

# Odborná zpráva o postupu prací a dosažených výsledcích za rok 2014

*Příloha k závěrečné zprávě za rok 2014*

Číslo projektu: **TB010MZP063**

Název projektu: **Výzkum a sledování nebezpečných složek v komunálním odpadu**

Předkládá:

*Název organizace:*      *ECO trend s.r.o, Na Dolinách 36, Praha 4*

*Jméno řešitele:*        *Marek Záveský*

## **Obsah**

|     |   |    |
|-----|---|----|
|     | Anotace.....                            | 3  |
| 1   | Cíle projektu.....                      | 4  |
| 2   | Postup řešení.....                      | 5  |
| 2.1 | Metodika řešení projektu.....           | 5  |
| 2.2 | Harmonogram projektu.....               | 6  |
| 2.3 | Vnitřní postupy řízení projektu.....    | 7  |
| 3   | Výsledky projektu.....                  | 9  |
| 4   | Formulace závěrů a dalších postupů..... | 21 |

## Anotace

Projekt Výzkum a sledování nebezpečných složek v komunálním odpadu byl vypsán v rámci veřejné soutěže programu BETA Technologické agentury ČR v roce. Jednalo se o veřejnou zakázku na služby v aplikovaném výzkumu, vývoji a inovacích podle § 2 odst. 2 písm. g) zákona 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů. V soutěži zvítězila společnost ECO trend s.r.o., které se také stala zpracovatelem zakázky.

Hlavním cílem projektu bylo zmapování materiálových toků komunálních odpadů kategorie nebezpečný odpad v podmínkách ČR. Tato závěrečná zpráva projektu předkládá kompletní přehled dosažených výsledků projektu a přehled realizace jednotlivých etap řešení za celé období řešení projektu.

## Struktura závěrečné zprávy

- Souhrnná zpráva: souhrnná zpráva přináší přehled stěžejních parametrů projektu, jako je sumarizace předpokládaných výsledků, postup a metodika řešení, stručné shrnutí dosažených výsledků a hlavní závěry.
- Příloha č. 1: příloha obsahuje podrobné výstupy z rozboru komunálních odpadů provedených v rámci etapy 2 projektu a
- Příloha č. 2: příloha obsahuje analýzu dat spojenou s provedenými rozbory, tzn. stěžejní výstupy etapy 3 Analýza získaných dat
- Příloha č. 3: příloha obsahuje kompletní přehled provedených prognóz vývoje nebezpečných odpadů, tzn. stěžejní výstupy etapy 4 Prognózy
- Příloha č. 4: příloha Problematika nebezpečných odpadů v komunálním odpadu obsahuje výstupy z etapy Syntéza získaných podkladů a zpracování výsledků, formulaci závěrů a doporučení dalších postupů

## 1. Cíle projektu

Dle zadávací dokumentace veřejné soutěže bylo hlavním cílem projektu zmapovat materiálové toky komunálních odpadů kategorie nebezpečný odpad v podmínkách ČR. Udělat prognózu budoucích trendů v oblasti vzniku těchto odpadů a nakládání s nimi. Identifikovat možné nepříznivé dopady na životní prostředí a zdraví lidí. Identifikovat možnosti předcházení vzniku těchto odpadů a další nakládání s těmito druhy odpadu dle nejlepších dostupných technik a technologií.

Tento hlavní cíl měl definovány ještě dílčí cíle, které specifikovaly postup celkového záměru projektu a tvořily celkovou strukturu řešení. Jedná se o:

- Zmapování materiálových toků nebezpečných odpadů v komunálním odpadu, včetně katalogových čísel nebezpečných odpadů skupiny 15 01 v Katalogu odpadů, dle jednotlivých krajů v ČR a jednotlivých krajských měst.
- Identifikace nebezpečných složek ve směsném komunálním odpadu.
- Identifikace nejvýznamnějších druhů odpadů a jejich vlivů s ohledem na nebezpečné vlastnosti a rizika pro životní prostředí a zdraví lidí.
- Prognóza vývoje vzniku a dalšího nakládání s výhledem 10-ti let.
- Identifikace a návrhy opatření pro předcházení vzniku nebezpečných odpadů.
- Identifikace a návrh dalšího nakládání s nebezpečnými komunálními odpady (v jednotlivých krajích ČR) dle nejlepších dostupných technik a technologií a to jak budoucí tak s využitím stávajících technologií instalovaných v jednotlivých krajích.

Definovaným výsledkem projektu byl výsledek typu Hneleg – výsledky promítnuté do směrnic a předpisů nelegislativní povahy závazných v rámci kompetence MŽP. Konkrétně se jedná o samostatný dokument ve formě závěrečné zprávy projektu:

- vyhodnocení jednotlivých materiálových toků
- identifikace nebezpečných složek ve směsném komunálním odpadu
- identifikace nejvýznamnějších druhů odpadů a jejich vlivů s ohledem na nebezpečné vlastnosti a rizika pro životní prostředí a zdraví lidí
- prognóza vývoje vzniku nebezpečných odpadů
- prognóza vývoje nakládání s výhledem 10 let
- analýza množství nebezpečných odpadů, které vstupují do komunálního odpadu
- identifikace možností předcházení vzniku těchto odpadů
- identifikace dalších možností nakládání s těmito druhy odpadů dle nejlepších dostupných technik a technologií
- shrnutí veškerých aktivit
- závěry

## 2. Postup řešení

### 2.1. Metodika řešení

Řešení projektu bylo rozděleno na 4 základní dílčí etapy a přípravnou fázi projektu. Přípravná fáze projektu zahrnovala aktivity související s organizačním řešením projektu jako je jmenování řídicího výboru projektu, stanovení konkrétních odpovědností a vytvoření podrobného návrhu celkového řešení projektu. Ten upřesňoval harmonogram a obsah jednotlivých etap řešení, podrobný popis aktivit a specifikaci dalších postupů. Podrobný návrh celkového řešení projektu byl sestaven na základě konzultace se zadavatelem. Navazujícími kroky byly zejména aktivity z oblasti získávání vstupních informačních podkladů pro realizaci dalších etap řešení projektu, jako například rešeršní práce související s oblastí projektového záměru. Jako informační zdroje byl využit internet, odborné národní i zahraniční časopisy a publikace, sborníky z konferencí a také osobní konzultace s domácími i zahraničními odborníky. Sběrem, tříděním a sumarizací relevantních informací byl vytvořen informační základ pro další navazující etapy řešení projektu.

Primární etapou vlastního řešení projektu byla realizace rozborů komunálních odpadů za účelem zmapování reálných materiálových toků nebezpečných odpadů v komunálním odpadu a identifikace nebezpečných složek ve směsném komunálním odpadu. V souladu se zadáním projektu byly rozborů komunálních odpadů provedeny ve všech krajských městech a dalších vybraných lokalitách v jednotlivých krajích (vždy jedno další město v daném kraji). Rozborů byly provedeny ve dvou termínech (jaro a podzim) ve stejných lokalitách za účelem zvýšení vypovídací schopnosti získaných dat. Při řešení této fáze projektu byla navázána spolupráce se svozovými společnostmi a koncovými zařízeními na zpracování komunálního odpadu a rozborů byly prováděny po svozu z vybraných, předem dohodnutých lokalit. Veškeré materiálové toky z rozborů byly zaevidovány, jednotlivé složky byly tříděny a zváženy a zaneseny do připravených jednotných datových sestav.

Navazující činností byla analýza získaných dat z rozborů komunálních odpadů. Byla vytvořena celková metodika postupu rozborů a získaná data byla validována vzájemným porovnáním z jednotlivých míst i dvou termínů rozborů. Řešitelský tým sestavil datové přehledy o množstvích tocích odpadů, přítomnosti jednotlivých složek nebezpečných odpadů, četnosti výskytu a dalších vybraných charakteristikách. Současně byla v této fázi řešení projektu získána další analytická data z dostupných informačních zdrojů v odpadovém hospodářství (databáze CENIA), která posloužila k následným analytickým činnostem v oblasti zmapování celkového rámce dané problematiky. Součástí výstupů z této etapy jsou i přehledy stávajících technologií na zpracování vybraných odpadů a modely materiálových toků ve vztahu ke koncovým zařízením

Získané údaje z předchozích etap řešení projektu byly podrobeny vybraným matematickým a statistickým metodám posuzování a promítnuty do následných prognóz vývoje vzniku nebezpečných odpadů a modelů jejich zastoupení v komunálním odpadu. K prognózám bilančních údajů byla použita metoda regresní analýzy časové řady a na jejím základě byla provedena extrapolace analyzovaných údajů. Prognózy budoucích trendů v oblasti vzniku nebezpečných

odpadů a vývoje systémů nakládání s odpady a modelů materiálových toků byly sestaveny ve formě prognostických modelů na základě získaných podkladů o současném vývoji, zkušeností ze zahraničí a předpokládaného vývoje na poli legislativním v ČR i EU, které budou určovat obecný rámec budoucího vývoje.

Závěrečným a hlavním výsledkem projektu je závěrečná zpráva projektu obsahující syntézu všech získaných údajů a přehled všech požadovaných výstupů projektu. Obsahuje formulaci závěrů, výsledků a doporučení dalšího postupu aplikace dosažených výsledků pro skončení řešení projektu. Závěrečná zpráva bude využitelná jako ucelený dokument pro zástupce státní správy a pro zadavatele projektu. Vedle hlavních výstupů z předchozích etap řešení obsahuje i identifikaci možných nepříznivých dopadů na životní prostředí a zdraví lidí, identifikaci možností předcházení vzniku těchto odpadů a identifikace dalších možností nakládání s těmito druhy odpadů dle nejlepších dostupných technik a technologií v ČR.

Doprovodnou součástí závěrečné zprávy je návrh možných změn stávajících systémů a to zejména za účelem realizace navržených podpůrných nástrojů. Doporučený postup realizace konkrétních kroků je formulován tak, aby byl využitelný pro největší možné procento zájemců o zavedení navrhovaných opatření. Všechny tyto nástroje jsou přehledně strukturovány dle jejich konkrétního zaměření, cílové skupiny a očekávaného přínosu.

## **2.2. Harmonogram - etapy řešení**

Řešení bylo rozděleno na pět dílčích etap se samostatnými výstupy. Každá etapa byla realizována v předem stanoveném období a její ukončení a dosažení výstupů bylo projednáváno na pravidelných kontrolních dnech se zástupcem zadavatele.

### **1. Přípravné fáze**

Období realizace: 2013

Hlavní výsledky etapy:

- vytvořený podrobný projekt řešení,
- rešerše informačních zdrojů,
- webové stránky projektu

### **2. Rozbory komunálních odpadů**

Období realizace: 2013

Hlavní výsledky etapy:

- rozbory komunálních odpadů ve všech krajských městech a dalších vybraných lokalitách v jednotlivých krajích ve dvou termínech
- datové sestavy podkladů získaných z rozborů

### 3. Analýza získaných dat

Období realizace: 2013

Hlavní výsledky etapy:

- zmapování materiálových toků nebezpečných odpadů v komunálním odpadu
- identifikace nebezpečných složek ve směsném komunálním odpadu
- analýza datových podkladů o produkci vybraných odpadů ze zdrojů CENIA
- přehled stávajících technologií na zpracování vybraných odpadů
- vyhodnocení výsledků rozborů komunálních odpadů

### 4. Prognóza

Období realizace: 2014

Hlavní výsledky etapy:

- prognóza vývoje vzniku nebezpečných odpadů
- prognóza vývoje nakládání s výhledem 10 let

### 5. Syntéza získaných podkladů a zpracování výsledků

Období realizace: 2014

Hlavní výsledky etapy:

- identifikace možných nepříznivých dopadů na životní prostředí a zdraví lidí
- identifikace možností předcházení vzniku těchto odpadů
- identifikace dalších možností nakládání s těmito druhy odpadů dle nejlepších dostupných technik a technologií
- závěrečná zpráva projektu

## 2.3. Vnitřní postupy řízení projektu

Projekt byl zastřešen hlavním řešitelem a operativně řízen koordinátorem projektu. Jako hlavní řídicí orgán projektu byl jmenován řídicí výbor, kde je zastoupen hlavní řešitel a koordinátor projektu a členové řešitelského týmu, s pravidelnými schůzkami jedenkrát měsíčně. Pro vlastní realizaci jednotlivých dílčích etap řešení byly vždy zřízeny pracovní týmy vedené manažerem zakázky s povinností reportovat řídicímu výboru a koordinátorovi projektu

#### *Řídicí výbor projektu*

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| Hlavní řešitel         | Ing. Jan Matějka  |
| Koordinátor projektu   | Bc. Marek Záveský |
| Člen řešitelského týmu | Ing. Luboš Noblis |

Člen řešitelského týmu      Ing. Jan Maňhal

Odpovědnosti za jednotlivé etapy řešení projektu:

|                     |   |
|---------------------|---|
| Ing. Jan Maňhal:    | 1. Přípravná fáze                                   |
|                     | 3. Analýza získaných dat                            |
|                     | 5. Syntéza získaných podkladů a zpracování výsledků |
| Ing. Luboš Nobilis: | 2. Rozbory komunálních odpadů                       |
|                     | 4. Prognóza   |

V průběhu celého projektu byly pořádány průběžné kontrolní dny projektu se zástupcem zadavatele projektu – Ministerstvem životního prostředí a případně i zástupcem TAČR. Na těchto kontrolních dnech byly pravidelně reportovány a vyhodnoceny postupy prací na jednotlivých etapách projektu a dosažené výsledky. Zástupce zadavatele také případně vznášel požadavky na konkrétní podoby výstupů. V závěru kontrolního dne byl vždy zadavateli předložen harmonogram postupu prací v další etapě a postup byl vždy odsouhlasen.

Celkově byl projekt ze strany zpracovatele vypracován a řízen v souladu s požadavky norem ISO 9001 a 14001.



### 3. Výsledky projektu

#### 1 etapa: Přípravná fáze projektu (2013)

Podrobný rozpis uskutečněných prací a výsledků:

Úvodní aktivitou projektu bylo jmenování řídicího výboru projektu (Hlavní řešitel: Ing. Jan Matějka, koordinátor projektu: Bc. Marek Záveský, člen řešitelského týmu Ing. Luboš Nobilis, Ing. Jan Maňhal). Řídicí výbor projektu byl svoláván jedenkrát měsíčně na pravidelná jednání, kde se hodnotil dosavadní průběh řešení, a stanovily úkoly pro nadcházející období.

Navazující aktivitou bylo sestavení podrobného projektu řešení jednotlivých etap, který upřesnil harmonogram a obsah jednotlivých etap řešení, podrobný popis aktivit a specifikaci dalších postupů. Podrobný návrh celkového řešení projektu byl sestaven na základě konzultace se zadavatelem. Stěžejní činností bylo vytipování lokalit pro jednotlivé rozborů komunálních rozborů (oslovení a navázání spolupráce se zástupci svozových společností v ČR, oslovení odpovědných osob ze skládek ve všech krajích ČR, vytvoření harmonogramu jednotlivých rozborů pro jarní a podzimní část)

Dalšími kroky byly zejména aktivity z oblasti získávání vstupních informačních podkladů pro realizaci dalších etap řešení projektu, jako například rešeršní práce související s oblastí projektového záměru. Jako informační zdroje byl využit internet, odborné národní i zahraniční časopisy a publikace, sborníky z konferencí a také osobní konzultace s domácími i zahraničními odborníky. Sběrem, tříděním a sumarizací relevantních informací byl vytvořen informační základ pro další navazující etapy řešení projektu. Stěžejní informace byly čerpány z výzkumného projektu, „VÝZKUM VLASTNOSTÍ KOMUNÁLNÍCH ODPADŮ A OPTIMALIZACE JEJICH VYUŽÍVÁNÍ“ - SP/2f1/132/08, který byl realizován v období 2008-2010. Tento projekt se zabýval rozborů komunálních odpadů za účelem sledování vlastností komunálních odpadů a stanovení reálné produkce a reprezentativních vlastností komunálních odpadů v ČR. Výsledky projektu jsou veřejně dostupné a v následujících fázích projektu bylo možno porovnat dosažených výsledků z obou projektů, stanovit časové řady, rozdílové položky a získat další údaje, zejména pro využití v aktivitách související s prognózami.

V průběhu této etapy byla získána data o celkové produkci komunálních odpadů, nebezpečných odpadů v ČR z veřejně dostupné databáze o produkci odpadů CENIA. Byly sestaveny rešerše informačních zdrojů o vlastnostech nebezpečných odpadů přítomných v komunálním odpadu, nakládání s odpady, možnosti zpracování nebezpečných odpadů a další relevantní informační okruhy, související se obsahovou náplní projektu. Tyto podklady byly využity v průběhu celého řešení projektu, jako informační zdroje, a zejména byly použity při sestavování závěrečné zprávy projektu.

Podrobný popis aktivit, specifikace dalších postupů a podrobný návrh celkového řešení projektu byl sestavován na základě konzultací se zadavatelem

V úvodu řešení projektu byly také zřízeny webové stránky projektu. Ty jsou součástí webových stránek řešitele projektu a jsou dostupné na adrese [www.ecotrend.cz](http://www.ecotrend.cz) v sekci projekty. Na webových stránkách jsou uvedeny základní informace o projektu, harmonogram řešení a další informace. Postupně byly přidávány i další výstupy.

## 2 etapa: Rozbory komunálních odpadů (jaro a podzim 2013)

### Příprava podkladů před zahájením prací

Před zahájením prací byla provedena příprava, vycházející ze zadání projektu. Na základě platné legislativy byly identifikovány nebezpečné složky, které mohou být přítomné v komunálním odpadu. Na základě těchto podkladů byly připraveny tabulky s jednotlivými druhy odpadů, které sloužily k zápisu jednotlivých množství při rozbořech. Uvedené podklady byly využity k přípravě v oblasti plánování harmonogramu prací i v jejich praktické realizaci.

| Potenciální nebezpečné složky zastoupené v KO |   |
|---|---|
| Kód odpadu                                    | Název odpadu  |
| 15 01 10                                      | Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné   |
| 15 01 11                                      | Kovové obaly obsahující nebezpečnou výplňovou hmotu (např. azbest) včetně prázdných tlakových nádob   |
| 20 01 13                                      | Rozpouštědla  |
| 20 01 14                                      | Kyseliny  |
| 20 01 15                                      | Zásady  |
| 20 01 17                                      | Fotochemikálie  |
| 20 01 19                                      | Pesticidy   |
| 20 01 21                                      | Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť  |
| 20 01 23                                      | Vyřazená zařízení obsahující chlorofluorohydrogénty   |
| 20 01 26                                      | Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25  |
| 20 01 27                                      | Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice obsahující nebezpečné látky  |
| 20 01 29                                      | Detergenty obsahující nebezpečné látky  |
| 20 01 31                                      | Nepoužitelná cytostatika  |
| 20 01 32                                      | Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 20 01 31  |
| 20 01 33                                      | Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01, 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie |
| 20 01 35                                      | Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 20 01 21 a 20 01 23                                 |
| 20 01 37                                      | Dřevo obsahující nebezpečné látky   |

### Zajištění partnerů

Zásadním krokem k realizaci projektu bylo následně zajištění partnerů – společností, které nakládají s odpadem a mají dostatečné kapacity pro zajištění prostoru k jeho rozboru. Projektový tým si za účelem oslovení potenciálních partnerů vyžádal potvrzení o realizaci a participaci v projektu od garanta MŽP, kterým se při oslovování prokazoval.

Následně došlo k oslovení společností A.S.A., Marius Pedersen, AVE CZ, Pražské služby a SITA CZ. Se všemi oslovenými subjekty proběhla telefonická, elektronická nebo písemná komunikace a následně byla uzavřena smlouva se společností Pražské služby pro zajištění rozborů z Hl. m. Prahy a dohoda se společností A.S.A., která přislíbila zajištění rozborů ve všech krajích ČR.

### Zajištění potřebných pomůcek, vybavení a imunologická příprava

Na základě předpokladů a nastudovaných podkladů došlo k nákupu základních pomůcek, které tvořily hrábě, lopaty, stavební vědra o objemu 12 l, závěsná váha s odchylkou  $\pm 1$  g (max. zatížení 30 kg) a ochranné pomůcky – montérky, pracovní obuv, rukavice s protiprořezovou úpravou a ochranné dýchací roušky.

Zároveň byli terénní pracovníci podrobeni zrychlenému cyklu očkování proti žloutence. Dalšími využitými prostředky byl osobní automobil a skládkový deník pro zaznamenávání výsledků.

### Realizace rozborů

Rozbory byly prováděny na základě harmonogramu, sestaveného ve spolupráci s partnery projektu. V souladu se zadáním projektu bylo dohodnuto 2-kolové provedení rozborů (jaro / podzim 2013, viz harmonogram) na konkrétních lokalitách – skládkách nebo překladištích, které provozují společnosti A.S.A. a Pražské služby.

**Tabulka č. 1: Harmonogram jednotlivých rozborů s místem rozboru a původem odpadů**

| Datum         | Kraj | Místo             | Původ odpadu                  |
|---------------|------|-------------------|-------------------------------|
| 17.4., 22.10. | PHA  | Spalovna Malešice | Praha - sídliště              |
| 18.4., 22.10. | PHA  | Spalovna Malešice | Praha – vilový satelit        |
| 23.4., 11.9.  | STR  | Příbyšice         | Benešov - sídliště            |
| 24.4., 12.9.  | STR  | Příbyšice         | Benešov - RD                  |
| 25.4., 10.10. | LIB  | Liberec           | Liberec - sídliště            |
| 26.4., 11.10. | LIB  | Liberec           | Liberec - RD                  |
| 29.4., 4.9.   | HK   | Skládka Lodín     | Nový Bydžov - smíšená         |
| 30.4., 5.9.   | HK   | Skládka Lodín     | Hradec Králové - sídliště     |
| 2.5., 17.9.   | STR  | Skládka Uhy       | Kralupy nad Vltavou - centrum |
| 3.5., 18.9.   | STR  | Skláky Uhy        | Mělník - sídliště             |
| 9.5., 8.10.   | UL   | Lovosice          | Lovosice - RD                 |

|                |      |                 |                         |
|----------------|------|-----------------|-------------------------|
| 10.5., 9.10.   | UL   | Lovosice        | ÚL - smíšená            |
| 13. 5., 23.10. | PLZ  | Stříbro         | Stříbro - smíšená       |
| 13.5., 24.10.  | PLZ  | Stříbro         | Plzeň - sídliště        |
| 14.5., 11.11.  | JIHM | Skládka Žabčice | Brno - smíšená          |
| 15.5., 12.11.  | JIHM | Skládka Žabčice | Vyškov - sídliště       |
| 21.5., ----    | LIB  | Mimoň           | Mimoň - sídliště        |
| 22.5., 19.11.  | OLO  | Litovel         | Litovel - sídliště      |
| 23.5., 19.11.  | OLO  | Litovel         | Olomouc - RD            |
| 25.5., 15.10.  | PDB  | Pardubice       | Pardubice - sídliště    |
| 26.5., 16.10.  | PDB  | Pardubice       | Chrudim - RD            |
| 28.5., 19.9.   | VYS  | Hruškové Dvory  | Jihlava - RD            |
| 29.5., 20.9.   | VYS  | Hruškové Dvory  | Pelhřimov - sídliště    |
| 3.6., 6.11.    | MSz  | Hruškov         | Ostrava - sídliště      |
| 4.6., 7.11.    | MSz  | Hruškov         | Bohumín - sídliště      |
| 5.6., 4.11     | ZL   | Suchý Důl       | Zlín - sídliště         |
| 6.6., 5.11.    | ZL   | Suchý Důl       | Vizovice - sídliště     |
| 13.6., 13.11.  | JČ   | Lišov           | ČB - sídliště           |
| 14.6., 14.11.  | JČ   | Lišov           | Český Krumlov           |
| 19.6., 24.9.   | KVA  | Karlovy Vary    | Karlovy Vary - sídliště |
| 20.6., 25.9.   | KVA  | Karlovy Vary    | Odpad Ostrov - sídliště |

S ohledem na požadavky provozních manažerů jednotlivých zařízení bylo upuštěno od vytváření vzorků podle metody čtverců a za vzorky byla vybrána homogenizovaná (prostřednictvím zařízení sběrných vozů se šnekovým homogenizátorem) část obsahu jednoho sběrného vozu. Z celkového množství 8 – 12 t SKO z obsahu sběrného vozu byl vybrán vzorek o objemu přibližně 1,8 – 2,5 t.

Vzorek byl následně několika terénními pracovníky hráběmi dezintegrován a byly z něj vybrány nebezpečné složky. Ty byly ukládány do stavebních věder a v závěru rozboru zváženy, v rámci skupiny jednotlivých druhů odpadů. Výsledky byly zaznamenány. Přehled výsledků jednotlivých rozborů ze všech lokalit je přiložen k této zprávě jako Příloha č. 1 (výsledky z jara a výsledky z podzimu).

**Obrázek: Vzorek směsného komunálního odpadu připravený k detailnímu rozboru**



Z hlediska metodiky rozboru odpadů, byl na základě provedení předběžného rozboru SKO, zvolen postup manuální deagregace odpadů, kdy za pomůcky sloužily zejména pevné ocelové hrábě, plastová stavební vědra a závěsná váha. Ze vzorku byly přednostně odstraněny nejobjemnější kusy odpadu a následně byl vzorek postupně rozhrabován, při průběžné separaci nebezpečných složek a odstraňování ostatních částí

Zhruba polovinu vzorků představoval odpad zabalený v plastových obalech (pytle s různou tloušťkou, plastové tašky). Jako nejefektivnější postup k dekompozici zabaleného odpadu se po určité době ukázala metoda roztržení obalu hráběmi při fixaci nohou a současně vysypání jeho obsahu. Terénní pracovníci byli vybaveni především bezpečnou obuví a oděvem, protipropichovými rukavicemi a očkováním proti žloutence.

Výsledky rozborů ukázaly, že mezi nejvíce zastoupené nebezpečné odpady v komunálním odpadu patří vyřazené složky elektrických a elektronických zařízení, znečištěné obaly (sklo, kov) a tlakové nádoby. Naopak nejméně byly zastoupeny následující druhy nebezpečných odpadů, olej a tuk, nepoužitelná léčiva, zářivky, barvy, lepidla a pryskyřice a rozpouštědla. Dále existuje skupiny nebezpečných odpadů, které nebyly nalezeny vůbec a to kyseliny, zásady, fotochemikálie, pesticidy, zařízení obsahující chlor-fluor uhlovodíky, detergenty a cytostatika.

Pokud srovnáme procentuální obsah nebezpečných složek v komunálním odpadu je takřka stejný a pohybuje se na podobných úrovních. V některých případech je procento nebezpečného odpadu zvýšeno náhodným nalezením těžkého barelu, nádoby s nebezpečným obsahem (oleje, barvy).

Datové sestavy podkladů získaných z rozborů jsou součástí této studie v Příloze č. 1.



### 3 etapa: Analýza získaných dat

První aktivitou etapy Analýzy získaných dat bylo zmapování materiálových toků nebezpečných odpadů v komunálním odpadu a jejich analýza. K této aktivitě byla využita již získaná data informační agentury pro životní prostředí CENIA. Pro základní srovnávání produkcí bylo využito dat za posledních 5 let (od roku 2008 do roku 2012). Pro další etapy studie, například pro predikci budoucího vývoje produkce nebezpečných složek odpadu, bylo pracováno s produkcemi nebezpečných odpadů za posledních 10 let, čili od roku 2002. Pro názornost je uvedena tabulka produkcí několika nebezpečných odpadů pro roky 2008 - 2012.

**Tabulka č. 2: Produkce vybraných odpadů**

| Kód odpadu | Název odpadu            | Produkce (t) (2008) | Produkce (t) (2009) | Produkce (t) (2010) | Produkce (t) (2011) | Produkce (t) (2012) |
|------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 15 01 10)  | Obaly (znečištěné)      | 20573,397           | 19439,965           | 18684,833           | 19698,013           | 19796,406           |
| 15 01 11)  | Kovové (znečištěné)     | 633,966             | 614,207             | 815,360             | 1499,768            | 572,997             |
| 15 02 02)  | Tkaniny a oděvy (zneč.) | 26216,221           | 21532,944           | 23039,345           | 24454,822           | 25546,435           |
| 20 01 13)  | Rozpouštědla            | 260,236             | 221,2561            | 156,950             | 172,143             | 167.658             |
| 20 01 14)  | Kyseliny                | 33,994              | 35,769              | 36,374              | 32,286              | 28.582              |
| 20 01 15)  | Zásady                  | 203,244             | 245,571             | 148,955             | 205,289             | 175.612             |
| 20 01 17)  | Fotochemikálie          | 23,309              | 32,549              | 11,617              | 5,593               | 6.107               |
| 20 01 19)  | Pesticidy               | 67,449              | 72,749              | 45,606              | 58,525              | 55.989              |

Druhou aktivitou této etapy byla identifikace nebezpečných složek ve směsném komunálním odpadu. Byly vypracovány podrobné popisy jednotlivých nebezpečných odpadů včetně jejich nebezpečných vlastností. Došlo ke zmapování průmyslových výrobních nebezpečných odpadů (potenciální zdroje odpadu). V rámci aktivit byly popsány možné metody předcházení vzniku těchto odpadů, možnosti bezodpadových recyklací či následné metody využití nebezpečných odpadů, popřípadě popis jejich konečného odstranění.

Do dalších aktivit etapy patřilo vytvoření aktuálního přehledu stávajících technologií na zpracování vybraných odpadů. Byl vytvořen rozsáhlý soubor, kde jsou popsány stávající technologie na zpracování jednotlivých nebezpečných odpadů. Soubor je vytvořen tak, že u každého druhu nebezpečného odpadu jsou popsány metody či technologie na využití, recyklaci či odstranění popisovaného odpadu.



Mezi hlavní a nejdůležitější aktivitu etapy analýza získaných dat patří vyhodnocení výsledků rozborů komunálních odpadů. Celá tato aktivita tvoří Přílohu číslo 2 k této studii. Tato příloha je rozdělena do dvou částí, první z nich jsou Výsledky rozborů v souhrnné tabulce (rozděleno na jaro 2013, podzim 2013 a celkový souhrn rok 2013) a druhou částí je Vyhodnocení výsledků rozborů komunálních odpadů, což obsahuje grafické zpracování výsledků rozborů projektu s popisem jednotlivých výsledných hodnot.

Grafické zpracování byla vytvořena pro jarní i podzimní rozbor odděleně a následně bylo vytvořeno grafické zpracování a porovnávání jarních i podzimních rozborů společně. V této kapitole nejsou uvedeny výsledky za jarní a podzimní cyklus odděleně, ale jsou uvedeny celkové souhrnné výsledky za všechny rozbor v roce (jarní i podzimní část dohromady).

V rámci aktivity identifikace nebezpečných složek nebezpečného odpadu v komunálním odpadu bylo podrobena identifikaci celkem 116 860 kg (cca 117 tun) komunálního odpadu v rámci 57 rozborů po celé České republice (14 krajů). Z celkového množství rozebíraného komunálního odpadu terénní pracovníci vyseparovali 699,34 kg nebezpečného odpadu. A bylo zjištěno, že průměrný obsah nebezpečných složek je 0,5984 %

Mezi oblasti či města s největším výskytem nebezpečných složek v komunálním odpadu patří Praha (44 kg nebezpečného odpadu v 4390 kg komunálního odpadu), Olomouc (30,3 kg NO v 4100 kg KO), Zlín (27,79 kg NO ve 4000 kg KO) a Benešov (27,32 kg NO v 4030 kg KO). Naopak mezi města s nejmenším podílem nebezpečného odpadu v komunálním odpadu patří Mimoň (11,9 kg NO v 3700 kg KO), Vizovice (13,23 kg NO v 4110 kg KO), Plzeň (15,21 kg NO v 3270 kg KO) a Litovel (16,27 kg NO v 4190 kg KO).

Dalším zajímavým výsledkem je hmotnostní zastoupení jednotlivých složek nebezpečného odpadu. Mezi druhy NO s největším hmotnostním podílem (nejvíce nacházené složky NO) patří: vyřazená elektrická a elektronická zařízení (161,6 kg), plastové obaly F - vysoce hořlavé (120,6 kg), tlakové nádoby (90,4 kg). Naopak druhy s nejmenším hmotnostním podílem jsou olej a tuk (0,8 kg), rozpouštědla (5 kg), plastové obaly N - nebezpečné pro životní prostředí (5,4 kg), nepoužitelná léčiva (5,6 kg) a kovové obaly N - nebezpečné pro životní prostředí (6,2 kg).

V celkovém množství komunálního odpadu, který byl identifikován, se nacházelo 360,8 kg celkem znečištěných obalů (z toho 201,9 kg bylo plastových obalů všech kategorií nebezpečnosti, 98,6 kg kovových obalů všech kategorií nebezpečnosti, 46,9 kg skleněných obalů a 15,4 kg papírových obalů), 128,8 kg tlakových nádob všech kategorií nebezpečnosti.

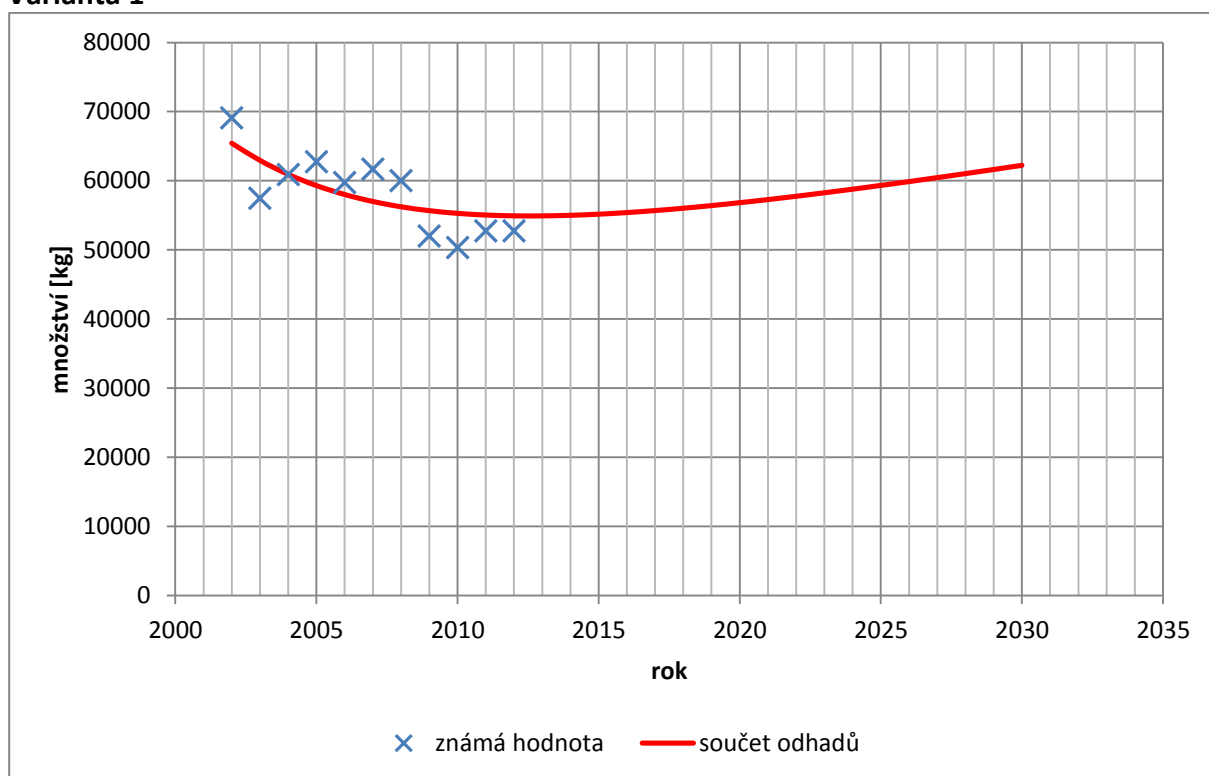
## 4 etapa: Prognóza

Prognostická etapa měla pouze dvě jasné aktivity a to vypracovat prognózu vývoje vzniku nebezpečných odpadů a prognózu vývoje nakládání s výhledem na 10 let.

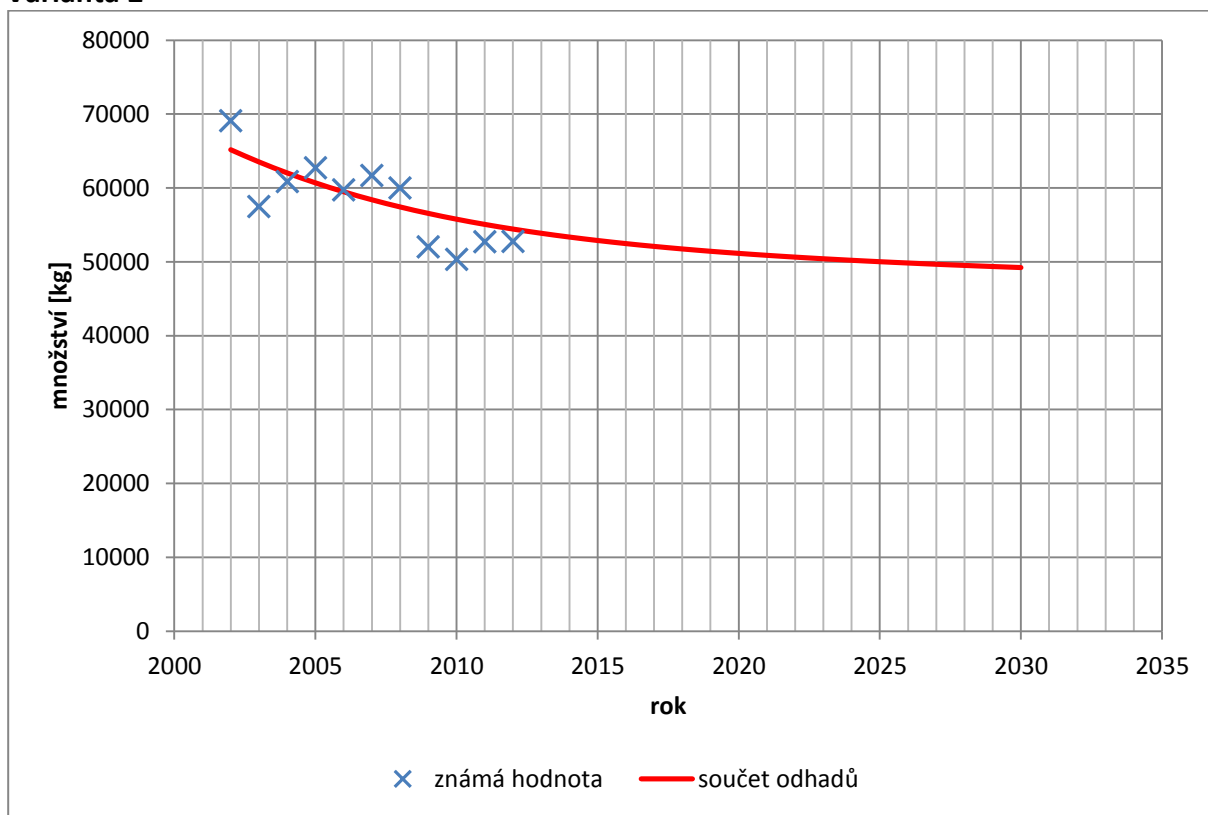
Predikce vývoje množství odpadu byla provedena pomocí robustní lineární regrese. Toto řešení je oproti klasickému (ve smyslu nejmenších čtverců) odolnější vůči větším odchylkám. Tyto odchylky by řešením ve smyslu nejmenších čtverců mohly nesprávně ovlivnit směr odhadované přímky, zvláště při relativně malém počtu výchozích hodnot, proto byla zvolena robustnější metoda.

Predikce vývoje celkového množství nebezpečného odpadu (sečtené všechny složky nebezpečných odpadů v komunálním odpadu) byla provedena ve dvou možných variantách dle zvolené metody matematicko-statistického výpočtu.

**Varianta 1**



### Varianta 2



Obě varianty byly zahrnuty do celkové prognózy a jejich detailní analýza včetně zjištěných závěrů je uvedena v příloze č. 3.

## 5 etapa: Syntéza získaných podkladů a zpracování výsledků

První aktivitou této etapy je identifikace možných nepříznivých dopadů na životní prostředí a zdraví lidí. Byly vypracovány jednotlivé popisy nepříznivých dopadů k jednotlivým nebezpečným odpadům na životní prostředí a zdraví obyvatel ČR. Kapitola je výsledkem souhrnu více řešeršních zdrojů, především Identifikačních listů nebezpečných odpadů (ILNO).

Druhou aktivitou byla identifikace možností předcházení vzniku těchto odpadů. V rámci této kapitoly byla vytvořena část s názvem Prevence vzniku nebezpečných odpadů (zamezení dopadu na ŽP a zdraví), kde jsou popsány možné strategie při výrobě, managementu v podniku, technologické fázi výroby a podobně. Aktivita se dále zabývá čistší produkcí, uvádí různé možnosti a způsoby prevence vzniku a předcházení vzniku nebezpečných odpadů - zásady, motivace podniků, správná praxe, praktické příklady a využití, například návrh preventivních opatření včetně interní recyklace a výběr optimálního opatření.

Poslední aktivitou 5 etapy s názvem Syntéza získaných podkladů a zpracování výsledků je Identifikace dalších možností nakládání s těmito druhy odpadů dle nejlepších dostupných technik a technologií. Tato kapitola je sestavena z obecné části, kde jsou uvedeny nejobecnější pravidla nakládání s odpady, dále z části zabývající se různými způsoby zpracování odpadů. Jsou zde popsány i systémy shromažďování a sběru nebezpečných odpadů. S touto kapitolou velice úzce souvisí i kapitola ze 4 etapy s názvem Identifikace nebezpečných složek ve směsném komunálním odpadu a přehled stávajících technologií na zpracování vybraných druhů nebezpečných odpadů, kde jsou uvedeny technologické a průmyslové způsoby nakládání a zpracování nebezpečných odpadů.

#### 4. Formulace závěrů a dalších postupů

V souladu se zadáním projektu byly v rámci přílohy č. 4 - Problematika nebezpečných odpadů v komunálním odpadu formulovány závěry a doporučení dalšího postupu v oblastech nakládání s nebezpečnými odpady z komunální sféry a jejich výskytu v komunálním odpadu.

Činnosti na řešení projektu přinesly vedle informačního zázemí svázaného s rozsáhlou rešerší i určení základních problémových oblastí současného stavu. Řešitelský tým je sestavil na základě výsledků provedených rozborů komunálních odpadů osobních konzultací se zainteresovanými subjekty a výstupů ucelených přehledů dané problematiky. Rámcově je možné převzít následující základní východiska:

##### *Základní východiska*

- *Podíl nebezpečných složek v komunálních odpadech je velmi nízký a díky zavedení povinnosti zpětného odběru elektrozařízení trvale klesá.*
- *Cíle POH na snížení produkce nebezpečných odpadů jsou plněny.*
- *Sběr probíhá prostřednictvím sítě sběrných dvorů nebo mobilními sběry (minimálně dvakrát ročně v souladu se zákonem o odpadech).*
- *Stav nakládání s nebezpečnými složkami KO je uspokojivý.*

Jako nejvýznamnější prvky systému, ovlivňující jeho fungování, byly určeny následující skutečnosti:

- Legislativní prostředí ČR
- Ochota občanů recyklovat
- Špatná dostupnost míst sběru NO
- Nízká povědomost o možnostech odevzdání elektrozařízení u prodejců
- Obecně horší postoj k ochraně ŽP

Pro správné fungování veškerých systémů nakládání s odpady je velmi důležitá volba nejvhodnějších nástrojů. Je možno konstatovat, že legislativní ekonomický i technický rámec systému nakládání s nebezpečnými odpady na komunální úrovni je dobře nastaven. Nicméně data, která jsou předkládána v oblasti plnění legislativních požadavků na výskyt nebezpečných odpadů v komunálním odpadu, ukazují potřeby a další možnosti v postupném snižování výskytu nebezpečných odpadů v komunálním odpadu a celkovém zkvalitnění stávajícího systému.

Podpůrné nástroje, které se dají využít při zkvalitnění systému, jsou převážně stejné jako obecné nástroje využitelné v odpadovém hospodářství. Je možné je rozdělit do následujících tří kategorií:

- ekonomické
- legislativní
- ostatní

Ekonomické a legislativní nástroje jsou využívány na úrovni státní a municipalit a vytváří základní ekonomicko-právní rámec systému. Ostatní nástroje jsou více cíleny na nižší úrovně systému a do oblasti vlastní práce s občanem. Jedná se například o nástroje organizační, informační, výchovu a vzdělávání, nástroje dobrovolné, výzkum a vývoj a případně další. Ve vztahu k problematice komunálních odpadů mají význam některé organizační nástroje, nástroje výchovy a vzdělávání a informační.

Doporučení dalšího postupu identifikovalo základní oblasti, na které je třeba se cíleně zaměřit na komunální úrovni a zároveň identifikovalo výchozí aktivity na podporu zlepšení vývoje celkového systému v uvedených oblastech. Jako významné oblasti podpory systému byly stanoveny:

- Obecná podpora informování
- Postupné zlepšování přístupu občanů k problematice životního prostředí
- Rozšiřování možností odevzdání nebezpečných složek pro občany
- Podpora zpětného odběru
- Situace v oblasti léčiv
- Odpadní tuky a oleje

Tyto oblasti byly konfrontovány s dosaženými výsledky předchozích částí projektu a byly stanoveny jejich základní prvky a výchozí aktivity, u kterých existuje reálný předpoklad na pozitivní vliv na stávající systém a postupné zlepšování situace v oblasti problematiky výskytu nebezpečných odpadů v komunálním odpadu.

Celkové výstupy této části jsou uvedeny příloze 4 této závěrečné zprávy.

Znovu je ale potřeba uvést, že situace v oblasti výskytu nebezpečných složek v komunálním odpadu je uspokojivá a v průběhu minulých let došlo k jejímu výraznému zlepšení. Provedené detailní rozborů komunálních odpadů, které jsou nejvýznamnějším výstupem tohoto projektu, ukázaly, že **výskyt nebezpečných složek v komunálním odpadu se pohybuje na úrovni 0,6 % hmotnostních.**

Výsledky projektu byly představeny gestorovi projektu v rámci závěrečného kontrolního dne, kde byla předložena i závěrečná zpráva včetně všech příloh projektu k nahlédnutí, tak jak bude postoupena Technologické agentuře České republiky. **Gestor projektu se závěrečnou zprávou a zpracovanými přílohami projektu souhlasil v plném rozsahu. Projekt naplnil zadání zadavatele ve všech bodech a gestor jej považuje za splněný a doporučuje jeho přijetí.**