

Gymnázium, Ústí nad Labem Jateční 22, příspěvková organizace

ERVO – EKOLOGICKÁ RECYKLACE VYSOKOMOLEKULÁRNÍCH ODPADŮ

Navrhni projekt 2020/2021

Autoři: Waňková Anna, Kacerovský Pavel

Pedagog: Mgr. Skalská Anna

Region: Ústecký kraj

SHRNUTÍ

Projekt ERVO se zabývá situací ekologičtějšího zpracování materiálového využití běžného odpadu. Revoluční je především ve zpracování směsných odpadů, které v současné době vytvářejí jeden z největších problémů lidstva. ERVO rozkládá odpadky na bázi uhlovodíků a katalytického štěpení – odpad se v přístroji smíchá s katalyzátory, zahřeje se na vysokou teplotu a postupně se rozloží na jeho základní stavební materiály. Při tomto rozkladu se současně tvoří hořlavý plyn, který je využit v samotném přístroji pro zahřívání ještě nerozloženého odpadu. Z přístroje nakonec vyjde tekutá a pevná frakce. Obě tyto frakce je pak možné využít k dalšímu zpracování například k výrobě plastů. Rozklad probíhá v uzavřeném prostoru, a tím funguje celý proces bez zátěže na životní prostředí. Emise, které vznikají při hoření vzniklého plynu za účelem zahřívání odpadu, jsou menší než při klasickém spalování. Výstupní teplo, jež z přístroje vychází, je také možno znovu využít.

Projekt ERVO řeší likvidaci odpadů v Mikroregionu Perucko: vybudování haly, instalaci zařízení, svoz odpadu z 19 obcí. Projekt navrhuje, jak zajistit materiálové využití odpadu v této lokalitě v dalších letech, aby to bylo pro životní prostředí co nejšetrnější, pro občany co nejvýhodnější a zároveň, aby se naplnily cíle strategických dokumentů EU a ČR o udržitelném rozvoji.

Obsah

SHRNUTÍ.....	2
POPIS VÝCHOZÍHO STAVU.....	4
CÍLE PROJEKTU	11
PŘÍJEMCE PODPOR.....	13
AKTIVITY PROJEKTU:	13
ZDROJ FINANCOVÁNÍ.....	15
ČASOVÝ HARMONOGRAM.....	15
ROZPOČET PROJEKTU.....	17
SWOT ANALÝZA.....	21
UDRŽITELNOST PROJEKTU	22
ZDROJE A CITACE.....	24

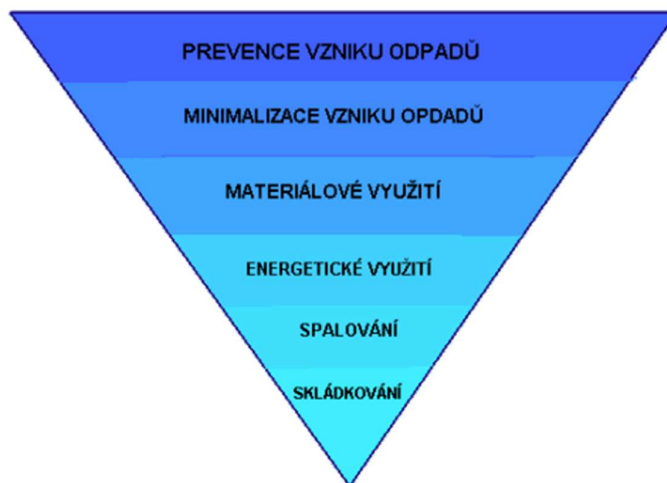
POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

Jaká je současná situace a problémy v ní?

Se zvýšeným zájmem po spotřebě produktů narůstá i množství vznikajících odpadů, a to jak při jejich výrobě, tak i při jejich spotřebě. Výroba některých produktů spotřebovává neobnovitelné zdroje prvotních surovin. Jejich těžba má dopad na životní prostředí a někdy i na zdraví člověka. Z tohoto důvodu jsou ve strategických dokumentech odpadového hospodářství Evropské unie, ale i České republiky stanoveny základní cíle udržitelného rozvoje. Což znamená předcházení vzniku odpadů a jejich nebezpečnosti, využívat odpady jako zdroje surovin či energie a nevyužitelné zbytky bezpečně odstraňovat.

Legislativou ČR jsou dány tyto hlavní cíle v oblasti hospodaření s odpady:

- zvýšit množství tříděných složek odpadu, zajistit jejich materiálové a energetické zpracování a přispět tak k omezení spotřeby přírodních zdrojů surovin
- zvýšit množství složek odpadu, které budou materiálově a energeticky využity
- zajistit oddělení složek s nebezpečnými vlastnostmi od komunálního odpadu a ty bezpečně zpracovat
- maximálně snížit množství odpadu ukládaného na skládky

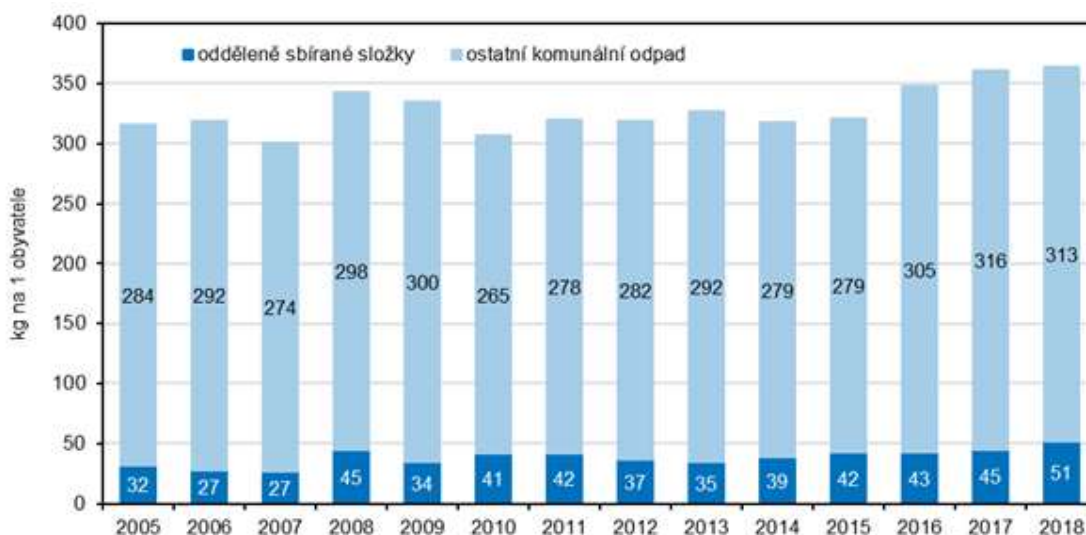


Obrázek 1 Pyramida správného nakládání s odpady

Zásadním problémem odpadového hospodářství České republiky – a shodně i Ústeckého kraje – je riziko nesplnění evropského cíle v oblasti nakládání s komunálním odpadem dle čl. 5 směrnice 1999/31/ES. Příčinou dlouhodobě neuspokojivého stavu v plnění tohoto cíle **je především zastaralý a neefektivní způsob nakládání se směsným komunálním odpadem**, který je dosud (v republikovém měřítku z naprosté většiny a v krajském rámci pak zcela) odstraňován právě ukládáním na skládky. V podmínkách České republiky má přitom směsný druh odpadu (tj. odpad „z černých popelnic“) rozhodující podíl na celkovém úhrnu komunálních odpadů ukládaných na skládkách, přičemž jeho část, která je biologicky rozložitelná, byla poslední novelou zákona o odpadech s platností od roku 2024 zcela zakázána skládkovat (§ 21 odst. 7 zákona o odpadech, ve znění účinném od 1. 1. 2015).

Proto má být podle závazné části Plánu odpadového hospodářství ČR (dále POH) již v předstihu cenově znevýhodňováno skládkování smíšeného odpadu průběžným zvyšováním poplatku za ukládání odpadů na skládku.

Ústecký kraj nepředstavuje mezi ostatními kraji České republiky žádnou výjimku a **smíšený komunální odpad je zde odstraňován skládkováním** prakticky ze 100 %. Na území kraje je za tímto účelem provozováno celkem 11 skládek kategorie s celkovou volnou kapacitou cca 4,5 mil. m³ (cca 18 let provozu) a většinou i s prostorovou rezervou pro další rozšíření. Tato zařízení jsou na území kraje rozmístěna víceméně rovnoměrně a účelně. Logistické systémy svozu komunálního odpadu a vlastních skládek jsou ve většině případů vlastnický propojeny, přičemž tato vlastnická struktura se vyznačuje značnou koncentrací a i stabilitou; případné dopady oslabení hospodářské soutěže na trhu těchto služeb však mohly být až dosud zmírňovány cenovou regulací ze strany státu. V Ústeckém kraji tak bylo ještě v roce 2013 odstraněno skládkováním 76,5 % z celkového množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů a závazný limit tím byl překročen o 53 tisíc tun. Při pokračování dosavadních trendů přitom neexistuje žádná naděje, že by mohl být splněn podstatně přísnější cíl, který POH ČR závazně předepisuje pro léta 2021-2027.



Obrázek 2 Vývoj produkce komunálního odpadu v Ústeckém kraji

Uvedený závazný cíl POH ČR v oblasti nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem je možné v Ústeckém kraji bezpečně splnit pouze za předpokladu zcela zásadní změny dosavadního způsobu nakládání se smíšeným komunálním odpadem. Tato změna přitom musí být dokončena již v nadcházejícím plánovacím období POH ÚK a nemá smysl zastírat, že prakticky může být založena pouze na vybudování nového zařízení k energetickému využití smíšeného komunálního odpadu nebo produktu jeho úpravy, které bude schopno (buď samo o sobě, nebo v kombinaci s odpovídajícím zařízením k úpravě smíšeného komunálního odpadu) nejpozději do roku 2024 plně nahradit kapacitu stávajících skládek, a to při zachování únosných nákladů pro obce a domácnosti. S tím, jak se lidé učí nakládat s odpady, se postupně snižuje množství smíšeného odpadu, ale potom dosáhne určité hranice, kde už další snižování nebude reálné.



Obrázek 3 Produkce komunálního odpadu na obyvatele Ústeckého kraje

Jak již bylo uvedeno, směsný komunální odpad (SKO) je v Ústeckém kraji – tak jako ve většině ostatních krajů České republiky – odstraňován výhradně skládkováním. Ukládání neupraveného SKO na skládky je přitom dlouhodobě (prakticky již od roku 2003) v rozporu se závaznými cíli národního i krajského plánu odpadového hospodářství, konkrétně zejména s cílem snížit do roku 2020 množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu ukládaného na skládky na úroveň 35 % jeho produkce z roku 1995 – jen splnění tohoto cíle by konkrétně v Ústeckém kraji vyžadovalo snížit množství SKO odstraňovaného na skládkách oproti současnému stavu zhruba o 70 %. Podle platné právní úpravy je navíc skládkování SKO od roku 2024 zakázáno (v závislosti na výsledné podobě nového zákona o odpadech lze očekávat faktické odložení účinnosti tohoto zákazu o 6–12 let).

	Směsný komunální odpad									
	2009		2010		2011		2012		2013	
jednotka	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
SKO celkem	278 541	100	278 218	100	276 773	100	244 773	100	231 291	100
materiálové využití	11	0	7	0	2 270	0,82	0,82	2,69	2 031	0,88
kompostování	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
energetické využití	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
skládkování	278 525	99,99	278 127	100	274 465	99,17	99,17	97,31	229 236	99,11
spalování a jiné odstranění	5	0	84	0,03	32	0,01	0,01	0	24	0,01

Poznámka: „SKO celkem“ vyjadřuje množství SKO, s nímž bylo v daném roce nakládáno v zařízeních Ústeckého kraje, nikoliv produkci SKO v Ústeckém kraji.

Obrázek 4 Přehled využití směsného komunálního odpadu v Ústeckém kraji do roku 2013

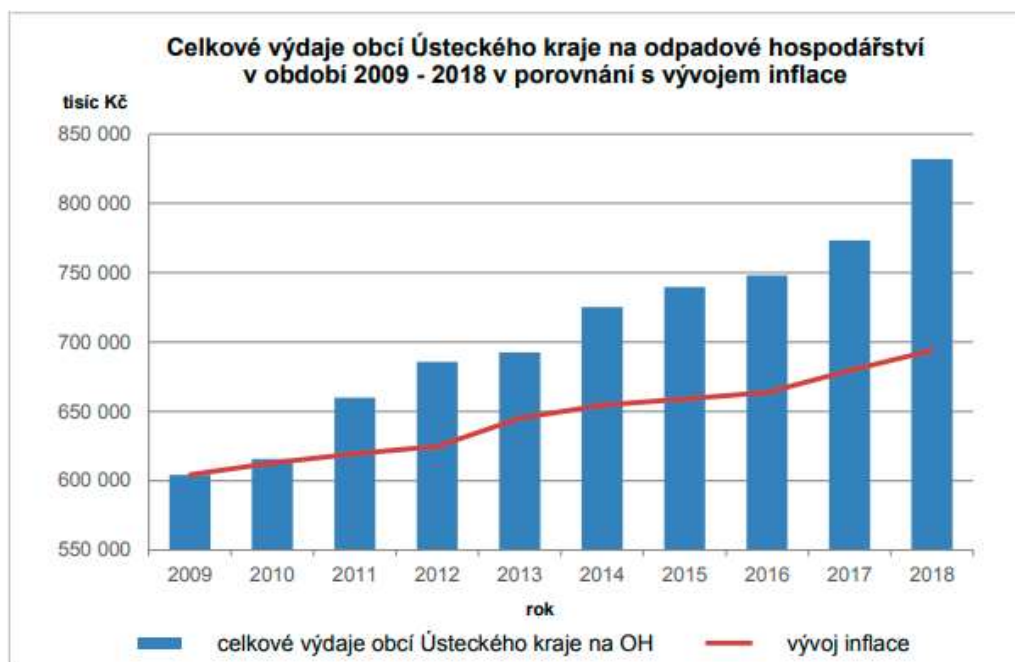
Výsledky analytické části krajského plánu odpadového hospodářství však zároveň naznačují, že obce Ústeckého kraje mohou být v oblasti zneškodňování SKO vystaveny více než v jiných částech České republiky přirozenému monopolu, zatěžujícímu veřejné rozpočty a hrozícímu do budoucna nekontrolovatelným cenovým vývojem.

rok	celkové výdaje obcí (tis. Kč)
2009	604 314
2010	615 674
2011	659 919
2012	685 647
2013	692 582
2014	725 233
2015	739 612
2016	748 017
2017	773 222
2018	831 905

Zdroj: CSÚIS

Obrázek 5 Celkové výdaje obcí Ústeckého kraje na odpadové hospodářství v období 2009-2018

Veřejné náklady na likvidaci směsného komunálního odpadu, ale i na hospodaření s komunálními odpady vůbec, patří v Ústeckém kraji k nejvyšším v České republice a rozhodující podíl na těchto nákladech mají výdaje obcí na shromažďování a přepravu SKO. Podíl logistických služeb na celkových nákladech na likvidaci SKO je v Ústeckém kraji v mezikrajském srovnání dlouhodobě nadprůměrný. Celkové výdaje obcí Ústeckého kraje na odpadové hospodářství narůstaly v období 2009–2018 setrvaletempem, přesahujícím průměrnou míru inflace, přičemž nejrychlejší meziroční vzestup zaznamenaly po roce 2016.



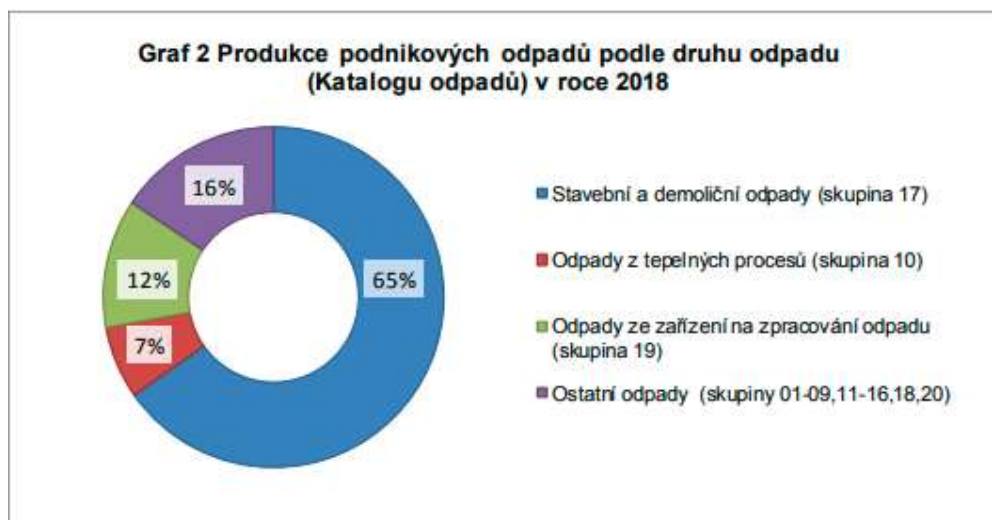
Obrázek 6 Celkové výdaje obcí na odpadové hospodářství v souvislosti s vývojem inflace

Situace v ČR

V roce 2018 bylo v České republice vyprodukováno **3,7 mil. tun** komunálního odpadu. Oproti roku 2017 se produkce komunálních odpadů mírně **zvýšila o 2,5 %**, v přepočtu **na jednoho obyvatele činila 351 kg**. Produkce biologicky rozložitelných komunálních odpadů se nezměnila a stejně jako v minulém roce činila 1,9 mil. tun (179 kg na 1 obyvatele). Produkce nebezpečného komunálního odpadu dosáhla v roce 2018 8 tis. tun., oproti minulému roku se jedná o navýšení o cca tisíc tun.

V roce 2018 dosáhla produkce odděleně sbíraných složek (papír, sklo, plast, kovy ...) 601 tis. tun, tj. 16 % z celkové produkce komunálního odpadu. Oproti minulému roku se množství tříděného odpadu zvýšilo o 7,6 %. Největší podíl odděleně sbíraných složek tvořil papír 30 %, plasty 25 %, dále sklo 23 %, a kovy 7 %. Statisticky tak každý obyvatel v roce 2018 vytrídil 57 kg, jednalo se o 17 kg papíru, 13 kg skla, 14 kg plastů, 4 kg kovů a 9 kg ostatních odděleně sbíraných složek.

Od roku 2002 pokračuje trend postupného snižování množství směsného (netříděného) komunálního odpadu. Stále větší část komunálního odpadu připadá na odděleně sbírané složky. Směsný komunální odpad ještě v roce 2002 tvořil ¾ celkové produkce komunálních odpadů, v roce 2018 se jeho podíl snížil o 18,3procentních bodů. Naproti tomu odděleně sbírané složky tvořily v roce 2002 6 % celkové produkce komunálních odpadů, v roce 2018 již 16,1 %. Konkrétně to znamená, že v roce 2002 bylo vytríděno 16 kg odděleně sbíraných složek (papír, plasty, sklo, kovy) na jednoho obyvatele, v roce 2018 to bylo 57 kg na jednoho obyvatele.



Obrázek 7 Přehled nakládání s komunálními odpady v ČR v roce 2018

Proč jste si vybrali právě toto téma?

Žijeme v Ústeckém kraji a není nám lhostejný jeho vývoj. Víme, že v řešení problematiky nakládání s odpady nepatříme ve srovnání s ostatními kraji mezi premianty, a tak se pokoušíme tímto projektem upozornit na tuto problematiku a pozvednout úroveň nakládání s odpady v našem kraji. Když jsme se doslechli o technologii ERVO uvědomili jsme si, že jsme možná narazili na to pravé.

Recyklujeme pravidelně, ale nejsme spokojeni s následným zpracováním každodenního směsného odpadu, zejména pak se zpracováním neobvyklého odpadu (jako například pneumatiky, plasty...), nejsme spokojeni, že se stále zvyšuje finanční zátěž pro obce (a následně občany) při likvidaci odpadů, vadí nám, že dochází k dalšímu čerpání zdrojů surovin místo toho, aby se zpracovávaly odpady a využívaly se tak znovu suroviny již jednou zpracované. Že tuto situaci jako problém nevnímáme jenom my, ale i širší veřejnost, o tom nás přesvědčil **malý průzkum formou ankety**, který jsme udělali (viz **příloha č. 1**). Výsledky našeho šetření nás ujistily v tom, že téma materiálového využití odpadů je aktuální a že je potřeba se věnovat jeho řešení.

Čím se v projektu zabýváte?

Projekt je směřován na využití směsného komunálního odpadu (v EU byl vyhlášen cíl recyklace 65 % komunálních odpadů) pomocí zařízení ERVO (energetická recyklace organických látek). V současné době se na celém světě kupí v přírodě nerozložitelné odpady – plastové odpady a pneumatiky, které je škoda spalovat. Ukládat je do skládek s ostatními odpady je v takovém rozsahu nemyslitelné. Proto je třeba využít jejich energetický potenciál a zpracovávat je efektivní recyklací. Vzhledem k tomu, že současné metody (například velkokapacitní spalovny) tomuto trendu neodpovídají, a hlavně nestačí likvidovat tolik odpadu, jednou z možností, která se nabízí, je metoda energetického zpracování organických látek. Technologie ERVO si poradí jak s plasty, tak použitými pneumatikami nebo kaly z čistíren odpadních vod a umí zpracovat tento druh druhotných odpadních surovin na suroviny, které jsou běžně využitelné na trhu.



Obrázek 8 Graf fungování technologie ERVO



Obrázek 9 Obrázek množství odpadů, který zpracuje jedna jednotka ERVO za rok

ERVO je jediná technologie na světě schopná zpracovat komunální odpad bez nutnosti separace, a to zcela bezodpadově a bezemisně. Nejedná se o energetické „zpracování“, neboli spálení, ale o novou metodu jejímž výstupem jsou jen dvě základní suroviny „ropná látka“ a „uhlík“. Obě látky se mohou měnit dle poměru jednotlivých položek a materiálů v samotné směsi.

Zatím jediné zařízení je v současné době instalováno v průmyslovém areálu mezi městy Most a Litvínov a prochází procesem vývoje technologie, testování produktů a získávání povolení k průmyslovému provozu, což se v roce 2020 podařilo.

Smyslem projektu je vybudovat další zařízení ERVO v Ústeckém kraji.



Obrázek 10 Fotografie jednotky ERVOeco

Zdroje a citace k této části jsou umístěny na konci práce.

Vysvětlení, na jakém principu funguje zařízení ERVO, je shrnuto v příloze č. 2 a příloze č. 4.

CÍLE PROJEKTU

Jaké problémy projekt řeší?

Projekt ERVO řeší financování zařízení, které zabezpečí obnovitelnou recyklaci směsného odpadu, plastů, pneumatik a dalších, dříve těžce zpracovatelných látek.

Technologie ERVO je založena na termické dekompozici a reaktivní destilaci, čímž v zásadě umožňuje transformovat prakticky všechny vysokomolekulární (polymerní) struktury na plyn, kapalnou frakci a pevný zbytek.

K procesu dekompozice neboli rozkladu, depolymerizací polymerů dochází v nízkotlakém hermeticky uzavřeném prostředí při teplotách do 600 °C bez kontaktu s atmosférickým vzduchem

Na vstupu procesu jsou vždy drcené plasty, pneumatiky, komunální odpad či jiné druhy odpadu.

Na výstupu technologického zařízení vzniknou tři produkty:

- **KAPALNÁ FRAKCE** – obsahující až 70 % aromatických uhlovodíků
Využití: po mechanickém vyčištění ve zpracovatelském průmyslu nebo pro jiné komerční využití.
- **PROCESNÍ (PYROLYTICKÝ) PLYN**
Využití: po mechanickém vyčištění a vysušení se dá použít jako vysoce kalorické palivo. Část lze použít na provoz vlastního zařízení a část lze nabídnout na prodej nebo nasměrovat plyn na kogenerační jednotku pro výrobu elektřiny.
- **PEVNÉ REZIDUUM (UHLÍKOVÝ ZBYTEK)**
Využití: jako technické saze na výrobu gumárenských směsí, mohou být nabídnuty výrobcům pneumatik. Aktivní uhlí, které lze ze sazí vyrobit, se běžně používá jako produkt k likvidaci ekologických havárií na vodní ploše nebo při autonehodách, v chemickém průmyslu, má ale řadu dalších uplatnění.

Optimální objem zpracování komunálního odpadu je 5 000 - 15.000 kg, tedy 5–15 tun komunálního odpadu denně.

Technologie je ekonomicky zisková, předpokládaná návratnost investice je 36–60 měsíců. Vše závisí na účelu využití technologie, na kapacitě zařízení a na provozování jednotky.

Čeho chcete díky projektu docílit?

Cílem projektu je zajistit likvidaci směsného a jiného odpadu novým, moderním způsobem za využití technologie ERVO pro obce Mikroregionu Perucko. Aby mohla likvidace probíhat vhodným způsobem, je potřeba zajistit koupi svozového vozu, zajistit pracovní síly a objekt, kde by mohla být nová technologie instalována (pokud možno v dostupné vzdálenosti, aby se obcím neprodražovala doprava odpadu). Cílem projektu je zajistit materiálové využití odpadu v této lokalitě v dalších letech, aby to bylo pro životní prostředí co nejšetrnější, pro občany co nejvýhodnější a zároveň, aby se naplnily cíle strategických dokumentů EU a ČR o udržitelném rozvoji.

Dají se cíle změřit? Pokud ano, jak?

Kvantitativní cíle:

- Likvidace 3 600 tun různého druhu odpadu (směsný, plasty, pneumatiky...) – počítáme průměrný objem zpracování komunálního odpadu, tedy zhruba necelých 10 t denně při 9 400 obyvatel Mikroregionu Perucko, kdy je počítáno 351 kg na obyvatele ČR (statistický průměr).
- Pořízení 1 svozového vozu
- Nákup 19 ks kontejnerů (do každé obce 1 ks)
- Pořízení 1 ks nákladního automobilu na převoz kontejnerů
- Nákup 1 ks referenčního vozidla
- Koupě vhodného objektu a jeho stavební úprava
- Vytvoření 21 pracovních míst
- Nákup 3 400 popelnic
- Pořízení přídatných zařízení (nakladač, váha a drtič)

Kvalitativní cíle:

- Zlepšení nakládání s odpady
- Vyhovění cílům EU
- Snížení ceny za odvoz odpadů občanům (nebo alespoň její nezvyšování)
- Využívání obnovitelné recyklace odpadů
- Zlepšení životního prostředí
- Šetření zdrojů surovin

PŘÍJEMCE PODPOR

Kdo je žadatelem o dotaci?

Příjemcem podpory projektu ERVO, který řeší zpracování odpadů a ekologické zátěže, je dobrovolný svazek obcí mikroregionu Perucko.

DSO Mikroregion Perucko je dobrovolný svazek obcí, který vznikl v roce 2002 a jehož hlavní činností je:

1. Vytváření podmínek pro ekonomický rozvoj mikroregionu, zlepšení podmínek zaměstnanosti a zlepšení sociálních podmínek pro občany mikroregionu.
2. Společný postup při dosahování ekologické stability v zájmovém území a jeho trvalého rozvoje.
3. Koordinace významných investičních akcí v zájmovém území.
4. Koordinace obecních územních plánů a územní plánování v regionálním měřítku.
5. Sledování zájmů a činností místních samospráv a společné ovlivňování výkonů státní správy v zájmovém území.
6. Vytváření, zmnožování a správa společného majetku sdružení.
7. Zastupování členů svazku obcí při jednání o společných věcech s třetími osobami (orgány státní správy, obchodními partnery, kontrolními orgány apod.).
8. Zajišťování a vedení předepsané písemné, výkresové, technické a jiné agendy jednotlivých společných akcí.
9. Propagace svazku obcí a jeho zájmového území

V současné době je předsedou Bc. Jiří Čížek a místopředsedou Jaroslav Vlasák. Svazek obcí je oprávněný k čerpání dotací z evropských fondů.

AKTIVITY PROJEKTU:

Čeho chcete projektem dosáhnout?

Cílem projektu je zajistit využití a likvidaci smíšeného a separovaného odpadu novým, moderním způsobem za využití technologie ERVO pro obce Mikroregionu Perucko.

Předpokládáme, že vybudované zařízení bude pokrývat potřeby obcí Mikroregionu Perucka na zpracování a následné využití smíšeného a jiného odpadu.

Co bude hlavním výstupem vašeho projektu?

Hlavním výstupem je vyřešení nakládání s odpady v lokalitě mikroregionu formou materiálového zpracování. Základem bude zařízení ERVO využívané pro zpracování odpadu. Odpad bude dovážen ze všech 19 obcí mikroregionu svozovým vozem. Tento vůz bude svážet z jednotlivých obcí odpad v pravidelných intervalech, aby byl zajištěn plynulý přísun zpracovávaného odpadu pro celodenní provoz. Kromě toho se do zařízení ERVO bude dopravovat separovaný odpad v kontejnerech ze sběrných stanovišť jednotlivých obcí.

Jakými způsoby chcete svého cíle dosáhnout?

Nejprve stanovíme, kde se bude objekt nacházet. Chceme přednostně využít opuštěné objekty bývalých průmyslových a zemědělských podniků (tzv. brownfieldy), např.:

Obec Počedělice – bývalý prasečák

Obec Vojnice – opuštěná česačka na zpracování chmele

Veltěže – opuštěná hala vedle drůbežárny

Nová Ves – opuštěná sušička chmele

Vybraný objekt bychom stavebně upravili dle požadavků (např. zpevněná podlaha). Do vybraného objektu bychom instalovali zařízení ERVO. Všechny tyto navrhované objekty vyhovují, mají vhodné příjezdové komunikace, je zde přívod vody a elektřiny, jsou dostatečně velké a mají i plochu na případné přechodné skladování odpadu. (Pokud by práce vyžadovaly větší zásahy, mohli bychom využít také dotace určené na brownfieldy.)

Z rozpočtu projektu budou kromě budovy a zařízení ERVO zakoupeny také svozový vůz na komunální odpad, nákladní auto na převoz kontejnerů, 19 ks kontejnerů, 3 400 ks popelnic na komunální odpad, drtič plastu a komunálního odpadu, silniční váha, referentský automobil a čelní nakladač.

Předpokládáme, že na provoz ERVO zařízení bude potřeba 10 pracovníků, dále budou potřeba 3 pracovníci u přídavných strojů (drtič, váha, nakladač), 6 pracovníků na dvousměnný svoz směsného odpadu (1 řidič a 2 pracovníci), 1 pracovník – řidič na svoz velkoobjemových kontejnerů s ostatním odpadem, 1 vedoucí pracovník (administrativa, fakturace, logistika, řízení výroby). Předpokládáme vytvoření celkem 21 pracovních míst. Mzdy pracovníků budou hrazeny z poplatků za odvoz a likvidaci odpadů, které platí jednotlivé obce či občané obcí, a z prodeje výstupních látek zařízení ERVO (tekutá a tuhá frakce).

V současné době jsou poplatky za svoz a likvidaci odpadu hrazeny firmě Marius Pedersen, která zajišťuje svoz a skládkování odpadu z těchto obcí.

Zaměstnanci	Počet zaměstnanců	Povinnosti
Zaměstnanci ERVO	10	obsluhování technologie ERVO
Zaměstnanci u přídavných strojů	3	obsluhování drtičů a nakladače, údržba všech strojů
Zaměstnanci svoz odpadu	7	2 řidiči a 4 pracovníci na svoz komunálního a 1 řidič na svoz velkoobjemového odpadu
Administrativa	1	administrativa, fakturace, logistika, řízení výroby
Celkový počet zaměstnanců:	21	

K plynulému chodu zařízení je potřeba minimálně 5 t odpadu denně. Mikroregion Perucko má přibližně 9 400 obyvatel. Vzhledem k průměrnému množství vyprodukovaného směsného odpadu 351 kg/obyvatel ČR předpokládáme 3 299 400 kg využitelného odpadu za rok vytvořeného v obcích Mikroregionu Perucko, což by znamenalo, že by se denně v nepřetržitém provozu zpracovalo okolo 9 až 10 t odpadu. Kapacita zařízení by tedy byla vhodným způsobem využita.

ZDROJ FINANCOVÁNÍ

OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Prioritní osa **3**: Odpady a materiálové toky, ekologické zátěže a rizika

Specifický cíl: **3.2** zvýšení materiálového a energetického využití odpadů

Tematické cíle:

Podporovaná aktivita **3.2.2**: výstavba a modernizace zařízení pro materiálové využití odpadu.

ČASOVÝ HARMONOGRAM

Realizace projektu je jednoetapová – rozložená do čtyř fází. Předpokládaný čas pro realizaci jsou 3 roky.

1. Fáze – příprava (6 měsíců)

Přípravná fáze bude zaměřena na zpracování žádosti o dotaci. Předcházet by měla příprava přesného rozpočtu celé akce. Měli bychom se zaměřit na získání (předjednat koupi) vhodného objektu ve vhodné lokalitě a ujasnit si stavební úpravy, které by měly odpovídat stanoveným požadavkům. V této fázi bychom měli zjistit aktuální ceny požadovaného vybavení, strojů, aut, technologií a podle toho stanovit reálný rozpočet, který následně zpracovat do žádosti o dotaci. Vhodnou doplňkovou aktivitou je i medializace projektu s cílem rozšířit informace a získat tak podporu veřejnosti – kladli bychom důraz také následnou dlouhodobou udržitelnost projektu.

2. Realizační fáze – investiční část (20 měsíců)

Tuto část realizační fáze jsme nazvali investiční, protože se sice už realizuje náš projekt, ale vše se musí připravit na spuštění provozu. Předpokládáme, že bychom udělali tyto kroky:

- Zakoupili vytipovaný objekt, připravili projektovou dokumentaci pro získání stavebního povolení, podali žádost o stavební povolení a stavebně objekt upravili. Zajistili kolaudaci objektu.
- Připravili a vyhlásili výběrové řízení na pořízení auta na vyvážení směsného odpadu, nákladního automobilu na vývoz kontejnerů, referenčního auta a na nákup 19 ks kontejnerů. Objednali bychom také zařízení ERVO (zde nebude výběrové řízení, protože tuto technologii prodává pouze jedna firma, která ji má také patentovánu).
- Zařídili instalaci zařízení ERVO.
- Rozvezli popelnice do všech domácností a kontejnery do všech obcí Mikroregionu Perucko.
- Po domluvě s obcemi stanovili harmonogram svážení směsného odpadu svozovým vozem a kontejnerů se separovaným odpadem.
- Připravili a následně provedli propagaci celé akce ve všech obcích Mikroregionu Perucko, vysvětlili smysl projektu a seznámili občany a harmonogramem svozu a zpracování.
- Vybrali bychom potřebné pracovníky, uzavřeli pracovní smlouvy, zajistili jejich proškolení a seznámení se zařízením, auty, technologií.

3. Realizační fáze – uvedení do provozu (3 měsíce)

Vše by mělo být připraveno. Tato fáze je zaměřena na spuštění testovacího provozu a vychtání nedostatků a následné postupné rozšíření provozu do celodenního zpracovávání odpadů. Předpokládáme, že bychom v této části provedli průzkum spokojenosti občanů a podle výsledků a připomínek doladili svoz a zpracování odpadů z jednotlivých obcí.

4. Fáze – vyhodnocení (6 měsíců)

Tato fáze je zaměřena na finanční vyúčtování akce a na závěrečné vyhodnocení. Bude sepsána a odevzdána závěrečná zpráva projektu.

ROZPOČET PROJEKTU

Položkový rozpočet:

Položky v rozpočtu týkající se technologie ERVO jsme konzultovali s odborníky firmy LOGeco s.r.o. Stanovení cen ostatních položek investičních nákladů projektu vychází z našeho cenového průzkumu (viz příloha č. 3).

Všechny položky v rozpočtu jsou počítané s DPH.

Investiční náklady projektu ERVO (s DPH):

Název	Cena 1 ks v Kč	Celková cena v Kč
ERVO (1x systém)	71 100 500	71 100 500
Drtič komunál + plastů	7 670 000	7 670 000
Hala (koupě + stavební úpravy)	4 800 000	4 800 000
Silniční váha (se softwarem)	350 000	350 000
Referentský automobil	750 000	750 000
Čelní nakladač/manipulátor	960 000	960 000
Svozový vůz na komunální odpad	4 644 000	4 644 000
Svozový vůz na velkoobjemový odpad	2 516 500	2 516 500
Velkoobjemový kontejner 19 ks	50 000	950 000
Popelnice 3 400 ks	700	2 380 000
Celkem:		96 121 000

Na zpracování odpadu z obcí Mikroregionu Perucko stačí jedna jednotka zařízení ERVO, která bude fungovat v nepřetržitém provozu. Odpad se bude do haly svážet z obcí Mikroregionu Perucko. K zařízení ERVO se bude materiál (vstupní suroviny = odpad) dopravovat pomocí čelního nakladače, materiál musí být rozdrcen na menší kousky. Drtič je konstruován tak, aby byl schopen zpracovat i netříděný komunální odpad, včetně stavební oceli, malých domácích spotřebičů, organické hmoty atd. Drtič je dodáván jako ucelené funkční zařízení. Silniční váha zahrnuje i software, který bude sdílet údaje o množství naskladněného materiálu (vstupní materiál – odpad) a odvezených výstupních produktů (tuhá frakce, tekutá frakce). Rozpočet počítá s koupí haly (brownfield) a následnými stavebními úpravami. (Přípojky v projektu neřešíme, protože v těchto objektech jsou. Projekt nepočítá ani s vybudováním příjezdových komunikací.) Náklady projektu jsou jednorázové, umožní rozjezd zařízení na zpracování odpadů.

Další doplňkové náklady projektu ERVO:

Název	Celková cena v Kč
Projektové dokumentace, projektové studie a analýzy + administrace	1 500 000
Stavební dozor	1 200 000
Výdaje na publicitu (velkoplošný panel, plakáty a slavnost. uvedení do provozu)	60 000
Celkem:	2 760 000

Doplňkové náklady se odvíjejí od výše dotace, mohou být započítány do nákladů projektu.

Celkový přehled investiční části financování projektu ERVO

Celkové náklady	98 881 000 Kč
Z toho dotace	84 048 850 Kč
Skutečný podíl dotace EU na celkových nákladech	85 %
Vlastní spoluúčast (budeme řešit úvěrem u SFŽP nebo bankovním úvěrem)	14 832 150 Kč

Předpokládáme, že by pro nás bylo finančně výhodnější vzít si půjčku od Státního fondu životního prostředí ČR, ale měli bychom zvládnout i klasický úvěr od banky – splátky na 36 měsíců ve výši 800 000 Kč/měsíčně, což by ročně bylo 9 600 000 Kč. A za 3 roky (36 měsíců) bychom úvěr splatili.

Finanční rozvaha neinvestičních nákladů

Po dohodě se zástupci dodavatele (firma LOGeco s.r.o.) jsme se snažili postihnout a propočítat všechny výdaje a příjmy, které budou provázet činnost zařízení na likvidaci odpadu v Mikroregionu Perucko, reálně tak, aby byla jasná udržitelnost projektu v dalších letech. Museli jsme zohlednit především zpracování předpokládaného množství odpadu v oblasti a další náklady potřebné na provoz zařízení. Tyto náklady jsou opakující se a jsou propočítány jako náklady roční. Je vhodné, aby byl rozpočet ziskový nebo alespoň vyrovnaný.

Mzdové náklady:

Mzdové náklady	Průměrný mzdový náklad v Kč	Počet zaměstnanců	Celkové náklady v Kč
Zaměstnanci ERVO	42 000	10	420 000
Zaměstnanci drtič, nakladač, údržba	37 000	3	111 000
Zaměstnanci svoz odpadu	30 000	7	210 000
Administrativa (řízení výroby, fakturace, účetní)	50 000	1	50 000
Zaměstnanců celkem		21	791 000
Celkové náklady ročně:			9 492 000

Počet pracovníků je stanoven tak, aby byly pokryty všechny požadované pozice v zařízení ERVO na nepřetržitém provozu (13 pracovníků) a svozu odpadu z popelnic jako dvousměnný provoz (6 pracovníků). Svoz velkoobjemového odpadu (1 pracovník) umístěného v kontejnerech bude probíhat podle potřeb obcí, předpokládáme 1-2 měsíčně. Řízení výroby, fakturaci a logistiku bude zajišťovat 1 vedoucí pracovník.

Náklady energie:

Náklady energie	Celkové náklady v Kč
Elektřina ERVO	28 000
Drtič – provoz	30 000
Osvětlení	300
Ostatní (PC, lednice, větráky...)	500
Spotřeba PHM (osobní auto, nakladač, svozové vozy)	45 000
Celkem měsíčně	103 800
Celkem ročně:	1 245 600

Spotřeba elektřiny zařízení a drtiče byla konzultována s dodavatelem, ostatní náklady odhadnuty a propočítány podle podobných zařízení a strojů.

Reagenty, katalyzátory

Reagenty, katalyzátory	Celkové náklady v Kč
Ročně katalyzátory a reagenty v kg	21 300
Celkem ročně náklady:	383 400

Spotřeba konzultována s dodavatelem.

Další výdaje (nakupované služby, náhradní díly, spotřební materiál...):

Další výdaje (nakupované služby, náhradní díly, spotřební materiál...)	Celkové náklady v Kč
Chemické analýzy (1x měsíčně 8 000 Kč)	96 000
Certifikace, audit	80 000
Revize, kontroly školení	90 000
Likvidace nebezpečného odpadu	110 000
Opravy, náhradní díly, spotřební materiál ERVO	400 000
Opravy, náhradní díly, spotřební materiál svozová auta	200 000
Opravy, údržba haly	100 000
Pracovní a ochranné pomůcky (2 800 Kč/1 pracovník)	58 800
Telekomunikace (telefony, internet, počítač)	40 000
Pojištění	80 000
Celkem ročně	1 254 800

Finanční částky dalších výdajů byly konzultovány s dodavatelem a vycházejí ze zkušeností různých firem a pracovníků v našem okolí.

Tržby za výstupy, příjmy za poplatky za odpad (platby jednotlivých obcí)

Název	Množství	Cena za jednotku	Celková cena – tržba v Kč
Poplatek občanů za směsný odpad	9 000 občanů	500 Kč / 1 občan	4 500 000
Výrobní kapacita tekutá	1 952 500 l/ rok	11Kč/ 1 l	21 477 500
Výrobní kapacita tuhá	213 000 kg/rok	2Kč /rok	426 000
Recyklační poplatek	2 130 t/rok	2 100 Kč/t	4 473 000
Celkem tržba ročně			30 876 500

Poplatek občanů za směsný odpad byl konzultován s místopředsedou Mikroregionu Perucko panem Jaroslavem Vlasákem s tím, že 500 Kč je minimální částka a že může být navýšena na 700 Kč.

Tržba za výrobky, které vzniknou zpracováním odpadu v zařízení ERVO vycházejí z informací dodavatele zařízení pana Miroslava Šilhana (firma LOGeco s.r.o.).

Recyklační poplatek platí obce firmám zpracovávajícím odpad, tady je počítáno s poplatkem 19 obcí.

Hospodářský výsledek za rok:

	Hospodářský výsledek za rok	Cena v Kč
Příjmy	Tržby a poplatky	30 876 500
Výdaje	Mzdové náklady	9 492 000
	Energie (elektřina + PHM)	1 245 600
	Služby, údržba, spotřební materiál	1 254 800
	Reagenty, katalyzátory	383 400
	Splátky úvěru 15 % investičních nákladů (z celkových inv. nákl. 98 881 000 Kč) ve výši 14 832 150 Kč rozloženo na 36 splátek – 800 000 Kč/měsíčně	9 600 000
Zisk:		8 900 700

Zisk určitě nebude k dispozici v této výši, dojde k jeho zdanění a možná se objeví nějaké další náklady, ale je jisté, že pořízení ERVO pro Mikroregion Perucko řeší problematiku likvidace odpadu mimořádně zajímavým a pro obce hospodárným způsobem.

Po splacení úvěru (který si budeme muset vzít na spolufinancování dotace) by se měl zisk navýšit, a tak bychom mohli případně rozšířit zpracovávání odpadu o další zařízení ERVO a rozšířit tak možnost zpracování odpadu o další obce/města v okolí, aniž by se navyšovala cena občanům za tzv. skládkovné (za ukládání odpadu na skládky) a zároveň se zvýší surovinové využívání odpadů pro další zpracování průmyslovou výrobou, čímž se zmenší spotřeba surovin, zejména ropy.

SWOT ANALÝZA

Silné stránky:

- Projekt má podporu veřejnosti (viz. průzkum v **příloze č. 1**).
- Projekt je průlomem ve věci účinnějšího zpracování odpadu.
- Projekt je koncipován tak, aby vyhovoval kritériím, jež byla určena (viz Podporovaná aktivita 3.2.2).
- Zvyšuje se zájem společnosti o maximální využití odpadů – společenská poptávka.
- Rychlá návratnost investice – společnost LOGeco zajišťuje výkup tekuté i pevné frakce, za zpracování odpadu se získává recyklační poplatek (odhad mezi 3-5 lety).
- Adaptabilitnost projektu (možno využít kdekoliv jinde).

Slabé stránky:

- Vzhledem k tomu, že projekt je nový, je možné, že se v něm vyskytnou chyby. Počítáme ovšem s tím, že pokud bude využit vícekrát, bude postupně upravován.
- Projekt je koncipován na nákup přístroje "ERVO", jelikož víme ale pouze o jednom zařízení tohoto typu, které je v provozu. Jelikož se jedná o unikátní technologii, nebude možné poptat více výrobců a cena se tímto může navýšit.
- Málo vhodných objektů.
- Nutnost napojení objektu na inženýrské sítě (voda, elektřina...).

Příležitosti:

- Šance na zapojení více firem v oblasti obnovitelného zpracování odpadu a tím i možnost na kvalitnější výběr.
- Zlepšit stav přírody a prostředí.
- Projekt je vytvořen tak, aby bylo možné ho využít vícekrát a pro více zájmových skupin – možnosti rozšíření.

Rizika:

- Nedostatek financí na budoucí provoz stroje.
- Nechuť obcí – občanů podílet se na projektu.
- Rozbití stroje.
- Požár a nenávratné zničení místnosti a přístroje.
- Nedodržení termínu etap, problémy investora.
- Nedodržení rozpočtu projektu, nedostatek financí.
- Živelné pohromy.
- Nedodržení indikátorů.
- Nedodržení všech legislativních závazků a pravidel.
- Legislativní a institucionální změny.
- Nedostatek pracovních sil na trhu práce.

UDRŽITELNOST PROJEKTU

Životnost stroje ERVO je poměrně vysoká a pro obce a další správní subjekty bude výhodné vlastnit tento typ zařízení. Evropská Unie směřuje k udržitelnému hospodářství a zpracování odpadů bude v budoucnu hrát ještě větší roli než dnes.

Udržitelnost projektu ERVO je zajištěna z několika hledisek:

1. Podle rozpočtu dojde poměrně rychle ke splacení nákladů na vybudování zařízení ERVO, zároveň bude zajištěno vhodným způsobem zpracování odpadu obcím Mikroregionu Perucko. Návratnost je propočítána autory zařízení na 3–6 let. I kdybychom vzali do úvahy pozdější splacení, stále platí, že po 6 letech začne být projekt výnosný, ziskový. K uvedení do provozu je potřeba zajistit finance i na popelnice, kontejnery, svozová auta apod., které jsou financovány také formou dotace. Protože předpokládáme získání dotace na zaplacení 85 % nákladů, je zcela jasné, že projekt může být ziskový nejpozději po 6 letech uvedení do provozu.
2. Každá obec Mikroregionu Perucko bude i nadále platit poplatky za odvoz a zpracování odpadu, z čehož se také mohou pokrývat vzniklé náklady na provoz zařízení (mzdy zaměstnanců, případné opravy a mimořádná vydání), což povede k zabezpečení provozu zařízení a celého na sebe navazujícího systému svozu a zpracování odpadu.
3. Výstupní látky ze zařízení ERVO se mohou prodávat (autoři zařízení nabízejí odkup), čímž se zvyšuje finanční příjem celého projektu a tím se zvyšuje pravděpodobnost dlouholeté udržitelnosti celého projektu.
4. Dotace bude využita jako prvotní vstup – hybatel celého projektu a následně už je systém zpracování odpadů soběstačný a nepotřebuje další finanční podporu.
5. Pokud by probíhalo vše podle předpokladů, po splacení zařízení by se mohla koupit ještě jedna linka na zpracování odpadu a služba by se mohla rozšířit na další území (pro město Louny nebo jiný mikroregion v okolí).

Financování projektu má 2 části:

a) **investiční** – zde jsou započítány všechny finance na nákup zařízení ERVO, nákup a stavební úpravy objektu, svozová auta a nádoby na odpad (popelnice a kontejnery). Odhadovaná cena je cca 91 miliónů korun. Tato část projektu je jednorázová, vybudované a nakoupené prostředky budou sloužit po dobu své životnosti – postupně bude docházet k jejich obnově.

b) **neinvestiční** – největší neinvestiční částí budou výdaje na mzdy zaměstnanců zařízení. Dalšími výdaji jsou náklady na energie, katalyzátory, údržbu, různé certifikace a audity. Tyto výdaje se budou pravidelně opakovat a je potřeba na ně sehnat zdroje. Zařízení na likvidaci a využití odpadu bude zajišťovat finanční prostředky na svůj provoz z těchto zdrojů:

- poplatky obcí za svoz a likvidaci odpadů
- prodej výstupů ze zařízení ERVO (tekutou i pevnou frakci)
- recyklační poplatek

Fungování zařízení je ziskové, což nám ukazuje reálný odhad situace a finanční rozpočet celého projektu na zpracování a využití smíšeného a separovaného odpadu. Realizace tohoto projektu v lokalitě Mikroregionu Perucko by do budoucna vyřešila aktuální problém nakládání s odpady.

Dlouhodobá udržitelnost projektu ERVO je řešena podle současných možností, které dává zákonné prostředí ČR. Největší finanční zátěží je zakoupení zařízení ERVO, pořízení a rekonstrukce objektu na zpracování odpadu a zajištění svozových vozů a nádob/kontejnerů – pokud bychom na tuto část projektu získali finanční podporu z fondů EU, potom se domníváme, že naše další finanční (neinvestiční) rozvahy jsou reálné a že by tento projekt měl skutečnou šanci na realizaci, a hlavně zajištění dlouhodobou udržitelnost. Projekt by mohl být v této podobě využit i na jiných místech Ústeckého kraje, popřípadě kdekoliv v ČR.

ZDROJE A CITACE

(část práce str. 4-10)

- [Http://ekorecyklace.cz/sites/ERVO-prezentace-7-2019.pdf](http://ekorecyklace.cz/sites/ERVO-prezentace-7-2019.pdf) [online]. [cit. 2021-01-30].
- [Https://www.opzp.cz/o-programu/podporovane-oblasti/prioritni-osa-3/](https://www.opzp.cz/o-programu/podporovane-oblasti/prioritni-osa-3/) [online]. [cit. 2021-01-30].
- [Https://www.czechsight.cz/cesi-vynalezli-revolucni-pristroj-dokaze-recyklovat-smesny-odpad/](https://www.czechsight.cz/cesi-vynalezli-revolucni-pristroj-dokaze-recyklovat-smesny-odpad/) [online]. [cit. 2021-01-30].
- [Https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1692390](https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1692390) [online]. [cit. 2021-01-30].
- [Https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1746684](https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1746684) [online]. [cit. 2021-01-30].
- [Http://www.ekorecyklace.cz/](http://www.ekorecyklace.cz/) [online]. [cit. 2021-01-30].
- [Http://ekorecyklace.cz/sites/ERVO-prezentace-7-2019.pdf](http://ekorecyklace.cz/sites/ERVO-prezentace-7-2019.pdf) [online]. [cit. 2021-01-30].
- [Http://www.caoh.cz/data/action/odpady-csu-za-rok-2018.pdf](http://www.caoh.cz/data/action/odpady-csu-za-rok-2018.pdf) [online]. [cit. 2021-01-30].
- [Https://odpady.plzen.eu/mesto-a-odpady/co-je-to-odpad/co-je-to-odpad.aspx](https://odpady.plzen.eu/mesto-a-odpady/co-je-to-odpad/co-je-to-odpad.aspx) [online]. [cit. 2021-01-30].
- [Https://www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi_cr](https://www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi_cr) [online]. [cit. 2021-01-30].
- [Https://inodpady.cz/technologie-ervo-a-industry-5-0-jako-vesmirna-revoluce/](https://inodpady.cz/technologie-ervo-a-industry-5-0-jako-vesmirna-revoluce/) [online]. [cit. 2021-01-30].
- [Https://www.ervoeco.com/cs](https://www.ervoeco.com/cs) [online]. [cit. 2021-01-30].

Obrázek 1 Pyramida správného nakládání s odpady.....	4
https://odpady.plzen.eu/mesto-a-odpady/co-je-to-odpad/co-je-to-odpad.aspx	
Obrázek 2 Vývoj produkce komunálního odpadu v Ústeckém kraji.....	Chyba! Záložka není definována.
https://www.czso.cz/csu/xu/produkce-komunalniho-odpadu-v-kraji-v-roce-2018-opet-stoupla	
Obrázek 3 Produkce komunálního odpadu na obyvatele Ústeckého kraje	6
https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1692390	
Obrázek 4 Přehled využití směsného komunálního odpadu v Ústeckém kraji do roku 2013.....	6
https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1746684	
Obrázek 5 Celkové výdaje obcí Ústeckého kraje na odpadové hospodářství v období 2009-2018.....	Chyba! Záložka není definována.
https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1746684	
Obrázek 6 Celkové výdaje obcí na odpadové hospodářství v souvislosti s vývojem inflace	7
https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1746684	
Obrázek 7 Přehled nakládání s komunálními odpady v ČR v roce 2018	8
http://www.caoh.cz/data/action/odpady-csu-za-rok-2018.pdf	
Obrázek 8 Graf fungování technologie ERVO	9
https://www.ervoeco.com/cs	
Obrázek 9 Obrázek množství odpadů, který zpracuje jedna jednotka ERVO za rok	10
https://www.ervoeco.com/cs	
Obrázek 10 Fotografie jednotky ERVOeco.....	10
http://www.ekorecyklace.cz/	