

# STUDIE PROVEDITELNOSTI ZAŘÍZENÍ PRO ENERGETICKÉ VYUŽITÍ ODPADŮ V KRAJI VYSOČINA



**Zpracovatelem studie** je ENVIROS, s.r.o.,  
Na Rovnosti 1/2246, Praha 3, 130 00  
Ředitel: Ing. Jaroslav Vích  
Obchodní ředitel: Ing. Jan Pavlík

Dílo bylo zpracováno za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie  
a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2012 – Program EFEKT



Prosinec 2012

## Stručné netechnické shrnutí

Zpracovatel předběžné Studie vyhodnotil a doplnil podklady potřebné k dalšímu rozhodování o přípravě výstavby ZEVO Vysočina v rámci ISNOV. Řada důležitých faktorů však zůstává neurčena a je třeba počítat s variabilitou v dalším postupu. Jedná se především o vlastnictví a dostupnost pozemků na nejlépe vyhodnocené lokalitě Pávov pro výstavbu.

**Jako doporučené pořadí výběru lokalit zpracovatel uvádí:**

- 1. Lokalita Pávov překladiště, s významnou výhodou využití železniční dopravy a blízkostí vodních zdrojů**
- 2. Lokalita Bedřichov v případě vyřešení možného konfliktu stavby s leteckou dopravou**
- 3. Lokalita Pístov psinec pouze při vyřešení otázky dopravy**
- 4. Lokalita Vysílačka, která má řadu negativních hodnocení a není zatím zařazena v územním plánu města.**

Dalším parametrem je dimenzování výkonu zařízení jednak z důvodu vyslovených pochybností o dostatku odpadů ke spalování, jednak z důvodu možnosti umístění vyrobeného tepla ke spotřebě. Proto byla dále vypracována řada variant a alternativ. Všechny propočty jsou v příloze v dostupné excelové tabulce, kterou je možno používat k dalšímu rozvíjení a upřesnění dalšího postupu. **Největším přínosem pro systém je z hodnocených variant plná zpracovatelská kapacita v úrovni 150 kt ročně.** Předpokladem ale je, že bude propojena rozvodná síť horkovodů tak, aby bylo možno veškeré vyrobené teplo umístit k odběratelům. Náklady na toto propojení se pohybují od 118 do 157 mil. Kč podle umístění zdroje.

Je navržena technologie klasického roštového spalování při cca 850 - 1100°C s výrobou páry a jejího využití v turbině (kondenzační nebo protitlaké) a využití zbývajících tepla pro dodávku do rekonstruované městské sítě CZT. K tomu jsou ve studii provedeny potřebné výpočty. Technické řešení pro ZEVO je popsáno do nejvyšší možné podrobnosti a je připojena i dopravní studie hodnotící vlivy dopravy z různých oblastí kraje. Investiční náklady na ZEVO představují cca 3,75 mld. Kč, v tom je zahrnuta poměrně malým podílem i rekonstrukce rozvodů tepla. Navržené zařízení je hodnoceno z pohledu budoucích vlivů na životní prostředí. Významným vlivem by mělo být odstavení existujících kotelen v městské zástavbě do studené rezervy, které sníží významným způsobem emise i u relativně málo znečišťujících plynových kotelen. V části hodnocení vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví je pak konstatováno, že realizací záměru nedojde k poškození životního prostředí ani k ohrožení zdraví obyvatelstva za předpokladu, že budou dodrženy stanovené technologické postupy, emisní limity ze zařízení a navržená opatření. Další návrhy mohou vzejít po konkrétním návrhu technologie z procesu EIA.

Zpracovaná dopravní studie hodnotí vlivy dopravy na stanovených svozových trasách a dochází k závěru, že nejvýhodnějším řešením z hlediska dopravy je zavedení kontejnerové přepravy po železnici nejen z nákladových hledisek, ale také z pohledu bezpečnosti dopravy na silnicích, kde velké nákladní soupravy často zdržují významně provoz a přispívají svou existencí na silnicích ke zhoršování hodnocených parametrů dopravy. Za nastavených parametrů je železnice asi o 4

mil.Kč ročně levnější než silniční doprava, přitom je třeba vyhodnotit ještě bezpečnost provozu na silnici a ekologické hledisko.

V rámci plánování nákladů a výnosů jsou vyčísleny jednotlivé druhy nákladových položek pro jednotlivá plánovaná období - roky a také jejich rozdíl, kterým je hospodářský výsledek projektu. Veškeré finanční toky se budou v zásadě odvíjet od realizačních cen energií, tj., jaká bude výkupní cena el.energie (bez dotací, pokud nebude vládou stanovena podpora elektřiny vyrobené v ZEVO) a za kolik bude možno prodat teplo.

**Celkem je k dispozici 18 výsledkových alternativ, každou z nich je možno dále modifikovat nebo upřesňovat.** Ekonomická kritéria vycházejí příznivě za předpokladu, že se podaří získat cca v současnosti uvažovaný 40% dotační příspěvek ze státních nebo evropských fondů. Výstupní ukazatele v modelu udávají pro plnou variantu 150 kt/r bez zásobování velkých odběratelů teplem následující parametry:

<b>ZÁKLADNÍ UKAZATELE</b>	
<b>Čistá současná hodnota</b>	<b>7 365 679</b>
<b>Míra výnosnosti (IRR)</b>	<b>16,1%</b>
<b>Doba návratnosti prostá</b>	<b>9,9</b>
<b>Diskontovaná doba návratnosti</b>	<b>13,8</b>
<b>Průměrná doba odepisování</b>	<b>23,9</b>

Znamená to, že ZEVO bude do budoucna rozpočtově odkázáno na příjem za přijímané odpady ke spálení a na příjem za teplo a elektřinu. Bilance byla připravena jako vyrovnaná. V případě možné dočasné ztrátovosti projektu, který se však má realizovat také z důvodu jeho celkové společenské potřeby, je třeba najít dlouhodobý zdroj krytí záporných čistých cash – flow. Takovýmto zdrojem může být například překlenovací úvěr nebo rozpočet dané obce či svazku obcí. Celkově však vychází zejména NPV vysoce kladná, což dává předpoklad snadnějšího finančního krytí úvěrem od komerční nebo investiční banky. V současném modelu je ale počítáno s platbou jen 1000 Kč/t, zatímco zákonem stanovený poplatek za ukládání odpadů na skládku by měl být v roce 2016 1600 Kč/t a v r. 2020 2750 Kč/t. Od r. 2023 má být úplný zákaz skládkování SKO. Znamená to, že podle současných předpokladů je projekt finančně dobře přijatelný a má dostatečné a vyhovující investiční rezervy.

**Závěrem je možno prohlásit, že optimální varianta umístění ZEVO Vysočina je v lokalitě Pávov, doporučuje se projektovat ji na plný výkon 150 kt ročně a zařízení nebude mít žádné negativní vlivy na životní prostředí nebo na zdraví člověka. Ekonomické ukazatele jsou pro zařízení příznivé. Podmínkou zprovoznění investice bude ale zajištění odbytu vyrobeného tepla do města Jihlavy prostřednictvím nové teplovodní sítě, případně k dalším odběratelům.**

## Použité zkratky

ASŘ - Automatizované systémy řízení  
CZT - Centrální zásobování teplem  
ČOV - Čistírna odpadních vod  
CHKO – Chráněná krajinná oblast  
ISNOV - Integrovaný systém nakládání s odpady Vysočina  
MŽP – Ministerstvo životního prostředí  
ORP – Obec s rozšířenou působností  
PM<sub>2,5</sub> a PM<sub>10</sub> – Prachové částice definované velikosti  
POH - Plán odpadového hospodářství  
pg - pikogramy – 10<sup>-12</sup> gramu  
PUPFL - Pozemky určené pro plnění funkcí lesa (dříve lesní půdní fond,LPF)  
SAKO - Spalovna a komunální odpady Brno  
SKO - Směsný komunální odpad (dřívější označení též TKO, tuhý komunální odpad)  
TZL – Tuhé znečišťující látky  
ÚP - Územní plán (obce, města..)  
UCL – Úřad pro civilní letectví  
VOC – těkavé organické látky  
vn, vvn - vysoké napětí, velmi vysoké napětí elektrizační soustavy  
ZEVO - Zařízení pro energetické využívání odpadů  
ZPF - Zemědělský půdní fond  
ZUR - Zásady územního rozvoje (kraje) – základní územně plánovací dokumentace

## Obsah

<b>STRUČNÉ NETECHNICKÉ SHRNUÍ</b>	<b>1</b>
<b>ÚVODNÍ INFORMACE:</b>	<b>7</b>
<b>A. METODIKA ZPRACOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH ANALÝZ STUDIE PROVEDITELNOSTI</b>	<b>8</b>
A.1 Obecně k metodice práce, struktura a tvorbě studie	8
A.2 Management projektu a tým zpracovatelů	9
A.3 Výchozí stav před realizací projektu	10
A.4 Co se považuje za energetické využití odpadu	14
A.5 Výchozí situace	15
A.5.1 Bilance jednotlivých zdrojů odpadů a nakládání s nimi, zdroje odpadů pro ZEVO	16
A.6 Navržené lokality a jejich hodnocení	18
A.7 Soulad umístění ZEVO se Zásadami územního rozvoje kraje	20
A.7.1 Lokalita 1: Pístov – psinec	21
A.7.2 Lokalita 2: U vysílačky (Rančířov)	22
A.7.3 Lokalita 3: Pávov – překladiště	24
A.7.4 Lokalita 4: Bedřichov – průmyslová zóna	26
A.7.5 Výsledná hodnotící tabulka lokalit:	27
A.8 Technické a technologické řešení projektu,	29
A.8.1 Základní údaje o projektu ZEVO Chotíkov (Plzeňský kraj)	29
A.8.2 Základní údaje o projektu SAKO Brno	30
A.9 Základní specifikace energetického zdroje ZEVO	32
A.9.1 Pomocná zařízení	35
A.9.2 Související činnosti a technické a technologické jednotky (Provozní soubory)	36
A.10 Klasifikace zdroje podle zákonů	39
A.11 Využití energie z energetického využití odpadu	40
A.11.1 Stanovení vhodných subjektů pro dodávku tepla ze zdroje na energetické využití odpadu	40
A.11.2 Stanovení dodávky energie ze zdroje na energetické využití odpadu	42
A.12 Návrh vyvedení tepelného výkonu ze zdroje na energetické využití odpadu	47
A.13 Ekonomické hodnocení provozu zdroje na energetické využití odpadu	54
A.14 Zhodnocení návrhu energetického využití odpadu	55
A.15 Podmínka minimální účinnosti využití energie v odpadu	55
A.16 Potřeby projektu	57
A.16.1 Bilance nároků na vstupní suroviny a energie	57
A.16.2 Nároky na lidské zdroje	59
A.17 Ochrana ŽP, ochrana přírody	61
A.17.1 Zábory ploch, zemědělský půdní fond, PUPFL	61
A.17.2 Vlivy na ovzduší, včetně dopravy	61
A.17.3 Vlivy na vody, klima, památky, přírodu	64
A.17.4 Vlivy na nakládání s odpady	65

A.17.5	Vlivy na veřejné zdraví	65
A.18	Dopravní studie	71
A.18.1	Předpoklady - překládací stanice	71
A.18.2	Množství energeticky využitelného odpadu	71
A.18.3	Stanovení frekvence dopravy	72
A.18.4	Odvoz popílku a škváry	74
A.18.5	Silniční dopravní trasy z překládacích stanic do ZEVO Jihlava	76
A.18.6	Posouzení možnosti železniční dopravy	80
A.18.7	Cenová úroveň:	84
A.18.8	Porovnání provozních nákladů na silniční a železniční dopravu	85
A.18.9	Nároky na manipulační plochy a překladiště	88
A.18.10	Vybavení překládací stanice technologií na zpracování komunálního odpadu	88
A.18.11	Předběžný odhad nákladů na zřízení sběrného dvora	89
A.19	Odbyt energií a produktů, posouzení nákladů na připojení do sítě CZT	91
<b>B.</b>	<b>FINANČNÍ ANALÝZA PROJEKTU</b>	<b>93</b>
B.1	Metodika finančního plánování	93
B.2	Plán průběhu nákladů a výnosů	97
B.3	Plánované stavy majetku a zdrojů krytí	98
B.4	Plán průběhu cash flow (příjmů a výdajů) - hotovostní tok	98
B.5	Popis očekávaného společenského (socioekonomického) přínosu projektu	99
<b>C.</b>	<b>RIZIKOVÁ ANALÝZA</b>	<b>101</b>
C.1	Metodika řízení rizik	101
C.2	Identifikace rizik	101
C.3	Metodika vyhodnocení	105
C.4	Tabulka rizikové analýzy	105
C.5	Vyhodnocení údajů tabulky rizikové analýzy	106
<b>D.</b>	<b>ANALÝZA UPLATNĚNÍ PRODUKTŮ ZEVO</b>	<b>108</b>
D.1	Identifikace produktů	108
D.2	Prodej tepla	108
D.3	Elektrická energie	109
D.4	Produkty spalování	109
D.5	Kovy a vytříděné materiály	110
D.6	Ostatní služby a produkty	111
D.7	Související kapacity	111
<b>E.</b>	<b>SWOT ANALÝZA REALIZACE PROJEKTU</b>	<b>112</b>

---

<b>F.</b>	<b>PODROBNÉ ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ PROJEKTU Z HLEDISKA VŠECH KRITERIÍ A BAT</b>	<b>113</b>
<b>G.</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA</b>	<b>117</b>
<b>H.</b>	<b>TABULKY A PŘÍLOHY</b>	<b>118</b>

## Úvodní informace:

**Objednatel** je Kraj Vysočina, zastoupen: MUDr. Jiřím Běhounkem, hejtmanem kraje

sídlo: Žižkova 57, 587 33 Jihlava

IČO: 70890749

DIČ: CZ70890749, není plátcem DPH

k podpisu smlouvy pověřen: Zdeněk Ryšavý, radní kraje

osoba oprávněná jednat ve věcech technických: Ing. Eva Navrátilová, oddělení technické

ochrany životního prostředí

**Zpracovatelem** je ENVIROS spol. s r.o.,

zastoupena prokuristkou Dagmar Rokytovou,

Na Rovnosti 1/2246, Praha 3, 130 00

IČ 61503240, DIČ CZ61503240, plátce DPH

Odpovědný zástupce ve věcech technických: Ing. Jan Pavlík



## A. METODIKA ZPRACOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH ANALÝZ STUDIE PROVEDITELNOSTI

### A.1 Obecně k metodice práce, struktuře a tvorbě studie

Tato Předběžná studie proveditelnosti vznikla z potřeby zadavatele vytvořit dokument, vycházející z existujících podkladů k nakládání s odpady v Kraji Vysočina a rozvíjející dál stanovenou koncepci nakládání s odpady „Integrovaný systém nakládání s odpady“ (ISNOV) nejen v souladu s dokumentem, ale také s platnou a očekávanou legislativou, a v souladu s potřebami obcí Kraje Vysočina. Studie byla zadána společnosti ENVIROS s.r.o. na základě výběrového řízení v I. pol. roku 2012. Namísto původně zamýšlené Studie proveditelnosti byla vypracována Předběžná studie proveditelnosti, protože zadavatel neměl dostatek relevantních podkladů pro úplnou studii se všemi náležitostmi. Jedním z hlavních úkolů Předběžné studie proveditelnosti je podle zadání doporučit místo realizace ZEVO v oblasti krajského města a zpracovat interaktivní model pro další upřesnění variant ZEVO. Zpráva bude vycházet z navržené osnovy zpracovatelem a jednotlivé kapitoly budou naplněny přiměřeně existujícím podkladům, nebo doplněny zpracovatelem podle nejlepších znalostí a zvyklostí. Současně budou stanoveny základní technologické parametry pro budoucí ZEVO tak, aby bylo možno z nich vyjít a udělat předběžné ekonomické podklady. Později bylo nutno zpracovaný koncept na základě připomínek přepracovat tak, aby odpovídal formálně jednotlivým bodům, jak jsou uvedeny v návrhu smlouvy a ve smlouvě. Předložená studie je proto strukturována v hlavních bodech podle smlouvy a do kapitoly A byly přesunuty všeobecné podklady, základní metodika, technické propočty a zadávací údaje. Dále do ní byly přesunuty údaje potřebné k tomu, aby mohly být provedeny výpočty Finanční analýzy v části B a Analýza rizik v části C a dopravní studie. V části A je tedy soustředěna nejen metodika, ale také výpočty a stanovení technologie ZEVO a navazující energetická část (odbyt vyrobených energií). Detailní metodika je pro lepší srozumitelnost uvedena u jednotlivých kapitol

Zpracovatel, uznávající nezastupitelnou roli Kraje Vysočina v energetické koncepci České republiky, zejména existencí JE Dukovany a přenosové sítě evropského významu 400 kV, vycházel z podkladů poskytnutých zadavatelem, pokud to bylo možné, sám řadu podkladů upřesnil nebo doplnil a konzultoval s dalšími dotčenými institucemi. Snahou bylo optimalizovat právě energetické zisky a jejich využití v prospěch kraje. Zpracovatel vycházel z dostupných údajů o provozovaných i připravovaných obdobných zařízeních a z vlastní zkušenosti. Údaje, které např. provozovatelé ZEVO Praha nebo SAKO Brno odmítli nebo nemohli poskytnout, byly nahrazeny odborným propočtem nebo odhadem. Zpracovatel také použil dostupné údaje z Termizo Liberec. Zpracovatel postupoval podle svého certifikátu s použitím standardní metodiky ke zpracování FS, užívané v EU. K hodnocení lokalit byla použita standardní metodika MŽP, vydaná jako metodický pokyn pro proces EIA, údaje o podkladech jsou uvedeny v seznamu literatury na konci textové části FS. Z hlediska základní legislativy problematika spadá do mnoha zákonů, ze kterých je třeba uvést alespoň následující (vždy v platných zněních):

Zákon 62/1988 Sb. o geologických pracích  
Zákon 17/1992 Sb. o životním prostředí  
Zákon 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny  
Zákon 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu  
Zákon 289/1995 Sb. o ochraně lesa  
Zákon 18/1997 Sb. o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření  
Zákon 100/2001 Sb. o hodnocení vlivů na životní prostředí (EIA)  
Zákon 185/2001 Sb. o odpadech  
Zákon 254/2001 Sb. o vodách  
Zákon 258/2001 Sb. o veřejném zdraví  
Zákon 76/2002 Sb. o integrované prevenci (IPPC)  
Zákon 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií  
Zákon 201/2012 Sb. o ovzduší (změna v průběhu zpracování FS)

## A.2 Management projektu a tým zpracovatelů

Pro řešení problematiky ISNOV vznikl na základě smlouvy o spolupráci mezi obcemi, městy a Krajem Vysočina – Řídící výbor.

Kraj Vysočina zadal v r. 2012 zpracování Průzkumu veřejného mínění k systému ISNOV a k postojům obyvatelstva k ZEVO a současně zadal také vypracování Komunikační strategie s veřejností k dané problematice. Průzkum a Strategie byly předloženy k projednání Řídícímu výboru dne 6. 9. 2012. Mezi tím byla zadána tato Předběžná studie proveditelnosti.

Realizační tým pro zpracování Předběžné studie proveditelnosti byl ustaven ve složení

Ing. Jan Pavlík, obchodní ředitel společnosti Enviros s.r.o. – vedení týmu a smluvní záležitosti. Ve společnosti působí také jako konzultant a auditor EDD. Specialista na zpracování odpadů a rozvojových studií. Působí jako poradce na Balkáně, ve východních zemích, ve Vietnamu a na Filipínách.

Ing. Jiří Klicpera CSc., vedoucí zpracovatel a koordinátor studie, oprávněná osoba k hodnocení vlivů na životní prostředí (EIA) a odborný zástupce společnosti Enviros s.r.o. pro IPPC, držitel certifikátu EU pro zpracování Feasibility Study. Zpracovatel má zkušenost z pozice hlavního technologa výstavby a provozu spalovny nebezpečných odpadů v Rybitví a z přípravy rekonstrukce spalovny nebezpečných odpadů v Chropyni, na kterou zpracoval a dovedl k úspěšnému projednání proces EIA. V průběhu své činnosti v oboru zpracoval řadu dalších stanovisek a posudků pro další spalovny a kotelny. Působil jako poradce na Filipínách a v Indii, v balkánských zemích a v rozvojových projektech východních zemí.

Ing. Evžen Příbyl, energetický auditor společnosti Enviros, s.r.o., v projektu odpovědný za záležitosti energetiky a energetické výpočty. Dlouholetý koncepční pracovník v energetice, zejména v obnovitelných zdrojích a v teplárenství.

Ing. Jan Harnych, konzultant společnosti Enviros, s.r.o., v projektu odpovědný za dopravní studii.

Soňa Římánková MSc., všeobecné záležitosti a překlady v rešerších

### A.3 Výchozí stav před realizací projektu

Kraj Vysočina má zpracovaný Plán odpadového hospodářství podle zákona 185/2001 Sb. a Nařízení vlády ČR č. 197/2003 Sb. V Kraji Vysočina se řeší již od roku 2008 systém ISNOV, kdy byla zpracována „Variantní studie proveditelnosti POH kraje“ a systém je vytvářen vzájemnou spoluprací původců komunálních odpadů - měst, městysů a obcí Kraje Vysočina. Kraj Vysočina v této spolupráci má koordinační úlohu. Zařízení pro energetické využívání odpadů (ZEVO) je řešeno jako součást komplexního integrovaného systému (ISNOV), kde je kladen důraz na prevenci, třídění a materiálové využití. Zpracovatelem dokumentace ISNOV byla společnost Fite a.s..

Dokumentace projektu ISNOV je složena z analytické, návrhové a směrné části a na portálu ISNOV již byla zveřejněna jako celek, včetně návrhu optimální varianty řešení Integrovaného systému nakládání s odpady v Kraji Vysočina. Analytická část mapuje stávající stav odpadového hospodářství v kraji. Návrhová část představuje výčet variantních řešení klíčového problému integrovaného systému, jímž je nakládání se smíšeným komunálním odpadem, včetně výstavby zařízení pro energetické využití odpadu v Kraji Vysočina. Směrná část řeší a kritériálně posuzuje integrovaný systém jako celek a navrhuje optimální variantu Integrovaného systému nakládání s odpady v Kraji Vysočina. Z analytické části vyplývá, že silnými stránkami odpadového hospodářství v kraji jsou například standardní úroveň nakládání s komunálními odpady, dobrá úroveň třídění využitelných složek a kvalitní spolupráce kraje s obcemi na přípravě integrovaného systému.

Základem návrhové části je variantní řešení nejvíce problematické složky komunálních odpadů, tj. využití smíšeného komunálního odpadu a objemného odpadu. Podle ekonomických, legislativních, environmentálních a dalších kritérií je v návrhové části posouzeno 7 variant řešení, od vybudování zařízení pro přímé energetické využití přes odvoz odpadu mimo území kraje až po nulovou variantu – konzervaci současného stavu.

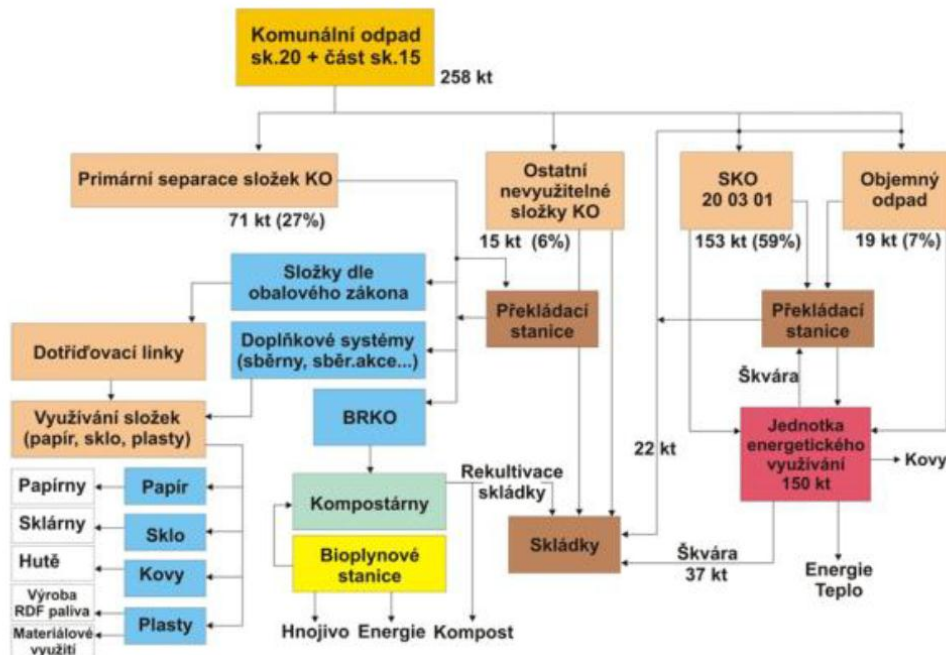
Uvedené možné alternativy byly předloženy řídicímu výboru ISNOV (složenému ze zástupců obcí a kraje), včetně porovnání jednotlivých variant zvoleným systémem kritérií. Řídicí výbor hlasováním rozhodl pro pokračování prací na variantě 1-Výstavby zařízení na přímé energetické využívání v Kraji Vysočina o kapacitě 100 - 150 kt. S ohledem na kapacitu zařízení a odbyt tepla byly vytipovány lokality Jihlava a Žďár nad Sázavou.

Tato vybraná varianta byla ve směrné části rozpracována v celém rozsahu a obě navržené lokality zvolené pro výstavbu energetické jednotky byly porovnávány systémem

přesně stanovených kritérií. Navržený systém energetického využití byl ve směrné části povýšen o zásadní součást, bez níž by se nejednalo o integrovaný systém, a to o návrh opatření pro předcházení vzniku odpadů, třídění, materiálové využití, nakládání s biologicky rozložitelným odpadem. Závěrem směrné části je návrh Optimální varianty Integrovaného systému nakládání s odpady v Kraji Vysočina.

Výstavba zařízení na energetické využití odpadů je pro Integrovaný systém nakládání s odpady v Kraji Vysočina klíčová a realizace vybrané varianty přinese jeho dlouhodobou stabilitu a také environmentálně, legislativně, ekonomicky i sociálně únosnou alternativu způsobu nakládání se smíšeným komunálním odpadem, který tvoří spolu s objemným odpadem cca 70% produkce z celé skupiny komunální odpady. Nelze však ztotožňovat ISNOV se ZEVO, ZEVO je jen jeho část.

### Schéma integrovaného systému nakládání s KO v kraji Vysočina - 2016



Za podstatné části ISNOV z pohledu přípravy ZEVO lze považovat úvodní bilance odpadů a skládkových prostor, protože jedním ze základních faktů současné situace je to, že skládkové objemy se začínají rychle blížit svému naplnění a nové skládky je velmi obtížné vybudovat z mnoha důvodů, především nejsou vytipovány nové lokality a není zabezpečena investorská příprava. Legislativa nedovoluje již nyní některé odpady skládkovat a v budoucnu nebude možné skládkování neupraveného komunálního odpadu vůbec. Recyklační technologie samy o sobě také nejsou samospásné, protože i ty poskytují poměrně velké procento dále nevyužitelného odpadu. Z toho důvodu je třeba objemem existujících skládek maximálně šetřit. Navíc také v budoucnu velmi radikálně poroste cena za ukládaný komunální odpad.

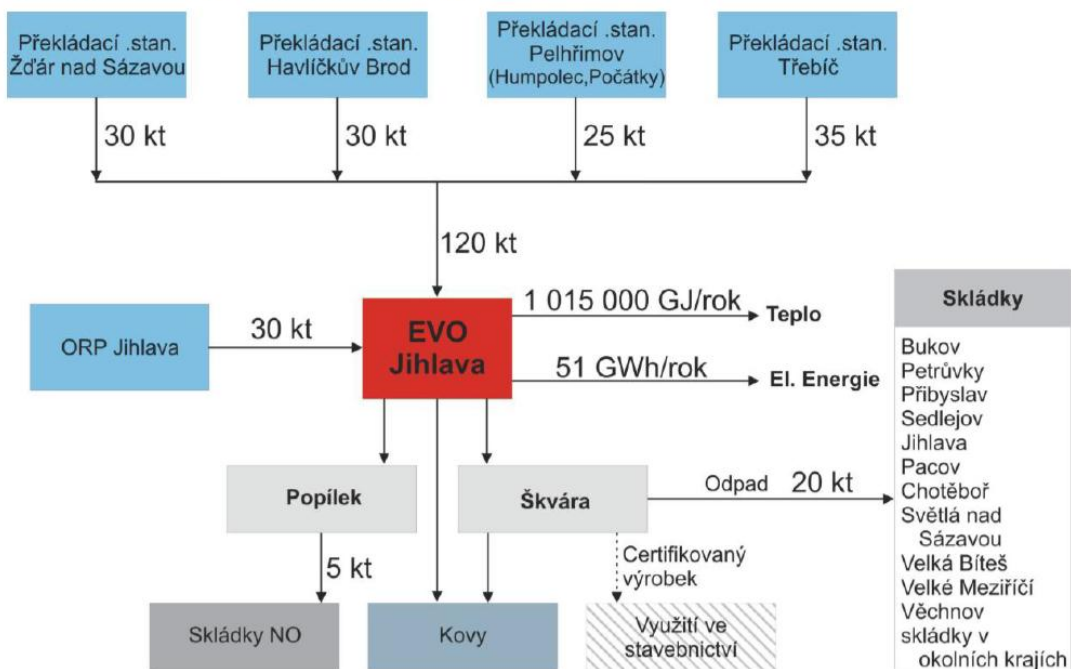
Volná kapacita všech skládek v Kraji Vysočina činí k 1. 1. 2011 celkem 1 502 007 m<sup>3</sup>. Největší volnou kapacitu 386 000 m<sup>3</sup> má skládka v Hrádku u Pacova provozovaná firmou SOMPO, a.s.. Poté následuje skládka v Petruvkách provozovaná firma ESKO-T, s.r.o. s volnou kapacitou 300 000 m<sup>3</sup>. Nejdříve bude ukončen provoz na skládce v obci Sedlejev, a sice v roce 2013. Nejpozději v letech 2026-2030 bude ukončen provoz na skládce ve Světlé nad Sázavou. Skládky provozují většinou technické služby měst a obcí. Okrajové části Kraje Vysočina jsou navíc obsluhovány také do sousedních krajů. ISNOV bilancuje proto v kraji existující skládky a jejich objem takto:

**Skládky v Kraji Vysočina – projektovaná a volná kapacita, předpokládané ukončení provozu (ISNOV Tabulka č.15)**

IČO	Provozovatel	Obec	projektovaná kapacita skládky m3	volná kapacita skládky k 1. 1. 2011 m3	svozová oblast skládky (např. dle okresů, ORP)	Předpokládaný rok ukončení provozu
00002739	DIAMO, státní podnik	Bukov	440000 ad1)	157 600	především region Bystřice n.P., částečně Tišnov, Kuřim a Nové Město n.M.	2021-2022 ad2)
25333411	ESKO-T, s.r.o	Petrůvky	865 000	300 000	Okr. Třebíč, cca 120 000 obyv.	2021
00268097	Město Přibyslav	Přibyslav	615 921	290 000	HB, ZR, JI	2022
00286605	Obec Sedlejev	Sedlejev	1 200	600	Obec Sedlejev	2013
60727772	SLUŽBY MĚSTA JIHLAVY, s.r.o.	Jihlava	550 000	190 000	Jihlava	2016
25172263	SOMPO, a.s.	Pacov	846 000	386 000	ORP Pacov a Humpolec, část ORP Pelhřimov (mimo oblasti Kamenice nad Lipou)	2022
25999729	Technická a lesní správa Chotěboř, s.r.o.	Chotěboř	370 000	126 000	Chotěboř	2020
00042234	Technické a bytové služby Světlá nad Sázavou	Světlá nad Sázavou	194 000	100 000	Světlá nad Sázavou	2026 - 2030
25594940	Technické služby Velká Bíteš, spol. s.r.o.	Velká Bíteš	127 500	52 500	Žďár, Brno venkov, okruh cca 20 km	cca 2018 - 2020
25509659	Technické služby VM, s.r.o.	Velké Meziříčí	417 000	175 163	Okres Žďár nad Sázavou	2020
25303660	TS města, a.s.	Věchnov	100 000	90 000	Žďár nad Sázavou (není pro SKO)	2015

Z provedené bilance a prvního schématu je zřejmé, že optimální variantou pro kraj je energetické využití odpadů v největší možné míře, což je i s běžně odhadovanou bilancí vyjádřeno v dalším schématu pro odpady zpracovávané v ZEVO:

*Schéma doporučené varianty nakládání s SKO*



#### A.4 Co se považuje za energetické využití odpadu

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech stanoví v souladu s právem Evropských společenství (§1a) pravidla pro předcházení vzniku odpadů a pro nakládání s nimi při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany zdraví člověka a trvale udržitelného rozvoje.

V tomto zákoně je zakotvena definice energetického využití odpadů (§23):

(1) Spalování odpadu ve spalovně komunálních odpadů, která dosahuje vysokého stupně energetické účinnosti, se považuje za využívání odpadů způsobem uvedeným pod kódem R1 v příloze č. 3 k tomuto zákonu. Výše požadované energetické účinnosti a vzorec pro její výpočet je uveden v příloze č. 12 k tomuto zákonu.

(2) Spalovny odpadů, u nichž nejsou splněny podmínky spalování uvedené v odstavci 1, jsou zařízeními k odstraňování odpadů.

Výše požadované energetické účinnosti musí být splněna pro uznání zařízení jako ZEVO a případné přiznání dotace, vzorec pro její výpočet je použit v dalších výpočtech. Záměr předkládaný musí být dále navržen tak, aby splňoval podmínky § 23 zákona o odpadech v platném znění, což bude v dalších stupních projektové dokumentace doloženo také

výpočtem energetické účinnosti. Nejnižší povolená energetická účinnost pro ZEVO je 0,65. Zařízení nesplňující tuto podmínku nemohou být klasifikována jako ZEVO s klasifikací odstraňování s kódem R1 podle přílohy č. 3 zákona 185/2001 Sb. a jsou standardním zařízením k odstraňování odpadů, nemohou podle současného stavu legislativy získat potřebné investiční dotace.

## A.5 Výchozí situace

Úkolem této Předběžné studie proveditelnosti (Pre-Feasibility Study) je také shromáždit maximum podkladů k tomu, aby bylo možno rozhodnout o stanovení lokality umístění ZEVO a o další přípravě koncepce a projektu zařízení. Práce také doplňuje vytvoření technologického návrhu zařízení (projektové studie).

Projekt má řešit budoucnost nakládání s odpady v kraji, kde přestávají být dostatečně kapacitní skládky a odpad je třeba odstraňovat za přijatelných nákladů a v souladu se zákony republiky a požadavky na důslednou ochranu životního prostředí v oblasti Vysočiny, jednoho z nejzachovalejších krajů republiky. Současně projekt řeší otázku zásobování co nejlevnějším teplem v krajském městě, kde bude ZEVO umístěno. Projekt je třeba stavět jako ekonomicky soběstačný, tedy minimálně s vyváženou bilancí nákladů a tržeb. Není vyloučen prospěch také pro firmy působící v oblasti, protože je možné přijímat i jejich odpady, pokud budou mít potřebné vlastnosti. Cena za příjem do ZEVO pro obce a pro firmy nemusí být nutně stejná. Nepřímo budou uživateli také občané krajského města, pokud budou napojeni na centrální systém zásobování teplem. Příprava k jeho zřízení z dosavadních izolovaných ostrůvků napojených na malé kotelny je součástí této studie.

V době zpracování této studie (podzim 2012) existuje ve městě Jihlavě řada malých i větších kotelen, většinou na zemní plyn, jedna na biomasu. Přehled je v dalších kapitolách. Tyto kotelny nejsou mezi sebou propojeny a mají různý technický stav, většinou před sebou mají poměrně krátkou budoucnost bez oprav nebo rekonstrukcí. Je třeba udržet jejich životnost alespoň do doby zprovoznění ZEVO s rozvedem tepla a potom kotelny případně převést na studenou zálohu pro havarijní případy. Výměníky zůstanou dál v činnosti, pokud budou vyhovovat technickými parametry. V dalším je proveden podrobnější rozbor situace a zpřesněný návrh propojení a odhad investic tak, aby byly minimalizovány náklady na rekonstrukci horkovodní sítě. Jestliže bude teplo získáváno z vlastního zdroje bez komerčních příplatků, může být pro obyvatelstvo jeho cena dostatečně nízká, aby byla zajímavá a nedošlo k rozpadu zásobování teplem z CZT. Ušetří se tak významné množství zemního plynu, jehož cena závratně rychle roste, včetně dalších úspor obyvatelstva (revize a údržba plynových spotřebičů atd.).

V roce 2012 byl proveden průzkum veřejného mínění, ve kterém bylo ověřeno, že občané mají poměrně dobré povědomí o správném nakládání s odpady a ZEVO jako vhodné řešení pro nakládání s odpady považují jen v případě, že bude součástí uceleného integrovaného řešení nakládání s odpady v regionu.



### A.5.1 *Bilance jednotlivých zdrojů odpadů a nakládání s nimi, zdroje odpadů pro ZEVO*

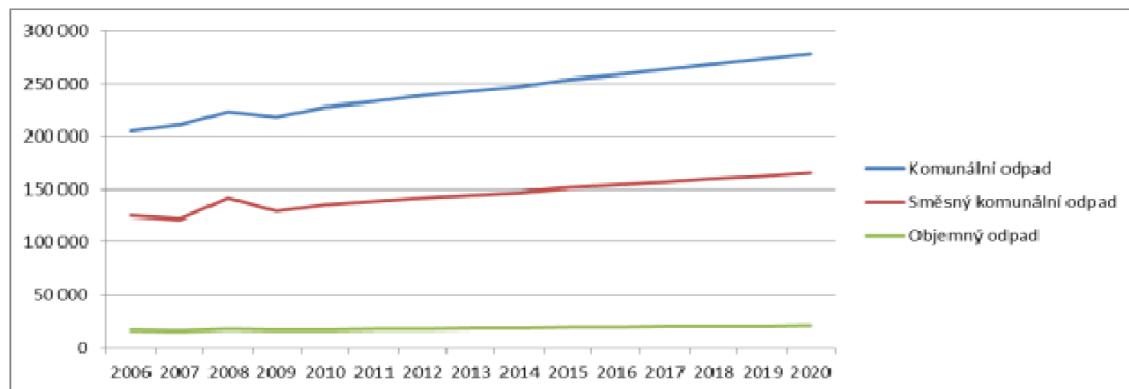
Bilance odpadů v kraji je poměrně spolehlivě zjištěna a popsána v dokumentech POH a ISNOV. Produkce odpadů od obyvatelstva jako hlavní cílové skupiny je v posledních 10 letech celkem stabilní a drží se v průměru kolem 333 kg na osobu a rok. Trochu se mění poměr spalitelných složek, ale ten je variabilní i podle místa např. v závislosti na vytápění a na způsobu bydlení. V rodinných domcích na vesnici je podstatně menší část spalitelných složek, než v bytových domech ve městě. Podle zjištění na všech ZEVO v ČR se v posledních letech snižuje výhřevnost předávaného SKO. Podle zjištění v SAKO Brno je to variabilní hodnota, ve které se do značné míry odráží legislativní změny v předpisech o odpadech.

Předpoklad vývoje produkce odpadů je podle ISNOV následující:

### Prognóza vývoje produkce komunálních odpadů v Kraji Vysočina

rok/množství (t)	Historická data				Výhled - predikce										
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Komunální odpad	204 072	210 592	223 171	217 758	227 307	232 671	238 034	242 448	246 489	253 562	257 800	262 794	267 881	273 194	278 434
Směsný komunální odpad	124 500	121 892	141 996	129 446	135 123	138 312	141 500	144 124	146 526	150 731	153 250	156 219	159 242	162 401	165 516
Objemný odpad	16 195	15 995	17 535	16 165	16 874	17 272	17 670	17 998	18 298	18 823	19 138	19 508	19 886	20 280	20 669

Zdroj: Směrná část ISNOV



Zdroj: Směrná část ISNOV

Produkce SKO je podle zkušenosti ze všech tří našich zařízení ZEVO poměrně značně proměnlivá. Pohybuje se obvykle kolem empiricky zjištěných 300 – 400 kg/hlavu a rok. Rovněž výhřevnost SKO je kolísavá, pohybuje se podle zkušeností u nás v rozmezí 8-14 MJ/kg. Závisí na řadě faktorů, nejen na způsobu vytápění, ale zejména na stupni třídění v dané lokalitě a na momentálních legislativních podmínkách. Vytřídění složek odpadů je v praxi obvykle horší, než se běžně udává a zejména údaje o materiálovém využití jsou obvykle zkreslovány. Do ZEVO se dostává řada podílů, o kterých se předpokládalo, že tam nebudou. Platí to zejména o plastech a kompozitech. Do recyklace nemůže přijít také například celá řada podílů papírového sběru, neupotřebitelné složky musí být před zpracováním vytříděny a končí stejně v ZEVO. Dá se očekávat, že do ZEVO se bude dostávat větší část odpadů, než předpokládá ISNOV. Při srovnání trendů ve velkých městech a na Vysočině je třeba očekávat lepší vytřídění kompostovatelných odpadů a vyšší podíl popelovin z lokálních topenišť v malých obcích a tedy spíše nižší hodnoty

výhřevnosti SKO, než ve velkých městech s vysokým podílem centrálního zásobování teplem.

V hodnocení sítě sběrných míst odpadů nebyly konstatovány významné nedostatky. Slabé místo bylo vyhodnoceno v případě města Golčův Jeníkov. Ověřením na místě a telefonicky na městském úřadě bylo zjištěno, že provoz městské skládky byl ukončen a sběrný dvůr bude zprovozněn ve II.pol. 2013 a město nemá problém zřídit překládací místo SKO do kontejnerů přímo u nákladního nádraží necelý kilometr od sběrného dvora. Bylo by tedy možno přepravovat SKO v kontejnerech po jedné trase z Golčova Jeníkova přes Světlu nad Sázavou a Havlíčkův Brod přímo do ZEVO. Obdobně je možno připravit svozový projekt z celého kraje.

V současné době je platba za odpady ve většině obcí dána místní vyhláškou a stanoví se kapitačně, tedy na osobu a rok tam, kde obce zajišťují systém nakládání s odpady. Zákon č. 174/2012 Sb. ze dne 2. května 2012, kterým se mění zákon č. 565/1990 Sb., o místních poplatcích a nabytí účinnosti 1. července 2012, umožňuje obcím stanovit výši sazby poplatku na až 250 Kč na osobu a až 750 Kč na osobu na základě skutečných a vykázaných nákladů obce na sběr a svoz netříděného komunálního odpadu, počínaje rokem 2013. Celkem tak poplatek může dosáhnout až výše 1000 Kč/osobu a rok.

ZEVO bude mít zcela jistě v obcích zájem i o další odpady. Je otázkou jeho kapacity a potřeby např. získat výhřevnější odpady nebo odpady za lepších finančních podmínek až do naplnění kapacity. Znamenalo by to zvýšení vlastních příjmů a tím buď zlevnění ceny za příjem odpadů, nebo zlevnění prodávaného tepla pro obyvatelstvo.

Základním strategickým vzorcem chování ZEVO jako veřejně prospěšné instituce by měl být vzorec:

$$\boxed{\text{příjem za odpady}} + \boxed{\text{příjem za teplo prodané}} + \boxed{\text{příjem za elektřinu prodanou}} = \boxed{\text{provozní náklady}}$$

Provozní náklady jako suma by měly obsahovat zejména:

- náklady na mzdy a odvody,
- energie, materiál a suroviny,
- náklady na údržbu a opravy
- provozní režii (revize, administrativu, daně a poplatky, nájmy atd.)
- náklady na dopravu do i ze ZEVO,
- odpisy, splátky investičního úvěru,
- pojistné,

a případně další oprávněné náklady. Diskutovanou otázkou v takovém modelu je případná míra zisku a její stanovení, resp. regulace plateb za odpady. V současné době je tato problematika velmi aktuální v zásobování pitnou vodou a odkanalizování. V budoucnu bude stejně aktuální v komunálním odpadovém hospodářství.

## A.6 Navržené lokality a jejich hodnocení

Pro umístění celého komplexu zařízení byly zadavatelem navrženy 4 lokality, které by měly splňovat určité podmínky. Předpokladem je požadavek na prostor asi 4 ha. Blízkost občanské zástavby není vyloučena, zkušenost z Brna i z Liberce je pozitivní.

Metodika: Navržené lokality byly fyzicky navštíveny týmem za doprovodu zadavatele poprvé dne 19. 7. 2012 a později byly uskutečněny ještě další 3 doplňující návštěvy zpracovatelem pro ověření nebo doplnění znalostí o lokalitách. Při těchto návštěvách byly získávány informace o lokalitách, které jsou součástí dalšího hodnocení. Lokality byly také projednány na odboru územního plánování magistrátu města Jihlavy z hlediska stavu územního plánování. Popis je u každé lokality proveden s vyhodnocením jejich základních vlastností důležitých pro projekt. Fotodokumentace stavu jednotlivých lokalit byla pořízena postupně v průběhu zpracování této studie a vybrané charakterizující snímky jsou v přílohové části studie. Samotná metodika hodnocení vychází z oficiálně užívané a schválené metodiky MŽP užívané v Dokumentacích EIA a v SEA a v hodnocení Natura 2000.

Primárně byly lokality hodnoceny již v ISNOV, od té doby se však doplnily některé podklady a byla také zpracována předběžná rozptylová studie ČHMÚ, která byla významným zdrojem poznatků pro hodnocení situace. Z toho důvodu byly změněny hodnocené parametry, byly vypuštěny ty, které se ukázaly jako stejně významné pro všechny lokality. Způsob hodnocení byl stanoven 0 až 5 se známkováním „jako ve škole“, přitom obecně:

- 0 znamená bez vlivu,
- 1 výborně – nemá žádný negativní vliv,
- 2 mírně negativní vliv nebo malý problém,
- 3 znatelný, ale řešitelný vliv či problém,
- 4 obtížný problém nebo velký vliv a
- 5 vliv velmi významně negativní nebo velmi obtížně řešitelný problém.

V případě silniční dopravy je konkrétní vliv hodnocen takto:

- 0 – vliv nové dopravy je bez jakýchkoli problémů, komunikace dobře propustné
- 1 – komunikace užší, ale sjízdné bez problémů, nevedou hustě obydlenými místy
- 2 – komunikace s problémovými místy mimo osídlení
- 3 – komunikace užší, takže jsou problémy při míjení vozidel, nebo vede z části městskou obytnou zástavbou nebo jsou na trase problémy s kvalitou povrchu či hlukem
- 4 – na trase se objevují dva nebo více z předchozích vlivů, existující trasa je obtížně průjezdná
- 5 – existující trasa je zcela neprůjezdná pro uvažovanou dopravu

V případě železniční dopravy je vliv hodnocen při možnosti jejího nevyužití jako 4 body, při možnosti jejího využití 0 bodů – neprojeví se na žádné zátěži.

V případě hodnocení souladu s územním plánem je hodnoceno zařazení jako průmyslová zóna 0 body, není zde žádný problém. Nutnost projednání změny ÚP bez větších problémů je hodnoceno 1 bodem, s očekávanými problémy 2 body, jiný problém s umístěním i více body, pokud by hrozilo např. zastavení řízení.

Samotný vliv provozu ZEVO je hodnocen komplexně a jsou zahrnuty vlivy jako osvětlení v noci, hluk, doprava v noci apod. na obyvatelstvo, kam by tyto vlivy mohly dosahovat, opět stejnou stupnicí 0-5.

V případě vodních zdrojů je hodnocena jejich známá dosažitelnost a vydatnost, případně obtížnost jejich zabezpečení. Jedná se ale o zdroj průmyslové vody, pitná voda je k dispozici zhruba se stejně velkým úsilím. Pro průmyslovou vodu 0 znamená dobré zajištění, 1 malý problém, 2 malou kapacitu a nutnost dalšího řešení, 3 absenci vodního zdroje ve snadno dosažitelném okolí, 5 úplnou absenci a nutnost významné investice. Zajištění čištění a odkanalizování odpadních vod je hodnoceno 0 body jako naprosto bezproblémové, 1 bodem s potřebou napojení se na ČOV která je k dispozici, 3 body značí významnou investici do napojení a čištění odpadních vod, 5 body by byla hodnocena nutnost vybudování vlastní mechanicko-biologické ČOV v místě. Problematika vyčištění průmyslových odpadních vod zde není zahrnuta, protože je ve všech variantách stejná.

V případě dosažitelnosti elektro sítí je vyjadřována 0 body zapojitelnost přímo v místě na zdroj o potřebné kapacitě, 1 bod znamená napojení v blízkém okolí, 2 body nutnost přezbrojení existující trafostanice nebo vybudování delší přípojky vn, 3 a více bodů by znamenalo větší problémy s dosažitelností sítě nebo s odběrem vyrobené elektřiny. Obdobně je hodnocen teplotní odběr, zejména vzdálenost od uvažovaného napojení na spotřebišť.

Vyjmutí ze ZPF je hodnoceno 0 body tam, kde je plocha vyjmuta, 1 bod tam, kde je o vyjmutí již požádáno a řízení běží, 2 body tam, kde je třeba vyjmout, ale neočekávají se problémy na nízké bonitě půdy, 3 body jsou v intravilánu s vyšší bonitou půdy a 5 bodů je v místě, kde je očekávané vyjmutí s očekávanými problémy se zemědělsky využívanou půdou.

Hodnocení vlivů na ochranu přírody je klasifikováno 0 body tam, kde se nemůže žádný vliv projevit nebo jsou vlivy pozitivní, 1 – 2 body jsou mírně negativní vliv řešený pomocí jednodušších kompenzačních opatření, 3 – 4 body jsou významnější vlivy řešitelné technicky kompenzačními opatřeními (v hodnocení Natura -1 bod), 5 body je hodnocen stav velmi významných negativních vlivů nepřijatelných pro orgány ochrany přírody (v hodnocení Natura -2 body). V tomto kritériu je zahrnut i parametr krajinný ráz a jeho ovlivnění.

Veřejné mínění je 0 body hodnoceno tam, kde se neočekává významný odpor veřejnosti, 1 bod znamená očekávaný odpor malé intenzity, 2 lokální nesouhlasná stanoviska, 3 body jsou významnější nesouhlasy a petice, 4 body kombinace předchozích vlivů a 5 bodů velmi významný odpor veřejnosti spojený s aktivními projevy (neochota odprodat pozemky, demonstrace apod.)

Vliv vlastnictví pozemků je hodnocen 0 tam, kde jsou všechny pozemky ve vlastnictví investora, 1 bod tam, kde je třeba částečný odkup bez problémů nebo málo vlastníků, 2 body náročnější dokoupení, 3 body možnost odkoupení větších ploch s více vlastníky, 4 body vykoupení větších ploch a s náhradou za vynětí ze ZPF nebo zástavní právo, 5 bodů je za očekávané velké problémy se získáním potřebných pozemků.

Uvedené hodnocení je možno sice označit za subjektivní, nicméně vychází ze zjištěné skutečnosti a při absenci objektivní metody se co nejvíce blíží požadavkům zadavatele. Celkový součet vyjadřuje výsledný vliv na umístění ZEVO v této lokalitě vůči městu a životnímu prostředí. S ohledem na významnost některých parametrů či kritérií byly zařazeny do hodnotící tabulky kriteria, ve kterých se očekává rozdílné hodnocení, nikoli všechny. Upustilo se například od hodnocení vlivu samotného ZEVO na ovzduší ve městě, protože studie ČHMÚ prokázala, že již při splnění emisních parametrů na komíně nebude imisní situace ve městě nebo okolí negativně ovlivněna. Celkem bylo hodnoceno 12 parametrů. Po zkušenosti z předchozích hodnocení, kdy byla nakonec všem kritériím přiřazena stejná váha, nebyla možnost rozlišení významnosti kritérií pomocí různé váhy využita. Každé hodnocení je stručně komentováno.

#### A.7 Soulad umístění ZEVO se Zásadami územního rozvoje kraje

Zásada (118) ZÚR stanovuje pro územní plánování v souvislosti s ochranou a rozvojem kulturních hodnot úkol *vyločit při vymezení rozvojových ploch a umístování staveb možné střety s potřebami ochrany kulturních hodnot, zejména nepříznivých vizuálních kontrastů a to v celém území, kde by mohlo k takovýmto střetům dojít.*

Z tohoto ustanovení plyne, že není možno umístit ZEVO jako typicky průmyslovou stavbu v místech, kde by bylo významně a nepříznivě viditelné. Tento faktor je však možno eliminovat význačně pozitivním architektonickým řešením celého komplexu staveb, což se osvědčilo na řadě obdobných zařízení v zahraničí. Příkladem dobře zvolené architektonické koncepce je u nás řešení realizované v Liberci, kde je stavba ZEVO umístěna přímo v centru města a ačkoli byla během přípravy stavby velmi kontraverzní a napadaná mnoha různými aktivisty, její negativní vlivy nebyly nikdy za celou dobu existence stavby prokázány a zařízení se v centru města již velmi dobře „aklimatizovalo“. Příklady řešení obdobných zařízení jsou uvedeny v příloze této studie.

Všechny lokality byly konzultovány s pracovníkem odboru územního plánování města Jihlava.

### A.7.1 Lokalita 1: Pístov – psinec

Umístění je plánováno do bývalého vojenského prostoru na jižním okraji města v nadm. výšce asi 525 m, dnes je zde psí útulek. Za areálem je skládka stavebního materiálu (panely, cihly, beton), která se sem dostala jako tzv. povolená terénní úprava. Ve vzdálenosti cca 900 m SZ je kotelna na biomasu. Na okraji sídliště by byl možný napojovací bod na městskou teplotní síť v jižní variantě. Pozemky v oploceném areálu cca 3 ha jsou ve vlastnictví města, ale v okolí jsou převážně v soukromém vlastnictví mnoha osob, což by komplikovalo rozšíření areálu.

V blízkosti je občanská zástavba a podle územního plánu se plánuje její posun až k areálu, dále pak jsou zde garáže a zahrádkářské kolonie. Velikost prostoru je cca 150 x 200 m plus býv. skládka a orná půda cca 150 x 250 m, což je celkem asi 6,75 ha – plocha nyní dostačující, ale budou existovat tlaky na její zmenšení. Mezi psincem a skládkou je mokřad s rybníčkem, který je předmětem zájmu ochrany přírody. Byl zde podle AOPK ještě nedávno byl zjištěn chřástal malý, kuňka obecná a dále významné druhy ptáků a obojživelníků. V posledních letech tam ale nikdo seriózní průzkum nedělal, rybníček je hodnocen jako stále pěkný, stále vhodný pro obojživelníky i ptáky. Nad tímto rybníčkem je ještě bývalý rybník s protrženou hrází, suchý, s terestrickou rákosinou. Předpokládá se, že bude hodnocen také jako potenciálně cenné místo.

Doprava: Příjezd je nyní možný pouze ulicemi Žižkovou a Telčskou. Původně plánovaný přímý sjezd z dálničního obchvatu jižně nebyl realizován, takže dostupnost je pouze z křižovatky u tunelu a přímo z města, případně přes Pístov, což je ale nepřijatelné. Silnice vedoucí od Pístova pod nadjezd není dopravně a kapacitně napojena pro nákladní dopravu. Komunikace od tunelu vedou zastavěnou částí města a nemají velkou propustnost. Průjezd kamionů tudy je vyloučen. Situaci by bylo nutno řešit úplně novým dopravním řešením spojeným se změnou územního plánu a velkou investicí. Z těchto důvodů je stav dopravy hodnocen 5 body.

Elektřina: V lokalitě je trafo po armádě postačující pro stavbu, ale bude nutná pozdější výměna pro napojení produkce elektřiny. Připojovací bod 22kV je na okraji sídliště.

Napojení na kanalizaci: Bude se řešit v souvislosti s plánovanou občanskou zástavbou, problém se neočekává. Vodní zdroj průmyslové vody mimo vodovod je za lesem jihozápadně (rekreační rybníky u Pístova) – možnost využití zatím není potvrzena majitelem. Další možný odběr je z Lučního potoka v profilu u kotelny, ale vyžadoval by úpravu a vybudování odběrného místa.

Lokalita není zatím uvažována k účelu nakládání s odpady v územním plánu, ale zařazení Výroba a průmysl s uvažovanou plochou asi 2,2 ha to nevyklučuje, ale výměra je malá. Převážná část území není v ZPF a je vedena jako ost. plochy.

**Hodnoticí tabulka lokality:**

Parametr	vliv	významnost
Silniční doprava – město Jihlava	Emise, hluk a vibrace z dopravy kontejnerů městem	5
Železniční doprava	Není	4
Územní plán	Přijatelné	1
Provoz ZEVO	Vliv na blízkou zástavbu dle ÚP je možný (hluk z provozu, dopravy a v noci osvětlení)	3
Vodní zdroje	Vybudovat odběr a přivaděč	2
Odpadní vody a kanalizace	Přivést kanalizaci je možné	1
Elektro – sítě k napojení	K dispozici vč. traťa pro stavbu	0
Teplárenský odběr	Blízkost kotelny a rozvodů	1
Vyjmutí ze ZPF	Většina není ZPF, zastavěné území	1
Ochrana přírody	Rybniček a mokřad, nevyhlášený VKP	4
Očekávané veřejné mínění	Vliv budoucí obč. zástavby a blízké chatové kolonie	4
Vlastníci pozemků	Areál město, okolní parcely mnoho soukromníků	2
<b>CELKEM</b>		<b>28</b>

**SWOT analýza**

<p><b>Výhody</b> Město Jihlava je vlastníkem pozemků, které nejsou v ZPF K dispozici je napojení na elektrické sítě</p>	<p><b>Nevýhody</b> Doprava musí být vedena městem Absence železnice Problém s nedostatkem vody Prostorové omezení zástavbou v blízkosti Zemědělská půda v soukr. vlastnictví</p>
<p><b>Příležitosti</b> Blízkost napojení tepla do města Věnovat pozornost architektonickému řešení</p>	<p><b>Hrozby</b> Nepříznivý stav veřejného mínění kvůli viditelnosti a ohrožení užívání zahrádek a garáží Blízkost zástavby bydlením přináší větší dopady při i malých provozních problémech Bude dotčeno stanoviště chráněných živočichů a soukromé pozemky</p>

**A.7.2 Lokalita 2: U vysílačky (Rančířov)**

Jedná se o areál vysílačky a přilehlých polností v prostoru mezi vysílačkou a novým obchvatem, západně od staré silnice na Znojmo. Prostor je konkávní, nadmořská výška kolem 550 m. Prostorem vede několik linek VN různého napětí a zřejmě i různých distributorů. Celá plocha vedle areálu vysílačky je v ZPF a zemědělsky využívaná, není již součástí zastavěného území města a platného územního plánu. Plocha je

poddolovaná, mapa starých důlních děl existuje. Velikost prostoru je nejméně 200 x 250 m, což je dostačující (5 ha). Pozemky areálu vysílačky nejsou ve vlastnictví investora nebo města. V současnosti je na nich zástavní právo. Okolní pozemky ve výměře celkem 7 ha jsou orná půda ve vlastnictví státu a nejméně 3 soukromých osob.

Doprava: Dobrá přístupnost z města po staré výpadovce (Znojemská ul.) i z obchvatu města. Převoz kontejnerů z překladiště Pávov nepřipadá v úvahu – vzdálenost 11 km.

Elektrina: Linky v místě budou vyžadovat přeložky, trafo je k dispozici na kabelu 22 kV v místě, zásobovací kapacita nejistá, pro stavbu patrně dostačující.

Vodní zdroj: Není, byl by možný odběr z rybníků u Pístova jako pro lokalitu Psinec, ale z větší vzdálenosti. Kanalizace v místě není, přípojka nutná.

Napojení odběrů tepla je možné z obou větví ve větší vzdálenosti, zejména východní větev je daleko a ve složitém terénu.

Ochrana přírody: V lokalitě by bylo nutné vykácení většího množství stromů. Významný negativní vliv na krajinný ráz – velká viditelnost z města a změna panorama okolí města, což je v nesouladu s požadavky ZÚR kraje.

#### Hodnotící tabulka:

Parametr	vliv	významnost
Silniční doprava – město Jihlava	Emise, hluk	0
Železniční doprava	Není	4
Územní plán	Zařazeno část jako prům. oblast	2
Provoz ZEVO	Nepřetržitý provoz neomezuje nikoho	1
Vodní zdroje	Nejsou v blízkosti	3
Odpadní vody a kanalizace	Přivést kanalizaci	1
Elektro – síť k napojení	K dispozici trafo, přeložky nutné	1
Teplárenský odběr	Možnost napojení z jihu na východní i západní větev vzdálená	2
Vyjmutí ze ZPF	Není vyjmuto, orná půda	5
Ochrana přírody	Kácení, Viditelnost z města, poddolování	3
Veřejné mínění	Mírně negativní	3
Vlastnictví	stát a 4 vlastníci, zástavní právo	4
<b>CELKEM</b>		<b>29</b>



## SWOT analýza

<p><b>Výhody</b>  Výborná dopravní dostupnost ze silnice  V územním plánu část jako oblast pro průmysl  Napojení tepla do města je blízko</p>	<p><b>Nevýhody</b>  Největší vzdálenost od železnice  Noční provoz a osvětlení zdaleka viditelné – noční dominanta  Významný zásah do kultivované zeleně</p>
<p><b>Příležitosti</b>  Dobře zvládnutá architektura se může stát zajímavým prvkem ve městě jako protějšek historického jádra</p>	<p><b>Hrozby</b>  Při havárii možnost vlivu na město  Území je poddolované historickou těžbou stříbra (zdokumentováno)  Nesoulad se ZUR  Nedostatek vody  Pozemky v ZPF nebo zatížené zástavou</p>

### A.7.3 Lokality 3: Pávov – překladiště

Plocha je mezi kruhovou křižovatkou, vlečkou a Kovošrotem v nadm. výšce 500 m, zarostlá divokým náletem (olše, osika apod.) Rozměry plochy jsou cca 200 m šířky a až asi 300 m délky ke Kovošrotu. Velikost prostoru je cca 6 ha, tedy dostačující. Do plochy vede nyní bývalá silnice a železniční vlečka.

Doprava: Velmi dobrá přístupnost ze silnice pro dálkovou dopravu, v blízkosti za nadejzdem a železnicí je dálniční přivaděč, napojení se nyní realizuje i ze strany od dálnice. Po hraně areálu a jeho středem vede železniční vlečka, výhodné využití i pro výstavbu. Část vlečky vzadu je v majetku společnosti TSR ČR s.r.o., IČ 40614875. Příjezd z města po silnici je možný z Pávovské ulice po staré silnici pod nadejzdem, který se ale již rozšiřuje o další nájezd ze severu. Potřebné pozemky vlastní včetně vjezdu a vlečky dle informace z katastru nemovitostí České dráhy a okolní pak dále TSR a dvě fyzické osoby. Velká část plochy je právě v zájmovém místě v majetku Českých drah a nepoužívaná, kde by výkup neměl být problémem. Celé území je v zastavěném území města, avšak dispoziční řešení ZEVO by bylo třeba přizpůsobit ochranným pásmům vvn. Původní informace o větším počtu vlastníků podaná zástupcem města se nepotvrdila a výkup by měl být nejjednodušší. Navíc je možno nabídnout směnu za pozemky na lokalitě Bedřichov.

Elektřina: Podél železnice vede linka VVN 110 kV která omezuje ochranným pásmem prostor zástavby pro mnoho účelů, zde výhoda – lze využít pro parkovací a odkládací plochy např. na kontejnery. Ve vzdálenosti cca 500 m je VN rozvodna 110 kV Heroltice. Přímou v lokalitě je k dispozici kabel 22 kV.

Vodní zdroj: V blízkosti za silnicí nebo za dálnicí soukromém řada rybníků (zejm. blízký Pávovský), kapacita zdroje není přesně známa, avšak rybník je v majetku města Jihlava a za kruhovým objezdem jsou k dispozici ještě dvě širokoprofilové kopané studny, jejichž využití by bylo možné. V místě je městský vodovod. Kanalizace je dostupná, ale nutné je vybudování přípojky a napojovací bod není určen.

Teplárenská síť: Největší vzdálenost lokality k napojení města, cca 1 – 1,5 km. V průmyslové zóně jsou však nové sítě a odbyt tepla je zde možný. Vhodné je z této lokality napojení na navržený teplovodní okruh východ i západ.

Lokalita je v ÚP vedena jako průmyslová zóna v zastavěném území města, není v ZPF. Náletová zeleň je bez stupně ochrany, v areálu jsou zřejmě zbytky starých staveb (základy, zainvestování pozemků). Nejbližší obydlené stavby jsou v Pávově ve vzdálenosti cca 350 m za železnicí a dálničním přivaděčem. Stavba by měla jen velmi malý vliv na krajinný ráz a komín by mohl bez problémů s leteckou dopravou dosahovat pod vzletovou zónou letiště výšky až kolem 100 m. V oblasti však existuje petiční iniciativa proti ZEVO.

#### Hodnotící tabulka:

Parametr	vliv	významnost
Silniční doprava – město Jihlava	Při využití vlečky snížený vliv na silnice	1
Železniční doprava	Do areálu je vlečka	0
Územní plán	Zařazeno jako prům.zóna	0
Provoz ZEVO	Bez vlivu	0
Vodní zdroje	K dispozici rybník a 2 studny	0
Odpadní vody a kanalizace	Přivést kanalizaci	1
Elektro – síť k napojení	K dispozici	0
Teplárenský odběr	Vzdálený	2
Vyjmutí ze ZPF	Vyjmuta	0
Ochrana přírody	Divoký nálet a obojživelníci	2
Veřejné mínění	V oblasti petice	3
Vlastnictví	ČD a malý počet vlastníků	2
<b>CELKEM</b>		<b>11</b>

#### SWOT analýza

<p><b>Výhody</b>            Železniční vlečka zásadním způsobem zlevní a ekologizuje dopravu            Umístění zcela mimo město a malá viditelnost z okolí            Vodní zdroje jsou blízko, levné čerpání            Soulad s kritérii ZUR            Žádná dálková viditelnost zařízení            Dostatek místa pro záměr            Blízkost rozvodny vvn            Malý počet vlastníků k jednání</p>	<p><b>Nevýhody</b>            Největší vzdálenost pro napojení tepla            Ochranné pásmo vedení vvn</p>
<p><b>Příležitosti</b>            Využití jinak problémového místa pro jiné aktivity velmi prospěšnou činností</p>	<p><b>Hrozby</b>            Petice občanů Pávova            Nevykoupení pozemků od vlastníků</p>

#### A.7.4 Lokalita 4: Bedřichov – průmyslová zóna

Lokalita je u křižovatky na okraji průmyslové zóny na historické českomoravské hranici. Plocha je mírně konkávní v nadm. výšce 530 – 535 m. Část plochy je v majetku města, celé je v ZPF, většina plochy (asi 3 ha) je v majetku Pozemkového fondu ČR a dvou fyzických osob. Rozměry klíčové zelené oplocené plochy v soukromém majetku mohou dosahovat asi 70 x 50 m, což je jen asi 0,3 ha, další soukromá plocha je v sousedství. V okolí jsou volná pole, prostor je zřejmě dostačující k rozšíření až na 200 x 300 m, tedy asi 6 ha s nutností vyjmutí ze ZPF. Plocha v majetku města je však ve vyšší partii až na vrcholu kopce, kde vzniká problém s umístěním ZEVO kvůli výškovému zásahu do leteckého prostoru. V těsném sousedství je na křižovatce rozestavěný soukromý dům. Výškové uspořádání stavby ZEVO může také narazit na problém nesouladu s požadavky ZÚR kraje.

Doprava: Území je dobře přístupné z dálniční přípojky, z průmyslové zóny a z města hůře, stávající komunikace mají malou propustnost pro velké odpadářské návěsy a kamiony. Je možná silniční kyvadlová doprava kontejnerů z překladiště Pávov, vzdálenost cca 1,5 km. Plocha je však v blízkosti místního letiště, které je ve vzdálenosti 1500 m a startovací a přistávací plocha je na kótě 555 m s nasměrováním na Bedřichov. Kotel a komín ZEVO jsou zde hodnoceny jako překážka letecké dopravy. Limitní hladina je podle předběžného dotazu u Úřadu pro civilní letectví v úrovni 600 m, takže stavba včetně komína by zde nesměla překročit výšku 60 m.

Elektřina a plyn jsou v místě k dispozici. Přípojka 22 kV je možná kabelem do rozvodny Heroltice.

Pitná voda je k dispozici a kanalizace také, průmyslová voda zde není. V úvahu by mohly připadat studny a rybník v Pávově, cca o 800 m více vzdálené od lokality č. 3. Je zde lokální odvodňovací drenáž, která vede ke křižovatce Pávov, ale zde se ztrácí.

Napojovací místo pro předávání tepla je možné situovat i přímo do areálu ZEVO, vést odsud obě větve horkovodu není vyloučeno. Z hlediska územního plánování je tato zóna určena jako průmyslová zóna.

#### Hodnotící tabulka:

Parametr	vliv	významnost
Silniční doprava – město Jihlava	Nebude dotčeno	0
Železniční doprava	Není	3
Územní plán	Zařazeno, ale nesoulad se ZUR	3
Provoz ZEVO	Neovlivní město	1
Vodní zdroje	Vzdálené	2
Odpadní vody a kanalizace	Přivést kanalizaci	1
Elektro – síť k napojení	Přípojky nutno vybudovat	1
Teplárenský odběr	Blízko možné napojení	0
Vyjmutí ze ZPF	Není vyjmuto	2
Ochrana přírody	Neutrální	0
Veřejné mínění	Lokalita je mimo město	1
Vlastnictví	Město a Pozemkový fond	1
<b>CELKEM</b>		<b>15</b>

## SWOT analýza

<p><b>Výhody</b>  K dispozici pozemky ve vlastnictví PF ČR a města  Přímá dostupnost ze dvou silnic  Přímé napojení na energetické sítě v blízkosti  Dobré rozptylové podmínky</p>	<p><b>Nevýhody</b>  Vodní zdroje daleko  Vysoká viditelnost záměru z daleka  Umístění na ZPF  Klíčové pozemky soukromé  Obytný dům v těsné blízkosti  Vzdálené vodní zdroje</p>
<p><b>Příležitosti</b>  Využití vlečky a překladiště Pávov při kyvadlové kontejnerové dopravě s transportem do ZEVO dalším kamionem</p>	<p><b>Hrozby</b>  Nevykoupení pozemků  Nepovolení stavby z důvodu kolize s omezeními v ZUR  Kolize s leteckým provozem</p>

### A.7.5 Výsledná hodnotící tabulka lokalit:

Parametr / Lokalita č.:	1 Pístov	2 Vysílačka	3 Pávov	4 Bedřichov
Silniční doprava – město Jihlava	5	0	1	0
Železniční doprava	4	4	0	3
Územní plán	1	2	0	3
Provoz ZEVO	3	1	0	1
Vodní zdroje	2	3	0	2
Odpadní vody a kanalizace	1	1	1	1
Elektro – sítě k napojení	0	1	0	1
Teplárenský odběr	1	2	2	0
Vyjmutí ze ZPF	1	5	0	2
Ochrana přírody	4	3	2	0
Veřejné mínění	4	3	3	1
Vlastnictví	2	4	2	2
<b>CELKEM</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>11</b>	<b>15</b>
<b>Pořadí</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Z uvedeného přehledu jasně plyne nejnižší součet hodnocených vlivů a **nejlepší pozice pro umístění ZEVO v lokalitě č. 3 – Pávov překladiště**, a to dokonce i v případě, že by nebyl vůbec uvažován významně pozitivní přínos využití železniční vlečky. Ta je nesporně největší výhodou lokality i celého systému dopravy, protože současně odlehčuje významně silniční dopravě zejména z oblastí Třebíče, Žďárska a Havlíčkova Brodu až od Golčova Jeníkova a současně umožňuje dopravu odpadů zejména ze vzdálenějších lokalit. Další nespornou výhodou umístění je fakt, že se jedná o průmyslovou zónu izolovanou od města lesem a terénem a od Pávova umístěnou na závětrné straně a za dálniční přípojkou. Výška komína zde není nijak významně

limitována a může být projektován komín s dobrým tahem a dobrými rozptylovými vlastnostmi zejména pro výjimečné směry větrů. Rozhodující zájmové pozemky ve výměře asi 6 ha jsou ve vlastnictví Českých drah, další v okolí TSR a dvě fyzické osoby, jejichž vliv však nebude z hlediska pozemkového významný. Nabízí se však možnost nabídnout těmto vlastníkům směnu za pozemky v průmyslové zóně na Bedřichově.

Na druhém místě je lokalita Bedřichov, zde působí negativním vlivem problém s umístěním vysoko na horizontu - viditelnost a výškové omezení kvůli letecké dopravě. Podle konzultací s Úřadem pro civilní letectví je uvažované umístění blízko v ose letové dráhy a jejím ochranném pásmu. Vzhledem k výškové situaci a vzdálenosti od letiště byla stanovena maximální výška objektů předběžně na hladinu 600 m, takže v lokalitě by byla samotná stavba kotle i komína z pohledu letecké dopravy patrně přípustná, avšak výška komína by nesměla překročit fyzicky asi 70 m. Pozici a výšku komína je třeba v každém případě včas konzultovat s ÚCL Praha. Nízký komín by vyžadoval zařazení tahového ventilátoru, což zvyšuje provozní náklady a snižuje spolehlivost zařízení jako celku. Má také horší rozptylové vlastnosti. Je třeba počítat i s dalším vlivem komína – unikající parou, která může za nepříznivé situace zhoršit viditelnost v okolí letiště. Významným pozitivem by mělo být jednodušší jednání s malým počtem vlastníků pozemků, které ale jsou obhospodařované v zemědělském půdním fondu a bude nutné jejich vyjmutí. Viditelnost lokality je konfliktem se ZÚR kraje.

Na třetím místě je hodnocena lokalita Pístov – psinec. Zde působí nejvíce negativně především špatná a prakticky neprůchodná silniční doprava, která by byla vedena přes městskou zástavbu a dále existující i plánovaná bytová zástavba. I již existující zástavba je poměrně blízko a je zde ze všech lokalit nepřetržitým provozem dotčený největší počet osob. Samotná lokalita by byla jinak přijatelná zejména pouze v případě, že by se dořešil sjezd ze silničního obchvatu města. Odběr vody z potoka by patrně narazil na problém povoleného odběrového množství a udržení biotopu.

Nejhorší hodnocení má lokalita Vysílačka, kde je celá řada faktorů působících proti umístění, prakticky jediným pozitivem je dostupnost přímo ze silnice. Významně negativní jsou všechna kritéria ochrany přírody, viditelnost záměru a tím nesoulad se zásadami ZUR i vzdálenost vodního zdroje. Nezanedbatelným faktorem je bezpečnost staveb na poddolovaném území a možné dodatkové zvýšení nákladů na stabilizaci podloží. Na pozemcích vysílačky leží zástavní právo, komplikující výkup.

**Jako doporučené pořadí výběru lokalit zpracovatel uvádí:**

- 1. Lokalita Pávov překladiště, s významnou výhodou využití železniční dopravy a blízkostí vodních zdrojů**
- 2. Lokalita Bedřichov v případě vyřešení možného konfliktu stavby s leteckou dopravou a ZÚR**
- 3. Lokalita Pístov - psinec pouze při vyřešení otázky dopravy**
- 4. Lokalita Vysílačka, která má řadu negativních hodnocení a není zatím zařazena v územním plánu města.**

## A.8 Technické a technologické řešení projektu,

Doporučenou a nejvhodnější variantou je podle předchozích studií ověřených také zpracovatelem této studie, je varianta konvenční technologie termické destrukce SKO na bázi roštového ohniště s dodávkou tepla a výrobou el. energie. Výhodou konvenční technologie na bázi roštového ohniště je skutečnost, že se jedná o spolehlivé a dlouhodobě odzkoušené zařízení s konkrétními a průkaznými referencemi.

Zde je třeba také uvést, že technologie ZEVO Vysočina nebyla až dosud pevně stanovena, ale o jiných technologiích se v současnosti neuvažuje. Každé podobné zařízení je stavěno doslova „na míru“ proto je obtížné přesněji popsat stavební a technologické řešení projektu s kapacitou 150 kt/rok, které podle zadání připadá v úvahu. Lze popsat navrhované řešení s odvoláním na existující podobné celky nebo uvažované jiné projekty (Chotíkov 96 kt, Karviná 192 kt, Liberec 96 kt, Brno 224 kt, Praha 213 kt). Obecně se počítá vždy s výstupem horké vody a elektrické energie. Zpracovatel této studie proto vytvořil vlastní technologický návrh budoucího zařízení na bázi existujících technologií a zkušeností s nimi.

ZEVO Praha – Malešice (1998) prochází postupně přestavbou a doplňováním technologie. K dispozici má 4 kotle s výkonem 36 t/h páry, kotle mají spalovací výkon jmenovitě 15 t/h každý a je doinstalována kondenzační turbina.

Spalovna Termizo Liberec má jeden kotel s výkonem 35 t páry/hod zužitkovává 12 t odpadu/hod.

Základní varianta návrhu technologie se bude odvíjet zejména od modernizované technologie SAKO Brno.

V současnosti jsou dostupné také podrobné aktuální údaje o připravovaném projektu ZEVO Chotíkov na kapacitu 96 kt/rok dle dokumentace EIA, které lze použít jako srovnávací variantu z toho důvodu, že se jedná o nový projekt, i když s menší kapacitou. Tento projekt bude s největší pravděpodobností finančně podpořen dotací ve výši 20% z evropských fondů a bude možno získat i další příspěvek ze státních fondů, protože se v tomto smyslu mění i politika MŽP ČR. Obdobně také projekt Komořany, o kterém nejsou zatím podrobnosti známy.

### A.8.1 Základní údaje o projektu ZEVO Chotíkov (Plzeňský kraj)

Roštové ohniště, dohořivací komora, parní kotel, stabilizační palivo LTO

Tkaninový filtr, dvoustupňová pračka, DENOX a DeDiox, výška komína 80 m.

Spotřeba vápna 1000 t/r a čpavkové vody 525 t/r

Produkce výstupů:

Škvára 20 155 t/r a popílek 3 951 t/r, reakční produkt 1 900 t/r, filtrační koláč 760 t/r

Železo 600 t/r

Zařízení je plánováno v blízkosti silnice I/20 Plzeň – Karlovy Vary, asi 6 km severozápadně od okraje Plzně. Vymezené území je dlouhé asi 700 m a široké průměrně asi 180 m, rozsah zóny je tedy cca 126.000 m<sup>2</sup>, tedy něco kolem 13 ha a je v

něm nyní na téměř celé ploše skládka komunálního odpadu. Navrhovaný záměr ZEVO Chotíkov je situován do JV části areálu stávající skládky komunálních odpadů Chotíkov.

### Kapacitní parametry ZEVO Chotíkov

Množství energeticky využívaného komunálního odpadu	95 000 t/rok
Výhřevnost SKO	6 – 14 MJ/kg
Průměrná výhřevnost uvažovaná pro návrh zařízení	10 MJ/kg
Tepelný příkon na vstupu	34,36 MW
Výkon parního kotle (regulační rozsah 60 – 110 % 400°C)	38,7 tun páry/hod (4,1MPa,
Teplota spalování	850 – 1.100 °C
Kondenzační turbogenerátor s odběrem páry	1 ks
Výkon instalovaného turbogenerátoru	7,3 MW
Výstupy páry do výměníků:	2,35 bar a 4,2 bar
Výstup spalin za kotlem:	175°C
Dodávka tepla do horkovodu (140/70°C)	max. 22,1 MW
Spotřeba vody	75 900 m <sup>3</sup> /rok
Celková plocha zájmového území – areálu ZEVO	2,99 ha
Zastavěná plocha objekty	0,53 ha
Fond pracovní doby (FPD)	7 680 hod/rok
Vyráběné energie:	
Elektrická energie – výroba	45 064 MWh/rok
Elektrická energie dodávaná do sítě ČEZ	22 408 MWh/rok
Tepelná energie dodávaná do sítě CZT	107 984 MWh/rok

Počet zaměstnanců: 55

z toho počet zaměstnanců v 1. směně 23, ve 2. směně 15, ve 3. směně 10 a 4. směně 7. V tomto počtu nejsou zahrnuty nároky na činnosti a výkony nesouvisející se zpracováním a využitím odpadu v ZEVO Chotíkov a jeho energetickým provozem a vyvedením tepelné energie (např. logistika svozu odpadů, řízení horkovodní sítě apod.).

### A.8.2 Základní údaje o projektu SAKO Brno

Toto zařízení je umístěno přímo ve městě, v jihovýchodním sektoru města v blízkosti komplexu Zetor v Brně - Líšni. Společnost SAKO má 3 divize – svozovou, správní a ZEVO. Samotné ZEVO je již na katastru Židenic. Vznikalo historicky již od počátku 20. století. V jeho sousedství je dnes silniční rychlodráha, železniční vlečka a tramvajová trať, za kterou následuje vilová obytná čtvrť. Nejbližší trvale obydlené domy jsou ve vzdálenosti kolem 130 m, něco kolem 200 m je k velkému nákupnímu středisku. Plocha zabíraná zařízením je nepravidelná, cca 330 x 140 metrů, tedy cca 46.200 m<sup>2</sup>, zaokrouhleno asi 4,7 ha. Není zde vlečka a chybí prostor pro skladování kontejnerů, k tomu má společnost prostory jinde. Dále popisovaný stav odpovídá polovině roku 2012.

Jediný příjezd je z Jedovnické ulice. Přijíždějící vozidla jsou kontrolována na vstupní váze také z hlediska radioaktivity, což někdy může působit problém při hledání zdroje záření a doporučuje se mít pro tento účel alespoň dva vjezdy a jeden výjezd.

Vstup zpracovaných odpadů je ročně nyní asi 233 kt, v provozu jsou kotle K2 a K3, roční kapacita každého je 8170 provozních hodin, provoz je kontinuální, provozní zastávka je

na jaře asi týden a na podzim až 3 týdny, dle potřeby oprav. Výhřevnost odpadů se pohybuje dlouhodobě mezi 8 – 11 MJ/kg, v závislosti především na současně platných legislativních poměrech. Dnes činí jen kolem 8 MJ/kg. Běžný svoz odpadů je řízen přímo do zásobníku a z nich do násypků kotlů. Pro velký, tzv. objemný odpad, je na ploše zřízena drticí linka, ze které je samostatný kontrolovaný dopravník ke kotlům. V zásobníku jsou odpady homogenizovány dvěma drapáky, které současně předávají odpady do násypků kotlů.

Dva vodotrubné kotle Martin mají spádové vrativné rošty, dříve užívané válcové byly odstraněny. Odpad lépe prohořívá a není problém s CO. Spalovací teplota je kolem 850°C, za spalovacím prostorem je dohořívací komora 1100°C. Spotřeba paliva je při výhřevnosti 11 MJ/kg asi 14 t/h, při výhřevnosti 8 MJ/kg asi 16 t/h. Rošty mají výkon 8-16 t/h každý. Kotle pracují na okraji pracovního diagramu, pomocné (startovací) palivo je zemní plyn. Kotle za dohořívací komorou (DK) jsou pětitažové, s nástřikem močoviny (DENOX) do prvního tahu.

Produkce páry je 45-50 t/h, 4 MPa, 400°C.

Pára je využívána v odběrové kondenzační turbíně na výrobu el.energie, 22,6 MW s regulovaným odběrem, roční produkce celkem je 71 200 MWh, prodej po vlastní spotřebě je cca 53 500 MWh a 2,117 mil. GJ tepla.

Spotřeba zemního plynu ročně je asi 232 tis.m<sup>3</sup> (2460 MWh).

Do teplárenského systému města Brna se dodává asi 900 tis. GJ ročně, kolem 42%.

Produkce tepla na 1 t odpadu přivezeného je 9,15 GJ/t, neboli 2,83 t páry 4 MPa. Produkce škváry je cca 30%.

Za kotlem je v prvním stupni čištění polosuchá metoda odsíření s přidavkem aktivního uhlí. V rezervě je možnost přidavku suchého vápna. Popílek z rukávových filtrů jde na výrobu solidifikátu s vápnem. Zařazeny jsou filtry DeDIOX s Goretexem, mokrá dvoustupňová pračka a ekonomizační výměníky, do komína je spalinový ventilátor.

Najetí nebo sjetí kotle trvá asi 11 hod. Komín má výšku 125 m.

Záložní energetický zdroj je dieselagregát pro nastartování provozu, turbina může jet i na ostrovní provoz jen pro vlastní spotřebu.

V provozu je ještě také menší dotřídňovací linka na separovaný sběr, na které pracují pracovníci ve výkonu trestu v Kuřimi.

Společnost SAKO má celkem kolem 360 zaměstnanců, z toho je asi 220 zaměstnáno na svozu a kolem 100 v samotném ZEVO.

Za předaný odpad ke zneškodnění se platilo v ZEVO Brno v r. 2008 360 Kč/t a ZEVO inkasovalo 150 Kč/GJ od teplárenské společnosti. Cena za likvidaci SKO se musela ale zvýšit, když teplárenská společnost odmítla platit více než 50 Kč/GJ. Podle aktuálního ceníku SAKO Brno vybírá za odpady dovezené do zařízení podle zatřídění 2,60 až 11 Kč/kg, pro složky SKO je cena kolem 3 Kč/kg

Zatímco ČR jako celek skládkovala v r. 2008 celých 71% SKO a energeticky využívala 9% SKO, město Brno zpracovávalo 67% SKO na energii v ZEVO a skládkovalo pouze 14%.



Tři tuzemská zařízení na energetické využití odpadu (SAKO Brno, ZEVO Malešice a Termizo Liberec) dodaly v roce 2011 do veřejných sítí celkem 2 262 TJ tepelné energie. To odpovídá spotřebě zhruba 45 200 domácností. V případě elektrické energie pak dodávky z těchto zdrojů představovaly 103 GWh, což odpovídá ekvivalentu roční spotřeby 47 500 domácností. Na konferenci o spalovnách a energetickém využití odpadu to sdělil v říjnu 2012 náměstek ministra životního prostředí Ivo Hlaváč.

## A.9 Základní specifikace energetického zdroje ZEVO

Energetická koncepce ZEVO Jihlava se nyní předpokládá s maximem vyrobené elektrické energie v turbině, protože podle předpokladů by mělo stále ještě zbývat dostatek tepla pro vlastní spotřebu i pro zásobování města. Lze volit kondenzační turbinu s meziodběrem páry pro případ, že by se potřeba páry v některém období dostala výše. Pokud jde o roční fond provozní doby, lze podle současného stavu vědomostí a zkušenosti předpokládat i přes 8000 hodin provozu ročně v závislosti na údržbě a spolehlivosti obsluhy.

Běžný svoz odpadů bude veden přímo do zásobníků a z nich do násypek a podavačů kotlů. Pro objemný odpad bude na ploše v blízkosti zásobníků zřízena drticí linka, ze které bude přímý shoz do zásobníků nebo samostatný kontrolovaný dopravník ke kotlům. V zásobníku budou odpady homogenizovány dvěma drapáky, které budou současně předávat odpadovou směs do násypek kotlů.

Navrhují se dva vodotrubné kotle se spádovými vrativými rošty. Odpad na nich dobře prohořívá a není problém s CO. V poslední době byl ve firmě Babcock & Wilcox Vølund's vyvinut také podobný systém DynaGrate® vybavený speciálně chlazenými hořáky, který by mohl být poptán v nabídkovém řízení. Najetí nebo sjetí kotle se očekává asi 11 hod. Spalovací teplota bude standardně kolem 850°C, za spalovacím prostorem musí být dohořívací komora s přidavnými hořáky, které budou schopny dosáhnout teplotu 1100°C. Spotřeba paliva se při výhřevnosti 11 MJ/kg bude pohybovat v úrovni asi 14 t/h, při výhřevnosti 8 MJ/kg nejméně 16, spíše 18 t/h. Rošty by měly mít regulovatelný výkon 8-18 t/h každý. Produkce tepla na 1 t přivezeného odpadu se očekává asi 9,15 GJ/t, neboli 2,83 t páry 4,2 MPa. Přídavným palivem bude zemní plyn.

Kotle za dohořívací komorou budou osvědčené pětitaňkové, s nástřikem močoviny (nebo amoniaku) v systému DENOX do prvního a druhého tahu. Prostor pro nástřik močoviny je třeba upravit podle zkušeností v Brně a Praze tak, aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám močoviny jejím spalováním. Dávkovací zařízení musí umožňovat dávkování i velkého nadstechiometrického přebytku močoviny. Kotle musí snášet práci na okraji pracovního diagramu.

Pro množství odpadu 150 000 t/r a průměrnou výhřevnost odpadu cca 8 GJ/t je energie v odpadu 1 200 000 GJ/r, při 85% účinnosti kotle je teplo v páře 1 020 000 GJ/r.

Energetické využití odpadu je navrženo pomocí spalování odpadu v roštovém parním kotli, pára z kotle je vedena do turbosoustrojí s kondenzační odběrovou turbínou s odběrem jednak pro dodávku tepla do vybraných odběrů v Jihlavě a jednak pro zajištění ohřevu kondenzátu na požadovanou teplotu napájecí vody.

Množství odpadu je uvažováno ve čtyřech variantách :

Var.1	75 000 t/r
Var.2	100 000 t/r
Var.3	125 000 t/r
Var.4	150 000 t/r

U všech variant je uvažována průměrná výhřevnost odpadu 8 GJ/t, účinnost kotle je brána ve všech případech 85%.

Soustrojí s kondenzační odběrovou turbínou je navrženo podle výrobní a výkonové řady EKOLu Brno se vstupními parametry páry 6,0 MPa, 470°C. Tato turbína je jedna z nejlepších v oboru a má otáčky 10 000 / min. což se projeví jednak vyšší termodynamickou účinností cca 82% a jednak nižší hmotností a tím i nízkou cenou za dodávku. Celková účinnost převodovky a generátoru je brána 94%.

Parametry páry z kotle jsou vzhledem k požadovaným parametrům páry do turbíny uvažovány 6,2 MPa, 480°C, entalpie páry z kotle 3,38 GJ/t. Entalpie páry přiváděné do turbíny je nejméně 6,0 MPa , 470°C je 3,37 GJ/t.

Vzhledem k teplotnímu spádu 140/70°C primárního okruhu vyvedení tepla ze zdroje pro město je zvolen tlak odběrové (protitlaké) páry z turbíny 0,5 MPa (sytá teplota 151°C ), na výstupu z turbíny budou parametry páry 0,5 MPa, 210°C, entalpie 2,88 GJ/t.

Kondenzační turbína je proto uvažována s jedním odběrem 0,5 MPa, z kterého bude dodávána pára jak pro vlastní spotřebu zdroje (odplynění napájecí vody, ohřev spalovacího vzduchu, vytápění a ostatní menší spotřeby) tak pro město.

Vyvedení tepla ze zdroje pro vybrané odběry ve městě Jihlavě se uvažuje nově vybudovanými primárními rozvody o parametrech 140/70°C dle předběžného návrhu TENZY Brno - viz „Integrovaný systém nakládání s odpady Vysočina, Směrná část, FITE a.s., Ostrava, 2011“.

Součástí zdroje bude proto výměník pára/voda, kde se odběrovou parou 0,5 MPa bude ohřívát horká voda v primárním okruhu o max. teplotách 140/70°C.

Informačně (pro potřeby hodnocení vlivů na krajinný ráz a jako možnou překážku leteckého provozu) je možno udat rozměry roštových parních kotlů BRESSON (dříve ČKD) na biomasu, takže pro Var.1 (29,5t/h) bude výška cca 20 m, pro Var.4 (59,0t/h) bude celková výška cca 30 - 32 m.

#### KOTLE BRESSON:

Parní výkon	Výška mm
16 t/h	19 000
25 t/h	20 000
35 t/h	21 000
50 t/h	28 000

Napájecí voda bude upravený vratný kondenzát, který se musí doplňovat za odluh a odkal a ztráty. Odluh se použije na chlazení škváry.

Za kotlem by měly mít spaliny teplotu kolem 190°C. Zde se navrhuje v prvním stupni čištění polosuchá metoda odsíření s přidavkem aktivního uhlí. V rezervě je možnost přidavku suchého vápna. Struska ze spalovacího prostoru bude pod roštěm vychlazena, podrcena a na separační lince z ní budou vytříděny kovové složky. Lze nastavit nejen magnetický separátor železných kovů, ale také vysokofrekvenční magnet k vytřídění dalších kovů. Ty budou prodávány hutním společnostem. Špičkové výsledky dosahuje zařízení společnosti Steinert, která dodává i rentgenové třídíče a oddělovače materiálu kabelů nebo plastů podle barvy a specifické hmotnosti. Popílek z rukávových filtrů bude použit na výrobu solidifikátu s vápnem a cementem. Systém podle zkušenosti poskytuje lepší výsledky, než elektrofiltry, které se někdy napékají.

Zařízení produkuje jako výstup škváru a popílek. Celkové množství těchto produktů činí obvykle 25 - 30% hmotnosti přivezeného odpadu, takže roční produkci lze uvažovat pro základní zadání nejméně 37.500 tun ročně, pro menší dodatečně zadané varianty 17.800 tun, 25.000 tun nebo 31.250 tun ročně, také dle vlhkosti. Škvára bude použita jako inertní materiál a k uložení na existujících skládkách až do jejich zaplnění, další místo uložení není zatím projednáno, skládka N odpadu v kraji není. Není ani projednáno a vytvořeno místo pro ukládání samotného SKO v případě, že nebude ZEVO postaveno a provozováno.

Dále budou ve druhém stupni zařazeny katalytické a odprašovací filtry DeDIOX s goretexovými katalytickými membránami. Tyto filtry likvidují spolehlivě případně vzniklé dioxiny. Dávkuje se zde prášková soda. Vlastnímu kombinovanému filtru je předřazen víceúčelový reaktor. Víceúčelový reaktor s příslušenstvím na dávkování sorbentu a zaprašovacího činidla zajistí předčištění spalin vstupujících do dioxinového filtru, dále pak homogenizaci spalin před jejich vstupem do vlastního dioxinového filtru a optimalizaci teploty spalin při případných tepelných výkyvech spalovacího zařízení (rotační pece a dohořivací komory). Po průchodu reaktorem procházejí spaliny katalytickým filtrem, kde dochází ke katalyticko-oxidační destrukci látek PCDD/F a odloučení TZL (popílek + případně směs sorbentu a popílku). Filtr je osazen filtrační katalytickou tkaninou. Filtrační tkanina kombinovaného filtru je tvořena textilní membránou na bázi Goretexu a katalytickým substrátem ve formě plsti. Vše je spojeno expandovaným polytetrafluoretylémem (ePTFE). Tato technologie nejen umožňuje destrukci dioxinů v plynné fázi (rozklad v katalytické vrstvě), ale také zachycuje ze spalin prachové částice (pod 2,5  $\mu\text{m}$ ). Technologie spojuje do jednoho celku principy povrchové filtrace a katalytického rozkladu dioxinů.

Předpokládá se, že ačkoli katalytické filtry jsou určeny k rozkladu dioxinů, které by tam tedy již neměly být, bude odprašení z nich klasifikováno preventivně jako nebezpečný odpad. Ten bude buď zpracováván na místě na pevný produkt, nebo bude předáván ke zpracování a/nebo uložení na skládce příslušného určení. Jeho množství nelze specifikovat bez předchozího určení separovaného popílku a škváry v předchozích stupních a znalosti složení samotného SKO, avšak proti samotnému popílku a škváře nebude velké.

V poslední době je kladen s ohledem na zdravotní hledisko stále větší důraz na minimalizaci emisí TZL. Produkt odloučený v dioxinovém filtru obsahuje 30 až 40 % podílů o velikosti částic pod 2,5  $\mu\text{m}$  a asi 20 % prachových částic o velikosti pod 0,9  $\mu\text{m}$ .

Ve třetím stupni bude mokrá dvoustupňová pračka voda/alkalický provoz a ekonomizační výměníky, do komína potáhne spaliny spalínový ventilátor. Očekává se teplota spalin na

rosném bodě, komín musí mít v každém případě na patě odvodnění. Kondenzát z komína se bude odvádět do pračky plynů. Do pračky se dodává předupravená průmyslová voda, která se odpařuje a vychází ven komínem. Tuto ztrátu je třeba doplňovat a pračka se musí udržovat trvale na provozní hladině. Pokud bude použita plastová konstrukce (obvykle PP), je třeba počítat se zásobníkem havarijní vody pro případ výpadku napájení ze zdroje nebo doplňovacích čerpadel, aby se pračka nespálila.

Výška komína bude určena dodatečně, předpokládá se minimálně 50 m, s největší pravděpodobností kolem 100 m. Pro srovnání jsou uvedeny výšky komínů u českých zařízení a v projektu ze Švédska, je vidět, že výška do jisté míry koresponduje s výkonem:

Komíny v m:		Výkon v kt
Brno	125	233
Praha	178	213
Liberec	66	96
Chotíkov	80	95
Munksjo, Švédsko	120	160

Výška komína je důležitým parametrem z několika hledisek – jednak zlepšuje rozptyl emisí, jednak působí na estetiku stavby a krajinný ráz a také může působit jako překážka letecké dopravy.

#### A.9.1 Pomocná zařízení

Na vstupu musí být kromě váhy napojené na automatický skladový systém také detektor radioaktivního záření, protože se podle zkušenosti v komunálním odpadu objevují i odpady ze zdravotní péče (i doma) a nacházejí se někdy zbytky radioizotopů z lékařství nebo i jiné ozářené a zářící předměty. Radioaktivní materiály musí být z návazu bezpodmínečně odstraněny.

Záložní energetický zdroj musí být pro zachování potřebných funkcí zařízení při jakémkoli výpadku vnější sítě. Předpokládá se dieselagregát pro udržení nebo nastartování provozu, turbina může jet i na ostrovní provoz jen pro vlastní spotřebu, pokud již bude zařízení v chodu.

Výpočetní technika a zejména ASŘ a analýza a registrace spalin musí být zajištěna naprosto spolehlivě, jejich napájení by mělo být nepřerušitelné a z nezávislých zdrojů, např. přes akumulátory. Na tyto zálohované zdroje by měly být napojeny také průmyslové kamery a ostraha včetně nočního vidění.

Zařízení musí mít vlastní neutralizační ČOV na chemické odpadní vody z pračky plynů, případně další drobné vodné odpady. K dokonalému odstranění případných kovů z pracích vod se použije komplexní srážedlo  $\text{Na}_3\text{T}$ . Aktivní složkou je trimerkaptotriazin, trojsodná sůl se sumárním vzorcem  $\text{C}_3\text{N}_3\text{Na}_3\text{S}_3$ , dodávaná u nás např. společností Degussa pod názvem TMT-15. Tento přípravek spolehlivě zachycuje i podlimitní koncentrace rtuti, stříbra nebo kadmia a chromu.

Z ekonomických důvodů je vhodné používat jinou než pitnou vodu pro všechny účely, kde to je možné. Proto je vhodné počítat s možností získání vodního zdroje pro průmyslové účely a přiměřenou technologickou úpravu vody.

Celý objekt ZEVO by měl být požárně klasifikován a kde to bude třeba, vybaven permanentním hasicím zařízením, např. sprinklery, k nim je třeba také zásobník s vodou o potřebné kubatuře.

Pro řádný provoz zařízení musí být k dispozici skladovací prostory na vápno, sodu, další chemické přípravky užívané v provozu zařízení a na čisticí prostředky, nátěrové hmoty a mazadla. Tyto sklady musí být řádně zabezpečeny po stránce nakládání s vodami. Dále bude třeba mít alespoň skladovací plochu pro transportní kontejnery a související vybavení. K tomu bude třeba zdvihací a manipulační technika s potřebnou tonáží.

Protože v rámci ZEVO se budou zajišťovat také trasy zásobování odpady z překládacích stanic, je třeba počítat s transportní technikou a vybavením překládacích stanic. ZEVO bude potřebovat také dopravní techniku na manipulaci se škvárovými kontejnery, popílkovými kontejnery a ostatními složkami, včetně nutnosti odvozu produktů činnosti na určená místa. Toto je řešeno v dopravní studii.

#### **A.9.2 *Související činnosti a technické a technologické jednotky (Provozní soubory)***

##### **1. *Vážení přijímaných a produkováných odpadů, provozních surovin, vytříděných druhotných surovin***

Každé vozidlo, které přiváží nebo odváží odpad, provozní suroviny a vytříděné druhotné suroviny je zváženo a evidováno při vjezdu i výjezdu ze ZEVO a data jsou uložena v počítači. O příjmu odpadů se vystaví potvrzení, pokud jde o cizího původce odpadů.

##### **2. *Palivové hospodářství***

Technologická jednotka určená pro shromažďování odpadů a jeho předúpravu a homogenizaci. Obsahuje zejména násypku odpadů, drapákový jeřáb s torzní registrační vahou a hasicí zařízení, dále pak přívod zemního plynu a měření jeho spotřeby. Součástí přívodu zemního plynu je redukční stanice z (STL) vedení. Shromažďování odpadů a jeho předúprava – homogenizace probíhá ve fázích vysypání odpadu do zásobníku, předúprava drcením, homogenizace a dávkování odpadu do násypek kotlů. V ZEVO lze připravit i prostor pro službu zákazníkům – skartaci dokumentů včetně elektronických nosičů.

Součástí palivového hospodářství bude také potřebná manipulační technika, počet a druh mechanismů (a řidičů) musí být upřesněn podle volby lokality a druhu transportu. V případě použití kontejnerového systému bude zapotřebí mít dostatek manipulačních prostředků na kontejnery a nosností a možností vyklápění do zásobníku odpadů. Pro zimní provoz je třeba uvažovat také i možnou potřebu rozmrazovacího tunelu nebo komory na přivážené kontejnery a možnost přihřívání nasávaného vzduchu do sila odpadů.

##### **3. *Jednotka čištění spalin***

Technologická jednotka určená pro čištění spalin obsahuje zejména odprášení a katalytický rozklad dioxinů na zařízení DeDiox, mokrou dvoustupňovou pračku, spalinový ventilátor a komín společný pro oba kotle

Čištění spalin probíhá ve 3 fázích (stupních):

1. odloučení pevného úletu ze spalin pomocí textilních rukávových filtrů,
2. adsorpce těžkých kovů a destrukce látek typu PCDD/F pomocí chemické katalyzované reakce přímo na textilních filtrech.

3. neutralizace kyselých, plynných horkých složek spalin ve vodní a alkalické pračce,

Doposud nejlepší parametry spalin vykazuje zatím naše největší ZEVO Praha – Malešice, která má následující zařízení čištění spalin:

Nástřík močoviny (variantně amoniaku) do kotle a/nebo dohořivací komory v místě teplot 850-1050°C,

Metoda SNCR

Rozprašovací sušárna na soli zachycené v pračce

Tříkomorový elektrofiltr

Katalytický reaktor DeDiox na likvidaci dioxinů a furanů s rukávovými filtry

Dvoustupňová pračka vodní a alkalická (dávkování vápna, popř. hydroxidu sodného) s možností přidavku aktivního uhlí

Přihřívání spalin parou před komínem

#### 4. Škvárové hospodářství a dotřídění kovů

Technologická jednotka určená pro třídění a separaci škváry. Separace feromagnetických i barevných kovů a třídění zbylé škváry na frakce dle velikosti a odvážení zbylé škváry k dalšímu využití. Množství separovaných kovů k prodeji může ročně činit řádově několik stovek tun.

#### 5. Solidifikace

Technologická jednotka určená pro úpravu produktů z procesu čištění spalin. Musí obsahovat zásobní sila na cement a vápno a míchací zařízení. Fyzikálně-chemické reakce probíhají mezi produkty z procesu čištění spalin (popílek) s hydraulickými pojivy – vápnem a cementem, přičemž dochází k potlačení jejich nebezpečných vlastností jednak rozkladem, jednak snížením vyluhovatelnosti.

#### 6. Chemická úprava vody

Technologická jednotka určená pro chemickou a tepelnou úpravu zejména napájecí vody. Výroba demineralizované vody k napájení kotlů pomocí chemických reakcí, ionexů a tepelné úpravy. Zdrojem vody bude městský vodovod z vodovodní přípojky na veřejném vodovodním řadu, místo napojení a velikost odběru bude stanovena po projednání s provozovatelem vodovodu v dalších stupních projektové dokumentace. V úvahu připadá na všech lokalitách i využití levnější vody z některého z blízkých rybníků.

#### 7. Zásobování elektrickou energií

Napojení bude provedeno po dohodě s provozovatelem distribuční sítě. ZEVO bude vyžadovat VN přípojku a vlastní trafostanici.

#### 8. Čištění odpadních vod

Odpadní vody splaškového charakteru ze sociálních zařízení budou odváděny do splaškové kanalizace na ČOV. Odpadní vody technologického charakteru budou vyčištěny na chemické ČOV a následně buď vypouštěny do vodoteče, nebo do splaškové kanalizace. Napojovací body budou šachty stanovené provozovatelem kanalizace.

### 9. *Laboratoř*

Technologická jednotka určená pro provádění kontrolních rozborů. Autorizované vzorkování a akreditace činnosti laboratoře. Sledování kvality vstupní a odpadní vody, rozborů v technologické jednotce laboratoře nebo jinými akreditovanými laboratořemi, namátkové kontroly vstupních surovin, obsahu vlhkosti u koncového produktu a namátkové kontroly složení dováženého odpadu. Kalibrace měřidel a čidel emisního monitoringu.

### 10. *Zařízení pro kontinuální měření emisí a ASŘ*

Technologická jednotka určená pro emisní monitoring, včetně záložního elektrického napájení a zálohování dat. Systém ASŘ je určen pro monitoring a řízení provozních parametrů ZEVO, včetně monitorování provozních stavů a jejich odchylek od stanoveného rozmezí, případně registraci havarijních a varovných hlášení a včetně systému registrace provozních zatížení a plánování oprav. Kontinuální i jednorázové měření hmotnostních koncentrací sledovaných znečišťujících látek vypouštěných do ovzduší a provozních parametrů dle platné legislativy.

### 11. *Turbosoustrojí*

Technologická jednotka určená pro výrobu elektrické energie. Navrhuje se kombinovaná turbína, s částečným odběrem páry a plným zaokrouháním kondenzátu. Výroba elektrické energie se potom děje v generátoru. Vyrobena energie se dodává do sítě prostřednictvím trafostanice s měřením. Při výpadku vnějšího zásobování může být ZEVO přepojeno jen na vlastní turbogenerátor. Variantně může být použit pro start zásobování kriticky ohrožených technologických prvků a osvětlení také dieselagregát.

### 12. *Předávací stanice tepla*

Vyrobena teplo, které nebude spotřebováno v technologickém procesu, k výrobě elektřiny a k vytápění objektů ZEVO, bude předáváno ve výměníku do horkovodní sítě města. (viz dále)

### 13. *Související stavební objekty*

V areálu musí být umístěn objekt pro kanceláře provozovatele, šatny a jídelnu zaměstnanců a provozní laboratoře, sklady, dílny údržby a garáže. Dále bude třeba zde mít kryté sklady pro vyříděné složky odpadů a manipulační prostředky (VZV a jeřáby). Lze sem umístit vlastní prádelnu pro pracovní oděvy zaměstnanců, případně i pro svozové společnosti. S ohledem na dostatek levného tepla může mít prádelna dostatečně velkou kapacitu i pro vnější zákazníky se zajímavou cenou.

### 14. *Hasicí zařízení*

Ve všech místech, kde to stanoví projekt požární ochrany, budou nainstalována stabilní hasicí zařízení a bude zřízena samostatná strojovna sprinklerů a zásobník požární vody. Projekt požární ochrany stanoví dále vybavení ostatních pracovišť (serverovna, elektrorozvodny, velín atd) hasební technikou.

### 15. *Železniční vlečka – volitelné řešení*

Jedná se o velmi významný prvek řešení celého systému. Železniční vlečka je určena primárně k plynulému zásobování staveniště materiálem a strojním vybavením, za provozu ZEVO pak k zásobování chemickými látkami (vápno, louh, kyseliny), a k variantnímu dovozu odpadů ze sběrných míst v kraji. Tento transport je významným prvkem celého projektu, a to jak z hlediska vlivů na životní prostředí, tak z hlediska

spolehlivosti dopravy např. v zimě. Dále slouží k odvozu škváry, popílku a vyrobených stavebních materiálů z produkce solidifikace. Podrobněji v Dopravní studii.

#### 16. *Příjezdní komunikace a zpevněné plochy*

ZEVO vyžaduje příjezdní komunikace dostatečně únosné pro těžký nákladní provoz kamionů s návěsy a přívěsy. Musí být dostatečně dimenzované poloměry zatáček a parkovací plochy před vjezdem, před výjezdem musí být dostatečně plocha pro mytí vozidel a musí být k dispozici dostatečně velké plochy pro parkování vozidel vnějších dodavatelů i zaměstnanců. Dále musí být k dispozici plochy pro odložení a skladování kontejnerů a sběrných nádob pro provoz systému.

#### 17. *Venkovní osvětlení a ostraha*

Celý objekt musí být z důvodu nepřetržitého provozu v noci dostatečně osvětlen a trvale hlídán, zejména z důvodu zamezení pokusů o krádeže vytříděných kovů a pak z důvodu možného úmyslného poškození zařízení cizími osobami. Předpokládá se kamerový systém jako samozřejmost.

### A.10 **Klasifikace zdroje podle zákonů**

Jedná se o zdroj znečišťování ovzduší dle zákona č.201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a emisní limity jsou stanoveny NV č.354/2002 Sb. kterým se stanoví emisní limity a další podmínky pro spalování odpadu. Další podrobnosti a podmínky jsou stanoveny vyhláškou 415/2012 Sb. ze dne 30.11.2012, vydanou v průběhu dokončovacích prací na této studii proveditelnosti (zejm. §20) a další předpisy vyjdou později. Vyhláška 415 stanovuje speciální ukazatele pro spalování odpadů v příloze č.4.

Zařízení je dále klasifikované dle Přílohy č.3 zákona č.185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů v platném znění (zákon o odpadech) jako zařízení kategorie R1 – Využití odpadu způsobem obdobným jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie. Dále pak je část zařízení klasifikovaná do kategorie R12 – Předúprava odpadů k aplikaci některého z postupů uvedených pod označením R1 až R11.

Z hlediska zákona 76/2002 Sb. v platném znění k 1.10.2012 je ZEVO Vysočina podle plánovaných kapacit zařízením spadajícím pod klasifikaci uvedenou v příloze 1 bod 5.2 – zařízení ke spalování komunálního odpadu s kapacitou nad 3 t/hod a podléhá tedy ustanovením zákona o integrované prevenci a omezení znečištění a o integrovaném registru znečišťování (zákon o IPPC). Z tohoto titulu musí být také vedena další příprava projektu s respektováním nejlepších dostupných technik, mezi které patří také využití železniční a/nebo kombinované kontejnerové přepravy.

V přípravě dalších stupňů projektové dokumentace je třeba přihlížet k vývoji a vyhodnocení z pohledu nejlepších dostupných technik (BAT) a používat ke srovnání aktuální referenční dokumenty (BREF).



## A.11 Využití energie z energetického využití odpadu

### A.11.1 Stanovení vhodných subjektů pro dodávku tepla ze zdroje na energetické využití odpadu

Dodávka tepla ze zdroje je navržena pro :

Případ A – vybraných 10 největších stávajících zdrojů CZT v majetku Jihlavských kotelen s.r.o.

Případ B - vybraných 10 největších stávajících zdrojů CZT a pro další vybrané velké spotřebitele tepla.

Přehled o dodávce tepla z 10 největších kotelen do systémů CZT je uveden v následující tabulce – převzato z „Integrovaného systému nakládání s odpady Vysočina, Směrná část“, zpracoval FITE a.s., Ostrava, 2011.

Z tabulky je patrné, že 10 největších kotelen CZT má celkovou spotřebu tepla v nejchladnějších měsících (leden, prosinec) cca 48 000 GJ/měs a za rok celkem cca 290 000 GJ/r.

V následující tabulce je uveden přehled těchto kotelen s instalovaným výkonem zdroje tepla, výrobou tepla (převzato z „Územní energetické koncepce města Jihlavy“, zpracoval CityPlan Praha, 2011) a ročním využitím instalovaného výkonu včetně číselného označení každé kotelny v dále uvedeném schématu.

#### Dodávky tepla pro jednotlivé kotelny CZT v Jihlavě

	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	celkem
U Břízek 15	20 135	16 343	14 263	8 974	5 274	2 943	2 100	2 172	5 745	10 525	11 568	19 778	119 820
U Hřbitova 21	8 132	6 736	5 723	3 673	2 126	1 059	666	789	2 445	4 511	4 689	8 301	48 850
Slavíčková 48	3 966	3 198	2 776	1 800	923	437	278	294	1 097	2 022	2 261	3 905	22 957
U Pivovaru 14	3 149	2 600	2 254	1 495	933	409	249	265	1 127	1 917	2 022	3 054	19 474
Jarní 26a	3 079	2 486	2 141	1 351	796	480	358	380	873	1 593	1 795	3 049	18 381
Královský Vršek 58	2 866	2 321	1 988	1 296	719	372	246	258	825	1 491	1 655	2 815	16 852
Za Prachárnou 7a	2 674	2 148	1 817	1 158	706	374	272	273	766	1 399	1 575	2 708	15 870
Nad Plovárnou 5a	2 450	2 024	1 712	1 051	599	331	214	225	624	1 193	1 296	2 188	13 907
Vodní Ráj	991	847	801	589	678	845	664	850	340	619	706	955	8 885
Srázná	972	789	734	487	432	209	131	157	383	598	611	920	6 423
<b>Celkem</b>	<b>48 414</b>	<b>39 492</b>	<b>34 209</b>	<b>21 874</b>	<b>13 186</b>	<b>7 459</b>	<b>5 178</b>	<b>5 663</b>	<b>14 225</b>	<b>25 868</b>	<b>28 178</b>	<b>47 673</b>	<b>291 419</b>

Kotelny jsou postaveny na zemní plyn z dálkových zdrojů. Cena tohoto energetického zdroje trvale předpokládá růst. S ohledem na současnou cenovou situaci se předpokládá při ceně 450 Kč/GJ u zemního plynu možná cena prodávajícího tepla ze ZEVO 200 Kč/GJ. Jedná se o cenu na předávací stanici, nikoli o cenu u spotřebitele.

### Přehled 10 největších kotelen CZT v majetku Jihlavských kotelen s.r.o.

	číslo v mapě	instalovaný výkon	dodávka tepla	využití výkonu
		(MW)	(GJ/r)	(h/r)
U Břízek	1	25,8	119.820	1290
U Hřbitova	3	10,4	48.850	1305
Slavičkova	5	4,9	22.957	1301
U Pivovaru	4	2,7	19.474	2003
Jarní	6	3,1	18.381	1647
Královský vršek	2	3,8	16.852	1232
Za Prachárnou	7	3	15.870	1469
Nad Plovárnou	9	2,7	13.907	1431
Vodní ráj	10	1,4	8.885	1763
Srázná	8	1,3	6.423	1372
		<b>59,1</b>	<b>291.419</b>	<b>1370</b>

Kromě těchto kotelen dodávajících teplo do systémů CZT jsou v Jihlavě další průmyslové podniky a subjekty terciární sféry s vlastními plynovými kotelny. Přehled těchto subjektů s uvedeným instalovaným výkonem zdroje tepla, výrobou tepla (převzato z „Územní energetické koncepce města Jihlavy“, zpracoval CityPlan Praha, 2011) a dopočteným ročním využitím instalovaného výkonu je uveden v následující tabulce.

### Přehled větších spotřebitelů tepla s vlastními plynovými kotelny

	Označení v mapě	instalovaný výkon	výroba tepla	využití výkonu
		(MW)	(GJ/r)	(h/r)
Jihlavan		6,9	4.238	171
Kronospan		14,6	73.464	1398
Psychiatrická léčebna	PL	2,8	21.050	2088
Nemocnice Jihlava	NJ	3,9	52.782	3759
Moravia Lacto	ML	7,1	140.137	5483
Pivovar Jihlava	PI	16,2	16.727	287
Colas		4,6	6.557	396
Motorpal	MO	7,4	17.015	639
Bosch Diesel	BI, BII, BIII	43,9	27.993	177
Automotive Lighting	A	16,8	20.316	336
Burson Properties		3,4	7.289	596
<b>Celkem</b>		<b>127,6</b>	<b>387.568</b>	<b>844</b>

V Kronospanu je již v současné době provozován kotel na biomasu s parním turbosoustrojím. Spotřeba Jihlavanu, Colasu a Burson Properties je v porovnání s ostatními spotřebiteli nízká.

Proto je v případě B uvažována dodávka tepla kromě 10 CZT do vyšších spotřeb kromě Jihlavanu, Kronospanu, Colasu a Burson Properties.

#### **A.11.2 Stanovení dodávky energie ze zdroje na energetické využití odpadu**

Provoz zdroje energie na energetické využití odpadu je uvažován pro 4 varianty v těchto alternativách :

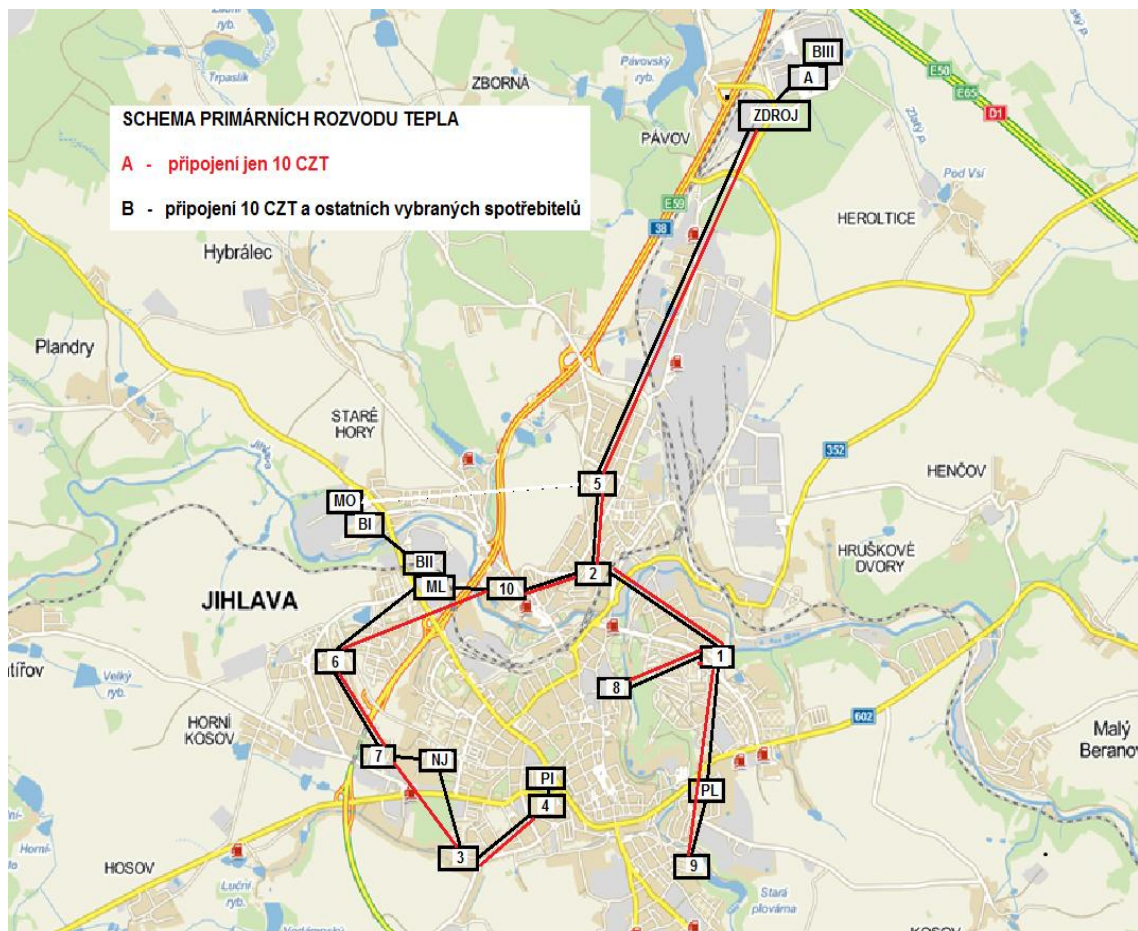
- Alt I. Jen výroba el. energie s krytím vlastní spotřeby zdroje a dodávkou přebytku do sítě. Jedná se o kondenzační provoz s odběrem jen pro krytí vlastní spotřeby tepla
- Alt.II Kombinovaná výroba tepla a el. energie s krytím vlastní spotřeby zdroje a dodávkou přebytku el. energie do sítě a dodávkou tepla pro město v rozsahu případů A nebo B. Jedná se o kondenzační provoz s odběrem pro vlastní spotřebu tepla a pro dodávku tepla do města
- Alt.III Jen pro Variantu 1 je navíc uvažován zdroj jen jako výtopenský, tzn. jen s výrobou tepla a dodávkou tepla pro město v rozsahu případů A nebo B - pro další varianty je výroba tepla tak vysoká, že vyrobené teplo by nebylo možno využít

Pro dodávku tepla ze zdroje na energetické využití odpadů je nutno vybudovat nové rozvody tepla (primár 140/70°C), který bude připojen na stávající rozdělovače (topná větve) a sběrače (zpátečka) ve stávajících plynových kotelnách vybraných subjektů.

Umístění zdroje na energetické využití odpadu se předpokládá v oblasti Pávov.

Návrh nových tepelných rozvodů, které by bylo nutno vybudovat je patrný z následujícího schématu, kde jsou zakresleny trasy primárních rozvodů tepla ze zdroje na energetické využití odpadu pro případ A i B.

## Schéma návrhu nově vybudovaných rozvodů pro dodávku tepla ze zdroje na energetické využití odpadů

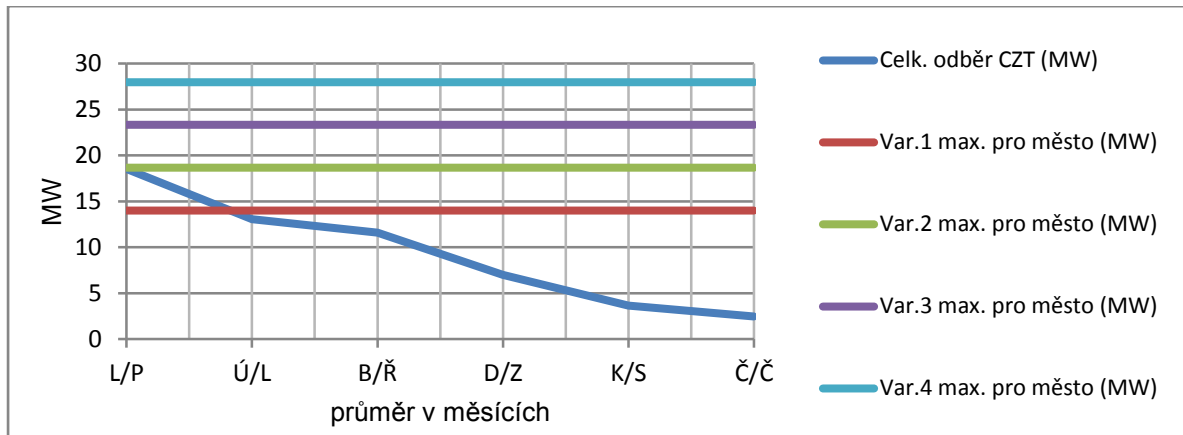


Pro návrh provozu v jednotlivých alternativách a stanovení odpovídajícího množství tepla do vybraných subjektů je nutno respektovat průběh odběru tepla v těchto subjektech (viz předchozí tabulka) a současně max. tepelný výkon, který je v jednotlivých variantách možno dodat ze zdroje do nově vybudovaných rozvodů tepla pro dodávku tepla do těchto subjektů. Využití max. možného výkonu ze zdroje (MW) ve spotřebě 12 subjektů v měsících leden - červen je patrné z následujících grafů.

Grafy jsou následně doplněny tabulkami, které definují max. možný tepelný výkon dodávaný do jednotlivých odběrů ze zdroje v poměru max. tepelného výkonu zdroje do primáru a celkového instalovaného výkonu stávajících plynových kotlů v jednotlivých odběrných místech.

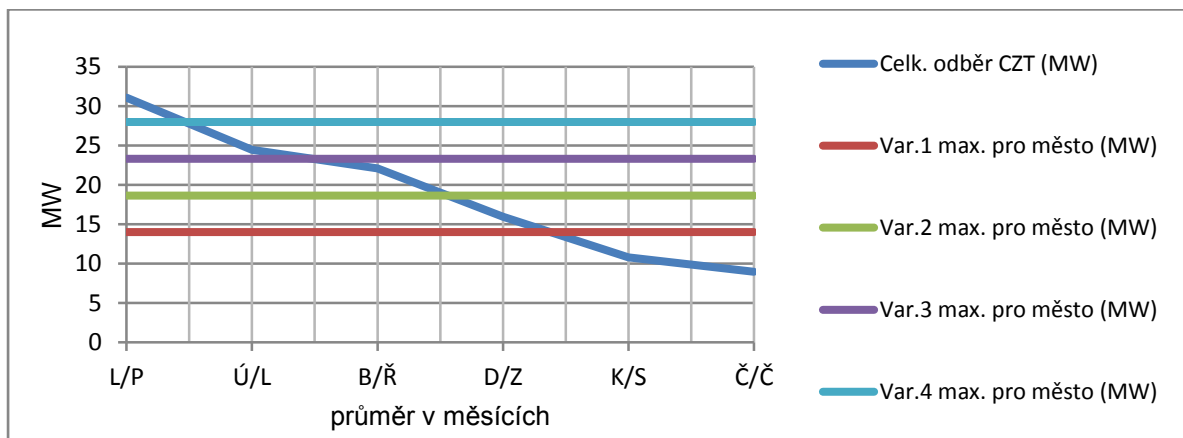
Tímto způsobem bude zajištěna max. dodávka tepla ze zdroje do odběrů. Znamená to, že dodávka tepla ze zdroje bude kryt základní spotřebu tepla v jednotlivých odběrných místech a spotřeba navíc bude kryta ze stávajících plynových kotlů. Současně jsou optimalizovány parametry rozvodné sítě, čímž dojde k výrazné úspoře investičních nákladů na její přestavbu proti původně uvažovanému rozsahu. Podrobněji v následující kapitole.

### Případ A – dodávka tepla jen pro 10 CZT:



Maximální tepelné příkony ze zdroje			
číslo odběru (zdroje CZT) dle schématu	instalovaný výkon zdrojů CZT	Var.1	Var.2,3,4
5	4,9	1,3	1,5
2	3,8	1,0	1,2
10	1,4	0,4	0,5
6	3,1	0,8	1,0
7	3	0,8	0,9
3	10,4	2,7	3,2
4	2,7	0,7	0,8
1	25,8	6,7	8,0
8	1,3	0,3	0,5
9	2,7	0,7	0,8
<b>Celkem</b>	<b>59,1</b>	<b>15,4</b>	<b>18,5</b>

### Případ B – dodávka tepla pro 10 CZT a ostatní vybrané spotřebitele:



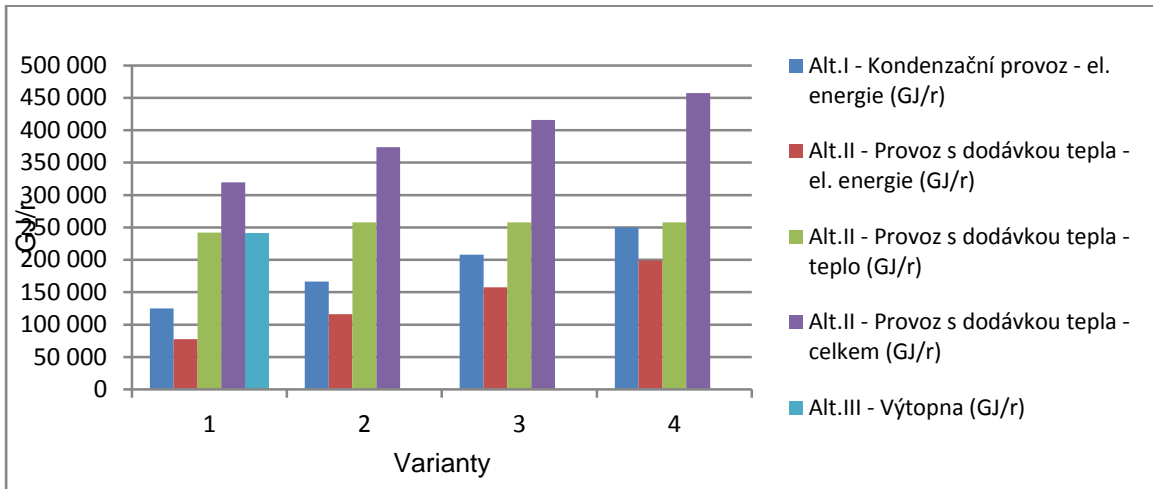
číslo odběru (zdroje CZT) dle schématu	instalovaný výkon zdrojů CZT	max. tepelné příkony ze zdroje			
		Var.1	Var.2	Var.3	Var.4
A, BIII	31,5	<b>3,08</b>	<b>4,12</b>	<b>5,14</b>	<b>6,18</b>
MO	7,4	<b>0,72</b>	<b>0,97</b>	<b>1,21</b>	<b>1,45</b>
5	4,9	<b>0,48</b>	<b>0,64</b>	<b>0,80</b>	<b>0,96</b>
2	3,8	<b>0,37</b>	<b>0,50</b>	<b>0,62</b>	<b>0,75</b>
10	1,4	<b>0,14</b>	<b>0,18</b>	<b>0,23</b>	<b>0,27</b>
ML,BII	21,8	<b>2,13</b>	<b>2,85</b>	<b>3,56</b>	<b>4,28</b>
BI	14,7	<b>1,44</b>	<b>1,92</b>	<b>2,40</b>	<b>2,89</b>
6	3,1	<b>0,30</b>	<b>0,41</b>	<b>0,51</b>	<b>0,61</b>
7	3	<b>0,29</b>	<b>0,39</b>	<b>0,49</b>	<b>0,59</b>
NJ	3,9	<b>0,38</b>	<b>0,51</b>	<b>0,64</b>	<b>0,77</b>
3	10,4	<b>1,02</b>	<b>1,36</b>	<b>1,70</b>	<b>2,04</b>
4, PI	18,9	<b>1,85</b>	<b>2,47</b>	<b>3,09</b>	<b>3,71</b>
1	25,8	<b>2,52</b>	<b>3,38</b>	<b>4,21</b>	<b>5,06</b>
8	1,3	<b>0,13</b>	<b>0,17</b>	<b>0,21</b>	<b>0,26</b>
PL	2,8	<b>0,27</b>	<b>0,37</b>	<b>0,46</b>	<b>0,55</b>
9	2,7	<b>0,26</b>	<b>0,35</b>	<b>0,44</b>	<b>0,53</b>
<b>Celkem</b>	<b>157,4</b>	<b>15,4</b>	<b>20,6</b>	<b>25,7</b>	<b>30,9</b>

Na základě předchozích grafů jsou v následujících tabulkách a grafech uvedeny energetické bilance pro všechny 3 alternativy ve všech 4 výkonových variantách (Alt.III jen pro Variantu 1).

#### Energetická bilance zdroje pro jednotlivé alternativy a varianty – případ A (dodávka jen do CZT)

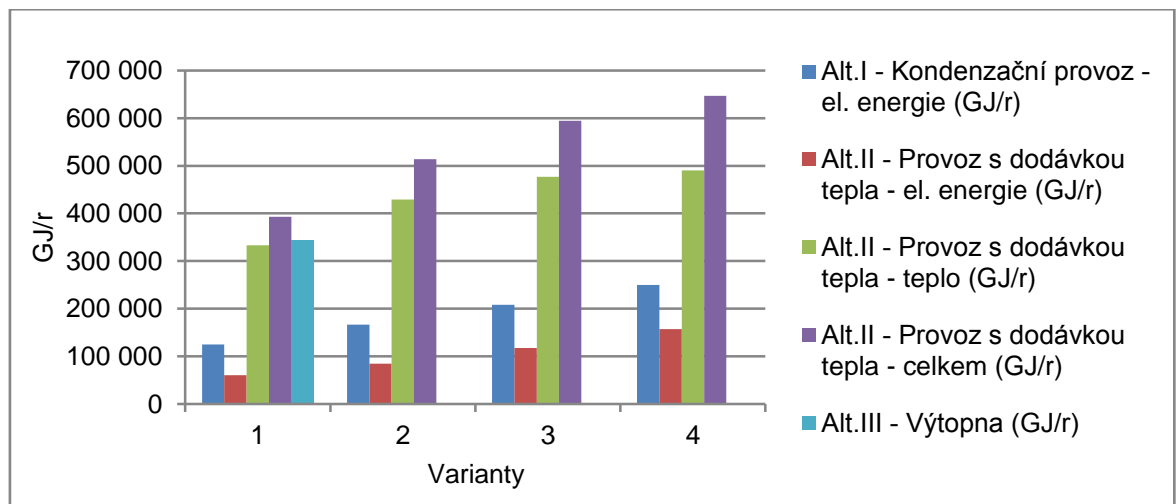
U dodávky tepla je již respektována vlastní spotřeba tepla zdroje a tepelné ztráty v primárním rozvodu tepla ze zdroje (předizolované potrubí, tloušťka izolace dle Vyhlášky č.193/2007). Jedná se tedy již o dodávku tepla na patách jednotlivých odběrů. U dodávky el. energie je respektována vlastní spotřeba el. energie zdroje, jedná se tedy o dodávku el. energie do sítě.

Porovnání dodávky energie ze zdroje		Var.1	Var.2	Var.3	Var.4
Alt.I - Kondenzační provoz - el. energie	(GJ/r)	124 896	166 528	208 160	249 792
Alt.II - Provoz s dodávkou tepla - el. energie	(GJ/r)	77 345	115 974	157 606	199 238
Alt.II - Provoz s dodávkou tepla - teplo	(GJ/r)	242 100	258 056	258 056	258 056
Alt.II - Provoz s dodávkou tepla - celkem	(GJ/r)	319 445	374 030	415 662	457 294
Alt.III - Výtopna	(GJ/r)	242 100			



### Energetická bilance zdroje pro jednotlivé alternativy a varianty – případ B (dodávka do CZT+OST)

Porovnání dodávky energie ze zdroje		Var.1	Var.2	Var.3	Var.4
Alt.I - Kondenzační provoz - el. energie	(GJ/r)	124 896	166 528	208 160	249 792
Alt.II - Provoz s dodávkou tepla - el. energie	(GJ/r)	59 827	84 441	117 564	156 693
Alt.II - Provoz s dodávkou tepla - teplo	(GJ/r)	332 899	429 490	477 122	490 194
Alt.II - Provoz s dodávkou tepla - celkem	(GJ/r)	392 725	513 931	594 686	646 887
Alt.III - Výtopna	(GJ/r)	342 900			



## A.12 Návrh vyvedení tepelného výkonu ze zdroje na energetické využití odpadu

Pro navržené trasy nových rozvodů tepla ze zdroje pro vybrané subjekty při dodávce tepla dle případu A nebo dle B (viz výše uvedené schéma) a uvedenou energetickou bilanci provozu zdroje jsou stanoveny max. tepelné výkony v jednotlivých úsecích rozvodů a tomu odpovídající světlosti potrubí v jednotlivých úsecích. Následně jsou pro měrné náklady na instalaci potrubí dle světlosti stanoveny i investiční náklady.

Nové primární rozvody tepla ze zdroje k odběrům jsou následně dimenzovány pro podmínky:

- skutečná délka úseků rozvodů je 1,5 násobek přímé vzdálenosti jednotlivých odběrů
- rozdíl teploty topné a zpětné větve 70°C (140/70°C)
- rychlost proudění vody 1,5 m/s

V následujících tabulkách jsou stanoveny skutečné délky úseků rozvodů a přenášené max. výkony v jednotlivých úsecích pro všechny varianty. Z výkonů jsou stanoveny světlosti potrubí a pro měrné investiční náklady na potrubí včetně výkopů jsou určeny celkové investiční náklady na instalaci potrubních rozvodů pro jednotlivé varianty.

**Měrné investiční náklady (včetně uložení) a měrná tepelná ztráta na 1m předizolované dvoutrubky:**

	(Kč/m)	W/m
2 x DN 275	14600	68
2 x DN 250	13400	66
2 x DN 225	12300	65
2 x DN 200	11200	64
2 x DN 175	9 850	63
2 x DN 150	8 400	62
2 x DN 125	6 900	57
2 x DN 100	6 200	52
2 x DN 65	4 100	47
2 x DN 50	3 800	42
2 x DN 32	3 500	36
2 x DN 25	3 300	30

**Pro dodávku tepla dle případu A** (jen pro 10 CZT) jsou v následujících tabulkách uvedeny světlosti potrubí, investiční náklady a tepelné ztráty jak pro dvou okružové provedení (dělení na dva okruhy v odběru č. 2, tak pro zokružování celého primárního rozvodu.



**Jak je z údajů v tabulkách patrné, při zokruhování primárního rozvodu by se investice zvýšila o 68 %, zatímco tepelné ztráta jen o 29%.**

Podle již uvedeného porovnání dodávky tepla ze zdroje by se zvýšení tepelné ztráty v zokruhovaném primárním rozvodu projevilo snížením dodávky tepla ze zdroje jen o cca 4%.

Podle následujících propočtů by zvýšení celkových investičních nákladů na celou akci (zdroj+primární rozvody) v případě zokruhování primárních rozvodů činilo jen 2,5 – 5 % investičních nákladů na zdroj (dle realizované varianty):

		2 větve	skutečná	zokruhováno
Přenášený výkon		Var.2,3,4	délka	Var.2,3,4
zdroj – 5	(MW)	18,5	4500	18,5
5 – 2	(MW)	17,2	1200	17,0
2 – 10	(MW)	7,6	1200	17,0
10 – 6	(MW)	5,9	2100	17,0
6 – 7	(MW)	4,9	1350	17,0
7 – 3	(MW)	4,0	1500	17,0
3 – 4	(MW)	0,8	1200	17,0
2 – 1	(MW)	9,3	1900	17,0
1 – 8	(MW)	0,5	1400	17,0
1 – 9	(MW)	0,8	2400	17,0
4 – 9	(MW)	0,0	1900	17,0

Světlost				
zdroj – 5	(m)	0,229	4500	0,229
5 – 2	(m)	0,221	1200	0,221
2 – 10	(m)	0,147	1200	0,220
10 – 6	(m)	0,130	2100	0,220
6 – 7	(m)	0,118	1350	0,220
7 – 3	(m)	0,107	1500	0,220
3 – 4	(m)	0,048	1200	0,220
2 – 1	(m)	0,163	1900	0,220
1 – 8	(m)	0,038	1400	0,220
1 – 9	(m)	0,048	2400	0,220
4 – 9		0,000	1900	0,220

<b>Investiční náklady</b>				
zdroj - 5	(mil. Kč)	55,35	4500	55,35
5 – 2	(mil. Kč)	14,76	1200	14,76
2 – 10	(mil. Kč)	10,08	1200	14,76
10 – 6	(mil. Kč)	14,49	2100	25,83
6 – 7	(mil. Kč)	9,315	1350	16,61
7 – 3	(mil. Kč)	9,3	1500	18,45
3 – 4	(mil. Kč)	4,56	1200	14,76
2 – 1	(mil. Kč)	18,715	1900	23,37
1 – 8	(mil. Kč)	4,9	1400	17,22
1 – 9	(mil. Kč)	9,12	2400	29,52
4 – 9		0	1900	23,37
<b>Celkem</b>	<b>(mil. Kč)</b>	<b>151</b>		<b>254</b>

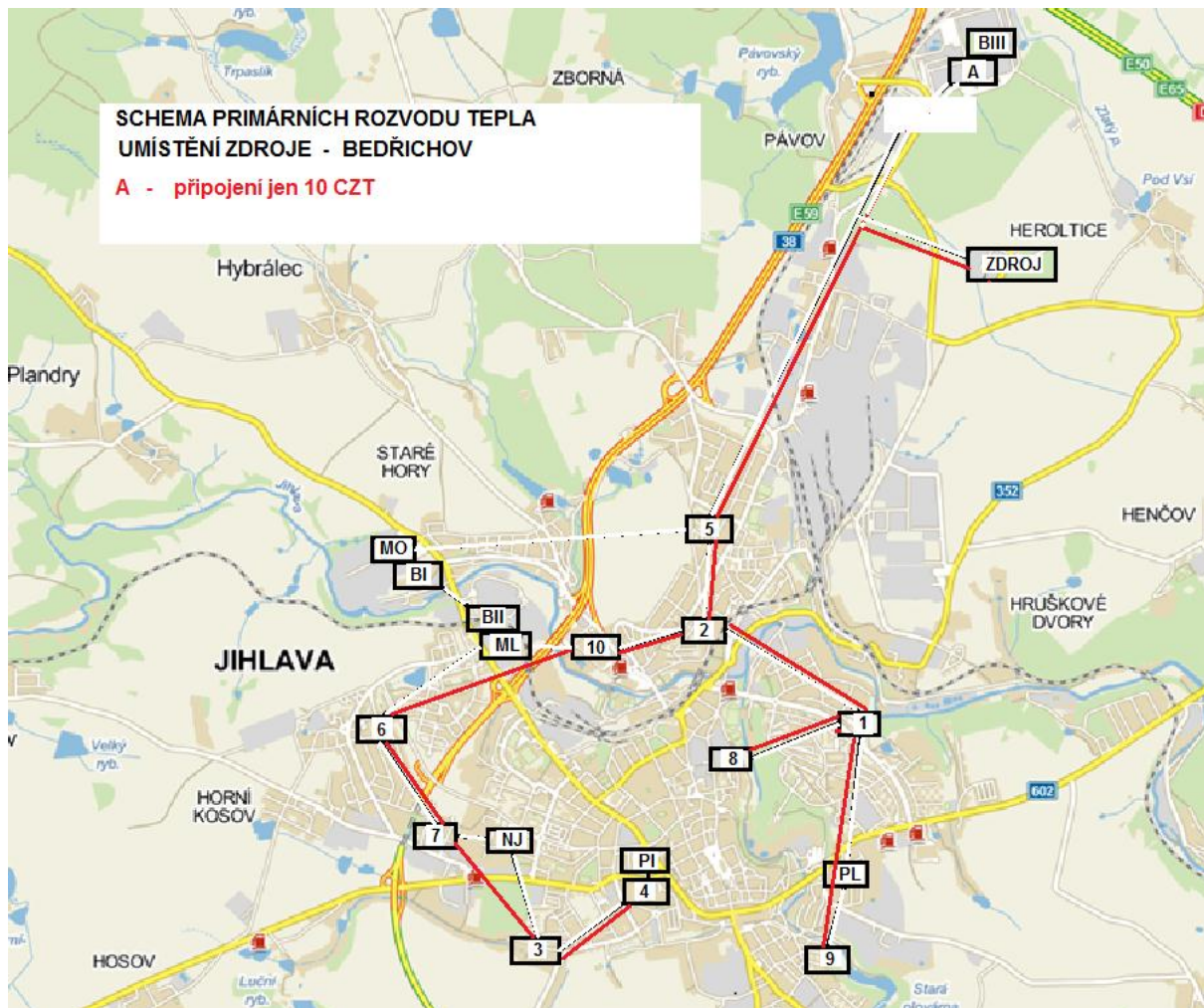
<b>Tepelné ztráty</b>		<b>Var.2,3,4</b>		<b>Var.2,3,4</b>
zdroj – 5	(GJ/r)	9 224	4500	9 224
5 – 2	(GJ/r)	2 460	1200	2 460
2 – 10	(GJ/r)	2 346	1200	2 460
10 – 6	(GJ/r)	3 775	2100	4 305
6 – 7	(GJ/r)	2 427	1350	2 767
7 – 3	(GJ/r)	2 460	1500	3 075
3 – 4	(GJ/r)	1 589	1200	2 460
2 – 1	(GJ/r)	3 775	1900	3 895
1 – 8	(GJ/r)	1 589	1400	2 870
1 – 9	(GJ/r)	3 179	2400	4 920
4 – 9	(GJ/r)	0	1900	3 895
<b>Celkem</b>	<b>(GJ/r)</b>	<b>32 824</b>		<b>42 329</b>

Podle hodnocení lokalit je doporučeno umístění zdroje na energetické využití odpadu do lokality Pávov – proto je pro tuto lokalitu navíc oproti zadání řešeno vyvedení tepla nejen pro 10 CZT, ale i pro další vybrané velké odběratele tepla.

**Pro další 3 analyzované lokality umístění zdroje (Bedřichov, Pístov a U vysílačky) je vyvedení tepla ze zdroje řešeno jen pro 10 CZT.**

Předpokládá se, že náklady na přeložky jiných sítí, přechody silnic nebo vodních toků apod. budou ve všech variantách stejné, protože jde o stejné trasy, jen s rozdílnými profily potrubí.

## 1/ Vyvedení z lokality Bedřichov



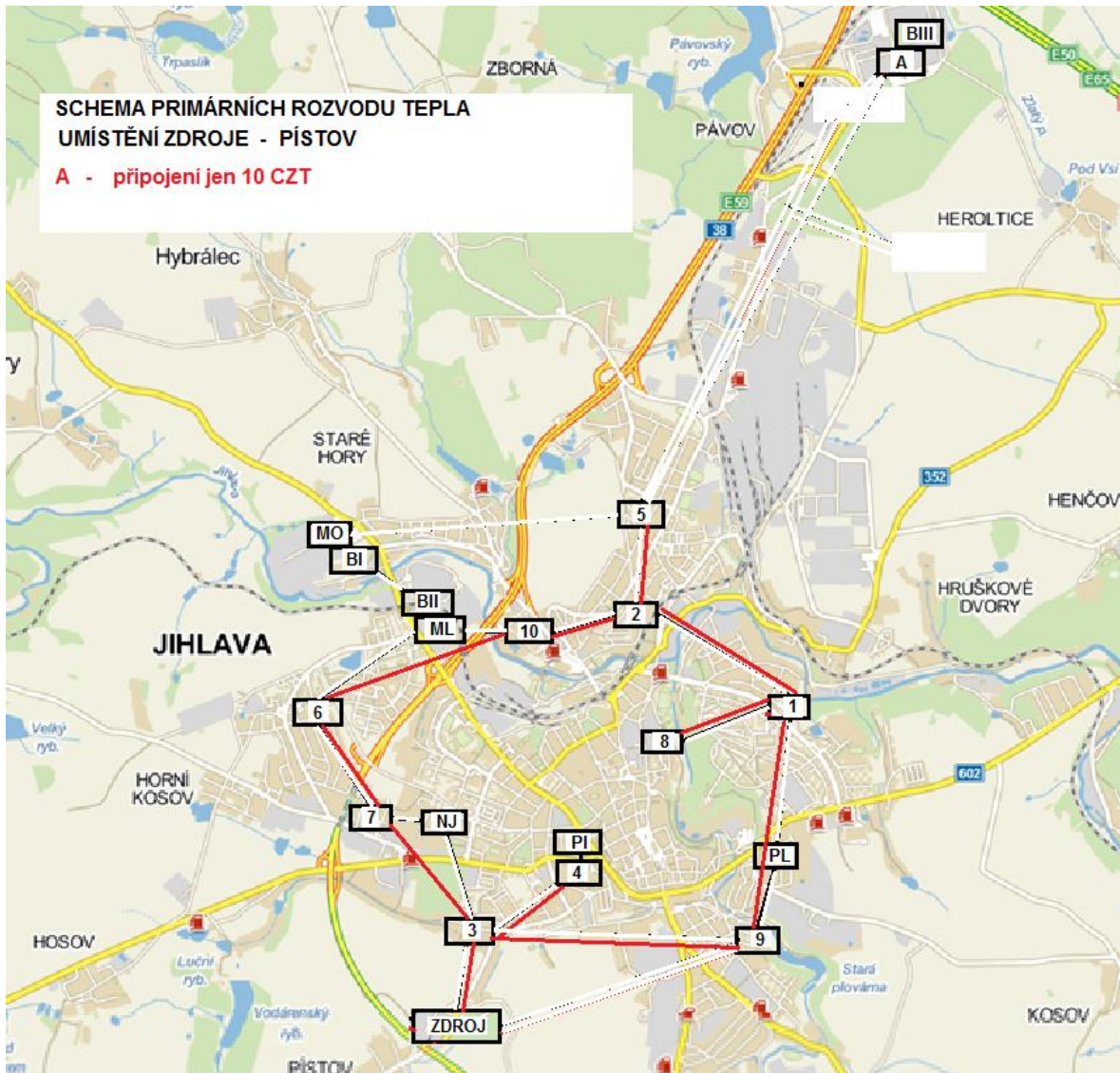
Délka trasy rozvodů tepla ze zdroje do prvního odběrového místa (na mapce č.5) je prakticky stejně dlouhá jako v případě umístění zdroje v lokalitě Pávov.

V dalších navržených rozvodech tepla nejsou proti řešení se zdrojem v Pávově žádné změny ani z hlediska tras, ani přenášených výkonů a tedy světlostí potrubí.

**Pro lokalitu Bedřichov budou tedy investiční náklady na rozvody tepla pro 10 CZT ve výši 151 mil. Kč**

Ekonomické hodnocení pro dodávku tepla pro 10 CZT bude stejné jako v případě zdroje v lokalitě Pávov.

## 2/ Vyvedení z lokality Pístov



Délka trasy rozvodů tepla ze zdroje do prvního odběrového místa (na mapce č.3) je přímým směrem 500 m, tedy 6x kratší než v případě zdroje v Pávoň. Investiční náklady na potrubní trasy zdroj – 3 budou tedy jen 9,2 mil. Kč. Snížení investičních nákladů je na tomto úseku oproti zdroji v Pávoň tedy 46,2 mil.Kč.

Do levé (západní) trasy odběrných míst 3 – 7 - 6 – 10 bude dodáván z místa č.3 výkon jen 2,4 MW oproti opačnému směru dodávky (v případě zdroje v Pávoň) kdy tento výkon je 5,9 (protože odběr č.3 má požadovaný příkon 3,2 MW). Investiční náklady budou tedy sníženy v poměru odmocniny poměru výkonů 0,64. Investiční náklady na větev 3 – 7 – 6 – 10 budou tedy sníženy z původních 33,1 mil.Kč (pro zdroj v Pávoň) na 20,8 mil.Kč. Snížení investičních nákladů je na tomto úseku oproti zdroji v Pávoň tedy 12,3 mil.Kč.

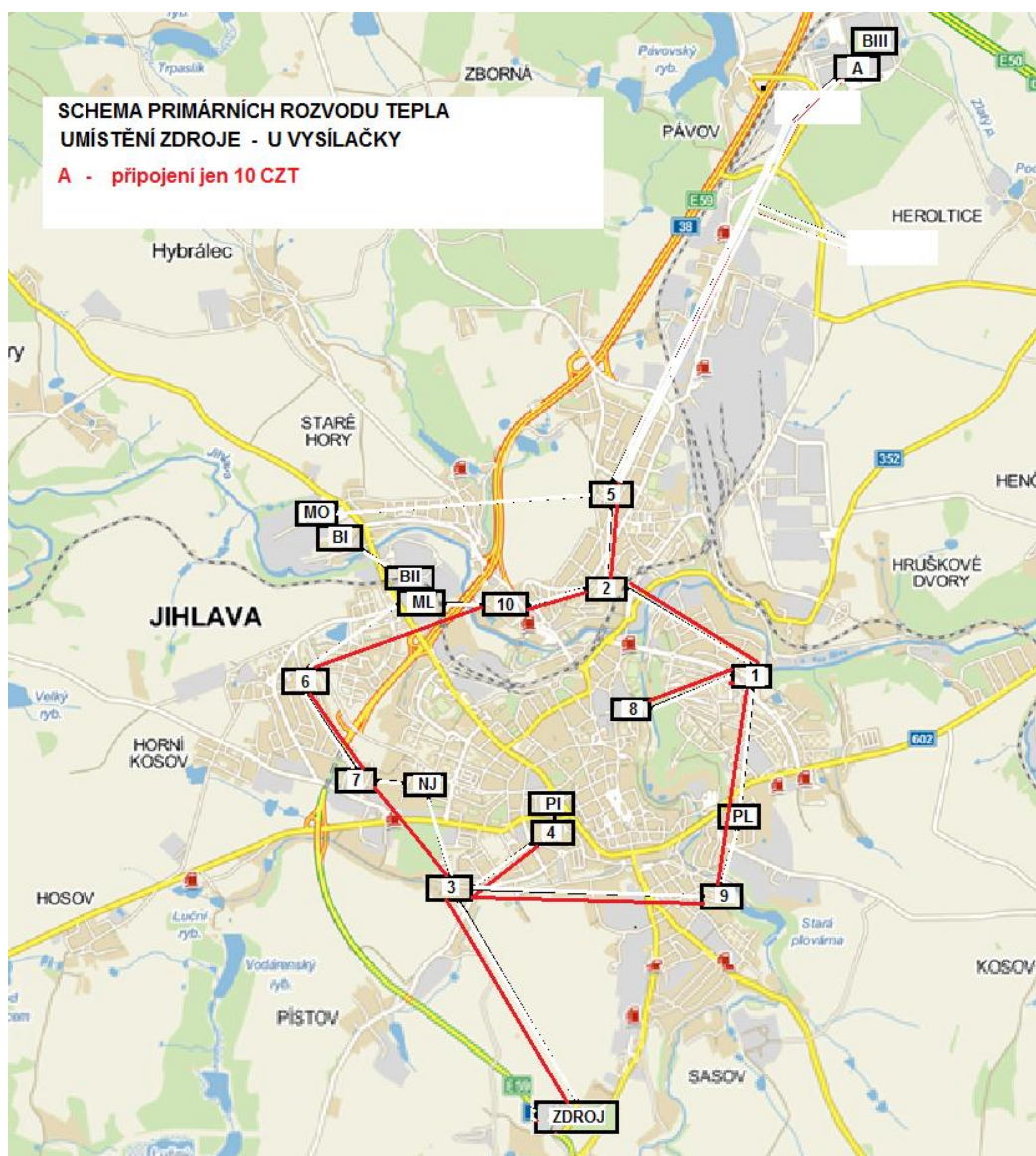
Do pravé trasy odběrných míst 3 – 9 - 1 – 2 bude dodáván z místa č.3 výkon 10,8 MW oproti opačnému směru dodávky (v případě zdroje v Pávoň) kdy tento výkon je 9,3 MW (odběr č.9 je

ale koncový bod trasy). Investiční náklady na trasu 9 – 1 – 2 budou tedy prakticky stejné, navíc je však třeba vybudovat trasu 3 – 9 s přenášeným výkonem 10,5 MW v délce 1700 m v přímém směru. Investiční náklady na tuto trasu (se světlostí DN175) budou 25,1 mil. Kč. Investiční náklady na rozvody tepla oproti umístění zdroje v Pávově budou tedy sníženy o 33,4 mil.Kč (25,1 – 46,2 – 12,3).

Propojení mezi místy č. 2 a č.10 doporučujeme zachovat pro případné zaokruhování (možný přenášený výkon 7,6 MW).

**Pro lokalitu Pístov budou tedy investiční náklady na rozvody tepla pro 10 CZT ve výši 118 mil. Kč.**

### 3/ U vysílačky



Délka trasy rozvodů tepla ze zdroje do prvního odběrového místa (na mapce č.3) je 3,3x delší než v případě umístění zdroje v lokalitě Pístov. Stejný je též přenášený výkon. Investiční náklady

na trasu zdroj – 3 budou proto 30,4 mil.Kč, oproti lokalitě zdroje Pístov budou tedy vyšší o 21,2 mil.Kč.

Jinak budou ostatní rozvody tepla jako při umístění zdroje v lokalitě Pístov.

**Pro lokalitu U vysílačky budou tedy investiční náklady na rozvody tepla pro 10 CZT ve výši 139 mil. Kč.**

### **Rekapitulace:**

**Investiční náklady na vyvedení tepla k propojení existujících uzlů a zasíťování**

<b>Lokalita 1 Pístov psinec</b>	<b>118 mil. Kč</b>
<b>Lokalita 2 U vysílačky</b>	<b>139 mil. Kč</b>
<b>Lokalita 3 Pávov překladiště</b>	<b>151 mil Kč (A, dvě větve, 10 CZT) 157 mil.Kč (B, dvě větve 254 mil. Kč (B, zaokruhování)</b>
<b>Lokalita 4 Bedřichov</b>	<b>151 mil. Kč</b>

V odhadovaném rozsahu investice do samotného ZEVO kolem 3.750 mil. Kč se jedná o cca 4% a jde o částku řádově srovnatelnou s náklady na projekt nebo s výší rozpočtové rezervy. Rozdíly mezi jednotlivými variantami umístění zdroje nejsou z pohledu celkové investice významné. Významná je však úspora pro variantu 2 větve, protože se zde šetří velmi významný podíl investice. Původní koncepce se zaokruhování dokonce udávala až 400 mil. Kč, tedy kolem 11% investice.

### A.13 Ekonomické hodnocení provozu zdroje na energetické využití odpadu

Ekonomické hodnocení provozu zdroje je provedeno pro následující vstupní údaje dohodnuté na konzultacích se zadavatelem:

- platba za dodaný odpad do zdroje 1 000 Kč/t
  - cena prodáváného tepla 200 Kč/GJ
  - cena prodávané el. energie do sítě 1 200 Kč/MWh
  - náklady na mzdy pro celkem 138 pracovníků ve třech směnách s průměrem cca 21.800 Kč hrubého v uvažovaném časovém horizontu po roce 2016 (včetně pracovníků dopravy, bez užití železnice).
  - náklady na opravy a údržbu 2% z investičních nákladů
  - měrné investiční náklady na vlastní zdroj 25 000 Kč/t/r odpadu
- Výkonové varianty jsou 1 - 75, 2 - 100, 3 - 125 a 4 - 150 kt ročně.

#### Případ A (jen CZT)

Cash- flow		Var.1	Var.2	Var.3	Var.4
Alt.I - Kondenzační provoz	(mil. Kč/r)	23,4	47,5	71,6	95,6
Alt.II - Provoz s dodávkou tepla vč.rozvodů	(mil. Kč/r)	53,0	82,2	101,2	130,4
Alt.III - Výtopna	(mil.Kč/r)	44,3			
<b>Prostá návratnost</b>					
Alt.I - Kondenzační provoz	(roky)	80,0	52,7	43,7	39,2
Alt.II - Provoz s dodávkou tepla vč.rozvodů	(roky)	38,2	30,4	33,4	28,8
Alt.III - Výtopna	(roky)	34,3			

#### Případ B (CZT+Ostatní zdroje)

Cash- flow		Var.1	Var.2	Var.3	Var.4
Alt.I - Kondenzační provoz	(mil. Kč/r)	23,4	47,5	71,6	95,6
Alt.II - Provoz s dodávkou tepla, vč.rozvodů	(mil. Kč/r)	65,2	102,6	133,1	158,6
Alt.III - Výtopna	(mil.Kč/r)	57,4			
<b>Prostá návratnost</b>					
Alt.I - Kondenzační provoz	(roky)	80,0	52,7	43,7	39,2
Alt.II - Provoz s dodávkou tepla, vč.rozvodů	(roky)	31,2	26,0	24,9	24,9
Alt.III - Výtopna	(roky)	26,5			

Ze srovnání obou tabulek je zřejmé, že již při předběžném propočtu je vidět významný rozdíl mezi Alt.I. - kondenzačním provozem a Alt.II - provozem s dodávkou tepla do rozvodů, Alt.II je finančně výnosnější a vychází s přijatelnou návratností.

#### A.14 Zhodnocení návrhu energetického využití odpadu

Energetické využití odpadu je analyzováno ve čtyřech variantách lišících se množstvím spalovaného odpadu a navíc ve třech alternativách týkajících se způsobu výroby a dodávky energie ze zdroje pro vybrané odběry ve městě Jihlavě a v případě el. energie do veřejné sítě.

Porovnáním výše uvedených hodnot v technicko – ekonomických bilancích je evidentní, že využití vyrobeného tepla v páře ze energetické využití odpadu jen pro výrobu el. energie (kondenzační provoz) je energeticky i ekonomicky méně atraktivní než v případě kombinované výroby el. energie a tepla.

To platí pro všechny varianty s tím, že cash-flow i prostá návratnost je se zvyšujícím se množstvím odpadu příznivější. Je to způsobeno především tím, že vyrobená el. energie je po pokrytí vlastní spotřeby jako dodávaná do sítě zhodnocena jen tržní cenou nabídnutou obchodníkem s el. energií bez jakékoli dotace nebo jiného zvýhodnění.

**Kombinovaná výroba tepla a el. energie (teplárenský provoz) s dodávkou tepla pomocí nově vybudovaných rozvodů do vybraných 12 největších spotřebitelů tepla ve městě Jihlavě je energeticky i ekonomicky výhodnější přesto, že je třeba investovat do nových rozvodů tepla.**

To platí pro všechny varianty s tím, že cash-flow se zvyšujícím se množstvím odpadu je příznivější, zatímco prostá návratnost je pro všechny varianty velmi podobná.

Protože u kombinované výroby je podíl tržeb z prodeje tepla z celkových tržeb mnohem vyšší než z prodeje el. energie je hodnocena i alternativa s využitím energie z odpadu pouze pro výrobu a dodávku tepla – tedy výstavba mnohem jednodušší výtopy.

Z hlediska investic se jedná o mnohem jednodušší provedení zdroje – odpadá turbosoustrojí s chlazením kondenzátu, kotel navíc není v parním provedení na vysoké parametry páry, ale pouze horkovodní, který je podstatně levnější a jednodušší v provozu.

#### A.15 Podmínka minimální účinnosti využití energie v odpadu

Splnění podmínky dodávky minimálně 65% energie vůči energii v odpadu je splněno jen při provozu zdroje dle Alternativy II – tedy jako kombinovaný zdroj tepla a el. energie. Jak vyplývá z níže připojených tabulek jsou v Případě B hodnoty účinnosti příznivější než v Případě A v důsledku vyššího využití vyrobeného tepla.

Uvedené hodnoty byly stanoveny při uvažování spotřeby pomocného fosilního paliva (pravděpodobně zemního plynu) ve výši až 10% vůči dodávce energie ve spalovaném odpadu. Pro srovnání uvádíme, že např. v projektu ZEVO Chotíkov je tato hodnota deklarována ve výši jen 3,3%.

I přes uvažovanou vysokou spotřebu pomocného paliva 10% by účinnost provozu teplárny byla vyšší než 65% ve všech variantách.



Provoz zdroje v kondenzačním provozu (jen výroba el. energie) pro varianty 1-4 a nebo jako výtopna (výroba jen tepla ve var.1) tuto podmínku nesplňuje:

#### Případ A

Splnění podmínky Zákona 185/2001	min. 65% prodané energie vůči energii v odpadu				
		Var.1	Var.2	Var.3	Var.4
Alt.I - Kondenzační provoz - el. energie	( % )	0,540	0,540	0,540	0,540
Alt.II - Provoz s dodávkou tepla - celkem	( % )	0,769	0,723	0,686	0,662
Alt.III - Výtopna	( % )	0,376			

#### Případ B

Splnění podmínky Zákona 185/2001	min. 65% prodané energie vůči energii v odpadu				
		Var.1	Var.2	Var.3	Var.4
Alt.I - Kondenzační provoz - el. energie	( % )	0,540	0,540	0,540	0,540
Alt.II - Provoz s dodávkou tepla - celkem	( % )	0,853	0,836	0,802	0,764
Alt.III - Výtopna	( % )	0,550			

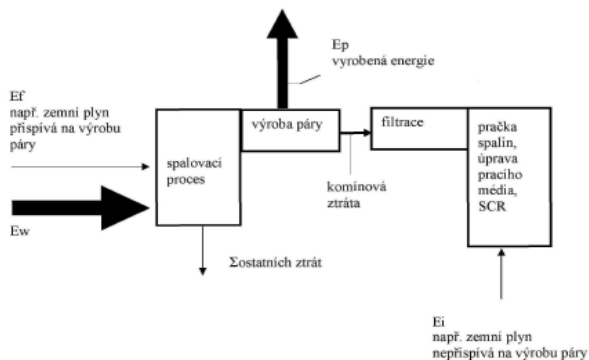
(Varianty 1 – 4 jsou stále uváděny podle ročního výkonu 75, 100, 125 a 150 kt využitého odpadu s vlastnostmi dle zadání)

Vzorec, podle kterého je počítána ze zákona účinnost, je zahrnut v tabulkovém procesoru a popsán ve výpočtové části. V příloze č. 12 zákona 185/2001 Sb. je uvedeno:

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

$$\eta = \frac{E_p - (E_f + E_i)}{0,97 \cdot (E_w + E_f)} \quad (1)$$

- $E_p$  se rozumí roční množství vyrobené energie ve formě tepla nebo elektřiny. Vypočítá se tak, že se energie ve formě elektřiny vynásobí hodnotou 2,6<sup>2</sup> a teplo vyrobené pro komerční využití hodnotou 1,1 (GJ/rok).
- $E_f$  se rozumí roční energetický vstup do systému z paliv přispívajících k výrobě páry (GJ/rok).
- $E_w$  se rozumí roční množství energie obsažené ve zpracovávaných odpadech vypočítané za použití nižší čisté výhřevnosti<sup>3</sup> odpadů (GJ/rok).
- $E_i$  se rozumí roční dodaná energie bez  $E_w$  a  $E_f$  (GJ/rok).
- 0,97 je činitelem energetických ztrát v důsledku vzniklého popela a vyzářování.“



## A.16 Potřeby projektu

Potřeby projektu je třeba pro propočet nákladů a výnosů v ekonomické části alespoň přibližně kvantifikovat. Součástí této kalkulace nejsou náklady na výkup pozemků (předinvestiční fáze) a na dopravu (samostatná část)

### A.16.1 Bilance nároků na vstupní suroviny a energie

Bilance nároků je provedena tak, jak je předpokládána podle hodnocené technologické varianty:

#### Potřeba vodních zdrojů

Pro ZEVO bude poměrně značná potřeba průmyslové vody k zásobování provozních jednotek. Tři místa spotřeby jsou hodnocena jako rozhodující:

- První je chlazení roštů a dalších míst v topeništi – je dáno projektem a potřebu vody specifikuje projektant a dodavatel kotle.
- Druhou potřebu průmyslové vody představuje užitková voda pro mytí vozidel a mechanizace, případně pracovních ploch.
- Třetí významnou spotřebou je pračka plynů. Ačkoli část vody do procesu budou vnášet odpady samy vlastní vlhkostí a jako produkt oxidace vodíku v odpadech, důležitý bude odpar vody v pračkách spalin, který bude procházet na komín. Tuto spotřebu a odpar je možno jen velmi těžko odhadnout v současné době. Svou vlastní spotřebu vody pro tento účel nesdělila SAKO ani Malešice.

Otázkou významnosti je čtvrté místo – potřeba napájecí vody pro kotel, její potřeba je velká na počátku při naplnění systému, později se doplňuje odluh a odkal, které lze ještě z části využít dál na hašení škváry nebo jako záměsovou vodu při výrobě stabilizátu. Tuto potřebu vody je možno sanovat jak z vodovodní sítě (menší náklady na její úpravu), tak z průmyslového vodovodu, pokud má potřebnou kapacitu a kvalitu. Vypouštěných odpadních vod bude minimální množství, většina průmyslové vody odejde z procesu jako pára.

V každém případě je třeba počítat s tím, že vodu pro první tři spotřebišť není možno z důvodů ekonomických odebírat ze zásobních řadů pitné vody. Je proto třeba zajistit vodu z vlastního zdroje, a to nejlépe z dostupné řeky nebo rybníka. Finanční nárok na pitnou vodu je v současné době asi 20x vyšší. Z tohoto pohledu nejsou kapacitně prověřeny vodní zdroje jižně od města a směrem na Hubenov, severní zdroje u Pávova by mohly být dostačující, jestliže započítáme městem vlastněný Pávovský rybník a dvě studny u kruhového objezdu. Je možno uvažovat o výstavbě malého průmyslového vodovodu pro tento účel.

Voda průmyslová pro údržbu zeleně v areálu se počítá v množství 16 m<sup>3</sup>/rok na každých 100 m<sup>2</sup> zeleně a voda pro mytí osobních automobilů (10 x ročně) 1 m<sup>3</sup> na každý automobil. Pro nákladní vozy není stanoveno, odhad ročně 10 m<sup>3</sup> na každý nákladní automobil. Celkem kolem 250 m<sup>3</sup>.

Podle propočtu nároků na zdroje vody se může pohybovat potřeba průmyslové vody v množství 2,2 až 4,4 l/sec, čili ročně asi 64 – 128 tis. m<sup>3</sup>. Cena za odběr vody z podzemních zdrojů je stanovena zákonem na 3 Kč/m<sup>3</sup>, povrchová voda je dle podniku Povodí obvykle za méně než 2 Kč/m<sup>3</sup>. Cena pitné vody v Jihlavě je nyní 45,35 Kč/m<sup>3</sup> bez DPH.

Jestliže budeme odhadovat potřebu průmyslové vody nejméně na 5 l/sec (18 m<sup>3</sup>/h), bude třeba při obvyklém dimenzování vodovodního potrubí na rychlost 1 m/s profil DN 100 až DN 125 při jednotkové ceně 7300 Kč/m a vzdálenosti cca 700 m od hráze Pávovského rybníka investiční náklady na průmyslový vodovod asi 5,5 mil Kč včetně čerpací stanice. Pro jižní variantu s umístěním Pístov by byla vzdálenost od vodárenského rybníka asi 1500 m a do lokality U vysílačky asi 3000 m. Zde by byly investiční náklady 11 resp. 22 mil. Kč. V rámci investiční akce se jedná jen o menší doplňkové náklady. Je zřejmé, že náklady na průmyslový vodovod nebudou významně ovlivňovat výběr lokality, protože budou nižší než přípravné náklady staveniště nebo VRN.

### **Potřeba plynu**

Plyn se předpokládá jako stabilizační a podpůrné palivo za provozu a také jako hlavní palivo při najíždění studeného kotle. Jeho spotřeba může podle výhřevnosti činit asi 10 - 20% tepelného vstupu SKO. Menší spotřeba je pro laboratoř, případně kuchyně.

Celkem potřeba zemního plynu pro hořáky může činit asi 250.000 GJ/r.

### **Potřeba pitné vody**

Tato položka je dána především počtem zaměstnanců a jejich zatříděním z hlediska nároků na potřebu pitné vody. Podle přílohy č. 12 k vyhl. 428/2001 Sb. udávající směrná čísla roční potřeby vody se užijí následující hodnoty:

Kancelářský provoz – 250 dní za rok – 18 m<sup>3</sup>/rok (s možností sprchování)

Provozovna, kde se vody neužívá k výrobě: 26 m<sup>3</sup>/rok na osobu v jedné směně s možností sprchování

Provozovna klasifikovaná s nečistým provozem nebo potřebou vyšší hygieny – 30 m<sup>3</sup>/rok

Celkem by potřeba pitné vody měla činit 2550 m<sup>3</sup>/r pro ZEVO bez stravování a 500 m<sup>3</sup>/r pro svozové pracovníky bez svozových středisek.

Kuchyně cca 8 m<sup>3</sup> na pracovníka a rok, pro cca 125 strážníků 1000 m<sup>3</sup>/r.

Provozní laboratoř cca 1000 m<sup>3</sup>/r. Není započtena prádelna, ale nepůjde o rozhodující náklad.

Celkem asi 5000 m<sup>3</sup> pitné vody ročně, v současné úrovni asi 217 tis.Kč.

### **Potřeba elektrické energie**

Tato položka bude nakupována v případě, že ZEVO nebude vyrábět svou vlastní elektřinu. Jedná se o všechny elektrické spotřebiče počínaje běžným osvětlením pracovišť a prostoru, přes napájení všech motorů až po systémy ASŘ. Pro existující propočty je uvažován odběr vlastní energie již odečtený od vlastní produkce. Pro dobu bez vlastní výroby, tj. cca 760 hod, je možno uvažovat s mimoprovozní spotřebou el. energie průměrně 150 kW, tedy celkem roční potřeba cca 114 MWh. Ekonomickou variantou se může dojít do situace, že se bude prodávat všechna vyrobená energie za dotovanou cenu jako z obnovitelných zdrojů a provozní spotřeba se bude nakupovat za smluvní cenu, která bude nižší.

#### **A.16.2 Nároky na lidské zdroje**

Pro řízení nepřetržitého provozu, obsluhu zařízení a údržbu bude třeba mít k dispozici přibližně následující personální obsazení:

Ředitel, V6 – 1 os.

Zástupce ředitele, hlavní technolog V3 – 1 os

Technolog provozu – V3 – 1 os.

Asistentka a personalista - ÚSO 3 - 2 osoby

Vedoucí laboratoří, V6 – 1 os

Chemický laborant USO 3 - 5 osob

Chemický laborant – vyučen – 3 osoby

Vedoucí údržby – V6 – 1 os.

Specialista IT a MaR - V3 – 3 osoby

Mistr elektroúdržby a MaR – ÚSO 6 – 1 os

Mistr strojní údržby– ÚSO 6 – 1 os

Dělník elektro a strojní údržby - vyučen – 4 osoby

Dělník stavební údržby a vodoinstalací – 2-3 osoby

Operátor příjmu (vážný) ÚSO 3, 4x2 osoby (dle provozní doby)

Jeřábník operátor – 4x 2 osoby

Topič kotlů – velínář – 4x 2 osoby + 2 střídači, V3 nebo ÚSO 6

Provozní chemik solidifikace a praček plynů - ÚSO 3 – 4 os.

Operátor odstruskování a odpopílkování - 4 osoby vč. katalyzátorů

Operátor třídící linky (magnety) 2 osoby

Obsluha drtiče - vyučen – 1 os.

Úklid pracovních ploch a údržba zeleně – 1-2 soby

Skladník náhradních dílů a skladník kontejnerů – vyučen – 1 os.

Operátor dotřídění – základní – 4-6 osob na směnu

Řidič VZV, traktoru a malého transporteru – 2 os.

Uklízečka – 3 os.

Stravování, bufet – externí firma – není započten přímo žádný zaměstnanec

Strážní služba – operátor + vrátnice a ostraha 4x5 osob (doporučuje se vlastní zaměstnanci)

Alternativně je třeba počítat s obsluhou vlečky – 3 os. 1 směna

**Celkem kolem 100 osob**

Uvedený přehled je zpracován jako orientační pro nepřetržitý provoz dle očekávaného rozložení provozních souborů a zkušenosti zpracovatele, bude upřesněn v projektové dokumentaci podle zařízení.

Dále musí být k dispozici pracovníci svozu odpadů a překládacích stanic, zde se předpokládá, že budou součástí projektu:

Dispečer služby, vedoucí – 1 osoba

5 překládacích stanic po 3 zaměstnancích na 1 směnu +1 - celkem 16 osob

8 transportních kamionů pro svoz SKO z překládacích stanic – celkem 16 osob + 2 střídači

**Celkem asi 35 osob**

Přesné obsazení bude určeno až po zpracování základní projektové dokumentace a rozhodnutí o způsobu využití dopravy na železnici.

Mzdové náklady obou skupin jsou součástí nákladových položek ZEVO. S ohledem na charakter provozu je třeba počítat s tím, že při zmenšení výkonu zařízení se nesníží přímo úměrně tomu počet zaměstnanců. Mzdové náklady jsou tedy ve všech výkonových variantách počítány stejně.

## A.17 Ochrana ŽP, ochrana přírody

### A.17.1 Zábory ploch, zemědělský půdní fond, PUPFL

Tyto zábory musí být specifikovány v dalších stupních projektové dokumentace podle konkrétních lokalit, a to jak pro samotné ZEVO, tak pro sběrné dvory a překladiště. Potřebná plocha pro ZEVO se odhaduje nejméně kolem 4,5 ha bez ostatních funkčních ploch. Základní přehled je uveden v popisu lokalit, významnější změny se nepředpokládají.

Lokalita 1 Pístov psinec je vyjmuta ze ZPF a není v kontaktu s PUPFL.

Lokalita 2 U vysílačky je většinou v ZPF. Samotný prostor vysílačky je ostatní plocha.

Lokalita 3 Pávov překladiště je zastavěné území, bez ohledu na skutečný stav výskytu divokého náletu. Za příjezdní silnicí je Karlův les, do jehož ochranného pásma by se mohlo ZEVO dostat, nicméně jde jen o teoretickou možnost, les nebude dotčen.

Lokalita 4 Bedřichov je prakticky celá v ZPF. Ochranné pásmo Karlova lesa nebude dotčeno.

### A.17.2 Vlivy na ovzduší, včetně dopravy

Současný stav kvality ovzduší v uvažovaných lokalitách je podle údajů REZZO vyhodnocených v programu ochrany ovzduší KV ovlivněn existencí průmyslových emisí jednotlivých producentů. Největším znečišťovatelem v širokém okolí je jednoznačně společnost Kronospan, rozdělená ještě v REZZO na dva zdroje. Ta produkovala v roce 2009 celkem 34,5 t TZL, 4 t SO<sub>2</sub> (po úpravě zdroje) a 461 t NO<sub>x</sub>. S ohledem na více než 50x přísnější limity pro ZEVO se k těmto hodnotám ZEVO nemůže nikdy významněji přiblížit.

Podle studie ČHMÚ byly vyhodnoceny všechny uvažované lokality z hlediska rozptylových podmínek a možných vlivů na město nebo okolí. Aby se ve studii mohla modelovat situace s alespoň viditelným výsledkem tvaru a směru šíření emisí, musely být v modelu použity 5000x koncentrovanější obsahy hodnocených látek, než povolují limity pro ZEVO. Z tohoto hodnocení plyne, v žádné lokalitě nemůže dojít za standardních provozních podmínek k překročení imisních limitů v důsledku činnosti ZEVO.

Vliv samotného ZEVO na kvalitu ovzduší je z hlediska ovlivnění spaliny za použití stávajících technologií a dodržení emisních limitů zanedbatelný a v žádném případě nebude podstatný. Vedlejší vliv může mít zápach ze samotných odpadů, který by ale neměl být podstatným vlivem, protože všechny odpady půjdou do zásobníků, které budou za provozu ZEVO odsávány do hořáků jako spalovací vzduch. Odsávány budou i

ostatní prostory, kde by mohl vznikat zápach. Podle praktické zkušenosti z ostatních ZEVO není problém zápachu aktuální ani v nejbližším okolí.

V době zpracování FS byly platné následující limity (denní průměr) pro emise spalovacích zdrojů:

*(NV 354/2002 Sb. zůstává zatím v platnosti, limity jsou shodné pro ZEVO nad 6 t/h krom NOx, kde se snižuje limit ze 400 na 200 mg/m<sup>3</sup>)*

Parametr mg/m <sup>3</sup>	Pevná paliva do 50 MW	kapalná paliva	plynná paliva	Biomasa 5 – 50 MW (Pístov)	ZEVO nad 6 t/h denní průměr
Oxid siřičitý SO <sub>2</sub>	800 - 2500	1700	35	2500	50
Oxidy dusíku NO <sub>2</sub>	400 - 1100	450	200 (150)	6500	200
Chlorovodík, HCl	Není	Není	Není	Není	10
Fluorovodík, HF	Není	Není	Není	Není	1
Tuhé látky TZL	100 - 150	50	50	250	10
Oxid uhelnatý CO	400	175	100	650	50
Org.uhlík celkový TOC	Není (50)	Není	Není	Není	10
Dioxiny, TE v ng/m <sup>3</sup>	Není	Není	Není	Není	0,1
Kovy: Cd+Pb / Hg / ost.	Není	Není	Není	Není	0,05 / 0,05 / 0,5

*Zdroj: Vyhl.415/2012 Sb.*

Otázkou je prašnost z dopravy, tu je možno ovlivnit stejně jako u ostatních dopravních zdrojů čistotou vozidel a jejich dobrou údržbou a také čistotou vozovek. Zápach z dopravy se neočekává, protože budou jednak přepravovány odpady čerstvé, nezfermentované, jinak bude doprava výhradně v uzavřených kontejnerech. Největší prašnost bude způsobovat podle zkušenosti především stav vozovek samotné Jihlavě, avšak zde nelze tento vliv oddělit od ostatní dopravy. Následná doprava do ZEVO jednotlivými vozy již bude stejným vlivem, jako by se odpady vozily na překladiště. Z tohoto pohledu se v samotném městě nic nezmění, veškerá doprava z kraje bude vedena po obchvatových komunikacích. Pokud jde o transport z překládacích stanic, doporučuje se preference železniční dopravy a lokalizace záměru do lokality Pávov.

Dalším faktorem jsou emise z dopravy, zejména uhlovodíky a NOx z naftových motorů. Novější typy mají zavedeno dávkování močoviny tak, aby zařízení pracovalo jako DENOX. Úspory spotřeby nafty a produkce emisí z motorů jsou vypočteny v dopravní studii.

**Dodávka tepla ze ZEVO na patách zásobovaných míst**

		Var.1	Var.2	Var.3	Var.4
Dodávka jen pro 10CZT	GJ/r	242100	258056	258056	258056
Dodávka pro 10 CZT + ostatní	GJ/r	332899	429490	477122	490194

**Snížení spotřeby zemního plynu ve stávajících kotelnách**

(průměrná účinnost výroby tepla 85%)

		Var.1	Var.2	Var.3	Var.4
Dodávka jen pro 10CZT	GJ/r	284824	303595	303595	303595
Dodávka pro 10 CZT + ostatní	GJ/r	391646	505282	561320	576699

**Snížení emisí CO<sub>2</sub>**

		Var.1	Var.2	Var.3	Var.4
Dodávka jen pro 10CZT	t/r	15825	16868	16868	16868
Dodávka pro 10 CZT + ostatní	t/r	21760	28073	31187	<b>32041</b>

**Snížení emisí NO<sub>x</sub>**

		Var.1	Var.2	Var.3	Var.4
Dodávka jen pro 10CZT	t/r	16,0	17,0	17,0	17,0
Dodávka pro 10 CZT + ostatní	t/r	21,9	28,3	31,4	<b>32,3</b>

**Snížení emisí CO**

		Var.1	Var.2	Var.3	Var.4
Dodávka jen pro 10CZT	t/r	2,6	2,7	2,7	2,7
Dodávka pro 10 CZT + ostatní	t/r	3,5	4,5	5,1	<b>5,2</b>

Odstavením plynových kotelen by se tedy snížily roční emise ve městě v bytové zástavbě o 32 tis.tun oxidu uhličitého, 32 tun oxidů dusíku a přes 5 tun oxidu uhelnatého.



### **A.17.3 Vlivy na vody, klima, památky, přírodu**

Na žádné lokalitě nebyl při místních šetřeních a na základě analýzy technologie zjištěn významně negativní vliv. Některé drobné vlivy byly registrovány, ale jsou řešitelné v dalších stupních přípravy projektu podle zvolené lokality. V lokalitě Bedřichov je například jako stavební památka zachovalý historický mezník česko-moravské hranice, která prochází napříč uvažovanou lokalitou. Ten je možno během stavby dostatečně ochránit.

Lokalita Pístov má v těsném sousedství resp. na ploše za dnešním plotem menší mokřad a rybníček, VKP ze zákona s výskytem obojživelníků. Obdobná situace je na lokalitě Pávov, ale nejde zde o VKP, ale o zastavěné území. V lokalitě Pávov se jedná o zastavěnou plochu, nicméně pokud by se potvrdil výskyt chráněných živočichů v tomto devastovaném a nyní divoce zarostlém území, je možno učinit na obou lokalitách určitá omezení, ústupky nebo projektové řešení upravit k zachování lokalit pro tyto živočichy. Záměr je ovšem uvažován mimo tuto zamokřenou část pozemků.

Významněji negativní vliv z hlediska ochrany ZPF a PUPFL by bylo třeba očekávat na lokalitě Vysílačka, protože zde je poměrně velké množství pěstěných stromů, které by se musely vykácet. Zatím není známo, zda by nebyla bývalá vysílačka považována či prohlášena za technickou památku.

Lokality Bedřichov a Vysílačka jsou negativně hodnoceny z hlediska vlivu na krajinný ráz, protože by zde ZEVO bylo zdaleka viditelné. Celková výška zařízení může dosahovat v závislosti na konstrukci kotle až přes 30 metrů a komín může dosahovat výšky i přes 100 m, což je velmi podstatný vliv při hodnocení vlivu na krajinný ráz.

#### **A.17.4 Vlivy na nakládání s odpady**

Celý projekt ISNOV je zaměřen na zlepšení nakládání s komunálními odpady a na minimalizaci dopadů na životní prostředí v této oblasti. Praktickým důsledkem plánovaných činností bude velmi významné snížení ukládaných SKO na skládky, významné zvýšení vytřídění a materiálového využití odpadů, snížení množství biologicky rozložitelných odpadů ukládaných skládky, zpomalení zaplnění stávajících skládek (na skládky se zpětně dostane určité množství strusky, která nemá nebezpečné vlastnosti, neobsahuje biologicky rozložitelné složky a může být využita na skládkách jako konstrukční materiál hrází a kazet).

Nebezpečné vlastnosti bude mít pravděpodobně popílek, který bude nutno ukládat na zabezpečené skládce příslušného určení a zařídění a pokud možno v solidifikované formě. Očekává se, že produkce škváry a popílku celkem bude kolem 30% hmotnostního množství přijatých odpadů.

#### **A.17.5 Vlivy na veřejné zdraví**

Tyto vlivy mohou být posouzeny odborně až podle konkrétní lokality umístění. Podle současných znalostí nejsou zjištěny žádné významně negativní vlivy, které by měly za výsledek preferenci nebo vyloučení některé z navržených lokalit. V praxi však nebyly zjištěny žádné měřitelné nebo statisticky vyhodnotitelné vlivy obdobných zařízení ani u nás, ani v zahraničí. Přesto se aplikují maximálně opatrné postupy a opatření.

Hodnocení zdravotních rizik (HRA – Health risk assessment) je postup, který využívá všech dostupných údajů (dle současného vědeckého poznání) pro určení faktorů, které mohou za určitých podmínek vyvolat nežádoucí zdravotní účinky. Dále odhaduje rozsah expozice určitému faktoru, kterému jsou nebo v budoucnu mohou být vystaveny jednotlivé skupiny dotčené populace a konečně zahrnuje charakterizaci existujících či potenciálních rizik vyplývajících z uvedených zjištění. Součástí hodnocení je také diskuse úrovně nejistot, které jsou spjaty s tímto procesem. Možný vliv jakéhokoliv záměru na obyvatelstvo, resp. na veřejné zdraví zařazený do této kapitoly (zdraví dotčené populace) je možno hodnotit různými přístupy. Pro posouzení negativních vlivů se zpravidla používá metoda hodnocení zdravotních rizik, pro hodnocení možných pozitivních vlivů a vážení negativních a pozitivních vlivů je možné provést pouze hodnocení kvalitativních předpokladů řady sociálně – ekonomických faktorů, neboť kvantitativní metoda zatím není vypracovaná. Metodu hodnocení zdravotních rizik není nutno v řadě případů pro účely posuzování vlivů na veřejné zdraví aplikovat beze zbytku, ale stačí z ní využít některé části, které jsou pro daný případ nejpodstatnější. Je tak možné docílit přehlednější a pro širokou veřejnost srozumitelnější formu hodnocení záměru a jeho možné dopady na zdraví. Takovým způsobem je provedeno i toto posouzení.

Pro případ havárií či živelných katastrof s nebezpečím úniku nebezpečných odpadů z areálu ZEVO či vzniku požáru, bude připravena řada technických a organizačních opatření, které by měla zabránit přímému zásahu okolního obyvatelstva. Zda jsou tato opatření vyhovující a dostatečná, je kompetentní posoudit Hasičský záchranný sbor.

### **Prach a chemické škodliviny**

Vzhledem ke známé zamýšlené technologii „klasického“ spalování různorodého komunálního odpadu, lze vcelku spolehlivě určit, která agens by mohla hrát významnou roli v případném zvýšení zdravotního rizika. Dnes jsou tyto látky legislativně sledovanými ukazateli, tzn. existují pro ně emisní limity. V emisích ze ZEVO se bude vyskytovat:

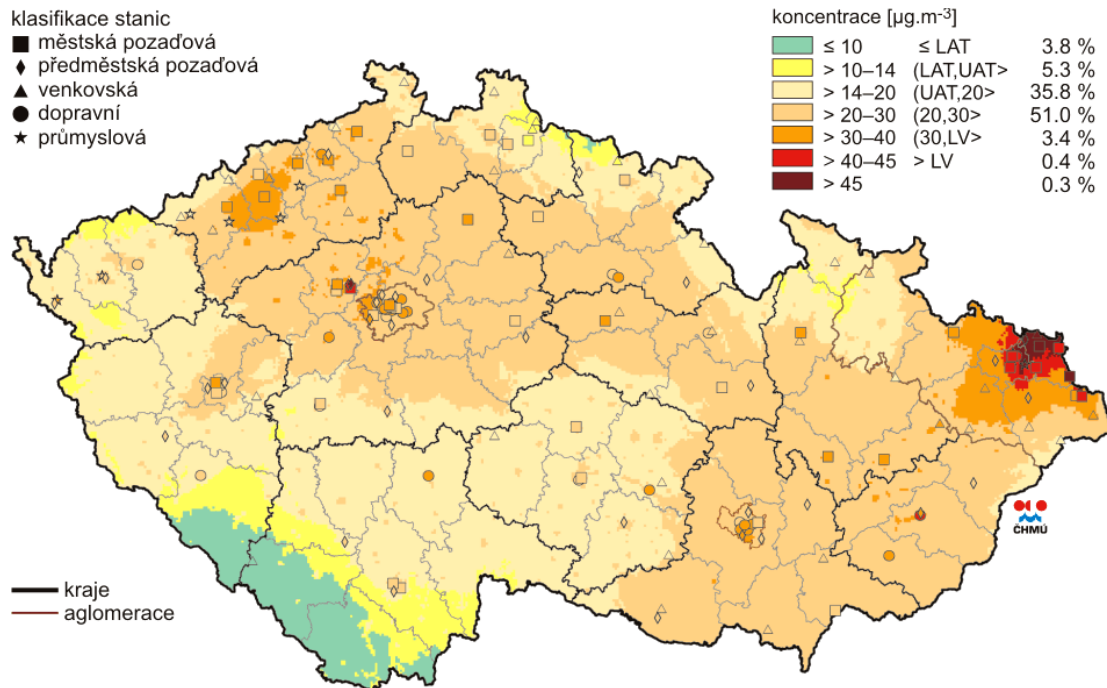
- poléťavý prach (sledovaná je frakce PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>)
- oxid dusičitý(NO<sub>2</sub>)
- oxid siřičitý(SO<sub>2</sub>)
- látky na bázi chloru a fluoru (vyjádřené jako HCl, HF)
- těkavé organické látky VOC (např. benzen)
- řada těžkých kovů (např. As, Pb, Cd, Mn, Ni, Cr)
- látky typu polychlorovaných dibenzodioxinů (PCDD), dibenzofuranů (PCDF)
- polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH).

Potenciálně by mohly rovněž hrát roli obdobné škodliviny (prach, NO<sub>2</sub>, benzen a PAH) emitované dopravou související se záměrem.

Ke zjištění možných expozičních směrů byly odhadnuty možné směry rozptylu koncentrace škodlivin pomocí několika variant rozptylové studie (možné emise ZEVO) a odborného odhadu (imisní pozadí), v rozptylové studii ČHMÚ. Zde bylo konstatováno, že v žádné z navržených lokalit umístění nevzniká významně větší nebezpečí negativního působení na obyvatelstvo.

Poléťavý prach (suspendovaný aerosol) je všudypřítomná škodlivina, přičemž (podle Světové zdravotnické organizace, dále WHO) pokud roční průměrné koncentrace frakce PM<sub>10</sub> nepřekračují 20 µg/m<sup>3</sup> a celodenní 50 µg/m<sup>3</sup>, neměl by prach představovat významnější zdravotní riziko. To je ve městech splněno pouze ojediněle, proto je zatím stanoven přijatelný roční imisní limit na 40 µg/m<sup>3</sup>, který proto neznamena nejvyšší bezpečnou koncentraci, ale ještě přijatelnou mez existujícího zdravotního rizika. Příspěvek ZEVO by však neměl v této úloze sehrát významnější roli. Je to zvláště z toho důvodu, že dochází k účinnému rozptylování emisí z vysokého komína. Tento stav však záleží na pečlivém dodržení projektu, zamezení jakýchkoliv fugitivních (mimo komín) úniků škodlivin, prachu ze skladovaného odpadu a sekundární prašnosti z dopravy.

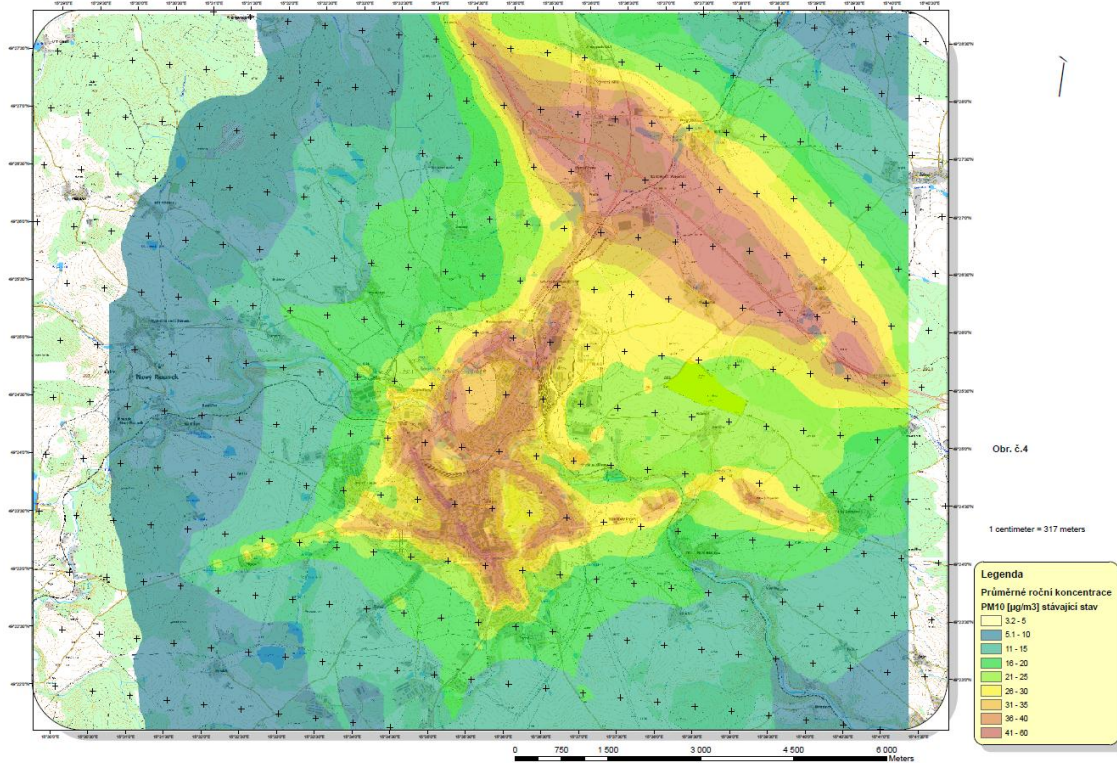
Podle údajů ČHMÚ se v území nevyskytují již dlouhodobě vyšší intervaly koncentrací, než  $14-20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a nejedná se tedy o území, ve kterém by nebylo možné se záměrem počítat.



Obr. II.4.2.8 Pole roční průměrné koncentrace  $\text{PM}_{10}$  v roce 2011

Zdroj: údaje o kvalitě ovzduší, ČHMÚ 8.prosinec 2012

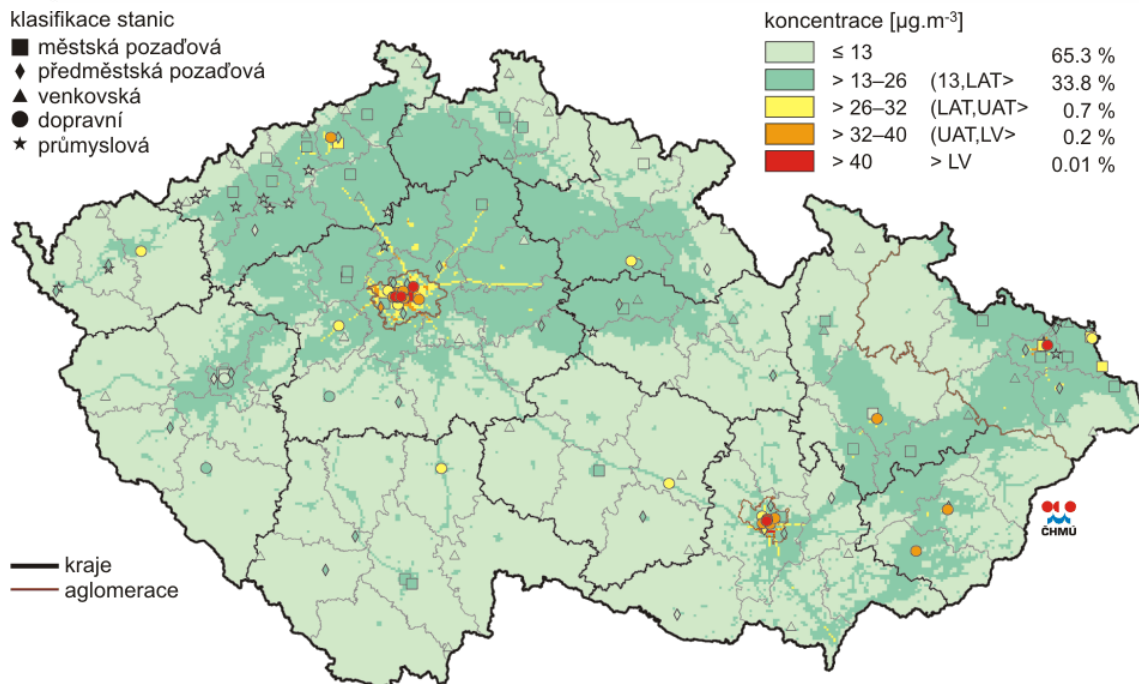
Rozptylová studie - Statutárního města Jihlavy, stav roku 2007



Rozptylová studie města Jihlavy zpracovaná ČHMÚ 2007 z dat před vypuknutím finanční krize a před zprovozněním jižního obchvatu kolem Pístova dokládá, že imise prašnosti PM 10 jsou jednoznačně původem z dopravy, kopírují hlavní dopravní směry ve městě a jasný je vliv dálnice.

U všech ostatních uvažovaných škodlivin - NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, HCl, HF, VOC, těžké kovy (As, Pb, Cd, Mn, Ni, Cr), PCDD, PCDF a PAH je odhadovaná imisní zátěž, a to jak pro dlouhodobé, tak krátkodobé koncentrace škodlivin nižší, než doporučené, zdravotně zdůvodnitelné hodnoty WHO, popř. US EPA. Příspěvky ZEVO mohou být předpovězeny až v rozptylové studii. Očekává se podle zkušenosti z ostatních našich zařízení, že budou na velmi nízké úrovni, která je pro všechny uvedené látky většinou o několik řádů nižší než imisní pozadí.

Pro oxid dusičitý je současné imisní pozadí udáváno pod 26 µg/m<sup>3</sup> ročního průměru a cca 100 µg/m<sup>3</sup> pro maximální hodinové koncentrace. Doporučené maximální koncentrace podle WHO jsou 40 µg/m<sup>3</sup> ročního průměru a 200 µg/m<sup>3</sup> hodinového průměru. V nejvíce zatížené lokalitě jsou v přízemní vrstvě v okolí dálniční přípojky koncentrace mírně vyšší, v rozmezí 13 až 26 µg/m<sup>3</sup> ročního průměru.



Obr. II.4.2.19 Pole roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$  v roce 2011

Zdroj: údaje o kvalitě ovzduší, ČHMÚ 8.prosinec 2012

Pro těžké kovy WHO doporučuje maximální roční průměrnou koncentrací  $0,005 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pro Cd,  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pro olovo,  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pro rtuť, pro As  $0,006 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a pro Ni  $0,020 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ročního průměru. Imisní pozadí těžkých kovů není v lokalitě známo, ale obvyklý příspěvek ZEVO je rozptylovou studií odhadnut na maximálně na  $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pro sumu Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni a V. Z uvedených faktů je zřejmé, že kovy v ovzduší z emisí ZEVO nebudou znamenat pro obyvatele Kraje Vysočina významné zdravotní riziko.

Často u provozu spaloven vzbuzují obavy veřejnosti velmi nebezpečné látky typu polychlorovaných dibenzodioxinů (PCDD) a dibenzofuranů (PCDF),. Na tomto místě je nutno zdůraznit, že těmito látkami jsou lidé exponováni (podle odhadů WHO) z více než 90% z potravin, inhalační expozice jsou odhadovány na méně než 5%. Ovzduší tedy není dominantní cestou vstupu dioxinů do lidského organismu, a proto WHO ani nedoporučila zdravotně zdůvodnitelnou nejvyšší koncentraci v ovzduší. Rovněž není stanoven imisní limit (pro regulaci zdrojů emisí těchto látek je stanoven pouze emisní limit PCDD a PCDF na úrovni  $100 \text{ pg TEQ}/\text{m}^3$ ).

**Z uvedených údajů je zřejmé, že expozice dioxiny ze ZEVO by v žádném případě neměly hrát významnou roli ve zdravotních rizicích obyvatel Kraje Vysočina ani Jihlavy samotné.**

Ze zbývajících chemických látek je snad vhodná ještě zmínka o možných expozicích obyvatel těkavými látkami (VOC). Při obvyklých hodnotách koncentrací nehrozí obyvatelstvu akutní nebezpečí a ani chronické účinky po dlouhodobých expozicích by

neměly znamenat žádné zvýšení zdravotních rizik, protože dlouhodobé expozice „nejtoxictějšímu“ karcinogennímu benzenu jsou očekávány na úrovni méně než  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (imisiní pozadí, podle lokality a hustoty dopravy), přičemž příspěvek ZEVO by neměl přesáhnout v žádném případě  $0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mez přijatelnosti zdravotního rizika daná imisiním limitem je  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tak s velkou pravděpodobností nebude překročena, mnohem větší koncentrace se zjišťují kolem tankovacích stanovišť pohonných hmot a zejména kolem dálnic. Expozice emisím z dopravy související s provozem ZEVO nemohou být pro obyvatele významné, vzhledem k současnému a očekávanému počtu automobilů a dopravní techniky na komunikacích jako takových – viz dopravní studie.

Z provedené analýzy emisí (3. aktualizace programu ochrany ovzduší Kraje Vysočina) na území Zóny Vysočina vyplývá:

- dominantní postavení u emisí sledovaných znečišťujících látek mají silniční doprava a vytápění domácností, pouze u VOC a  $\text{NH}_3$  hrají větší roli také menší lakovny a zemědělské chovy;
- doporučené krajské emisní stropy jsou bez problémů plněny pro  $\text{SO}_2$  a VOC, jen s velmi těsnou rezervou jsou plněny pro  $\text{NO}_x$  a pro amoniak nejsou plněny. S ohledem na skutečnost, že závazné národní emisní stropy jsou bezpečně plněny pro všechny znečišťující látky, není nutné přijímat za účelem snížení emisí  $\text{NO}_x$  a  $\text{NH}_3$  žádná dodatečná opatření z úrovně kraje;

Na základě srovnání emisí v letech 2007 a 2009 lze konstatovat, že výrazně poklesly emise tuhých látek z velkých zdrojů, což je zapříčiněno především vlivem snížení emisí na zdrojích KRONOSPAN CR, spol. s r.o. Další poměrně výraznou změnou je nárůst emisí amoniaku v segmentu malých zdrojů. Jinak lze emisní situaci hodnotit jako bez výrazných trendů; navržená opatření v oblasti ochrany ovzduší se v sumě financí pohybují řádově v úrovni investice do ZEVO.

Emise ze související dopravní obslužnosti ZEVO neměly znamenat významnější zdravotní riziko. Splnění tohoto předpokladu je vázáno na striktním dodržování správné manipulace s odpady a udržování čistoty používaných komunikací.

## Hluk

Nezanedbatelnou roli může u výše popsaných technologií hrát aspekt hluku. Nejen vlastní zařízení na spalování, ale rovněž obslužné provozy, zvláště vzduchotechnika a doprava by mohly být významnými zdroji hluku, který může mít negativní dopad na okolní obyvatelstvo zdržující se v kratších vzdálenostech od záměru. Reálně by mohl připadat v úvahu noční hluk z dopravy a technologie u varianty Pístov.

V případě tohoto záměru nebude pravděpodobně možné, aby případný hluk z provozu zařízení poškozoval sluch okolního obyvatelstva, ani v denní době by nemohl být obtěžující (což může vést u části populace k rozvoji některých nervových onemocnění) a v noční době by nemohl vést k rušení spánku, což nemusí vždy znamenat opakovaná probuzení, ale významné snížení kvality spánku s následnými negativními dopady na

zdraví. ZEVO bude umístěno od zástavby pro bydlení ve značné vzdálenosti a případný vliv je v navržené lokalitě Pávov dostatečně odstíněn zelení, která v lokalitě zůstává kolem železnice. Rozhodně tento hluk nepřevyší žádným způsobem hluk z dálniční přípojky.

**Závěrem k hodnocení vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví je možno konstatovat, že realizací záměru nedojde k poškození životního prostředí ani k ohrožení zdraví obyvatelstva za předpokladu, že budou dodrženy stanovené technologické postupy a emisní limity ze zařízení a navržená opatření. Další návrhy mohou vzejít po konkrétním návrhu technologie z procesu EIA.**

## A.18 Dopravní studie

Cílem dopravní studie je stanovení příspěvku ZEVO Jihlava ke zvýšené frekvenci nákladní dopravy, vyčíslení nákladů na silniční a železniční dopravu a stanovení možných přínosů při využití železniční dopravy v případě výstavby v lokalitě Pávov, která má pro využití železniční dopravy největší potenciál.

Nákladní doprava zahrnuje dovoz suroviny (směsného komunálního odpadu a objemného odpadu) do ZEVO. Dále zahrnuje odvoz produktů energetického využití (škvára, popílek) a vyříděných složek k dalšímu využití. Zatím není specifikováno místo pro ukládání škváry a popílku, měly by být využity existující skládky. Popílek bude odvážen na skládku nebezpečného odpadu mimo Kraj Vysočina.

### A.18.1 Předpoklady - překládací stanice

Zpracovaná dopravní studie předpokládá 6 překládacích stanic, podle optimální varianty umístění dle Integrovaného systému nakládání s odpady v Kraji Vysočina (ISNOV), konkrétně již existující v Humpolci a Počátkách a dále uvažované potenciální překladiště u dotřídovacích zařízení ve Žďáru nad Sázavou, Havlíčkově Brodě, Pelhřimově a Třebíči tak, jak je uvedeno v Integrovaném systému nakládání s odpady Vysočina. Maximální dojezdová vzdálenost z překladišť do ZEVO by činila do 40 km. V případě využití železniční dopravy by se dalo počítat s nakládáním kontejnerů v Golčově Jeníkově, ve Světlé nad Sázavou a Chotěboři pro Havlíčkův Brod.

### A.18.2 Množství energeticky využitelného odpadu

Energeticky využitelným komunálním odpadem se rozumí směsný komunální odpad (SKO) a objemný odpad. Jak je uvedeno v Integrovaném systému nakládání s odpady Vysočina, pro stanovení produkce SKO a objemného odpadu byl zpracován výhled do



roku 2020. Prognóza vychází z předpokladu, že se roční produkce SKO navýší ze 400 kg/ob (průměr let 2006-2009) až na 560 kg/ob v roce 2020. Z této prognózy pak vyplývá, že v roce 2020 by mělo být k dispozici cca 186 tis. t smíšeného komunálního odpadu a objemného odpadu. Část by se měla vytržít a 150 tis. t odpadu ročně energeticky využít.

Pro ilustraci a potvrzení správné kapacity překládacích stanic optimální varianty ISNOV je na následující tabulce znázorněn počet obyvatel v jednotlivých okresech kraje Vysočina v roce 2010 a předpokládaná produkce komunálního odpadu za předpokladu 400 kg/ob.

Tab. 1 Předpokládaná produkce odpadu za předpokladu 400 kg/ob.

Okres	Počet obyvatel 31.12.2010	SKO [t]
Havlíčkův Brod	95 679	38 272
Jihlava	112 707	45 083
Pelhřimov	72 875	29 150
Třebíč	113 590	45 436
Žďár nad Sázavou	119 718	47 887
<b>Celkem</b>	<b>514 569</b>	<b>205 828</b>

Zdroj: ČSÚ

Předpokládané množství odpadu v jednotlivých překládacích stanicích v roce 2016 dle Integrovaného systému nakládání s odpady Vysočina je v tab.2. Město Jihlava by mělo mít přímý svoz do ZEVO. Dalo by se předpokládat navýšení kapacity překládací stanice ve Žďáru nad Sázavou do výhledu, a to z 30 na 35 tis. t.

Tab. 2 Předpokládané množství odpadu v překládacích stanicích v roce 2016

Překládací stanice	tis. tun
Havlíčkův Brod	30
Pelhřimov	10
Humpolec	7,5
Počátky	7,5
Třebíč	35
Žďár nad Sázavou	30
<b>Celkem</b>	<b>120</b>

Bilance zahrnuje pro Havlíčkův Brod i Světlou nad Sázavou, Chotěboř a Golčův Jeníkov.

### A.18.3 Stanovení frekvence dopravy

Odpady budou naváženy ze zdrojů středními nákladními vozidly (SN) o užitečné hmotnosti 3,5 – 10 tun. Středními nákladními vozidly (vč. KUKA vozů) budou sváženy odpady z Jihlavy a blízkého okolí. Celkem se bude jednat o 30 tis. tun ročně. Dovoz

energeticky využitelných odpadů z překladišť bude realizován dalšími nákladními vozidly. Celkem se bude jednat o 120 tis. tun odpadu. Předpokládáme, že svozová vozidla budou vybavena lineárním stlačováním.

Pro stanovení zvýšené frekvence dopravy z jednotlivých překladišť odpadu do ZEVO Jihlava byly využity cílové průměrné hmotnosti odpadu pro rok 2006 svážených vozidly LN i TN do SAKO Brno z dokumentace o hodnocení vlivů na životní prostředí z roku 2003.

Tab. 3 Průměrná hmotnost odpadu v SAKO Brno

	LN [t/voz.]	TN [t/voz.]
SAKO Brno	0,61	6,73

Objem kontejneru u středních nákladních vozidel (KUKA vozy) , které budou svážet odpad z Jihlavy a blízkého okolí je 9 m<sup>3</sup>. Z překladišť budou jezdit střední nákladní vozidla o objemu 14 m<sup>3</sup> s hmotností odpadu 9 t. Frekvence dopravy do ZEVO Jihlava je uvedena v Tab. 6. Pro stanovení zvýšené frekvence dopravy z jednotlivých překladišť odpadu do ZEVO Jihlava byly využity uvažované frekvence dopravy z provozu zařízení ZEVO Chotíkov s kapacitou 95 000 t odpadu ročně a SAKO Brno s kapacitou 224 000t odpadu ročně.

Tab. 4 Frekvence dopravy ZEVO Chotíkov, SAKO Brno

	LN [voz./den]	TN [voz./den]
ZEVO Chotíkov	49	29
SAKO Brno	34	156

Tab. 5 Frekvence dopravy ZEVO Chotíkov, SAKO Brno v procentuálním vyjádření

	LN [voz./den]	TN [voz./den]
ZEVO Chotíkov	63%	37%
SAKO Brno	18%	82%

Do ZEVO Chotíkov budou odpady dováženy zejména z blízkého okolí, proto je podstatně vyšší poměr LN (lehkých nákladních) vozidel než vozidel SN (nákladních středně těžkých). Předpokládáme, že do ZEVO Jihlava se bude přivážet převážná většina SKO z města Jihlavy a okolí ve středních nákladních vozidlech s vytížením 6 t na vozidlo a ostatní odpad se bude vozit slisovaný na spec.hmotnost 650 kg/m<sup>3</sup> ve velkoobjemových kontejnerech s vytížením 9 t/soupravu. Znamená to, že bude denně jezdit 20 vozidel středně těžkých nákladních přímo z Jihlavy nebo z jejího bezprostředního okolí, a 53 středních souprav nákladních vozidel z překladišť.

Tab. 6 Frekvence dopravy v jednom směru do ZEVO Jihlava

	LN [voz./den]	TN [voz./den]
ZEVO Chotíkov	63%	37%

SAKO Brno	18%	82%
-----------	-----	-----

Frekvence dopravy v obou směrech z jednotlivých překladišť do ZEVO Jihlava je uvedena v tab. 7. Uvažujeme, že z celkového objemu 25 000 t odpadu v okrese Pelhřimov bude 10 000 t dopravováno přímo z města Pelhřimov, 7 500 t z obou existujících překladišť v Počátkách a Humpolci.

Tab. 7 Frekvence dopravy v obou směrech z překladišť do ZEVO Jihlavy

Překladiště	Popis	Množství odpadu [tis. tun/rok]	Vozů denně jednosměrně	Obousměrný provoz vozidel [voz./d]	
				od 3,5 – 10 t	SN
Počátky	existující překladiště	7,5	3	6,7	6,7
Humpolec	existující překladiště	7,5	3	6,7	6,7
Pelhřimov	nové překladiště	10	4	8,9	8,9
Havlíčkův Brod	nové překladiště	30	13	26,7	26,7
Žďár nad Sázavou	nové překladiště	30	13	26,7	26,7
Třebíč	nové překladiště	35	16	31,1	31,1
Jihlava	bez překladiště	30	20	40,0	40,0
<b>Celkem</b>		<b>150</b>	<b>73</b>	<b>147</b>	<b>147</b>

pozn. 1: dle metodiky ŘSD - Celostátního sčítání dopravy; LN – lehká nákladní vozidla do užitečné hmotnosti do 3,5t bez přívěsu i s přívěsem; SN – střední nákladní vozidla do užitečné hmotnosti 3,5 – 10t bez přívěsu i s přívěsem; těžká nákladní vozidla o užitečné hmotnosti nad 10 t s přívěsem i bez přívěsu.

V tabulce není zatím zahrnut případný tranzit do Havlíčkova Brodu ze Světlé a z Golčova Jeníkova, který by na frekvenci dopravy měl menší vliv.

#### A.18.4 Odvoz popílku a škváry

Z celkového spáleného odpadu 150 tis. tun vznikne přibližně 30% škváry, což je 45 tis. tun za rok, která bude odvezena na blíže nespecifikovanou skládku. Popílků může vzniknout přibližně 3% z celkového množství spáleného odpadu, což je přibližně 4,5 tis. tun za rok. Jelikož Kraj Vysočina nemá skládku nebezpečného odpadu, bude popílek odvážen do některého sousedního kraje na blíže nespecifikovanou skládku. V Kraji Vysočina se v budoucnosti žádná výstavba skládky nebezpečného odpadu neplánuje. Nejbližší skládkou pro kategorii N je Čáslav. Škvára i popílek budou odváženy speciálními kontejnery po silnici nebo železnici a nebudou zvyšovat intenzitu dopravy (tahač ani vlak nepojedou na zpáteční cestě prázdné).

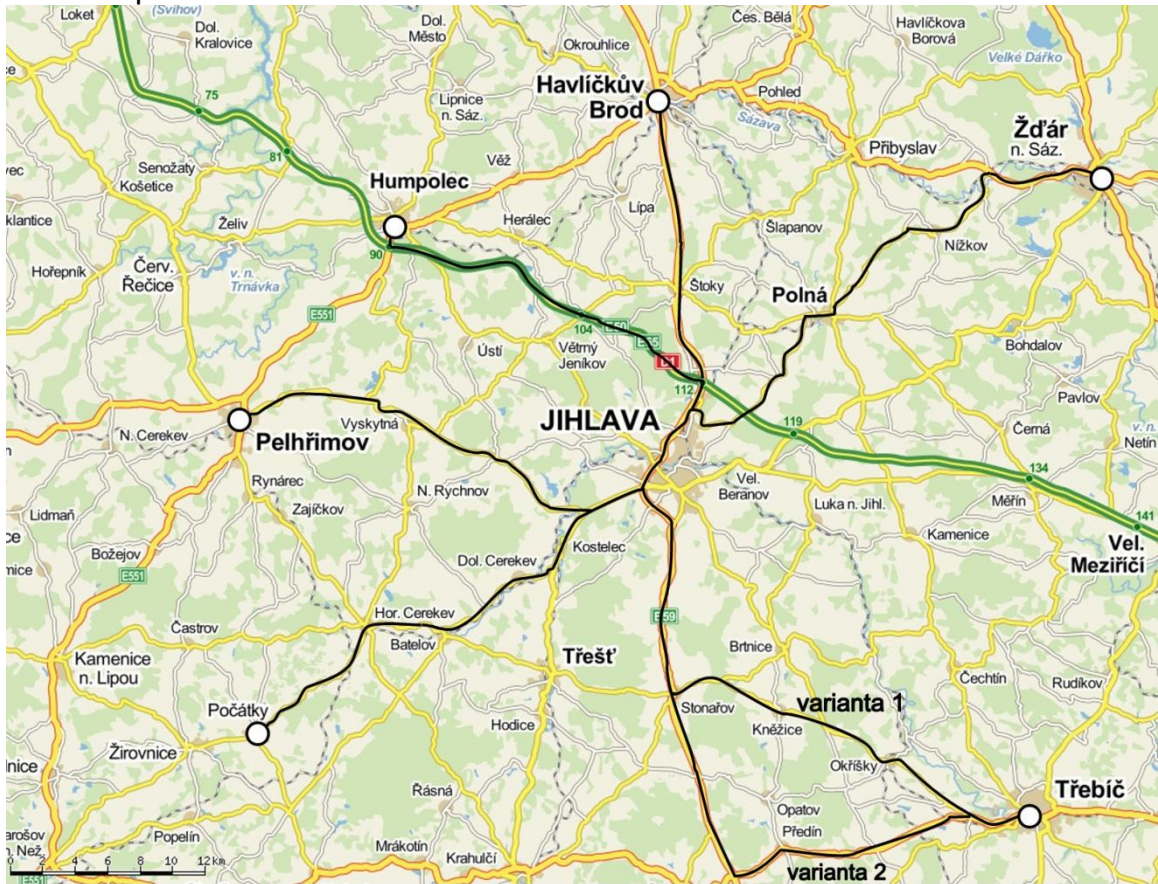
Náklady na ukládání odpadů na skládky lze odhadnout podle poplatků ze zákona: N odpad 1700+4500 Kč za tunu je celkem 6200 Kč od r. 2009, takže za popílek s nebezpečnými vlastnostmi by provozovatel ZEVO zaplatil ročně cca 27,9 mil. Kč. Za



ukládání škváry bez N vlastností by provozovatel ZEVO dále zaplatil cca 22,5 mil. Kč. Pokud by roční náklady za ukládání obou těchto produktů na skládky činily takto vypočtených cca 50 mil Kč, jednalo by se o významnou nákladovou položku, kterou by již bylo nutno kompenzovat vyšším poplatkem za příjem odpadů do ZEVO. Zvýšení by se pohybovalo v úrovni cca 350 Kč/t, avšak jedná se jen o základní odhad.

### A.18.5 Silniční dopravní trasy z překládacích stanic do ZEVO Jihlava

Umístění překládacích stanic s trasami do ZEVO Jihlava



V následujících tabulkách jsou uvedeny stávající denní intenzity dopravy z výsledků sčítání dopravy v roce 2010 vydaných ŘSD na určených sčítacích úsecích silnic z překládacích stanic do ZEVO Jihlava, předpokládané intenzity dopravy po realizaci a procentuální navýšení.

Tab. 8 Počátky - Jihlava

Silnice	Sčítací úsek	Stávající intenzita dopravy [voz/den]				Intenzita dopravy po realizaci [voz/den]				Procentuální navýšení			
		LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV
II/132	2-3600	109	36	7	1 126	109	43	7	1 133	0%	19%	0%	1%
II/639	6-3090	135	53	10	1 747	135	60	10	1 754	0%	13%	0%	0%
II/639	6-3100	190	55	23	3 013	190	62	23	3 020	0%	12%	0%	0%
II/406	6-1100	372	204	70	8 116	372	211	70	8 123	0%	3%	0%	0%
II/602	6-1120	742	398	142	12 062	742	405	142	12 069	0%	2%	0%	0%
I/38	6-1146	690	356	161	12 014	690	363	161	12 021	0%	2%	0%	0%
I/38	6-1141	1 331	659	188	18 296	1 331	666	188	18 303	0%	1%	0%	0%
I/38	6-1133	1 307	683	180	21 400	1 307	690	180	21 407	0%	1%	0%	0%

Trasa povede z Počátek přes místní část Léskovec, dále přes Horní Ves, Horní Cerekev, Bezděčín, Batelov, Dolní Cerekev a její část Nový Svět, Kostelec, Hosov. Nejvice

zvýšená doprava bude zejména v úseku přes Léskovec - Horní Ves, kde se navýší doprava středních nákladních vozidel o 19%.

Celková délka jednosměrné trasy činí přibližně 35 km.

Stav silnice II/139 dobrý, v okolí Horní Vsi nevyhovující. II/639 dobrý, místy nevyhovující až havarijní. V Dolní Cerekvi nevyhovující. II/406 v úseku 406.4 nevyhovující, 406.3 výborný. Stav II/602 dobrý. Bylo by vhodné z důvodu vyšší intenzity dopravy investovat do opravy této vozovky.

**Tab. 9** Humpolec - Jihlava

Silnice	Sčítací úsek	Stávající intenzita dopravy [voz/den]				Intenzita dopravy po realizaci [voz/den]				Procentuální navýšení			
		LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV
II/129	2-3003	546	165	86	6 617	546	172	86	6 624	0%	4%	0%	0%
I/34	2-3023	947	419	63	11 007	947	426	63	11 014	0%	2%	0%	0%
D1	5-8019	2 796	1 454	347	36 070	2 796	1 461	347	36 077	0%	0%	0%	0%
I/38	6-1131	1 307	683	180	21 400	1 307	690	180	21 407	0%	1%	0%	0%

Zasažena bude pouze část města Humpolce, konkrétně ulice Okružní, podél silnice II/129 a I/34. Nákladní automobily se poté napojí na dálnici D1.

Celková délka jednosměrné trasy činí přibližně 32 km.

Stav vozovky II/129 je dobrý.

**Tab. 10** Pelhřimov - Jihlava

Silnice	Sčítací úsek	Stávající intenzita dopravy [voz/den]				Intenzita dopravy po realizaci [voz/den]				Procentuální navýšení			
		LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV
II/602	2-0941	608	194	58	7 573	608	203	58	7 582	0%	5%	0%	0%
II/602	2-0940	171	134	41	3 070	171	143	41	3 079	0%	7%	0%	0%
II/602	2-0968	227	137	21	2 535	227	146	21	2 544	0%	6%	0%	0%
II/602	2-1110	252	158	51	3 574	252	167	51	3 583	0%	6%	0%	0%
II/602	6-1120	742	398	142	12 062	742	407	142	12 071	0%	2%	0%	0%
I/38	6-1146	690	356	161	12 014	690	365	161	12 023	0%	2%	0%	0%
I/38	6-1141	1 331	659	188	18 296	1 331	668	188	18 305	0%	1%	0%	0%
I/38	6-1133	1 307	683	180	21 400	1 307	692	180	21 409	0%	1%	0%	0%

Trasa povede přes obce Olešná, Strměchy, Sedliště, Vyskytná, kterou ale silnice II/602 téměř míjí. Podobná situace je v obci Dušejov. Dalšími obcemi jsou Hubenov, Pančava a Hosov. Mírně zvýšená doprava bude zejména v obcích Olešná, Strměchy a Sedliště, kde se navýší doprava středních nákladních vozidel o 7%. V souhrnu můžeme konstatovat, že celkové navýšení nebude významné. V oblasti vodárenské nádrže Hubenov je nutno respektovat možný zákaz vjezdu vozidel převážejících náklad, který by mohl způsobit znečištění vody!

Celková délka jednosměrné trasy činí přibližně 31 km.

Přibližně polovina délky vozovky II/602 byla v roce 2004 mezi Pelhřimovem a Jihlavou ve stavu nevyhovujícím. Bylo by vhodné z důvodu vyšší intenzity dopravy investovat do opravy této vozovky.

**Tab. 11** Havlíčkův Brod - Jihlava

Silnice	Sčítací úsek	Stávající intenzita dopravy [voz/den]				Intenzita dopravy po realizaci [voz/den]				Procentuální navýšení			
		LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV
I/38	5-1810	617	377	86	8 243	617	404	86	8 270	0%	7%	0%	0%
I/38	5-1798	817	587	98	12 740	817	614	98	12 767	0%	5%	0%	0%
I/38	6-1133	1 307	683	180	21 400	1 307	710	180	21 427	0%	4%	0%	0%

Trasa je vedena po hlavní tranzitní komunikaci z Havlíčkova Brodu k dálnici přes obce Svätý Kříž, Květnov, Skřivánek, Štoky a Červený Kříž. Zvýšená doprava bude zejména v obcích Svätý Kříž, Květnov a Skřivánek, kde se navýší doprava středních nákladních vozidel o 7%. Celkové navýšení dopravy bude zanedbatelné, avšak trasa je již dnes dopravně velmi zatížena a kamiony na trase zpomalují průjezd a vytvářejí se za nimi kolony.

Celková délka jednosměrné trasy činí přibližně 25 km.

Stav komunikace je velmi dobrý a silnice je po celkové rekonstrukci, avšak je zde řada míst, kde pomalejší vozidla brzdí provoz, protože je zde omezené předjíždění.

**Tab. 12** Žďár nad Sázavou - Jihlava

Silnice	Sčítací úsek	Stávající intenzita dopravy [voz/den]				Intenzita dopravy po realizaci [voz/den]				Procentuální navýšení			
		LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV
II/353	6-3370	325	174	103	6 131	325	201	103	6 158	0%	15%	0%	0%
II/353	6-3360	276	102	36	3 677	276	129	36	3 704	0%	26%	0%	1%
II/353	6-3366	184	117	17	2 705	184	144	17	2 732	0%	23%	0%	1%
II/353	6-3367	213	108	15	2 440	213	135	15	2 467	0%	25%	0%	1%
II/353	6-3340	200	90	10	2 912	200	117	10	2 939	0%	30%	0%	1%
II/353	6-3330	337	70	42	3 243	337	97	42	3 270	0%	38%	0%	1%
D1	6-8600	2 890	1 573	376	35 600	2 890	1 600	376	35 627	0%	2%	0%	0%
I/38	6-1133	1 307	683	180	21 400	1 307	710	180	21 427	0%	4%	0%	0%

Trasa vede přes obce Radonín, Budeč, Nové Veselí, Bohdalov, Rudolec, Stáj, Zhoř, Jamné a Rytířsko. Všechny obce u silnice II/353 pocítí výrazné navýšení nákladní dopravy (v rozmezí 26-38%).

Celková délka jednosměrné trasy činí přibližně 43 km.

Sběrné místo a překládací stanice je vybaveno železniční vlečkou, končící v místě zamýšleného překladiště.

Stav povrchu vozovky silnice II/353 je na většině úseku vyhovující až výborný.

Tab. 13 Třebíč - Jihlava (varianta 1)

Silnice	Sčítací úsek	Stávající intenzita dopravy [voz/den]				Intenzita dopravy po realizaci [voz/den]				Procentuální navýšení			
		LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV
I/23	6-2021	414	189	31	6 930	414	220	31	6 961	0%	16%	0%	0%
II/405	6-3157	149	71	34	3 409	149	102	34	3 440	0%	44%	0%	1%
II/405	6-3156	159	49	37	2 362	159	80	37	2 393	0%	63%	0%	1%
II/402	6-3140	63	29	12	621	63	60	12	652	0%	107%	0%	5%
II/402	6-3138	41	25	19	452	41	56	19	483	0%	124%	0%	7%
II/403	6-3130	71	28	8	810	71	59	8	841	0%	111%	0%	4%
I/38	6-1020	507	271	68	6 282	507	302	68	6 313	0%	11%	0%	0%
I/38	6-1147	606	235	89	7 740	606	266	89	7 771	0%	13%	0%	0%
I/38	6-1146	690	356	161	12 014	690	387	161	12 045	0%	9%	0%	0%
I/38	6-1141	1 331	659	188	18 296	1 331	690	188	18 327	0%	5%	0%	0%
I/38	6-1133	1 307	683	180	21 400	1 307	714	180	21 431	0%	5%	0%	0%

Varianta uvažuje s trasou přes obce Třebíč - Okříšky – Kněžice – Stonařov – Jihlava. Jak je uvedeno v tabulce, silnice 2. třídy číslo 405, 402 a 403 by byly při realizaci této varianty z hlediska navýšení provozu lehkých a středních vozidel značně zatíženy. Obcemi Krahulov, Okříšky, Zašovice a Kněžice by se zvýšil provoz SN v rozmezí 44 - 124%. Průjezd obcí Okříšky je velmi náročný z důvodu prudkého stoupání, pro kamiony s vlekm náročný a brzdící ostatní dopravu. Obdobně v Brtnici (+dlažba) nebo Kněžicích. Kamiony by také musely zčásti projíždět městem Jihlavou (od Dopravního podniku).

Celková délka jednosměrné trasy činí přibližně 41 km.

Stav povrchu vozovek II/405, II/402, II/403 je na předpokládané trase vyhovující až dobrý, místy však nevyhovující (Kněžice-Okříšky).

Z důvodu posouzení možnosti odlehčení dopravy dotčenými obcemi byla vypracována ještě varianta 2.

Tab. 14 Třebíč - Jihlava (varianta 2)

Silnice	Sčítací úsek	Stávající intenzita dopravy [voz/den]				Intenzita dopravy po realizaci [voz/den]				Procentuální navýšení			
		LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV	LN	SN	TN	SV
I/23	6-2021	414	189	31	6 930	414	220	31	6 961	0%	16%	0%	0%
I/23	6-2030	171	92	71	3 414	171	123	71	3 445	0%	34%	0%	1%
I/23	6-2048	218	116	38	2 548	218	147	38	2 579	0%	27%	0%	1%
I/23	6-2047	181	99	27	2 009	181	130	27	2 040	0%	31%	0%	2%
I/38	6-1000	247	118	112	3 885	247	149	112	3 916	0%	26%	0%	1%
I/38	6-1010	404	213	53	5 982	404	244	53	6 013	0%	15%	0%	1%

Varianta 2 uvažuje s trasou přes obce Třebíč - Předín – Stonařov – Jihlava.

Tato trasa, která je co do délky trasy o přibližně 6 km delší než varianta 1, avšak vede již po frekventovaných silnicích I.třídy 23 a 38. Provoz by byl veden přes obce Markvartice, Štěmechy, Předín, Hladov a Dlouhá Brtnice. Významné navýšení dopravy SN se bude pohybovat v rozmezí 26-34%.

Celková délka jednosměrné trasy činí přibližně 47 km.

Varianta 1 je považována za méně vhodnou a použitelná jen jako náhradní.



### **Stav mostních objektů a povrchu vozovek**

Pro ověření stavu mostních objektů byl využit „Systém hospodaření s mosty“ volně dostupný na adrese [http://bms.vars.cz/a\\_frames.asp](http://bms.vars.cz/a_frames.asp). Po analýze jednotlivých silničních úseků můžeme konstatovat, že na uvedených trasách se nenachází žádný most, který by byl z hlediska normální zatížitelnosti nevyhovující.

Stav povrchu vozovek II. třídy v roce 2004 v okresech Kraje Vysočina byl převzat od zpracovatele – firmy PavEx® Consulting, s.r.o. Na uvedených trasách se vlivem navýšené dopravy odpadů do ZEVO významně nezhorší stav vozovek. Přesto doporučujeme opravu některých částí vozovek.

#### **A.18.6 Posouzení možnosti železniční dopravy**

V případě výstavby ZEVO v lokalitě Pávov by využití železniční dopravy mohlo znamenat výhodný svoz odpadů z větších vzdáleností. Výhodou je dále možnost transportu kontejnerů s odpady i v neděli a sobotu, kdy je na silnicích problematický provoz a železniční doprava je naopak volnější a dokáže garantovat přísun kontejnerů v dohodnutou dobu. Od délky trasy 35 km začíná být podle informací společnosti Purum železniční doprava již levnější. Železniční kontejner typu XS pojme 24 m<sup>3</sup>, což odpovídá přibližně 10 tunám odpadu. Na jeden železniční vůz se vejdu 4 tyto kontejnery, jejichž obsah tedy odpovídá nejméně asi 40 tunám odpadu.



Ilustrační obrázky jsou z prezentace společnosti, která se touto činností zabývá v České republice od r. 2011.

### A.18.6.1 Vymezení železniční dopravy v ZUR

Účelem této kapitoly je stanovení přibližných provozních nákladů na svoz odpadu z překladišť silniční nebo železniční dopravou pro orientační přehled o vhodnosti či nevhodnosti železniční dopravy. Stanoveny jsou náklady na palivo, poplatky a osobní náklady. Odpisy investice, údržba a opravy nejsou uvažovány, jsou nad rámec pre-feasibility study. Investiční výdaje a provozní náklady by si zasloužily vlastní rozsáhlou studii, avšak až po stanovení lokality a kapacity ZEVO. Proto je nutné chápat výsledky zde prezentované jako orientační.

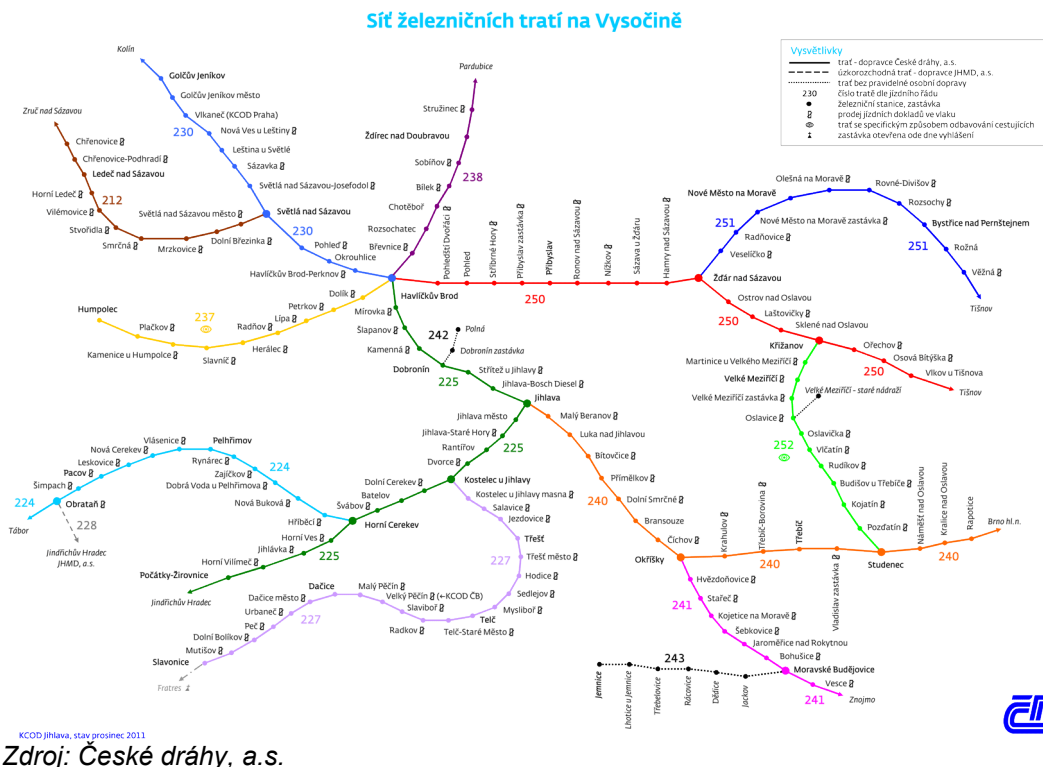
Železniční síť v Kraji Vysočina je znázorněna v Tab. 15.

(91) ZÚR vymezují na území kraje síť železničních tratí nadmístního významu zahrnující železniční tratě celostátních drah č. 230 a 250, které jsou součástí dopravního koridoru konvenční železniční dopravy mezinárodního významu C-E 61 vymezeného PÚR 2006; další železniční tratě celostátních drah č. 240, 224, 225, 238 a 241; železniční tratě regionálních drah č. 212, 227, 237, 243, 251 a 252.

(92) ZÚR zpřesňují dopravní koridor konvenční železniční dopravy mezinárodního významu C-E 61 (Děčín – Nymburk – Kolín) – Havlíčkův Brod – (Brno) vymezený PÚR 2006 jeho vedením na území kraje po železničních tratích celostátního významu č. 230 a 250.

(93) ZÚR vymezují jako územní rezervu koridor v šířce 600 m pro prověření budoucí realizace modernizace trati č. 230 včetně nových staveb trati v úseku hranice kraje – Světlá nad Sázavou na parametry AGTC.

Tab. 15 Síť železničních stanic na Vysočině



Svoz odpadů z překládacích stanic bude realizován po následujících tratích:

- **Číslo tratě 250 („E“):** Havlíčkův Brod – Žďár nad Sázavou - elektrifikovaná trať
- **Číslo tratě 240 („C“):** Havlíčkův Brod – Jihlava - elektrifikovaná trať
- **Číslo tratě 240 („C“):** Jihlava – Třebíč - ostatní trať celostátní dráhy
- **Číslo tratě 224 („R“):** Pelhřimov – Horní Cerekev - regionální trať
- **Číslo tratě 225 („C“):** Jihlava – Počátky-Žirovnice - elektrifikovaná trať celostátní dráhy
- **Číslo tratě 237 („R“):** Havlíčkův Brod – Humpolec - regionální trať

Můžeme též uvažovat s vhodně umístěnými sběrnými dvory blízko železnice, jež mohou doplnit překládací stanice. Např. Golčův Jeníkov a Světlá nad Sázavou, které leží na jedné trati do Havlíčkova Brodu.

#### **A.18.6.2 Počátky – Jihlava**

Do obce Počátky železnice nevede, muselo by se řešit překládkou z 3 km vzdálené železniční zastávky Počátky-Žirovnice. Elektrifikovaná železniční trať celostátní dráhy č. 225 má délku 46 km.

#### **A.18.6.3 Humpolec – Jihlava**

Železniční trať regionální dráhy č. 237 z Humpolce do Havlíčkova Brodu má délku 25 km a elektrifikovaná železniční trať celostátní dráhy č. 240 z Havlíčkova Brodu do Jihlavy má délku 27 km. Celková délka železniční trati z Humpolce do Jihlavy je 52 km, což je výrazně více než délka silniční trasy (32 km).

#### **A.18.6.4 Pelhřimov – Jihlava**

Železniční trať regionální dráhy č. 224 z Pelhřimova do Horní Cerekev je dlouhá 18 km a železniční trať celostátní dráhy č. 225 z Horní Cerekev do Jihlavy je dlouhá 30 km. Celková délka železniční trati z Pelhřimova do Jihlavy je 48 km, což je také výrazně více než délka silniční trasy (31 km).

#### **A.18.6.5 Havlíčkův Brod – Jihlava**

Železniční trať celostátní dráhy č.240 z Havlíčkova Brodu do Jihlavy je 27 km, což je prakticky stejná vzdálenost jako silniční trasy. Výhodou této trasy je převedení dopravy z kriticky zatížené silnice a také napojení na další tratě a možnost dovozu i jiného odpadu k termickému zpracování, zejména z Golčova Jeníkova a Světlé nad Sázavou, kde by se úplně vyloučila silniční doprava kontejnerů po frekventované silnici I.ř. Odvoz 30 tis. tun odpadu ročně z překládací stanice HB by dokázaly obsloužit v průměru přibližně 3 železniční vozy denně. V místě již existuje sběrný dvůr v blízkosti nádraží, který by bylo možno takto přímo využít.

**A.18.6.6 Žďár nad Sázavou - Jihlava**

Elektrifikovaná železniční trať nadmístního významu č. 250 ze Žďáru nad Sázavou do Havlíčkova Brodu v délce 33 km a železniční trať celostátní dráhy č. 240 z Havlíčkova Brodu do Jihlavy v délce 27 km. Celková délka železniční trati ze Žďáru nad Sázavou do Jihlavy je dlouhá 60 km, což je delší než silniční trasa (43 km). Nesporným přínosem by bylo ulehčení intenzity dopravy v dotčených obcích. Stejně jako v případě překladiště v Havlíčkově Brodě by odvoz 30 tis. tun ročního odpadu z překládací stanice dokázaly obsloužit v průměru přibližně 3 železniční vozy denně. Vlečka je zde k dispozici.

**A.18.6.7 Třebíč - Jihlava**

Železniční trať celostátní dráhy č.240 z Třebíče do Jihlavy v délce 41 km je tedy kratší než uvažovaná silniční trasa ve variantě 1. Ulehčení dopravy v dotčených obcích ať už varianty 1 nebo varianty 2 by bylo významným přínosem. Odvoz 35 tis. tun ročního odpadu z překládací stanice by dokázaly obsloužit v průměru přibližně 4 železniční vozy denně. Je možné uvažovat ještě s dovozem kontejnerů z oblasti Jaroměřic n.R. Lze využít také sběrný dvůr a nádraží v městyse Okříšky, který leží na této trati.

**A.18.7 Cenová úroveň:**

U vlaku nákladní dopravy činí poplatek (S1) za provozování dopravní cesty za každý jeden kilometr jízdy vlaku po trati. Dále je třeba připočítat poplatek (S2) na zajištění provozuschopnosti dopravní cesty. Tento poplatek je vyjádřen v Kč za tisíc hrubých tunových kilometrů.

Tratě celostátní dráhy na území České republiky, zařazené do evropského železničního systému uvádí předpis č. 111/2004 Sb. (tratě označené „E“) Tratě regionální uvádí usnesení vlády č. 766 ze dne 20. prosince 1995 (tratě označené „R“). Ostatní tratě jsou označeny „C“).

Ceny za použití železniční dopravní cesty vlaky nákladní dopravy (dle Oznámení SŽDC o způsobu stanovení ceny za použití dopravní cesty od 9.12.2012) jsou následující:

S1E	43,63 Kč/vlkm
S1C	49,66 Kč/vlkm
S1R	35,69 Kč/vlkm
S2E	57,81 Kč/hrtkm
S2C	48,17 Kč/hrtkm
S2R	36,13 Kč/hrtkm

Náklady na dieselovou a elektrickou trakci byly získány z podkladů ze statistik ČD. Náklady na jeden hrubotunokilometr u dieselové trakce je 0,97 Kč, náklady u elektrické trakce jsou 0,35 Kč za hrubotunokilometr.

Hmotnost lokomotivy uvažujeme 80 tun, hmotnost železničního vozu uvažujeme 10 tun. Tyto hodnoty jsou důležité pro stanovení poplatku za použití dopravní cesty.

Dále předpokládáme vlak o 10 železničních vozech, na každém vozu 4 kontejnery, každý s 10 tunami odpadu. Celkové množství převáženého odpadu je tak 400 tun. Hmotnost plně naloženého vlaku tak dosahuje 580 tun. Náklady na vybudování překladiště v místě železniční vlečky jsou ve výši 600 tis. Kč.

Tab. 16 Intenzita železniční dopravy z překladišť do ZEVO

Překladiště	Délka železniční trasy [km]	z toho elektrifikováno [km]	Vlaků za rok	Železničních vozů za rok
Počátky	46	46	19	188
Humpolec	52	27	19	188
Pelhřimov	48	30	25	250
Havlíčkův Brod	27	27	75	750
Žďár nad Sázavou	60	60	75	750
Třebíč	41	0	88	875

Celkem bude při využití železniční dopravy přijíždět do ZEVO 300 vlaků ročně. V průměru přibližně jeden denně. Je to z toho důvodu, aby se nehromadil odpad v překladištích a zároveň, aby byla dostatečná zásoba odpadu v bunkru.

Náklady na trakci a poplatky SŽDC pro svoz odpadů z jednotlivých překladišť jsou uvedeny v následující tabulce:

Tab. 17 Náklady na trakci, poplatky SŽDC

Překladiště	Poplatky SŽDC [Kč]	Náklady na trakci [Kč]
Počátky	58 304	173 698
Humpolec	60 774	364 681
Pelhřimov	76 189	403 261
Havlíčkův Brod	136 887	407 813
Žďár nad Sázavou	327 858	906 250
Třebíč	242 510	2 010 747
<b>Celkem</b>	<b>902 522</b>	<b>4 266 450</b>

#### A.18.8 Porovnání provozních nákladů na silniční a železniční dopravu

V případě svazu veškerého odpadu o hmotnosti 120 tis. tun ze všech překladišť budou provozní náklady na železniční dopravu následující:

Tab. 18 Provozní náklady na železniční dopravu

Železniční doprava	Kč
Osobní náklady - strojvedoucí	1 440 000
Poplatky SŽDC	1 374 048
Dieselová a elektrická trakce	5 590 521
Obsluha na vlečkách, manipulace s kontejnery	6 000 000
Odpisy, oprava, údržba	10 000 000
Náklady na výstavbu překladišť	180 000
<b>Celkem</b>	<b>24 584 568</b>

Tab. 19 Celkové náklady na železniční dopravu podle jednotlivých překladišť

Přecladiště	Poplatky SŽDC	Náklady na trakci	Obsluha vleček, odpisy, opravy, údržba, výstavba přecladišť, osobní náklady	Celkem
Počátky	99 989	227 604	1 120 000	<b>1 447 593</b>
Humpolec	85 242	477 858	1 120 000	<b>1 683 100</b>
Pelhřimov	112 437	528 411	1 483 333	<b>2 124 181</b>
Havlíčkův Brod	234 757	534 375	4 390 000	<b>5 159 132</b>
Žďár nad Sázavou	425 727	1 187 500	4 390 000	<b>6 003 227</b>
Třebíč	415 896	2 634 772	5 116 667	<b>8 167 335</b>

V případě svozu veškerého odpadu o hmotnosti 120 tis. tun ze všech přecladišť budou provozní náklady na silniční dopravu následující:

Tab. 20 Provozní náklady na silniční dopravu

Silniční doprava	Kč
Osobní náklady - řidiči	9 600 000
Palivové náklady	13 237 778
Odpisy, oprava, údržba	5 500 000
<b>Celkem</b>	<b>28 337 778</b>

Tab. 21 Celkové náklady na silniční dopravu podle jednotlivých přecladišť

Přecladiště	Osobní náklady - řidiči	Palivové náklady	Odpisy, oprava, údržba	Celkem
Počátky	480 000	816 667	275 000	<b>1 571 667</b>
Humpolec	480 000	746 667	275 000	<b>1 501 667</b>
Pelhřimov	640 000	964 444	366 667	<b>1 971 111</b>
Havlíčkův Brod	1 920 000	2 426 667	1 100 000	<b>5 446 667</b>
Žďár nad Sázavou	1 920 000	4 013 333	1 100 000	<b>7 033 333</b>
Třebíč	2 240 000	3 920 000	1 283 333	<b>7 443 333</b>
Jihlava	1 920 000	350 000	1 100 000	<b>3 370 000</b>

Železniční doprava je z hlediska provozních nákladů výhodnější.

#### A.18.8.1 Celkové zhodnocení železniční dopravy

Využití železniční dopravy by mělo pravděpodobně největší smysl pro dopravu odpadu z Havlíčkova Brodu a zejména pak z překladišť v Třebíči a ve Žďáru nad Sázavou. Uvažovat lze z hlediska systému dobře i dopravu z Pelhřimova.

**V případě výstavby ZEVO v lokalitě Pávov doporučujeme svázat odpad po železnici z Havlíčkova Brodu, Žďáru nad Sázavou a Třebíče a to z důvodu snížení frekvence dopravy na silnicích 1. a 2. tříd. Frekvence silniční dopravy v případě využití železnice zobrazuje tab.22.**

Svážení odpadu z Humpolce, Pelhřimova a Počátků nepřinese významné snížení intenzity stávající silniční dopravy na frekventovaném tahu.

Tab. 22 Frekvence dopravy v případě využití železnice v obou směrech z překladišť do ZEVO Jihlava

Přecladiště	Popis	Množství odpadu [tis. tun/rok]	vozů denně jednosměrně od 3,5 - 10	Obousměrný provoz vozidel [voz./d]	
				SN	Celkem
Počátky	existující přecladiště	7,5	3	6,7	6,7
Humpolec	existující přecladiště	7,5	3	6,7	6,7
Pelhřimov	nové přecladiště	10	4	8,9	8,9
Havlíčkův Brod	nové přecladiště	30	0	0,0	0,0
Žďár nad Sázavou	nové přecladiště	30	0	0,0	0,0
Třebíč	nové přecladiště	35	0	0,0	0,0
Jihlava	bez přecladiště	30	20	40,0	40,0
<b>Celkem</b>		<b>150</b>	<b>73</b>	<b>62,2</b>	<b>62,2</b>

Odvoz popílku a škváry ze ZEVO by mohl být také zajišťován železniční dopravou. Výhodné by bylo využití kontejnerů, které by se mohly přistavovat přímo k vynašečům a odvážet po železnici rovnou na stanovenou skládku. Ta zatím ale není stanovena, zpočátku se počítá s ukládáním strusky na existující skládky. Pro popílek zařazený v kategorii N skládka zatím není určena.

V případě, že by nebylo ZEVO umístěno na lokalitě Pávov ale Bedřichov, připadá v úvahu stále ještě železniční doprava v kontejnerech na vlečku Pávov a dovoz kontejnerů tahačem na místo. Transport z nádraží přes město je méně vhodný a delší.

V případě, že by ZEVO bylo umístěno na jiné lokalitě než Pávov nebo Bedřichov, tak z finančně dopravního hlediska jsou lokality ekvivalentní. Využití železniční dopravy v těchto lokalitách by bylo oproti Pávovu nákladnější o případné vybudování vlečky (vyčíslení nákladů je nad rámec studie proveditelnosti) či dovoz kontejnerů z přecladiště nebo z nádraží po silnici. Transport z nádraží přes město je ale třeba označit za méně vhodný jak pro množství emisí a vibrace, tak z hlediska opotřebení vozovek. Je ovšem vždy třeba počítat s technologickými problémy dopravy v zimě, protože odpad může



v kontejnerech namrzat a je vhodné počítat s tím, že bude zapotřebí rozmrazovací tunel nebo komora.

Roční spotřeba paliva středních nákladních vozidel při uvažované průměrné spotřebě 40l/100km činí 378 000 l. Využitím železnice z Havlíčkova Brodu, Žďáru nad Sázavou a Třebíče klesne spotřeba na 72 000 l, což činí úsporu paliva v současných cenách cca 11 mil. Kč.

#### **A.18.9 Nároky na manipulační plochy a překladiště**

Samotné ZEVO bude vyžadovat plochu cca 4,5 ha, podle možností větší. K zařízení bude přivedena vlečka nebo bude využívána stávající kolej.

Na jednotlivých lokalitách budou využity sběrné dvory existujících infrastruktur, které však mohou být z důvodu lepší dopravní dostupnosti do budoucna přemístěny, a to zejména tam, kde bude k dispozici železnice. Jeden ze sběrných dvorů v Havlíčkově Brodě již tuto možnost má – je v těsném sousedství nádraží. V tomto prostoru by mohlo být v případě nutnosti zřízeno i překladiště svozu SKO do kontejnerů, a to včetně železničních.

Železniční kontejnery mohou být k železnici dopravovány z překladišť standardními silničními tahači, takže podmínka umístění sběrného dvora nebo překladiště u vlečky nebo nádraží nemusí být vždy splněna, i když je výhodnější. V takovém případě stačí na nádraží běžná nakládací rampa. Odhad nákladů na vybudování překladiště v místě železniční vlečky je 600 tis.Kč.

S ohledem na možnosti železniční dopravy je možno konstatovat, že počet míst dobře dosažitelných pro uvažovanou kontejnerovou dopravu je dostatečný. Golčův Jeníkov je na hlavní železniční trati a kontejnerový systém je zde možno připravit a je dobře aplikovatelný. Dobře dostupná je i Chotěboř na druhé hlavní trati.

#### **A.18.10 Vybavení překládací stanice technologií na zpracování komunálního odpadu**

Pro základní typ stanice může být nakoupen a instalován alespoň soubor vybavení, který představuje základ pro uvedení překládací stanice do provozu. Typ a velikost stanice se odvíjí od počtu obsluhovaných obyvatel a potřeby dalších operací. Soubor vybavení lze vybrat z níže uvedené specifikace a musí splňovat tyto požadavky kladené na funkční překládací stanici:

- vážení a evidence dováženého odpadu, domek obsluhy
- přeprava odpadu z místa produkce na překládací stanici
- technika pro přeložení městského odpadu k dalšímu transportu
- mechanizační a manipulační technika provozu stanice
- zabezpečení dodávek elektrické energie a vody
- zabezpečení areálu proti vstupu nepovolaných osob či domácích zvířat

- zabezpečovací zařízení pro ostrahu a pro osvětlení areálu
- svod, jímání a čištění odpadních a dešťových vod
- zpevněnou nepropustnou manipulační a skladovací plochu
- nakládací rampu s lisem SKO
- ocelové konstrukce pro stavební úpravy a jiné účely

Oplocení musí být například provedeno podle místních poměrů v dostatečné výšce tak, aby se zamezilo úletu rozfoukaných papírů nebo plastových sáčků do okolí, kde způsobují tyto úlety estetické závady. Plocha musí být volena tak, aby jednak umožňovala shromažďování vyříděných složek odpadů a dostatek místa pro pohyb vlastní manipulační techniky, jednak prostor pro pohyb sběrných vozů komunálního odpadu a vozů pro další odvoz s přívěsy k dalšímu odvozu, pokud není místo překladištěm na železnici.

Jako základní vybavení překládací stanice jsou požadovány následující dodávky:

mostní váha  
 tahač + velkoobjemový kontejner+přívěs  
 variantně železniční kontejnery  
 překládací rampa, případně lis na SKO  
 monitorovací kamerový systém  
 objekt obsluhy

Takto vybavená stanice může sloužit jako základ pro oblast velikosti řádově 10 tis. obyvatel.

#### **A.18.11      *Předběžný odhad nákladů na zřízení překládací stanice***

Uvedené ceny se mohou měnit v čase a v návaznosti na změny cen dodavatelů (především u auta). Místo auta lze variantně počítat s nákupem nebo pronájmem železničních kontejnerů. Cena bez DPH a dalších daní a poplatků.

Tahač včetně nutného technického vybavení.....	Kč	2 800 000
Kontejner (37 m3) .....	Kč	115 000
Kontejnerový přívěs (přívěs za tahač na ještě 1 kont.).....	...Kč	540 600
Celkem .....	.Kč	3 455 600

Z níže uvedené tabulky lze vybrat dodávky s určitou rezervou na vývoj cen, inflaci atd.

<b>Dodávka-položka</b>	<b>množství</b>	<b>Odhad ceny Kč</b>	<b>Jiné Kč</b>
Tahač+kontejner+přívěs	1 komplet	3 455 600	

Materiál pro elektropřípojku, kabely, rozvadeč	1 komplet	250 000	+ Montáž 30% 75 000
Odvodnění areálu a jímání vod: kanalizace: drenážní a kanalizační potrubí, jímka odpadních vod a čerpadlo	1 komplet	400 000	+ Montáž 30% 120 000
Vodovodní přípojka a rozvod	1 komplet	150 000	+ Montáž 30% 45 000
Materiál pro oplocení včetně brány	1 komplet	250 000	+ Montáž 40% 75 000
Mostní váha+software	1 komplet	650 000	
Objekt obsluhy+vybavení	1 komplet	550 000	
Zabezpečovací zařízení (kamery, kabely, software)	1 komplet	150 000	+ Montáž 35% 52 500
Ocelový přístřešek + sklad	1 komplet	350 000	+ Montáž 35% 105 000
<b>Celkem, vč. tahače</b>		<b>6 205 600</b>	<b>+ 467 500</b>
Investice bez projektu, inženýringu a pozemku		<b>6 673 100</b>	

Rozpočtově lze asi jako polovinu nákladů počítat samotný automobilový tahač s návěsem nebo přívěsem, který v případě železniční dopravy odpadá a místo něho lze zakoupit železniční kontejnery. Jejich nákup lze také z investice přesunout do provozních nákladů, jestliže se kontejnery pronajmou, a to včetně služeb organizace železničního svazu.

Investice do sběrného dvora a překladiště je velmi variabilní záležitost, která se odvíjí také od velikosti obsluhované oblasti. V rozpočtu není zahrnuta cena pozemku a samozřejmě náklady na oplocení budou velmi variabilní podle rozlohy a členitosti pozemku. Není také uvažována cena za zřízení nebo rekonstrukci příjezdní komunikace.

Do rozpočtu je třeba dále zahrnout případné stavební úpravy pozemku a vyškolení obsluhy, dále pak je třeba počítat s budoucími provozními náklady – energie provozu sběrného místa a překladiště, pohonné hmoty, opravy a údržba, pojištění, silniční daň nebo poplatky spojené s provozem železniční dopravy do ZEVO atd.

Vliv ekonomiky provozu překladiště na provozní ekonomiku ZEVO bude bezprostředně velmi malý, pokud bude svoz odpadů do ZEVO součástí jednoho ekonomického celku.

### A.19 Odbyt energií a produktů, posouzení nákladů na připojení do sítě CZT

10 největších kotelen CZT v Jihlavě má celkovou spotřebu tepla v měsících leden, prosinec cca 48 000 GJ/měs. a za rok celkem 290 000 GJ/r. Množství vyrobeného tepla tedy významně převažuje nad spotřebou.

	číslo dle mapy	instalovaný výkon	dodávka tepla	využití výkonu
		(MW)	(GJ/r)	(h/r)
U Břízek	1	25,8	119820	1290
U Hřbitova	3	10,4	48850	1305
Slavíčková	5	4,9	22957	1301
U Pivovaru	4	2,7	19474	2003
Jarní	6	3,1	18381	1647
Královský vršek	2	3,8	16852	1232
Za Prachárnou	7	3	15870	1469
Nad Plovárnou	9	2,7	13907	1431
Vodní ráj	10	1,4	8885	1763
Srázná	8	1,3	6423	1372
		<b>59,1</b>	<b>291419</b>	1370

Spotřeba tepla v subjektech s velkými zdroji (nad 5 MWt, další tabulka) je kromě Moravie Lacto, Nemocnice Jihlava a Kronospanu nízká a není zatím efektivní tyto odběratele připojovat.

Je tedy možno uvažovat dodávku tepla jen do Nemocnice a Moravie Lacto. V nemocnici se odběrový diagram během roku nebude příliš lišit od dodávky do CZT – max. dodávka v zimních měsících bude proto cca 9 000 GJ/měs. V Moravii Lacto bude jistě převažovat technologická spotřeba, roční průběh bude proto dosti vyrovnaný, lze předpokládat v zimních měsících cca 15 000 GJ/r.

	instalovaný výkon	výroba tepla	využití výkonu
	(MW)	(GJ/r)	(h/r)
Jihlavan	6,9	4 238	96
Kronospan	14,6	73 464	1 673
Psychiatrická léčebna	2,8	21 050	479
Nemocnice Jihlava	3,9	52 782	1 202
Moravia Lacto	7,1	140 137	3 191
Pivovar Jihlava	16,2	16 727	381
Colas	4,6	6 557	149
Motorpal	7,4	17 015	387
Bosch Diesel	43,9	27 993	637
Automotive Lighting	16,8	20 316	463
Burson Properties	3,4	7 289	166
	<b>127,6</b>	<b>387 568</b>	<b>8 824</b>

Celkový požadavek na dodávku tepla do 10 CZT, Nemocnice a Moravie Lacto bude tedy v zimních měsících odebírat cca 72 000 GJ/měs.

Základní propočty jsou provedeny podle následujícího schématu:

Dodávku tepla ze zdroje na odpad by bylo proto možno zcela využít cca 2 měsíce v roce (leden, prosinec), ve zbývajících 4 měsících topného období by bylo možno využít cca 50%.

Celkové množství tepla, které by bylo možno prodat, je cca  $(2 \cdot 72 + 4 \cdot 36) = 288\ 000$  GJ/r.

Při výkupní ceně cca 200 Kč/GJ by byly tržby z dodávky tepla tedy 57,6 mil. Kč/r.

Výrobu el. energie lze předpokládat v důsledku potlačení protitlakého provozu ve 4 měsících topného období o něco vyšší než je uvedeno pro čistě protitlaký provoz, cca 75 000 MWh/r. Při výkupní ceně do sítě (obchodník) cca 1 200 Kč/MWh a vlastní spotřebě el. energie zdroje cca 10% by tržby z prodeje silové el. energie byly 81,0 mil. Kč/r.

Při celoročním provozu zdroje jen v kondenzačním režimu by výroba el. energie byla  $11,3 \cdot 8000 = 90\ 400$  MWh/r, prodej do sítě 81 360 MWh/r a tržba 97,6 mil. Kč/r.

Investice na samotný kondenzační zdroj (cca 110 mil. Kč/MWe) cca 1250 mil.Kč

Investice na teplárnu vč. propojení CZT a připojení 2 dalších odběratelů:  
 $1\ 250 + 450 = 1700$  mil. Kč.

Návratnost (bez dalších provozních nákladů) :

Jen kondenzace  $1\ 250 / 97,6 = 12,8$  let

Teplárna  $1\ 700 / (81,0 + 57,6) = 12,3$  let (navíc náklady na O+Ú tepelného napaječe !!)

**V tabulkách v přílohové části jsou provedeny variantní propočty pro různé situace, dohodnuté v zadání. Tabulky jsou v procesoru Excel a upraveny tak, aby bylo možno je použít k dalšímu modelování. Měnitelné parametry jsou obvykle vyznačeny ve žlutých políčkách a při jejich změně (například tonáži nebo výhřevnosti odpadů, platech zaměstnanců) se přepočítají všechny navázané parametry**

## B. FINANČNÍ ANALÝZA PROJEKTU

### B.1 Metodika finančního plánování

Rozpočet nebo propočet stavby, rámcový finanční plán na dobu realizace projektu a dále na dobu sledování udržitelnosti min 5 let provozu od finančního ukončení projektu je sestaven v tabulkové formě v příloze. Je připravena řada variant podle toho, jak byly doporučeny pro různé případy energetického využití. Tabulky vycházejí z dat, která byla vypočtena na základě přísunu různého množství odpadů, přestože v zadání byla uvedena roční tonáž jen 150 kt. Jednotně je uvažována výhřevnost odpadů 8 MJ/t. Byly vypracovány i varianty na menší výkony, a to 75 kt, 100kt, 125 kt a pro každou z nich byly ještě propočteny subvarianty pro využití jen dodávky tepla do CZT, nebo využití kogeneračního systému s parní turbinou a generátorem s dodávkou elektřiny do sítě. Zde je uvažována vlastní spotřeba ZEVO a dodávka (prodej) přebytků elektřiny za ceny, které nabídne odběratel. Z nich je vypočtena dále celá ekonomika provozu. Vlastní spotřeba elektřiny neprochází ekonomickým hodnocením, ale v tabulkách je uvedena nakupovaná elektřina pro období provozní zastávky ZEVO, cca max. 670 hodin ročně.

Tabulky jsou vždy označeny v záhlaví názvem souboru v excelové tabulce na CD, tyto tabulky je možno dále aktualizovat upřesněnými daty a zpřesňovat také dílčí nákladové i výnosové položky. V zápatí jsou uvedeny názvy listů příslušného souboru a číslo stránky, jak jde výpočet po jednotlivých krocích. První naplnění daty je v tabulkách KALKULACE\_ZEVO s alternativami s CZT a bez CZT, od kterých se odvíjí dále tabulky finančního hodnocení začínající názvem Fin\_ a na konci uvedením varianty a subvarianty:

Případ A je případ zásobování teplem **jen 10 největších kotelen (CZT)**

Případ B je případ zásobování teplem podle případu **A rozšířený** o další velké spotřebitele, uvedené v tabulce (CZT+velké odběry). V každém případě je dále:

- **alternativa I** - pro kondenzační provoz s max. využitím turbíny pro výrobu EE a prodej zbylého tepla do CZT
- **alternativa II** - provoz s dodávkou tepla a výrobou el.energie v odběrové turbíně
- **alternativa III** - bylo ještě uvažováno s malou výrobou tepla nazývanou „výtopna“ jen pro nejmenší výkonovou variantu.

V každé podalternativě jsou propočteny 4 výkonové varianty podle dodatečného požadavku zadavatele:

- varianta 1 je energetické využití 75 kt/r odpadů
- varianta 2 je 100 kt/r
- varianta 3 je 125 kt/r
- varianta 4 je 150 kt/r podle zadání.

Tak např. ZEVO\_A\_II\_4 znamená kondenzační provoz s dodávkou tepla a využití 150 kt/r.

**Celkem je k dispozici 18 výsledkových alternativ, každou z nich je možno dále modifikovat nebo upřesňovat.**

V excelových listech jsou žlutě podbarvená políčka měnitelné vstupy, kterých je poměrně značné množství a na prvním listě VSTUPY jsou hlavní vstupy a na str.2 tohoto listu i hlavní výstupy.

Na listě PERSONAL jsou uvedeny odhadované počty pracovníků a jejich platové zařazení v uvažované úrovni pro roky 2015/2016, kdy by mohlo zařízení jít nejdříve do provozu. Platy se přenášejí na list ENERG, kde jsou hlavní výpočty. Je třeba ovšem počítat s tím, že bude třeba zaměstnance najmout dříve a v obsluze zařízení je nechat vycvičit.

Na listě POM jsou pomocné výpočty pro spotřeby vody a energií ve výkonových variantách. V tabulkách FIN\_ jsou dále uvedeny jako důležité hodnoty ekonomické výstupy variant

- popis a přehled nákladů a výnosů
- plánované stavy majetku a zajištění zdrojů
- popis a přehled výdajů a příjmů (cash-flow)
- základní odhad financování a varianty pro IRR, FRR, NPV apod.

Ve finančních tabulkách pro jednotlivé varianty je proveden podrobnější odhad nákladových položek – vstupy jsou na prvním listě a je zde uvažováno ve všech propočtech základní využití prostředků investora ve výši 1,25 mld Kč, dále 40% rozpočtové částky ve formě dotace z fondu SFŽP a zbytek jako Úvěr se splatností 10 let.

Na listě Podrobný výkaz jsou uvedeny položkově hlavní investiční a finanční vstupy, vždy s respektováním výpočtu v předchozí tabulce. Propočet potom pokračuje dál stanovením základních kritérií požadovaných zadavatelem (NPV, IRR atd)

Výsledky jsou nakonec sestaveny v tabulce ekonomických parametrů. Celý výpočet pro všechny parametry není v písemné podobě dokladován pro značnou obsáhlou. V tištěné podobě je doložen jen jako příklad pro jeden případ, a to pro A\_II\_3 jako jednu z možných variant.

Základní údaj – velikost investice – se odvíjí především od spalovacího výkonu, dále pak závisí do menší míry na složitosti čištění produktů energetické využití a nejsou uvažovány zatím žádné náklady na získání pozemků, jen je odhadnuta potřebná velikost. I ta se ale liší podle různosti jednotlivých lokalit, např lok.1 Pístov je v majetku města, avšak nepříznivě vycházejí ostatní parametry.

Stručně o základních ekonomických parametrech, které se dál používají k hodnocení projektových variant:

**NPV - čistá současná hodnota** – reprezentuje diskontovaný součet rozdílů příjmů a výdajů v jednotlivých letech hodnoceného období navrženého projektu. Přepočtení se provádí pomocí diskontního činitele za účelem přepočtu na současnou hodnotu. NPV se vyjadřuje za účelem stanovení ekonomické efektivnosti jednak celkového kapitálu použitého k financování projektu bez ohledu na poskytovatele kapitálu, jednak kapitálu vloženého pouze investorem. Jedná se pak o hodnocení z pohledu projektu a hodnocení z pohledu investora. Důležité je, aby na konci hodnoceného období byla NPV kladná.

**IRR** – vnitřní index návratnosti – udává procento úrokové míry, při kterém se dosáhne za stanovenou dobu nulové NPV. Index musí být větší, než je současná úroková míra. Obvykle ho předem stanovuje úvěrující banka nebo poskytovatel dotace. Výjimečně může mít i zápornou hodnotu, pokud se jedná o mimořádně závažný projekt (např. vzdělávací nebo zdravotnický)

**Doba návratnosti** – doba v letech, za jakou se vrátí investorovi prostřednictvím zisků jeho vložený kapitál. Musí být vždy menší, než fyzická životnost investice, jinak by byl projekt ztrátový

**Úroky z úvěrů** - závisí na podílu bankovních úvěrů na celkových investičních nákladech, které je nutné vynaložit na realizaci navržených úsporných opatření, výši úrokové míry a doby splácení úvěru. Splácení úvěrů se provádí různým způsobem jako např. individuálně, rovnoměrně či anuitně. Ve výpočtech z hlediska projektu se převážně používá anuitního splácení a při hodnocení z hlediska investora se používá rovnoměrného splácení.

**Odpisy** – patří do nákladů, které však nejsou výdaji neboť zůstávají k dispozici firmě a jejich použití je možné pro různé účely (např. pro splácení investičních úvěrů). Vliv odpisů se bezprostředně projevuje v základně pro výpočet daně ze zisku a z hlediska cash flow je na straně příjmů. Propočtení daňových odpisů se provádí pomocí odpisových sazeb pro jednotlivé odpisové skupiny. Výše těchto sazeb je definována zákonem o dani z příjmů. Při propočtech ekonomické efektivnosti se nejčastěji používá rovnoměrného odepisování. Odpisy je také možno stanovit na základě skutečné životnosti zařízení.

**Dotace** – představují finanční zdroje poskytnuté zejména státem na podporu určitých programů, kterými jsou např. státní programy na podporu úspor energie a ekologizace provozu různých technologií. V rámci toku hotovosti jsou zahrnuty na straně příjmů.

**Diskontní činitel (úročitel)  $(1+r)$**  – slouží k přepočtu různodobých příjmů a výdajů ke stejnému časovému okamžiku a jejich vzájemnému porovnání. Výše diskontu  $r$  se v zásadě odvíjí buď od nákladovosti kapitálu nebo od očekávané míry výnosnosti.

Cílem studie je obvykle vymezení struktury dlouhodobého majetku a určení výše investičních nákladů. Toto je vše uvedeno v popisu technologie a v tabulkové části. Je naplánováno vymezení struktury dlouhodobého majetku, odhad nebo propočtení výše



investičních nákladů. Naplňuje se struktura a velikost oběžného majetku, tj. druhy materiálu, zboží, jeho spotřeba a zatím není určeno, zda je bude nutné skladovat a v jakých objemech. Zde jsou zahrnuty především potřeby užívaných chemických činidel. Odhadnuty jsou také vzniklé pohledávky resp. krátkodobé závazky, potřeba hotovostních prostředků nutných pro plynulý a ekonomický chod projektu.

Není možné opominout logistické, dodavatelsko – odběratelské a právní řešení nákupu veškerého zmíněného majetku. Významnou roli zde hraje možnost železniční dopravy – při jejím využití se může dosáhnout významných úspor, avšak zatím není k dispozici detailní podklad o konkrétní ceně a zajištění dodávek. Jisté je, že tato možnost existuje a je významným faktorem jednak ve finančních analýzách, jednak v analýze dopravní situace. Otázka vlastnictví a provozu svozové techniky je rovněž důležitá a to zejména z pohledu tvorby cen za použití ziskových přírážek nebo na neziskové bázi. Tato tabulková část studie přináší přinejmenším následující informace:

A) Pro zajištění investičního majetku:

- Jaké položky obsahuje seznam nutných investic
- V jakém roce života projektu bude příslušný investiční majetek pořízován a příp. opravován či znovu pořízován? V aktuální podobě se předpokládá, že při okamžitém zahájení prací by se ZEVO mohlo spustit do provozu nejdříve v roce 2015, spíše ale až kolem roku 2018. Problematika servisních podmínek proto není podrobněji řešena, jen se předpokládá, že k větší opravě zařízení by mělo dojít někdy ke konci prvního intervalu životnosti technologie, asi kolem 12-15 let provozu. Ta by měla být hrazena z pořízených odpisů, proto není zvlášť specifikována. Obvykle jde o výměnu opotřebované technologie – hořáky, měření a regulace, podavače, čerpadla, pračku plynů, dopravníky. Pohyblivé rošty se vyměňují obvykle již dříve.

B) Pro zajištění oběžného majetku:

Jaké druhy materiálu, nedokončené výroby, výrobků a zboží budou v různých fázích projektu skladovány a v jakém množství? Budou používány chemické látky k čištění spalin, především k neutralizaci kyselých složek hydroxid sodný, polymerní elektrolyty, ke snížení emisí NO<sub>x</sub> močovina a v menší míře další materiály, také filtrační tkaniny vzdušiny, mazadla a pohonné hmoty pro dopravní techniku. Pro finanční vyhodnocení je třeba znát ceny užívaných látek, ale zejména ty budoucí nejsou dnes téměř nikde dostupné a obtížně se získávají. Jsou proto nahrazeny obvykle odbornými odhady získanými z jiných projektů.

Náhradní díly specifikují až dodavatelé zařízení a náhradní díly prvního vybavení musí být specifikovány a zajištěny již v nabídkovém řízení. Cenově jsou součástí dodávky, dál se specifikují v přípravných jednáních ke smlouvě o dodávce (SOD).

Velikost zásob je dána především potřebou zajištění bezproblémového provozu a možnostmi hlavních dodavatelů komponent. Krom bezpečné provozní zásoby chemických činidel na dobu delší, než je nejdelší interval dodávek, musí být zajištěno

dostatečné množství vody, nahrazující vodu v technologii odpařenou a odvedenou v kalech a s popílkem a struskou.

C) Jakým způsobem bude majetek pořizován,

Veškerý majetek bude pořizován zásadně v souladu s platnými zákony (zákon o veřejných zakázkách), pokud bude vlastníkem a investorem Kraj Vysočina nebo jím řízená instituce, bude se vždy jednat o dodávky a činnost veřejnoprávní instituce a ve veřejném zájmu. Proto je třeba, aby byl také ve veřejném zájmu dále spravován a veškeré náklady i zisky byly řádně zaúčtovány a byla vytvářena spravedlivá cena bez nadměrných ziskových položek. Výběrová řízení budou vypisována podle zákona o veřejných zakázkách, a proto je třeba počítat s možností jejich prodloužení.

Bude nutné pojištění jednotlivých druhů majetku, a to zejména odpovědnost za škodu provozem kamionů, požární pojistka a pojištění na živelnou katastrofu. To zatím není specifikováno.

Výstupem jsou také přehledné tabulky s jednotlivými položkami s uvedením množství, období, způsobu pořízení a ceny pořízení, pokud budou v projektu již k dispozici. Tyto údaje by měly být odhadem budoucích záznamů v rámci účetnictví projektu. K dispozici jsou zatím jen investiční odhady, poměrně přesným určením ceny je dodávka kamionu – nosiče kontejnerů s vlekem a natahovací hydraulikou, která se nyní pohybuje v úrovni kolem 3,5 mil. Kč a odhad nákupu souprav je nyní 8 ks, budou zapotřebí i v případě využití železniční dopravy, ale jiným způsobem a v jiném počtu. Upřesnění může nastat až v dalších krocích přípravy projektu.

## B.2 Plán průběhu nákladů a výnosů

V rámci plánování nákladů a výnosů jsou vyčísleny jednotlivé druhy nákladových položek pro jednotlivá plánovaná období - roky a také jejich rozdíl, kterým je hospodářský výsledek projektu. Hospodářský výsledek – rozdíl celkových výnosů projektu a celkových nákladů na projekt je pak účetně členěn stejně jako náklady a výnosy na druhové položky připadající provozní, finanční či mimořádné činnosti. U nákladů bude třeba později uvést podrobnější obsahový popis každé položky s detailním uvedením toho, co je nakupováno a za jaké ceny, pokud budou k dispozici příslušné údaje. Jinak bude připraven odborný odhad. U výnosů se postupuje obdobně. Tabulky jsou v současné době naplněny údaji s maximální možnou přesností a ohledem na přesnost vstupů, které jsou k dispozici.

**Přehled výsledných tabulkových částí:**

- Průběh nákladů v průběhu realizace projektu (ve fázi investiční) v druhovém členění, výnosy se v průběhu realizace investice nepředpokládají
- Průběh nákladů v druhovém členění na dobu sledování udržitelnosti (min. 5 let od finančního ukončení projektu-provozní fáze)
- Průběh výnosů v druhovém členění na dobu sledování udržitelnosti (požaduje se min.5 let od finančního ukončení projektu - provozní fáze, v tabulkách výpočtů Fin\_ je nastavena životnost projektu celkem 40 let)

**B.3 Plánované stavy majetku a zdrojů krytí**

Kapitola může být zpracována jen do podrobností úměrných současné znalosti rozpočtu stavby. Jednotlivé zdroje financování, s nimiž je počítáno ve finančním plánu, včetně bližších informací o každém z nich jsou uvedeny v úvodu této kapitoly. Tabulkově je rozpis položek na listě Podrobný výkaz str.1 pro každou alternativu.

Aktiva projektu – jakýkoli hmotný, finanční či nehmotný majetek, jehož prostřednictvím je projekt realizován. Jsou to stálá aktiva jako například budovy, stroje, software, hardware, licence, ochranné známky či aktiva oběžná, mezi která naopak patří peněžní prostředky, pohledávky či zásoby. Jako samostatná položka je uvažována vnější stavební ocelová konstrukce.

Pasiva projektu – jakýkoli vlastní, cizí, dlouhodobý či krátkodobý zdroj, z něž je majetek kryt. Příkladem takovýchto zdrojů je zisk generovaný projektem, bankovní a jiné úvěry, závazky z obchodních styků či dotace nebo vklad vlastníka (vlastní zdroje).

**Přehled výsledných tabulkových částí:**

- Stavy aktiv na konci jednotlivých období v průběhu realizace projektu (ve fázi investiční)
- Stavy pasiv na konci jednotlivých období v průběhu realizace projektu (ve fázi investiční)
- Stavy aktiv na konci jednotlivých období v době sledování udržitelnosti po finančním ukončení projektu (v provozní fázi)
- Stavy pasiv na konci jednotlivých období v době sledování udržitelnosti po finančním ukončení projektu (v provozní fázi)

**B.4 Plán průběhu cash flow (příjmů a výdajů) - hotovostní tok**

- Hotovostní tok (Cash Flow) – příjmy či výdaje peněžních prostředků ve finančním vyjádření
- Příjem – kladný tok peněz, doprovázen zvýšením stavu peněžních prostředků v pokladně nebo na některém z účtů.
- Výdaj – záporný tok peněz, doprovázen snížením stavu peněžních prostředků v pokladně nebo na některém z účtů.

- Čistým hotovostním tokem (Net Cash Flow) se má pak na mysli rozdíl kladných a záporných hotovostních toků, tedy rozdíl příjmů a výdajů, včetně kumulovaného CF na konci uvažovaného období.

Tato část by měla také obsahovat podkladům odpovídající slovní popis udržitelnosti projektu ve všech fázích projektu na základě průběhu plánu hotovostního toku, tj návrh variant, z jakých zdrojů budou kryty provozní náklady. Finanční a také institucionální udržitelnost (jaký subjekt bude udržovat výstupy projektu). Předpokládá se, a zpracovatel takovou variantu jednoznačně doporučuje, že veškerý majetek bude ve vlastnictví municipálním, tedy kraje, resp. sdružení obcí a obhospodařován bude k tomu určeným útvarem.

Veškeré finanční toky se budou v zásadě odvíjet od cen energií, za které budou moci být realizovány, tj., jaká bude výkupní cena el.energie (bez dotací, pokud nebude vládou stanovena podpora elektřiny vyrobené v ZEVO). Po zkušenosti s fotovoltaickými panely se nedá od vlády podobný krok očekávat. Znamená to, že ZEVO bude odkázáno na příjem za přijímané odpady ke spálení a na příjem za teplo a elektřinu.

V případě krátkodobé ztrátovosti projektu, který se však má realizovat také z důvodu jeho celkové společenské potřeby, je třeba najít obvykle zdroj krytí těchto záporných čistých cash – flow. Takovýmto zdrojem může být například překlenovací úvěr, rozpočet kraje či svazku obcí.

## **B.5 Popis očekávaného společenského (socioekonomického) přínosu projektu**

Navrhované zařízení bude sloužit především občanům kraje, a to jednak přímo – odstraněním nežádoucích odpadů, jednak nepřímo – výrobou energie z obnovitelných zdrojů.

Prospěch z jeho činnosti budou mít všichni občané napojení na systém ISNOV, protože dojde ke snížení znečištění při nakládání s odpadem v jejich obci. Cena by měla být přiměřená a pro občana přijatelná, zařízení by nemělo pracovat v režimu enormních zisků, ale mělo by být vedeno k ekonomické soběstačnosti. Znamená to, že musí pečlivě evidovat veškeré své náklady a snažit se o maximalizaci ziskových položek. Je žádoucí, aby byla veškerá vyrobená energie realizována na trhu s co nejlepším výsledkem, to se projeví minimalizací cen za odebraný odpad od obcí / občanů. Na druhou stranu bude snaha prodávat teplo do městských sítí co nejlevněji, aby se řádně využilo ZEVO a také aby se odběratelé neodpojovali od horkovodu. Tato situace povede teoreticky k tomu, že se významně sníží odběr plynu v oblasti zásobené teplem.

- Určení všech nákladů a přínosů včetně neocenitelných je provedeno podle možností současného stavu poznání a je diskutováno v příslušných kapitolách.

- Dopad projektu na horizontální témata včetně aspektu dopadu na životní prostředí, rovnost příležitostí je rovněž hodnocena v předchozích kapitolách.

- Harmonogram projektu lze očekávat zhruba takto:

Konec roku 2012 – předána studie proveditelnosti

Leden – březen 2013 Ustavení odborného týmu pro investorskou přípravu. Do týmu by postupně měl nastoupit vedoucí (ředitel projektu) a Hlavní technolog, ekonom – rozpočtář a stavař konstruktér, administrativní síla a stavební dozor na stavbu.

Dále musí být podle harmonogramu změn územního plánu provedena případná úprava (změna) v zařazení vybraných území.

Duben – květen 2013 výběr projektanta týmem a schválení Radou projektu

Zadání práce na projektovém úkolu, upřesnění základní technologie

Rozhodnutí o výběru lokality a výkupu pozemků

Rozhodnutí o teplotěnské koncepci města a zadání projektu rekonstrukce tepelných sítí.

Květen – prosinec 2013 Zpracování Oznámení a později (2014) Dokumentace EIA pro získání Stanoviska k vydání územního rozhodnutí a stavebního povolení. Projektová příprava ve fázi ÚP. Současně musí být zahájena projektová a finanční příprava rekonstrukce tepelných sítí ve městě k zabezpečení převzetí tepla ze ZEVO.

2014: Pro stavební povolení bude zapotřebí rozhodnutí podle IPPC. Projednání se může značně protáhnout, je třeba začít co nejdříve. Současně by měly probíhat projekční práce a činnost týmu se musí zaměřit na získání stavebního povolení co nejdříve.

Rok 2014 – 2015 (2018?) výstavba a zprovoznění záměru. Současně musí proběhnout investice do teplovodních sítí ve městě tak, aby byly sítě v navrženém rozsahu schopny přijmout teplo ze ZEVO.

Pro ujasnění nákladových a příjmových položek je třeba zdůraznit, že v současné době připravovaná novela odpadového zákona má stanovit progresivní růst poplatků za ukládání SKO na skládky, a to podle jedné varianty ve výši 2200 Kč/t v r. 2016, podle jiné zřejmě 1200 Kč/t v r. 2014 s navýšením o 200 Kč každý rok až do roku 2022, kdy by měla dosahovat platba 2750 Kč/t SKO, od roku 20123 má platit úplný zákaz skládkování SKO. Z toho plyne, že je poměrně dost prostoru k tomu, aby ekonomika provozu ZEVO nebyla ztrátová a dává to také dost prostoru soukromopodnikatelským aktivitám.

## C. RIZIKOVÁ ANALÝZA

### C.1 Metodika řízení rizik

Riziko lze definovat jako součin pravděpodobnosti výskytu určitého nebezpečí a dopadu škod, k nimž v důsledku něho může dojít. Riziko je také definováno obdobně jako pojem vyjadřující pravděpodobnost negativního působení zdroje rizika a pravděpodobnou závažnost následků. Riziko může významně ovlivnit očekávané výsledky projektu.

Řízení rizik je soustavná systematická činnost, která má za úkol včas zjišťovat, vyhodnocovat a minimalizovat veškerá rizika (provozní, finanční, právní a jiná) vznikající v souvislosti s realizací projektu. Součástí procesu řízení rizik je analýza rizik vztahujících se k projektu, tak aby byla rizika včas rozpoznána, vyhledávána, vyhodnocována a dále minimalizovány jejich nežádoucí dopady. Základní náplní analýzy je identifikace faktorů, které jsou příčinou či zdrojem rizika. Vnější rizika charakteru zdravotního byla vyhodnocena samostatně a nepředpokládá se jejich dopad významný natolik, aby byla předmětem následující analýzy (například mimořádná opatření nebo náhrady).

Předmětem posouzení rizikového faktoru je intenzita negativního vlivu (dopad, výše škody) a pravděpodobnost výskytu takové situace. Jestliže má daný faktor zásadní vliv na výsledek projektu a zároveň je velmi pravděpodobný jeho výskyt, je třeba se jím dále detailně zabývat. Zjistit pravděpodobnosti jednotlivých možných stavů a průběhů zkoumaných vstupních veličin je zřejmě ještě obtížnější a v některých případech se nelze obejít bez expertních posudků a posouzení.

Pro další je třeba rozlišit rizika související s realizací projektu (investiční rizika) a rizika související s jeho provozem (provozní rizika)

### C.2 Identifikace rizik

Hlavní rizika realizace projektu ZEVO (investiční rizika) spočívají v následujícím:

1. Projekt se nepodaří včas realizovat a města budou muset po zákazu skládkování odpady odvézt do jiného ZEVO, a to za vyšších nákladů, zejména dopravních
2. Projekt nezíská kladné stanovisko podle zákona 100/2001 Sb. (EIA)
3. Projekt nezíská potřebnou finanční podporu
4. Nepodaří se vykoupit pozemky (včas nebo vůbec)
5. Nepodaří se připravit včas projekt a získat Rozhodnutí o umístění stavby (Územní souhlas) nebo Stavební povolení a rozhodnutí podle IPPC
6. Stavba nebude včas dokončena
7. Pro projekt nebude k dispozici zdroj průmyslové vody
8. Pro ZEVO nebude k dispozici odběr tepla (napojení na CZT)

9. V relativně blízkém okolí se vyskytne investor, který si zřídí komerční ZEVO z vlastních prostředků
10. Projekt bude napadán nebo zdržován se strany obchodníků s plynem
11. Projekt bude napadán nebo zdržován se strany jiných organizací

Ostatní faktory jsou méně závažného charakteru a lze je více či méně bezproblémově řešit. Z provozu překladišť nevznikají žádná zvláštní rizika.

Příkladem typického zásadního faktoru rizika v praxi podnikatelských, ale i některých municipálních projektů může být nedostatečná poptávka po poskytované službě či statku. V daném případě se jedná o odběr tepla. Představu o její velikosti a možných výkyvech může pomoci vylepšit zpracování analýzy poptávky a celkové tržní analýzy. Např. rizika plynoucí z možných dopadů na životní prostředí by měla odhalit EIA, podobná provázanost se všemi použitými dílčími expertízami je nezbytnou součástí práce na studii. Výsledkem analýzy rizik musí být uvedený seznam všech doposud rozpoznávaných významných rizik projektu. Oznámení EIA zatím ovšem není zpracováno ani zadáno. Nedoporučující výsledek procesu EIA je tedy jedním z významných rizik projektu, a to zejména projektu tohoto druhu, protože řada i dobře zpracovaných návrhů byla v této fázi v důsledku nesouhlasu veřejnosti zastavena.

Dalším z velmi významných rizik je riziko nedostatečně zajištěného odběru tepla, které by mohlo vést až k nutnosti náhradních opatření pro využití vyrobeného tepla.

Provozní rizika:

V areálu ZEVO může za provozu dojít k ohrožení zdraví, životů a hospodářských hodnot z následujících důvodů:

1. Požárem nebo výbuchem (elektrické instalace, kotle, tlakových aparátů, sudů, strusky ve styku s vodou, uniklých organických par nebo rozptýleného organického prachu).
2. Únikem a zapálením nebo výbuchem zemního plynu užívaného jako přídatné palivo
3. Nekontrolovatelným únikem toxických spalin obsahujících oxid uhelnatý, HCl, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> apod. do vnitřních prostorů ZEVO.
4. Úrazy elektrickým proudem.
5. Předčasné a neočekávané uvolnění kinetické nebo potenciální energie (stlač.plyny, tlakový vzduch, vodní pára – havárie parního kotle, sesuv odpadů apod.).
6. Vystavení osob nepřiměřenému teplu (parovody, spalovací prostor, dohořivací komora, kotel, apod.).
7. Vystavení osob nadměrnému hluku a vibracím (čerpadla, kotel, ventilátory, rotační pec, apod.).
8. Ohrožení zraku zářením při svařování.
9. Nekontrolovatelný únik horkých kapalin (parní kondenzát, napájecí voda ) nebo plyných spalin.

10. Úrazy při práci s mechanismy (vysokozdvížené vozíky, manipulátory, dopravníkové pásy, nákladní auta, jeřáby, apod.).
11. Pády osob z vyvýšených plošin, schodů, žebříků apod.
12. Nepřípustná manipulace a ukládání toxického nebo nebezpečného odpadu (odpadní oleje, pomocné chemikálie, zbytky kapalných paliv, strusky, popele apod.).
13. Mechanické úrazy rotujícím zařízením (ventilátory, šneky, hrabla, hřídele apod.).
14. Poleptáním roztoky pro úpravu a čištění vody (vápno, louh) apod.

Většina výše uváděných obecných rizikových faktorů vyplývá z vlastností používaných látek, z druhu a povahy technického zařízení a zabezpečení zařízení při opravě apod. Dále může dojít za provozu k provozním jevům, poruchám a nehodám:

- Porucha na odstruskovacím a odpopílkovacím zařízení - zasažení osob horkou struskou popelem, náhlým výronem spalin při nedodržení bezpečnostních opatření, chybné údržbě, opravě zařízení apod. Všechny tyto rizikové faktory mohou vést k sekundárnímu výbuchu nahromaděného hořlavého plynu a k následnému požáru v ZEVO.
- Vývoj a výbuch hořlavých plynů (vodík) ve styku strusky a popílku s vodou
- Vznícení přehřátého oleje v mazacích místech nebo při úniku z trafostanice při poruše nebo úderu blesku .
- Samovznícení savých materiálů (izolací, hadrů) použitých při likvidaci úkapů nebo kontaminovaných olejem při teplotě zdrojů nad 100°C.
- Zapálení hořlavého materiálu nebo kapalin elektrickou jiskrou při poruše elektroinstalace (vlivem přechodových odporů apod.).
- Požár ZEVO atmosférickým výbojem - bleskem nejsou-li prováděny pravidelné revize hromosvodů atd. včetně poškození trafostanice a vedení vn
- Požáry při sváření porušením bezpečnostních předpisů.
- Porušení zákazu kouření na pracovištích se zvýšeným požárním nebezpečím.
- Sabotážní a diverzní akce vůči zdrojům a přívodům paliva, tlakovým zařízením, kotlům apod. např. z konkurenčních důvodů

Nejhorší předpokládané havárie souvisejí s horkým provozem ZEVO a mohou nastat:

- a) Při provozu spalování a dohořivací komory při mimořádných podmínkách
- b) Při havárii na kotli s výrobou páry
- c) Při úniku spalin z poškozeného zařízení
- d) Při požáru síla navážených odpadů
- e) Při havárii nebo poruše na elektrorozvodném zařízení

#### ad a) Provoz spalování a dohořivací komory za mimořádných podmínek

Mimořádnými podmínkami se rozumí:

- nedodržení spalovacího plánu (spalování odpadu neznámého původu a vlastností, apod.)
- překročení jmenovitých a dovolených parametrů na zařízení
- vznik netěsnosti na stěnách spalování nebo komory



- zhoršení předepsané jakosti spalin
- výpadek ventilace odtahu spalin (může mít za následek unik spalin do pracovního prostředí)
- náhlé podstatné zhoršení činnosti zařízení sloužících k regulaci a řízení provozu zařízení
- vznik neobvyklých provozních jevů ( poruch ), jejichž příčiny nelze za provozu jednoznačně určit

ad b) U parního kotle, u něhož by při selhání napájení demi-vodou poklesl stav z normálního na nejnižší přípustný stav za dobu kratší jak dvě minuty při jmenovitém výkonu kotle, se musí odstavit dávkování odpadů na rošt a teprve potom přezkoušet stav napájení. Při selhání napájení musí být kotel ihned odstaven a další provoz není přípustný. Při selhání napáječky přejít okamžitě na rezervní napáječku.

- Při překročení konstrukčního tlaku v parním kotli a odfukování pojistných ventilů je nutno snížit topný příkon, upravit napájení, zvětšit odběr páry popřípadě i jejím odpouštěním do ovzduší.
- Vznikne-li na tlakovém celku kotle netěsnost, má být kotel co nejdříve odstaven z provozu. Lze-li důvod netěsnosti spolehlivě zjistit a bezpečnost zařízení a osob není přímo ohrožena, lze kotel přechodně udržet v provozu.
- Dojde-li na zařízení sloužící k záchytu pevných částí škodlivin nebo na pračce spalin k závadě, jež má za následek jejich vyřazení z provozu, je nutno závadu odstranit. Není-li to možné, musí být kotel odstaven z provozu.

ad c) Při úniku spalin z navazujících zařízení

- Jakýkoliv únik spalin z poškozeného zařízení nebo následkem výpadku odtahové ventilace musí být včas identifikován a provedena náprava, neboť hrozí poranění obsluhy horkými spalinami, intoxikace obsluhy a okolí, poškození ŽP.

ad d) Při požáru sila navážených odpadů

K požáru může dojít tehdy, jestliže by se do sila jakýmkoli způsobem dostaly látky samozápalné nebo vyvíjející hořlavé plyny, odhozený nedopalek cigarety a podobně. Silo musí být vybaveno automatickým požárním zařízením.

ad e) Při poruše elektrorozvodného zařízení

K poruše může dojít zejména za mimořádných atmosférických jevů poškozením nebo zkratováním vedení vn do předávací rozvodny nebo náhlým přerušením odběru při black-outu a podobných stavech. Rovněž tak při nesprávném přirázování turbogenerátoru na síť.

### C.3 Metodika vyhodnocení

V současné době nejsou k dispozici podrobnější údaje k hodnocení rizik formou TUKP nebo metodou užívanou v odhadu průmyslových rizik nebo v hodnocení rizik podle vyhl. 295/2011 Sb. Rozhodovací analýza může být v tom případě řešena v souladu s výkladem axiomatické teorie kardinálního užítku MUT (Multiattribute Utility Theory) se zřetelem na aplikaci metody TUKP. Vyhodnocovací křivky a funkce dílčího užítku by byly generovány jako vektory metodou odvozením komparativních transformačních funkcí ze vstupních zadaných dat. K využití takové metody nejsou ale k dispozici potřebná data. Nejsou k dispozici ani podklady pro řešení rizikové analýzy analogicky postupu k zákonu 59/2006 Sb.

V tomto případě lze použít metodiku užívanou v matematice ve skupině Fuzzy logic, kdy je zadaným kritériím přiřazována smluvní hodnota, která se pak vyhodnocuje. Obdobný systém s definovanými hodnotami se užívá v hydrobiologii k vyjádření kvality vodního prostředí pod názvem Index saprobity nebo v metodice MŽP (2007) k analýze kontaminovaných území.

Identifikovaná rizika jsou uvedena v tabulce, ke každému je přiřazena pravděpodobnost výskytu v době do skončení realizace projektu, vyjádřená v %, dále pak kriteria Význam a Škoda. Kriterium Význam simuluje hodnotu obtížnosti řešení a může nabývat hodnoty od 0 do 1, přičemž 1 je význam naprosto zásadní pro existenci nebo provoz záměru ZEVO, hodnota 0 znamená, že kriterium se na rizicích nijak nepromítá. Je to obdoba kriteria Váha v jiných systémech. Kriterium Škoda je vyjádření škody vzniklé výskytem a neřešením kriteria, škoda je přitom vztažena k ročnímu výnosu provozu zařízení. Může být přiřazena také ročním provozním nákladům. Hodnota 1 je tedy škoda rovná ročnímu výnosu, hodnota 2 dvouletému výnosu, hodnota 0,083 je škoda odpovídající měsíčnímu výnosu provozu zařízení. Jestliže předpokládáme např. roční výnos z provozu 1 mil.Kč a vzniklá škoda má hodnotu 5 mil.Kč, tak hodnota kriteria Škoda bude 5. Hodnocení je odpovídající v podstatě zastavení provozu (nebo odložení zahájení provozu) za předpokladu, že neplatíme žádné provozní náklady, tedy ani mzdy.

Výsledné hodnotící kriterium je bezrozměrné číslo vzniklé součinem tří zadaných kritérií a slouží jen k porovnání významnosti neřešených vlivů. Nemá žádný fyzikální význam.

### C.4 Tabulka rizikové analýzy

Do tabulky jsou zadána základní kriteria uvedená v předchozí části týkající se projektu jako takového a jsou jim přiřazeny hodnoty takto:

Pravděpodobnost výskytu – je dána odhadem pravděpodobnosti výskytu jevu, jak je běžný v investiční výstavbě. Nejvyšší pravděpodobnost má zdržování jinými organizacemi, které se vyskytuje velmi často a v případě ZEVO téměř vždy, zde je přiřazena hodnota úměrná výsledkům průzkumu mezi obyvatelstvem oblasti ze září 2012.

Celkem 5 kritérií má hodnotu významu 1 a další 4 hodnotu 0,5. Zbývající kritéria jsou hodnocena méně významně, neboť jejich výskyt lze snáze řešit nebo obejít.

Nejvyšší hodnotu kritéria škody (2) má nezískání kladného stanoviska EIA, zdržování jinými organizacemi a nepřipravený odběr tepla. Tyto faktory mohou způsobit odklad zprovoznění ZEVO o 2 roky i déle.

Pro vyhodnocení rizik provozu zařízení nejsou v současné době známy podrobnosti, které by mohly sloužit k podrobnému rozpracování úlohy.

Do tabulky nejsou zařazena rizika vlivů vnějšího prostředí, která je nutno odstranit předem v projektové přípravě a která jsou uvedena ve vstupech.

## C.5 Vyhodnocení údajů tabulky rizikové analýzy

Porovnáním hodnot výstupních kritérií dojdeme k pořadí nejvyšších rizik:

1. Zdržování jinými organizacemi, (2) které podle řady jiných investičních projektů může vést investora až k odchodu od projektu v lokalitě nebo neúměrně dlouhým průtahům i po EIA (např. dálniční obchvat Plzně)
2. Pro ZEVO nebude k dispozici odběr tepla (1,6) – zařízení bude připraveno, ale nebude mít odběr tepla. Vyrobené teplo by bylo třeba mařit v chladicí věži, což je samozřejmě nevhodné a má to řadu vedlejších vlivů. Je zcela nezbytné mít současně se ZEVO mít připravený alespoň částečný odběr tepla, musí být provedeno zasíťování rozvodů.
3. ZEVO nezíská v projednávání v procesu EIA kladné stanovisko buď v důsledku nedostatečné připravenosti, nebo v důsledku příliš horlivé činnosti odpůrců ZEVO. V tom případě se proces EIA vrací na začátek se zdržením nejméně 1 rok.

### Riziková analýza realizace projektu

Popis rizika	Pravděp. Výskytu	Význam	Škoda	Výsledek	Preventivní opatření
Projekt se nepodaří včas realizovat	30%	0,5	1	<b>0,15</b>	organizační – držet termíny
Projekt nezíská kladné stanovisko EIA	20%	1	2	<b>0,4</b>	Doplnit a opakovat proces
Projekt nezíská potřebnou finanční podporu	20%	0,5	1	<b>0,1</b>	Jednat s jinými zdroji
Nepodaří se vykoupit pozemky	10%	0,1	0,5	<b>0,005</b>	Připravit jinou lokalitu
Nepodaří se připravit včas stavební a technologický projekt	10%	1	0,5	<b>0,05</b>	Upravit termíny realizace
Stavba nebude včas dokončena (dodávky a montáž)	15%	0,5	0,5	<b>0,0375</b>	Kontrolovat postup stavby a upravit termíny
Pro projekt nebude k dispozici zdroj průmyslové vody	10%	0,5	1	<b>0,05</b>	Věnovat pozornost zajištění vodních zdrojů
Pro projekt nebude k dispozici dostatek suroviny	5%	0,5	1	<b>0,025</b>	Surovinu lze kdykoli doplnit snadno z jiných zdrojů
Pro ZEVO nebude k dispozici odběr tepla	50%	1	2	<b>1</b>	Bez odběru tepla nelze spustit, lze řešit změnou technologií
Konkurence - komerční ZEVO	5%	1	0,5	<b>0,025</b>	Odstoupit od projektu nebo se dohodnout na společné investici i provozu
Zdržování se strany obchodníků s plynem	20%	0,1	0,1	<b>0,002</b>	Jednat s dodavatelem plynu pro ZEVO
Zdržování jinými organizacemi	80%	1	2	<b>1,6</b>	Dobrá připravenost projektu a publicita

**Závěrem rizikové analýzy** je fakt, že se potvrzuje dosavadní znalosti o postupu v investiční činnosti u případů ZEVO. Samozřejmě se vyskytne celá řada dalších faktorů, které ale budou menšího významu a bude možno je překonat. Faktor nezískání pozemků na lokalitě Pávov dosahuje významově nízké hodnoty a vůbec neznamená, že by investor nemohl zařízení realizovat jinde. Bude to však finančně náročnější a technicky složitější a je vhodné tomu předejít. Provozní rizika zatím vyhodnotit nelze.

## D. ANALÝZA UPLATNĚNÍ PRODUKTŮ ZEVO

### D.1 Identifikace produktů

Produkty ZEVO budou:

1. Tepelná energie ve formě horké vody, prodejná do teplárenské soustavy města.
2. Elektrická energie – zčásti pro vlastní spotřebu, z části pro prodej do rozvodné sítě.
3. Škvára, použitelná jako konstrukční materiál na dosavadních skládkách, případně jako stavební materiál pro silniční násypy. Její mechanické vlastnosti jsou závislé na teplotě energetické využití a na složení spalovaných odpadů.
4. Popílek, potenciálně označovaný jako nebezpečný odpad, ale jeho nebezpečné vlastnosti přímo souvisejí s použitou technologií a teplotou za hořákem.
5. Kovy a další materiály získané v činnosti ZEVO

### D.2 Prodej tepla

Prodej tepla je jedním ze základních bodů existence a provozu ZEVO. Zadavatelem byly nastaveny základní cenové úrovně – pro prodej tepla na začátek 200 Kč/GJ. Toto není cena, za kterou se bude teplo realizovat ve spotřebišti, protože obdobně jako ve vodárenství k tomu přibudou náklady na provoz a údržbu sítí. Je to však cena, za kterou bude ZEVO pracovat.

Riziko v uplatnění vyrobené el. energie je tedy pouze v nalezení vhodného připojení do el. sítě (zvolení nejvýhodnější rozvodny). Jinak z hlediska dodávky el. energie do sítě (a tomu odpovídající nabídnuté výkupní ceny) bude ZEVO velmi atraktivním zdrojem vzhledem k celoroční dodávce do sítě s pozvolnou změnou dodávaného výkonu dle odběru tepla během roku (na rozdíl od nárazových dodávek z fotovoltaických a větrných elektráren).

Dodávka tepla do města je detailně ve studii řešena, diskutabilní je výše prodejní ceny z nově vybudovaného primáru na předávacích (fakturačních) místech tepla z primáru do stávajících zdrojů vyrábějících teplo ze zemního plynu. Jedná se tedy o výhodné vytěsnění fosilního paliva.

Ve studii navržená dodávka tepla do 10 největších CZT ve městě je z hlediska odbytu dodaného tepla jednoznačně v pravomoci města, které je většinovým vlastníkem systémů CZT včetně jejich zdrojů tepla (plynových kotelen).

Znatelné zvýšení dodávky tepla vyrobeného v ZEVO je kromě navrženého rozsahu pro 10 CZT a další velké odběratele tepla (ve studii označeno jako „B“) možné prakticky zajistit pouze dodávkou do nejbližších větších měst kraje (Havlíčkův Brod, Pelhřimov, Humpolec). V praxi jsou tyto systémy realizované a efektivní. V opačném případě by bylo nutno zbytečně mařit vyrobené teplo prostřednictvím chladicí věže.

### D.3 Elektrická energie

Elektrická energie je dalším produktem, který bude realizován, a to poměrně nejsnáze. Je zde však regulovaná cena a ta se může rok od roku měnit, v cenové analýze byla ponechána kontinuálnímu vývoji. Prodej el. energie je možno uvažovat do veřejné el. sítě přes vhodnou stávající rozvodnu.

Město Jihlava je zásobováno elektrickou energií ze tří rozvodů - transformoven 110/22 kV. Jsou jimi rozvodny Kosov (z r.1960), Bedřichov (z r. 1970) a Heroltice (z r. 2003). Každá z těchto rozvodů je dnes osazena 2 transformátory 110/22 kV o výkonu 40 MVA. Dle vyjádření lokálního distributora el. energie (E.ON Distribuce, a.s.) je volná připojovací výkonová kapacita uvedených rozvodů cca 9 MW.

Při provozu ZEVO v největší variantě 4 (150 000 t/r odpadu) bude v letním období s nejvyšší výrobou el. energie tato dodávána do sítě o výkonu 10,4 MW<sub>e</sub> (pro dodávku tepla v létě do města jen 2,0 MW<sub>t</sub>), po odečtení vlastní spotřeby el. energie pro ZEVO bude max. dodávka el. energie do sítě 8,3 MW<sub>e</sub> – tento el. výkon lze tedy do el. sítě EON a.s. vyvést.

Pro lokalitu zdroje Pávov a Bedřichov je možno el. energii ze zdroje vyvést do rozvodny Heroltice nebo Bedřichov. Pro lokalitu zdroje Pístov a U vysílačky je možno el. energii ze zdroje vyvést do rozvodny Kosov.

Konkrétní výkupní cena el. energie bude určena jednáním s obchodníkem s el. energií, ve studii je určena cena 1 200 Kč/MWh, která je v současné době zcela reálná (viz Zápis z kontrolního dne 23.10.2012). Dle aktuálního Cenového rozhodnutí ERÚ č. 4/2012 z 26.11.2012, kterým se stanoví podpora pro podporované zdroje energie je pro el. energii vyrobenou při spalování komunálního odpadu výše zeleného bonusu jen 45 Kč/MWh<sub>e</sub>. Tato výše zeleného bonusu tedy tržby ze prodanou el. energii zvýší jen o necelá 4 %

### D.4 Produkty spalování

Škvára jako produkt spalovacího procesu obvykle neobsahuje vyluhovatelné nebezpečné složky a je proto dobře využitelná zejména jako stavební materiál ke zpevnění existujících skládek a protože je její množství hmotnostně obvykle kolem 30% původního materiálu (objemově ještě méně), je pro existující skládky dlouhodobě využitelná. Její ukládání na skládky se zatím předpokládá na skládky provozované v regionu. Zpracovatel doporučuje stanovit množství ukládané škváry na tyto skládky podle předem dohodnutého kritéria, např. úměrně odvezenému SKO. Odvoz škváry je možno snadno realizovat také kontejnerovým systémem přivážejícím SKO, je však třeba počítat

s objemově nižším využitím kontejneru. Sypnou hmotnost a využití kontejneru nelze nyní odhadnout, protože v důsledku nekompletních znalostí o technologii není možno určit zatíženost kontejneru. Není známa očekávaná poréznost škváry ani vlhkost, běžná hodnota může být kolem 20% a více. Roční produkce suché škváry se může pohybovat při plném výkonu ZEVO v úrovni kolem 40 kt ročně, denně tedy bude nutno odvážet kolem 135 tun suché škváry. Skutečnost bude hmotnostně vyšší, protože škvára musí být zvlhčena, aby neprášila – viz zdravotní rizika.

Popílek bude mít podle očekávání z praxe s vysokou pravděpodobností některou nebezpečnou vlastnost – H12 schopnost uvolňovat nebezpečné plyny (vodík) nebo H15 schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí a téměř s jistotou ještě další, počínaje H4 nebo H8. S jistotou bude obsahovat složky, které činí odpad nebezpečným a bude takto klasifikován. Pro využití popílku s těmito vlastnostmi je možno využít solidifikaci, jaké se využívá v odsíření v energetice a vyrábět buď solidifikační směs tekutou, odváženou ke zpracování na místě podobně jako beton, nebo vyrábět stavební výrobky typu tvárnice, užívané pro zpevnění skládek N odpadu a k podobným účelům. Množství popílku se obvykle pohybuje od 3% využitého SKO, což je ročně až 7500 tun a jestliže vznikne asi dvojnásobek stabilizátu, bude k dispozici až asi 15000 tun tohoto materiálu ročně. Pokud bude stabilizát vykazovat soulad s požadavky na technologické vlastnosti pro použití na skládkách (nyní vyhl. 294/2005 Sb. v platném znění), lze s ním pracovat jako s materiálem na provozní využití na skládkách a jeho vliv se finančně v provozu neprojeví. Hrubým odhadem je možno z tabulky č.15 ISNOV dojít k tomu, že kolem roku 2016 by mohlo být k dispozici ještě něco kolem 1 mil. m<sup>3</sup> skládkového prostoru a pokud by se podařilo polovinu z toho využít pro škváru, kapacita by se mohla přepočítat na zhruba 1,2 mil. tun. Při ročním ukládání kolem 20 tis. tun by mohla tato kapacita stačit na až 60 let provozu ZEVO. Jedná se ale jen o hrubý odhad životnosti, protože není známo, kolik se čeho mimo SKO na existující skládky ukládá ročně a kolik se z toho přesune na provozované skládky ze skládek uzavíraných. Také není možno odhadnout, kolik prostoru by mohlo být k dispozici v Diamu Bukov, pokud se utlumí těžba.

## D.5 Kovy a vytříděné materiály

Kovy a další materiály získané v ZEVO. V současné době existuje řada technologií k získávání kovů jak z výstupu spalování, tak z odpadních vod a kalů. Kromě získávání železných kovů se získávají i kovy neželezné, pokud jsou v dostatečně velkém množství ve strusce, aby je bylo možno danou technologií oddělit. Pomocí vysokofrekvenční magnetizace lze dobře oddělovat hliník i mosaz jako nejobvyklejší složky. Oddělené složky lze výhodně prodávat jako dodatekový zdroj příjmů. SAKO Brno vádí za rok 2011 při návozu odpadů 235,5 kt produkci 3867 t železného šrotu a 291 tun neželezných kovů. Pro ZEVO Vysočina by to bylo za předpokladu stejného obsahu v návozu a stejně účinné separační technologie kolem 2600 tun železa a 185 tun neželezných kovů.

## D.6 Ostatní služby a produkty

Zařízení může poskytovat dále služby, které lze hodnotit jako vedlejší. Jako první je uvažována služba skartace dokumentů, kterou lze poskytovat jako certifikovanou řízeně a způsobem odpovídajícím požadavkům státní správy a zákona o archivnictví. Lze tak skartovat nejen materiály písemné, ale také elektronické nosiče typu CD, magnetické pásky a media. ZEVO může také likvidovat kontraband celní správy a materiál zajištěný např. z trestné činnosti policií, pokud tak o něm bude rozhodnuto.

Jako druhá služba, která může být poměrně výnosná a dobře využitelná, může být na přebytečné teplo zařízení práderna se sušárnou pracující jako komunální podnik. Tato služba je symbolicky zavedena do cash-flow provozních nákladů a příjmů.

Další možnou službou je průmyslová sušárna dřeva, kterou lze také zejména v lokalitě Pávov dobře využít.

Z hlediska ekonomického se nejedná o významnou činnost, kterou nelze v tomto okamžiku ekonomicky hodnotit, nicméně je možno o uvažovaných činnostech uvažovat předem a připravit pro ně v projektu potřebné prostory a technologii a živnostenská oprávnění.

## D.7 Související kapacity

V ČR je možno srovnávat jen existující 3 zařízení ZEVO v Praze, Brně a Liberci, jak již bylo uvedeno. Připravují se další srovnatelné kapacity ZEVO v úrovni řádově 100 - 200 kt v Karviné, Komořanech, Přerově a nutností bude obnovení přípravy ZEVO Opatovice nad Labem pro aglomeraci Hradec Králové – Pardubice. Energetické využití odpadů je součástí Státní energetické politiky. V závěru roku 2012 byla Ministerstvem průmyslu a obchodu předložena ke schválení aktualizace Státní energetické politiky ČR, ve které je mimo jiné v závěrech uvedeno:

**Významné zvýšení využití odpadů v zařízení na energetické využívání odpadů s cílem dosáhnout až 80 % využití spalitelné složky odpadů po jejich vytrídění do roku 2040.**

Vláda na svém zasedání dne 8. 11. 2012 vzala na vědomí tuto aktualizaci Státní energetické koncepce ČR (SEK), schválila její předložení do procesu posuzování vlivů koncepcí na životní prostředí (SEA) a schválila hlavní prvky energetické strategie formulované v SEK.

ZEVO je jedním z nezávislých zdrojů energie a jeho příprava je v souladu se státní energetickou koncepcí.



## E. SWOT ANALÝZA REALIZACE PROJEKTU

<p><b>Výhody</b>  ZEVO zneškodní SKO zákonným způsobem R1 v době, kdy jej nebude možno ukládat na existující skládky  Řízená termické zpracování neprodukuje nebezpečné emise  Zbytky z termického zpracování mají významně menší objem, takže se získá rezerva na existujících skládkách, kam bude možno zbytky ukládat  Škvára uložená na skládku po finální úpravě nemá nebezpečné vlastnosti a není časovanou bombou  SKO bude maximálně energeticky využito v souladu se SEK  Lze velmi výhodně využít železniční kontejnerovou dopravu  Město Jihlava získá stabilní a nezávislý zdroj tepla s možností dohledu na jeho cenu  Vyrobenou elektřinu lze dobře prodávat  Shoda na realizaci napříč politickým spektrem</p>	<p><b>Nevýhody</b>  Je třeba zajistit dopravu SKO z celého kraje do jednoho místa  Stav navržených komunikací je často nevyhovujícím až havarijním stavu  Popílek po termické likvidaci je třeba finálně upravit solidifikací před uložením na skládku  Není dosud zajištěn odbyt tepla, musí se urychleně udělat zasíťování horkovodní sítě ve městě Jihlava a případně dál</p>
<p><b>Příležitosti</b>  Regionální řešení problematiky nakládání s SKO energetickým využitím  Termickým zpracováním se získá zpět podstatná část energie, která byla do odpadů dříve vložena  Na existujících skládkách bude významně sníženo ukládání množství odpadů a biologicky rozložitelných odpadů s čímž souvisí i snížení produkce skleníkových plynů  Vytříděním recyklovatelných složek z odpadu se dosáhne jejich možného opětovného využití  Získá se cca 100 stabilních pracovních příležitostí  Provoz systému lze řídit na neziskové nebo mírně ziskové úrovni tak, aby byl co nejméně zatěžován platbami občan</p>	<p><b>Hrozby</b>  Projekt nezíská souhlasné stanovisko v procesu EIA  Projekt se nepodaří včas realizovat  Pro ZEVO nebude k dispozici odběr tepla  Obce budou platit vysoké poplatky a pokuty za nedovolené ukládání odpadu, když se bude ukládat dál neupravený odpad  Možnost vstupu komerční firmy do uvedené oblasti energetiky a odpadů s nekontrolovanou tvorbou zisku odváděného do zahraničí a s vysokými výslednými cenami – obdoba vodárenství  Finanční nákladnost projektu  Protesty, petice občanů a neziskových organizací</p>

Z uvedeného přehledu je zřejmé, že výhody převažují nad nevýhodami a příležitostmi nad hrozbami. Záměr je z tohoto pohledu možno doporučit k dalšímu rozpracování a k realizaci.

## F. PODROBNÉ ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ PROJEKTU Z HLEDISKA VŠECH KRITERIÍ A BAT

V předložené předběžné studii je připraven projekt budoucího ZEVO Vysočina s umístěním na jedné ze 4 stanovených lokalit. Hodnocení vychází z poznatků uvedených ve studii ČHMÚ, podle kterých jsou všechny navržené lokality z hlediska ochrany ovzduší rovnocenné, bez vyhodnotitelných rozdílů v ovlivnění ovzduší města. Podle závěrů studie je vliv fungujícího ZEVO za předpokladu splnění emisních limitů na město s umístěním kdekoli nevýznamný.

**Zpracovatel doporučuje zcela jednoznačně lokalitu Pávov, a to z následujících důvodů:**

1. Lokalita je umístěna v průmyslové zóně v poloze příznivé vůči městu i obci Pávov. Umístění je z části v ochranném pásmu vvn, kde je řada jiných aktivit omezená nebo zakázaná.
2. V lokalitě je nejlépe dostupná voda pro potřeby záměru
3. Umístění nebrání výškově leteckému provozu a nebude narušovat svým vzhledem dosavadní krajinný ráz (není umístěno na horizontu)
4. V lokalitě je železniční vlečka, která významně ulehčí a zlevní výstavbu a za provozu významně odlehčí silničnímu provozu
5. V lokalitě je dobré napojení silniční sítě i dálkové elektrické vedení s blízkou rozvodnou.
6. Nevýhodou lokality je pravděpodobně pouze problém nutnosti výkupu vhodných pozemků v místě.

**Na druhém místě se doporučuje počítat s lokalitou Bedřichov** za předpokladu, že bude vydáno kladné stanovisko Úřadu pro civilní letectví a souhlas orgánu ochrany přírody k zásahu do krajinného rázu. I zde je nutno vykoupit pozemky

Zbývající dvě lokality jsou pro umístění ZEVO málo vhodné. Lokalita Pístov psinec by byla jinak akceptovatelná v případě, že by k ní vedla přímá komunikace ze silničního obchvatu. Pravděpodobně by bylo nutno vykoupit ještě další pozemky.

Navržená technologie předpokládá ve všech dílčích činnostech **plný soulad s technologiemi a požadavky uváděnými v seznamech a referencích nejlepších dostupných technologií (BAT)**, ze kterých autoři také čerpali a použili z nich některé technickoekonomické podklady.

Zpracovatel připravil z dostupných podkladů obchodní a ekonomické hodnocení. Pro plnou výkonovou variantu 150 kt ročně zpracovaných SKO se očekává investice ve výši kolem 3.750 mil. Kč v současné cenové úrovni. Základní varianty se mírně odlišují rozsahem zásobování teplem – Příklad A je pouze teplo v rozsahu 10 největších kotelen ve městě – 291.500 GJ/r. Příklad B je rozsáhlejší dodávky zahrnující i velké spotřebitele

tepla v průmyslu a má tepelný tok ročně 490.200 GJ. K tomu se pak přidruží ještě výroba el. energie. Ta může činit ročně 156.700 GJ.

Měrné investiční náklady na vlastní zdroj se odhadují v této technologii na 1000 € (25 000 Kč) na t/r výkonu zpracovaného odpadu s variantním rozložením zdrojů takto (Varianta A-II-4)

Zdroje financování (předpoklad)	tis. Kč
Vlastní zdroje	1 250 000
Dotace	1 500 000
Úvěr 1	1 000 000

Investiční náklady na vyvedení tepla k propojení existujících uzlů a zasíťování

Lokalita 1 Pístov psinec	118 mil. Kč
Lokalita 2 U vysílačky	139 mil. Kč
Lokalita 3 Pávov přecladiště	151 mil Kč (A, dvě větve, 10 CZT) 157 mil. Kč (B, dvě větve 254 mil. Kč (B, zaokruhování)
Lokalita 4 Bedřichov	151 mil. Kč

V odhadovaném rozsahu investice do samotného ZEVO kolem 3.750 mil. Kč se jedná o cca 4% a jde o částku řádově srovnatelnou s náklady na projekt nebo s výší rozpočtové rezervy. Rozdíly mezi jednotlivými variantami umístění zdroje nejsou z pohledu celkové investice významné. Významná je však úspora pro variantu užívající dvě větve, protože se zde šetří velmi významný podíl investice. Původní koncepce se zaokruhováním dokonce udávala náklady zaokruhování až 400 mil. Kč, tedy kolem 11% investice.

Dále jsou dle stavu k 1.7.2012 uvažovány parametry

- platba za dodaný odpad do zdroje 1 000 Kč/t
- cena prodávaného tepla 200 Kč/GJ
- cena prodávané el. energie do sítě 1 200 Kč/MWh
- náklady na mzdy ročně cca 49 mil. Kč pro celkem 138 pracovníků ve třech směnách s průměrem cca 21.800 Kč hrubého v uvažovaném časovém horizontu po roce 2016 (včetně pracovníků dopravy, bez užití železnice).
- náklady na opravy a údržbu 2% z investičních nákladů

Provozní náklady a výnosy jsou naplánovány v tabulkovém procesoru a jednotlivé varianty poskytují následující ekonomické výsledky:

Pro plný výkon a variantu A-II-4

ZÁKLADNÍ UKAZATELE	
Čistá současná hodnota v Kč	6743502
Míra výnosnosti (IRR)	15,9%
Doba návratnosti prostá roky	10,0
Diskontovaná doba návratnosti	14,0
Průměrná doba odepisování	23,8

Pro plný výkon ve variantě B-II-4 jsou ukazatele ještě příznivější:

ZÁKLADNÍ UKAZATELE	
Čistá současná hodnota Kč	7365679
Míra výnosnosti (IRR)	16,1%
Doba návratnosti prostá roky	9,9
Diskontovaná doba návratnosti	13,8
Průměrná doba odepisování	23,9

Nejméně výkonná varianta A-II-1 poskytuje ukazatele

Zdroje financování	tis. Kč
Vlastní zdroje	1 000 000
Dotace	810 000
Úvěr 1	215 000

ZÁKLADNÍ UKAZATELE	
Čistá současná hodnota Kč	5099999
Míra výnosnosti (IRR)	19,0%
Doba návratnosti prostá roky	7,9
Diskontovaná doba návratnosti	10,6
Průměrná doba odepisování	25,1

Z uvedených přehledů je zřejmé, že zařízení bude v každém případě schopno ekonomicky soběstačného provozu. V nákladových položkách jsou započteny výdaje na investice do pozemků, ale není uvažována nákladově doprava, pouze zaměstnanci dopravy. Dopravní náklady jsou vyčísleny v dopravní studii pro plnou kapacitu

<b>Silniční doprava</b>	<b>Kč</b>
Osobní náklady - řidiči	9 600 000
Palivové náklady	13 237 778
Odpisy, oprava, údržba	5 500 000
<b>Celkem</b>	<b>28 337 778</b>

<b>Železniční doprava</b>	<b>Kč</b>
Osobní náklady - strojvedoucí	1 440 000
Poplatky SŽDC	1 374 048
Dieselová a elektrická trakce	5 590 521
Obsluha na vlečkách, manipulace s kontejnery	6 000 000
Odpisy, oprava, údržba	10 000 000
Náklady na výstavbu překladišť	180 000
<b>Celkem</b>	<b>24 584 568</b>

Je zřejmé, že jen hodnocené náklady na dopravu znamenají úsporu cca 4 mil. Kč ročně za použití železniční dopravy.

Před samotným závěrem je třeba se vypořádat s některými standardními námitkami odpůrců termického využití odpadů:

Není pravdou, že ZEVO neslouží jako obnovitelný zdroj energie, protože spalitelné odpady jsou a budou vždy součástí lidské produkce a všechny produkty nelze neomezeně recyklovat. Není také pravdou, že popílek nebo škvára budou obsahovat látky poškozující inteligenci nebo imunitní systém člověka. Podobné účinky na takto koncipovaném zařízení nebyly zatím nikde prokázány odbornou zdravotnickou studií

Bylo již uvedeno, že žádná recyklace nezpracovává odpad beze zbytku, proto také ZEVO nemůže brzdit recyklaci odpadů. Úplná recyklace všech dosloužilých předmětů není možná bez újmy na kvalitě produkce výrobků z recyklovaných hmot. Je prokázáno a v praxi doloženo, že každou obrátkou recyklované hmoty vzrůstá poměr nepoužitelných podílů. Tyto podíly dál nebude možno ukládat na skládkách.

Není pravdou, a bylo to již prokázáno měřeními a sledováním v praxi, že by moderně koncipované ZEVO působilo újmu na lidském zdraví nebo na přírodních hodnotách. Praha, Brno i Liberec jsou v českých podmínkách dostatečně velké soubory obyvatelstva, aby se již takové působení za dobu několika generací obyvatel projevilo. Výhodou řízené technologie je také to, že proces je trvale pod kontrolou na rozdíl od skládek, které jsou zdrojem nebezpečných zplodin hoření při nekontrolovaném zahoření, k jakému na každé skládce dochází.

**Závěrem je možno prohlásit, že optimální varianta umístění ZEVO Vysočina je v lokalitě Pávov, doporučuje se projektovat ji na plnou kapacitu 150 kt ročně a zařízení nebude mít žádné negativní vlivy na životní prostředí nebo na život člověka. Ekonomické ukazatele jsou pro zařízení příznivé. Podmínkou zprovoznění investice bude ale zajištění odbytu vyrobeného tepla do města Jihlavy prostřednictvím nové teplovodní sítě. Doporučuje se maximální využití železniční dopravy.**

## G. POUŽITÁ LITERATURA

- Dvořák, L., Brož, K.: Teplárenství a potrubní sítě, ČVUT Praha 1993, 1.vyd. str.189
- Macháček, J.: Hodnocení ekonomického rizika v procesu EIA, sb. Ecoimpact Praha 1995
- Financial and Economic Analysis of Development Projects, manual, European Commission – Methods and instruments for project cycle management, 1997
- Říha J.: Vliv investic na životní prostředí , teorie a metodologie procesu EIA, ČVUT Praha 1997
- Říha, J.: Multikriteriální posuzování investičních záměrů, ČVUT 1997 a násl.
- Křenek, V., Petráková I. a kol.: Investování, ČVUT Praha 1997
- Bajer, Macháček, Petira a kol.: Metodika k vyhodnocování vlivů zneškodňování odpadů (termickou úpravou a ukládáním na skládku) na životní prostředí, díl I. a II. – Zpravodaj EIA (MŽP ČR) č. 3-4/2000.
- Hluk v životním prostředí, novela metodiky posuzování , MŽP 2004, ed. Planeta 2/2005
- Metodický pokyn MŽP „Zásady zpracování studie proveditelnosti opatření pro nápravu závadného stavu kontaminovaných lokalit“, 2007
- Enviro-management, Landfills in Europe and Waste management, Sb.přednášek 4.mezinár.konf. Tatry 2010
- Zimová, M.: Možná zdravotní rizika u spalování odpadu v porovnání s jinými způsoby nakládání s odpady, BID Services Praha 2009
- Vavřínek, J.: Analýza sběrných dvorů v kraji Vysočina, DHL 2009
- Termizo Librec a.s., výroční zpráva za rok 2010 a předchozí
- SAKO Brno a.s., výroční zpráva za rok 2011 a předchozí
- Pražské služby, a.s. výroční zpráva za rok 2011 a předchozí, pololetní zpráva 2012
- Aktualizace programu ochrany ovzduší kraje Vysočina, Ascend s.r.o. Praha 2012
- Spalovny a energetické využití odpadů – materiály z konferencí 2010, 2011 a 2012 , BID services Praha
- Sbírka zákonů České republiky
- Věstník MŽP ČR včetně Metodických pokynů MŽP
- Web Kraje Vysočina, MPO, MŽP, ČHMÚ, hygienické služby a mapové servery

---

## H. TABULKY A PŘÍLOHY

Příloha č.1: Rešerše situace v rozvinutých evropských zemích (ZEVO\_research.pdf)

Příloha č.2: Fotodokumentace

Příloha č.3: Tabulky finančního hodnocení projektu, případ A

Fin\_hodnocení\_projektu\_Projektu\_ZEVO\_A\_II\_1.xlsm

Fin\_hodnocení\_projektu\_Projektu\_ZEVO\_A\_II\_2.xlsm

Fin\_hodnocení\_projektu\_Projektu\_ZEVO\_A\_II\_3.xlsm

Fin\_hodnocení\_projektu\_Projektu\_ZEVO\_A\_II\_4.xlsm

Příloha č.4: Tabulky finančního hodnocení projektu, případ B

Fin\_hodnocení\_projektu\_Projektu\_ZEVO\_B\_II\_1.xlsm

Fin\_hodnocení\_projektu\_Projektu\_ZEVO\_B\_II\_2.xlsm

Fin\_hodnocení\_projektu\_Projektu\_ZEVO\_B\_II\_3.xlsm

Fin\_hodnocení\_projektu\_Projektu\_ZEVO\_B\_II\_4.xlsm