planá
3111	Strakonice	10 386	982	11 368	2411	2411	2 767	2 771	2 839	2 843	31 391	31 419	32 272	32 317	
3112	Tábor	19 533	5 170	24 702	2411	3375	2 706	3 375	2 778	3 375	66 721	83 395	68 630	83 395	Var.2 Planá
3113	Trhové Sviny	5 538	537	6 075	2411	2411	2 411	2 411	2 411	2 411	14 647	14 647	14 647	14 647	
3114	Třeboň	6 703	1 820	8 523	2411	2411	2 411	2 411	2 411	2 411	20 549	20 549	20 549	20 549	
3115	Týn nad Vltavou	3 776	1 616	5 391	2411	2893	2 411	2 893	2 411	2 893	12 998	15 599	12 998	15 599	Var.2 Planá část
3116	Vimperk	5 485	829	6 313	2411	2411	2 848	2 848	3 005	3 005	17 916	17 916	18 970	18 970	
3117	Vodňany	4 438	257	4 695	2411	2411	2 411	2 411	2 411	2 411	11 320	11 320	11 320	11 320	

*) Nezahrnuje náklady na sběr odpadu v obcích

Tabulka zahrnuje minimalistické množství odpadů přes PS, tj. reflektuje stabilitu množství SKO a nárůst OO o cca 50 % do roku 2030.

Celková cena se skládá z ceny dopravy a ceny za energeticky využití odpadů (Gate Fee) v cenách níže nejsou zahrnuty náklady na sběr odpadu v obcích, které budou ve výsledku podobné jako pravděpodobně mírně vyšší u většiny ORP) v závislosti na způsobu svozu a lokalizaci skládek v ORP) pokud nevozí své odpady na 4 vyjmenované skládky, kde by mohly být umístěny překládací stanice.

Komentář výsledků ceny logistiky

Z tabulky je patrné, že žádné ORP v takto technicko-finančně nastaveném modelu neprofituje z Varianty č. 2 v případě využití ZEVO Planá při rozdílu cen (Gate Fee) pro centrální ZEVO 2411 Kč/tunu a 3375 Kč/tunu pro ZEVO malé. Rozdíl v Gate fee je příliš vysoký při daných nákladech na dopravu a nedokáže ho vyrovnat ani alternativa přímého svozu, tj. nulových nákladů na přepravu přes PS.

Je to dané vysokým poměrem Gate fee pro centrální ZEVO a malým ZEVO tj. $2411/3375=0,714$. Centrální ZEVO při kapacitě 160kt těží z možnosti využít plného výkonu do dodávky páry do CZT.

Z tohoto pohledu se jeví centrální ZEVO v ČB jako atraktivní volba.

Všechny ceny jsou v cenové úrovni roku 2019/20.

11 Závěr

V rámci analytické a návrhové části studie byly diskutovány technologické možnosti energetického využití směsného komunálního odpadu, objemného odpadu a ostatních energeticky využitelných odpadů. Energetické využívání odpadu bude v rámci hierarchie nakládání s odpady a v rámci zaváděné cirkulární ekonomiky koncovým prvkem řešení nakládání s odpady.

Množství odpadů

Bylo řešeno předpokládané množství odpadů s ohledem na předpokládané změny v odpadovém hospodářství a požadavcích Evropské Komise s naplněním recyklačních kvót v roce 2030. V případě spalování SKO a OO vychází bilance cca 160-180 kt/rok, s uvažováním části ostatních energeticky využitelných odpadů z recyklace by se jednalo o cca 180–220 kt/ročně. Část z průmyslových odpadů může být realizována jinou technologií (průmyslové TAP) a odstraňována v jiných zařízeních i mimo rámec kraje na druhé straně jiné odpady mohou být do kraje přiváženy z jiných krajů.

Zvýšené primárního třídící úsilí může ve výsledku znamenat snížení výhřevnosti SKO (v závislosti na úspěšnosti třídění jednotlivých položek, ale i na vývoji celkového množství KO), a tím i jeho energetického potenciálu a z toho pohledu by přimíchání průmyslových odpadů, v závislosti na jejich charakteristikách) by se jevílo jako pozitivní.

Způsoby využití odpadů

V rámci této studie byly zahrnuty a analyzovány v současné době známé technologie využívání odpadů používaných v Evropě, tj. řetězec MBU/TAP, přímého spalování odpadu a zároveň byly představeny některá jiná technologická řešení, která však jsou spíše ve stadiu experimentu než reálného využití.

V rámci komplexní technicko-ekonomické, legislativní a environmentální analýzy byl pro aktuální potřeby omezování skládkování v Jihočeském kraji odmítnut technologický řetězec MBU - TAP (z SKO) – spoluspalování TAP



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Zásadní důvody omezené použitelnosti technologického konceptu MBÚ:

- celková ekonomická nevýhodnost vůči konceptu ZEVO v podmínkách kapacitního odbytu tepla do CZT
- zásadní legislativní omezení pro využitelnost tzv. podsítné frakce určené k uložení na skládku, kde limitujícím technologickým faktorem je limit pro výhřevnost
- Chybějící reference v ČR
- Chybějící kapacity pro energetické využívání TAP v ČR pro frakce z SKO
- Environmentální nevýhodnost vzhledem k technologii ZEVO (ztráta paliva v podsítné frakci, větší emise CO₂ z komplexu, energeticky náročnější proces).

Kapacita a maximální kapacita ZEVO – spalování neupraveného SKO

U ZEVO je závislá na množství disponibilních odpadů s odpovídající ekonomickou rentabilitou odstranění pro zákazníka a kapacity sítě CZT. Vzhledem k velikosti sítě CZT je favoritem město České Budějovice s absorpční kapacitou sítě CZT tepla ze ZEVO až 160 kt SKO ročně, což dává výraznou ekonomickou výhodu oproti ZEVO s nižší kapacitou.

V případě projektů nižších kapacit v kategorii 50 kt SKO /rok či méně se rentabilita projektu může prokázat u projektů kde navýšení jednotkové ceny za energetické využití odpadů oproti v centrálnímu ZEVO bude vykompenzováno nižšími náklady na svoz SKO oproti variantě s centrálním ZEVO, toto se bohužel nepotvrdilo při daném poměru gate fee. Jinými slovy poplatek na bráně musí být max o cca 200 - 300 Kč vyšší než poplatek v centrálním ZEVO. Ten souvisí s příjmy z prodeje tepla a finančních podmínek při výstavbě ZEVO.

Výstavba více ZEVO a případná částečná teoretická nadkapacita umožní konkurenci na trhu odpadů a tím možné snížení ceny pro původce odpadů (ceny na bráně) z důvodu zajištění využití kapacity ZEVO pro optimalizaci rentability projektu ZEVO pro investora. Zatím to tak však nevypadá a vše závisí na skutečném vývoji množství KO potažmo SKO. Nutno podotknout, že vzhledem k absenci recyklačních kapacit v Evropě i absenci dotačního programu na jejich budování a provoz bude část těchto vytříděných odpadů k dispozici pro ZEVO minimálně v počátcích budování cirkulární ekonomiky. Můžeme tedy konstatovat, že přesné plánování kapacity ZEVO není možné, neboť se, v případě ČR, nejedná o centrálně plánovanou ekonomiku a tím ani produkci odpadů navíc s dlouhým investičním a životním cyklem ZEVO.

Problematika miniZEVO je rozebrána v příslušné kapitole a zpracovatel nedoporučuje sledovat tuto možnost, jednak z pohledu, že miniZEVO Písek řeší pouze regionální a úzce lokální problematiku odpadů Písecka. Lze však majiteli doporučit provést komplexně podrobnou studii proveditelnosti s optimalizací velikosti a náhradami stávajících energetických zdrojů v teplárně Písek se zařazením ZEVO pro případné potvrzení vyloučení této varianty.

Vliv na životní prostředí

Ovzduší

Proces spalování bude vždy souviset s emisí škodlivin do ovzduší, v případě ZEVO se jsou emisní limity nastaveny přísněji než pro ostatní spalovací zdroje, stejně tak i množství sledovaných polutantů ve spalinách. Je nutné též zmínit, že celkové množství spalin je ve srovnání s ostatními zdroji relativně malé. V současné době provozované spalovny se pohybují na hodnotách ve většině případů hluboko pro požadovanými emisními limity. Dalším environmentálním profitem je úspora ekvivalentního CO₂ a to jak úsporou primárního paliva (uhlí), tak úsporou CH₄ emitovaného ze skládek.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Ostatní odpady ze ZEVO

Dalšími vznikajícími odpady jsou v závislosti na technologii čištění spalin: odpadní vody – některé koncepty minimalizují množství těchto vod a lze je v zásadě označit za bezodpadové z hlediska oběhu vod, a to může být vykoupeno vyšší produkcí pevných odpadů klasifikovaných jako Nebezpečné odpady a technologie odpadní vody produkující s možností vyprání nebezpečných složek a jejich zkoncentrování.

Využití pevných odpadů z procesu spalování, tj. využití například pro stavební účely není v Evropě jednotné a liší se se stát od státu nicméně lze očekávat posun v této oblasti v souvislosti s rozvojem cirkulární ekonomiky.

Doprava odpadů do ZEVO

Součástí výstavby centrálních zařízení ZEVO musí být i z ekonomických důvodů výstavba kapacitních překládacích stanic SKO. Jejich počet lze pokládat za optimální na číslu 3 až 4 z hlediska komparace nárůstu nákladů na svoz odpadu do ZEVO přes překládací stanici nebo přímým svozem sběrnými vozy. Umístění těchto překládacích stanic může být v prostoru stávajících skládek anebo i v odlišných lokalitách v regionu, a to vždy v souvislosti se zatížením životního prostředí z provozu stanice a celkovou ekonomickou efektivností.

U některých okrajových částí kraje by se mohla na základě konkrétních ekonomických podmínek mohla jevit jako atraktivní malá překládací stanice s malou mechanizací.

Jak preferovaný způsob dopravy vzhledem ke vzdálenostem a intenzitě svozu se jeví jako perspektivní automobilová doprava velkokapacitními kontejnery a velkokapacitními automobily. V případě velkého ZEVO by však větší zatížení automobilovou dopravou v okolí mohlo jevit jako faktorem v rámci povolovacího procesu. Toto by provozovatel ZEVO následně mohl řešit systémem dodatečných poplatků za dovoz automobily a tím zvýšit atraktivitu železniční dopravy odpadů do ZEVO. Souběžně s tím s patřičným navýšením celkové ceny pro původce odpady za odstranění/využití.

Cena

Lze konstatovat, že dojde k výraznému zvýšení nákladů na nakládání s SKO, respektive KO ve srovnání se stávajícím stavem. Toto lze před obyvatelstvem skrýt systémem různých finančních podpor ze strany státu či místních samospráv a mimo jiné i finanční a politické podpory výstavby ZEVO.

12 Doporučení

Na základě výše uvedeného doporučujeme podporovat:

- 1) Výstavbu centrálního ZEVO – spalovny v lokalitě Vráto – výkon 160 kt/rok nebo více dle technických a finančních možností investora.
- 2) Podporovat výstavbu druhého ZEVO – přímé energetické využití neupraveného SKO v oblasti Planá 40 -50 kt/rok pro případ dorovnání kapacity ZEVO na maximální variantu produkce odpadů a vytvoření trhu s odpady a tím případné snížení Gate Fee
- 3) V souvislosti s tím podporovat výstavbu 3 respektive 4 velkokapacitních překládacích stanic s doplňkovými malými překládacími stanicemi vzdálených ORP pro zlepšení ekonomiky systému přepravy
- 4) Nepodporovat zpracování SKO přes řetězec MBU a spalování TAP z SKO.



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Konkrétní kapacity, technické řešení zařízení budou určeny na základě Technicko-ekonomického hodnocení konkrétního investora a konkrétních podmínek lokality a podmínek na trhu s odpady.

13 Návrh možné aktualizace a vyhodnocení cílů POH

„V závazné části POH JČK, v kapitole 3.3.1.1.1. Směsný komunální odpad je cílem směsný komunální odpad, po vytřídění materiálově využitelných složek, nebezpečných složek a biologicky rozložitelných komunálních odpadů, zejména energeticky využívat v zařízeních k tomu určených v souladu s platnou legislativou. V opatření kapitoly 3.3.1.1.1. Směsný komunální odpad pod písm. b) je podporovat budování odpovídající infrastruktury nutné k zajištění a zvýšení materiálového a energetického využívání odpadů, zejména směsného komunálního odpadu a pod písm. c) v adekvátní míře energeticky využívat směsný komunální odpad v zařízeních pro energetické využití odpadů bez předchozí úpravy, nebo po jeho úpravě následným spalováním/spoluspalováním či energetickým využitím za dodržování platné legislativy. Ve směrné části POH Jihočeského kraje v Oblasti technického zabezpečení systému je stanoveno podporovat záměry na výstavbu ZEVO středních kapacit (20-50.000 tun/rok), dle aktuálních potřeb jednotlivých měst a podporovat výstavbu ZEVO o vyšší kapacitě v případě nerealizovaných záměrů výstavby zařízení menších kapacit a reálného předpokladu naplnění potřebné vstupní kapacity takového zařízení.“

Výstupem 2. draftu předmětné studie proveditelnosti je reálná potřeba výstavby ZEVA o vyšší kapacitě v lokalitě Vrát (160 tis. tun/rok) a výstavba ZEVA střední kapacity v areálu Teplárny Planá nad Lužnicí (40 tis. tun/rok). Oba záměry jsou plně v souladu se schválenou závaznou částí POH Jihočeského kraje pro období let 2016 – 2025, a tudíž není žádný důvod k jeho aktualizaci. Na poslední platnou verzi POH Jihočeského kraje navazují i další strategické a koncepční dokumenty Jihočeského kraje, např. Územní energetická koncepce Jihočeského kraje, dle které je v Jihočeském kraji energetický potenciál, který bude přesahovat hranici 200 tis. tun odpadů ročně, které mohou být energeticky využívány, z toho bude zřejmě velká část ve formě netříděného směsného komunálního odpadu, a v menším množství (blíže neznámém) průmyslového odpadu.

14 Seznam Zdrojů

- [N1] Documentation for Greenhouse Gas Emission and Energy Factors Used in the Waste Reduction Model, EPA 2019
- [N2] Informace z Transform a.s, L.Bohdaneč.
- [N3] Zpravodaj , Ekokom 18/2017
- [N4] Lukáč, Skladba domovního odpadu, Sborník Konference odpady a obce 2017, Ekokom
- [N5] Mec, Recyklace směsných plastových odpadů, Sborník Konference odpady a obce 2017, Transforma.s.
- [N6] Waste Management in Germany 2018, BMU
- [N7] Produkce, využití a odstranění odpadů za období 2017, CSU
- [N8] CEWEP calculation tool for assessing impact on waste management based on the new EU waste legislation
- [N9] Konference Spalování Tuhých komunálních odpadů 2013-E.I.C, prof.Hyžík
- [N10] E.I.C. spol. s r.o., 2019



15 Seznam Tabulek a obrázků

Seznam Tabulek:

Tabulka 3-1 Možné využití vytríděných odpadů	6
Tabulka 3-2 Rekapitulace celkových toků odpadů využitelných v ZEVO	7
Tabulka 3-3 Složení SKO a dopad třídění na hmotové toky při různé výtěžnosti pro recyklaci	8
Tabulka 3-4 Predikovaná produkce KO a požadované množství na vytrídění z SKO pro různé úrovně separace rok 2030	13
Tabulka 3-5 Matice možné produkce OEVO z recyklace.....	14
Tabulka 3-6 Matice teoreticky uplatnitelných množství odpadů v ZEVO dle různých scénářů vývoje	15
Tabulka 3-7 Tabulka možného vývoje výhřevnosti	18
Tabulka 5-1 Modelové schéma zařízení na energetické využívání odpadů.....	22
Tabulka 5-2 Vypouštěné technologické odpadní vody	27
Tabulka 5-3 Parametry hlavních zařízení turbínového ostrova.....	30
Tabulka 5-4 Parametry generátoru	30
Tabulka 5-5 Průměrné denní mezní hodnoty emisí pro následující znečišťující látky	31
Tabulka 5-6 Průměrné půlhodinové mezní hodnoty emisí pro následující ZL	31
Tabulka 5-7 Průměrné mezní hodnoty emisí pro těžké kovy	32
Tabulka 5-8 Mezní hodnoty emisí pro oxid uhelnatý (CO) v odpadních plynech	32
Tabulka 5-9 Porovnání emisních hodnot, kontinuální měření.....	33
Tabulka 5-10 Porovnání emisních hodnot, jednorázová měření	34
Tabulka 5-11 Materiálové toky	35
Tabulka 5-12 Bilanční schéma.....	36
Tabulka 5-13 Vyvedení tepelné energie	36
Tabulka 5-14 Predikovaná cena na bráně za tunu odpadu ZEVO 160 kt.....	41
Tabulka 5-15 Citlivostní analýza na cenu peněz a tepla	42
Tabulka 6-1 BAT spalování odpadů	43
Tabulka 6-2 BAT o obecných principech monitorování	48
Tabulka 6-3 Čištění odpadních vod a odpadních plynů	48
Tabulka 6-4 BAT o omezování emisí ze skladování.....	49
Tabulka 6-5 BAT/BREF v oblasti energetická účinnost	50
Tabulka 9-1 Poplatek na bráně ZEVO 50 kt	54
Tabulka 9-2 Vybrané Evropské miniZevo	55
Tabulka 10-1 Seznam překládacích stanice	59
Tabulka 10-2 Náklady na dovoz odpadů varianta č. 1 - Centrální ZEVO v Českých Budějovicích automobilová doprava a železnice	63
Tabulka 10-3 Přepravní vzdálenosti svozu z PS do ZEVO silnice	63
Tabulka 10-4 Náklady na dopravu odpadů varianta č. 2 PS - ZEVO ČB a Planá automobilová doprava a železnice.....	65
Tabulka 10-5 Logistika transportu z PS do ZEVO - železnice.....	67
Tabulka 10-6 Celkové náklady na dopravu a Gate fee pro jednotlivé varianty.....	68

Seznam obrázků

Obrázek 3-1 Predikce vývoje množství KO	10
Obrázek 3-2 Výhled produkce SKO	11
Obrázek 3-3 Prognózy nárůstu OO lineární extrapolací	12
Obrázek 3-4 Výkonový diagram roštu.....	16



NÁVRHOVÁ ČÁST

Studie Proveditelnosti Na Možnosti Energetického Využívání Komunálních Odpadů V Jihočeském Kraji

Obrázek 5-1 Velikost dispozice ZEVO 160 kt.....	38
Obrázek 10-1 Mapa rozmístění objektů pro EVO.....	59
Obrázek 10-2 Velkokapacitní překládací stanice Možné technické řešení (Mouder- Studie A.S.A)	60
Obrázek 10-3 Jednoduché překladiště - překládací stanice s posunem kontejnerů (Husman)	61
Obrázek 10-4 Válcový drtič	61
Obrázek 10-5 Překládací stanice náklady	62