

WP1.D Ekodesign a spotřebitelské chování

Souhrnná výzkumná zpráva

Postup provádění rozborů KO/SKO se zaměřením na
jednorázové plasty (SS02030008-V41)

T A
Č R

Projekt SS02030008 **Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH)** je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci **Programu Prostředí pro život**.

Konečný uživatel výsledků: **Ministerstvo životního prostředí**

Vršovická 1442/65

Praha 10, 100 10

Název projektu: Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost CEVOOH

Číslo projektu: CEVOOH SS02030008

Řešitel projektu: Česká informační agentura životního prostředí (CENIA)
Moskevská 1523/63, Praha 10, 101 00

Vypracoval: Vysoké učení technické v Brně
Fakulta strojního inženýrství,
Ústav procesního inženýrství
Technická 2896/2, 616 69 Brno

Doba řešení: 2021 až 2026

Cíl projektu: Cílem projektu je vybudování dlouhodobě pracující, odborné, interdisciplinární, výzkumné základny tvořené klíčovými výzkumnými organizacemi disponujícími expertízou a odbornou kapacitou pro provádění výzkumu v oblasti odpadového a oběhového hospodářství v širších souvislostech. Centrum bude poskytovat Ministerstvu životního prostředí, dalším resortům, odborným platformám a dalším subjektům výsledky výzkumu, rozšiřování vědeckých poznatků a expertní podporu při tvorbě politik, strategií a regulací. Centrum tvořené konsorciem osmi výzkumných organizací a univerzit je zaměřeno na provádění výzkumu v tematických oblastech souvisejících s přechodem České republiky z lineárního na cirkulární hospodářský model. Tento přechod vyžaduje výzkum v nových, dosud neřešených oblastech, jakými jsou například materiálové toky surovin, inovativní technologie zaměřené na minimalizaci použití primárních surovin ve výrobě, maximální materiálovou využitelnost a využívání odpadů, vedlejších produktů a meziproduktů, ekodesign produktů, sledování a vyhodnocování nejen environmentálních, ale také sociálně-ekonomických procesů. Hlavními tematickými oblastmi, na které se Centrum v rámci své činnosti zaměří, jsou

T A
Č R

Projekt SS02030008 **Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH)** je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci **Programu Prostředí pro život**.

odpadové a oběhové hospodářství, monitoring a rozvoj nových monitorovacích nástrojů sledování přechodu k oběhovému hospodářství, včetně vývoje nových indikátorů, analýza životní cyklu výrobků, ekodesign, problematika kontaminace prostředí z hlediska technologií, nově se vyskytujících polutantů, využití nových metod a přístupů k identifikaci a odstranění znečištění, např. prostřednictvím dálkového průzkumu země. Neopominutelným tématem je také oblast environmentální bezpečnosti, prevence závažných havárií a tím související témata kybernetické bezpečnosti a společenské přijatelnosti environmentálně a technologicky podmíněných. Činnost Centra propojuje přírodovědné, technické a humanitní obory v jedné interdisciplinární platformě s cílem posunout ČR blíže k oběhovému hospodářství.

T A
Č R

Projekt SS02030008 **Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH)** je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci **Programu Prostředí pro život**.

Informace o autorském týmu:

Hlavní řešitel projektu: **Mgr. Miroslav Havránek**

Garant výsledku: **doc. Ing. Jan Weinzettel, Ph.D.**

Autorský kolektiv:

- VUT: **Ing. Jiří Gregor, Ph.D; Ing. Jiří Kropáč, Ph.D; doc. Ing. Martin Pavlas, Ph.D.**
- UCHP: **Ing. Anastasia Shtukaturova, Ing. Michal Šyc, Ph.D.**

Ústav procesního inženýrství, Fakulta strojního inženýrství

Vysoké učení technické v Brně, Technická 2896/2, Brno

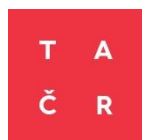
www.upi.fme.vutbr.cz



Garant MŽP: **Ing. Vlastimil Kotrč**

Další informace o výstupu:

Výstup byl vytvořen v rámci řešení projektu CEVOOH – Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost, jehož řešitelem byla Česká informační agentura životního prostředí (CENIA).



Projekt je podpořen Technologickou agenturou České republiky (TA ČR) v rámci 2. veřejné soutěže Programu na podporu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblasti životního prostředí – Prostředí pro život. STA02019SS020

Seznam zkratk

T A
Č R

Projekt SS02030008 **Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH)** je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci **Programu Prostředí pro život.**

HDPE	High Density Poly-ethylene (tvrzený polyetylen)
KO	Komunální odpad
LDPE	Low Density Poly-ethylene (měkký polyetylen)
SKO	Směsný komunální odpad
PET	Polyethylentereftalát
PP	Polypropylen
PS	Polystyren
R-PET	Recyklovaný PET

Obsah

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Proškolení vzorkářů před započítím terénních prací	8
3. Příprava supervizora před zahájením terénních prací.....	9
4. Odběr vzorku.....	11
a) Realizace rozboru v blízkosti vybrané nádoby	11
b) Mimořádný svoz vybraných bodových vzorků	11
c) Mimořádný svoz tzv. směsného vzorku (více kontejnerů sesypaných do jednoho svozového vozidla)	11
d) Odběr ze svozového automobilu z běžného provozu	12
e) Odběr z bunkru zpracovatelského zařízení – dotříd'ovací linky	12
5. Realizace rozboru KO/SKO se zaměřením na plastové obaly	13
Příprava stanoviště.....	13
Realizace rozboru se zaměřením na obaly	14
Postup roztrídění pro plasty	16
Druhá část realizace rozboru – sledování obalů.....	17
Ukončení rozboru a úklid stanoviště	22
Administrativní zpracování realizovaného rozboru	22
6. Závěr	24

1. Úvod

Tento dokument představuje podpůrný materiál pro realizaci rozborů KO, resp. SKO, se zaměřením na plastové a papírové obaly. Dokument je vhodný pro ukázkou „jak na to“ pro starosty, účastníky rozboru či zájemce o danou problematiku. **Dokument neslouží jako náhrada certifikované metodiky**, která vznikla v rámci projektu TIRSMZP719, jedná se pouze o popis, který shrnuje klíčové poznatky a ulehčuje praktickou realizovatelnost v souladu se způsobem roztrídění dle navrhované struktury. Hlavním cílem metodiky je zejména možnost opakovatelnosti a vzájemného porovnání výsledků terénních prací.

Cílem tohoto dokumentu je zejména **stručný a souhrnný popis činností, které souvisí s efektivním provedením terénních prací na základě navržené metodiky**.

Současně je důraz kladen na opakovatelnost a srovnatelnost výsledků.

Pro správné provedení terénních prací je nutno zajistit několik hlavních aspektů:

- **Zajištění úvodního proškolení** z praxe toto školení zajišťuje pověřená osoba většinou supervizor, případně osoba s platným osvědčením manažera vzorkování odpadů.
- Shrnutí aktivit, které je nutno zajistit **před zahájením rozboru - náplň supervizora**, jedná se zejména o zajištění technického vybavení pro správnou realizaci terénních prací.
- Zajistit vhodně zvolený **výběr vzorku/podvzorku**.
- Souhrn činností pro samotnou **realizaci rozboru SKO a KO** se zaměřením na jednorázové plastové či papírové obaly.

Výše uvedené body jsou detailně zpracovány dále a dle potřebných informací, které se soustředí na praktické provádění terénních prací.

2. Proškolení vzorkařů před započítím terénních prací

Týká se základního představení a přístupu k rozboru KO/SKO se zaměřením na plastové a papírové obaly. Předpokládá se časová náročnost v desítkách minut pro novou skupinu vzorkařů. Obecně je doporučeno, aby během terénních prací noví vzorkaři nepřevažovali nad zkušenými pracovníky, nicméně klíčová je především pozice supervizora, který vzorkaře vhodně koordinuje.

Je doporučeno pracovníky seznámit zejména s těmito aspekty:

- Základní informace o projektu – hlavní náplň, klíčové výstupy, cíle projektu, aktuální stav s projektovými aktivitami, aby byla ucelen širší pohled na problematiku.
- Představení metodiky rozboru a struktury roztřídění (viz obr. 1).
- Seznámení s bezpečností práce a s nároky spolupracujících společností (např. technické služby, nebo zařízení nakládající s odpadem). Mířeno je zejména na nošení reflexních prvků, ochrany hlavy či zákazu manipulovat s ohněm (základní předpoklady pro realizaci terénních prací v rámci zařízení pro energetického využití odpadů)
- Představní a popis technického vybavení.
- Ukázka a popis vzorkařského stanoviště.
- Teoretická ukázka rozboru.
- Seznámení se s hlavní terénní dokumentací.
- Popis pracovní náplně pozice supervizora a pozice vzorkaře.

I. úroveň	II. úroveň	III. úroveň
Papír	Obalový	lepenka a karton
		ostatní
	Neobalový	časopisy, letáky a jemu podobný papír
		novinový a kancelářský
	Ostatní	
Plasty z odděleného sběru KO	Obalový	fólie
		tvrdé plasty
		PET čirý
		PET barevný
		PS
		ostatní
	Neobalový	

Obr. 1 Struktura roztřídění plastových a papírových obalů z KO/SKO

3. Příprava supervizora před zahájením terénních prací

Supervizor (tj. manažer vzorkování) je koordinátor rozboru, osoba zodpovědná za správnou realizaci terénních prací na základě připravené metodiky. Během samotného rozboru představuje osobu, která zajišťuje pracovní podmínky vzorkařů a komunikuje se spolupracujícími subjekty (obce, technické služby, provozovny nakládající s odpady).

Hlavní pracovní náplní supervizora v průběhu rozboru je kompletní dokumentace a zejména řízení rozboru tak, aby proběhl dle navržených postupů.

Před započítím terénních prací je ze strany supervizora podstatné zajistit:

- Příprava a dohodnutí s vybranou lokalitou (subjektem/obcí), zejména:
 - Dohodnutí na zajištění potřebného počtu vzorků pro vzorkovací den.
 - Zajištění místa pro realizaci rozboru (doporučeno je zastřešené stanoviště se zpevněnou plochou – výhodou při nepřízní počasí a snazší úklid).
 - Dohodnutí času příjezdu na rozbor a odhad časové náročnosti samotného rozboru.
 - Zajištění nezbytného technického vybavení a potřebné součinnosti s lokalitou (subjektem/obcí).
- Dostatečné množství terénních záznamových listů dle požadavku na modul třídění – I. – III. úroveň, resp. identifikace konkrétních obalů – obalový záznamový list.
- Nabití fotoaparátu + záložní baterie, kontrola dostatečného místa na paměťové kartě pro potřeby foto/video dokumentace.
- Přichystání mobilního boxu, který obsahuje:
 - Jednorázové pracovní latexové rukavice (první vrstva).
 - Máčené jednorázové rukavice – různé velikosti 7-10 (druhá vrstva).
 - Jednorázový overal – různé velikosti L – XXXL (pro potřeby vzorkařů i supervizora).
 - Jednorázové respirátory s filtrační třídou FFP2 nebo FFP3.
 - Ochranné brýle – číré, kouřové, žluté dle potřeby a na základě ročního období.
 - Hygienický gel na ruce a dezinfekce na technické vybavení.
 - Dokumentace – záznamové terénní listy, obalové záznamové listy, poznámkový blok a psací potřeby vhodné do terénu (např. při nízkých teplotách mohou propisovací tužky zamrznout).
 - Šroubovák a nástrčné bity.
 - Teploměr a stopky.
 - Jednorázové pytle.
 - Lopatka + smetáček.

- Nabíjecí adaptéry (váhy, fotoaparát, další).
- Nabití technologické váhy a vyzkoušení její funkčnosti.
- Technické vybavení – mobilní pracovní stůl, mobilní podstavce, vzorkovnice, případně síta.

4. Odběr vzorku

Pro tyto účely jsou popsány základní vhodné varianty, které jsou v souladu s metodikou. Doporučené je zajištění vzorku tak, jak byl předán na sběrném místě (obvykle kontejner o objemu 1 100 l, 240 l nebo 120 l), tedy bez lisování ve sběrném vozidle, nebo jiných úprav např. ve formě granulometrie a struktury vzorku.

Odběr vzorků může být realizován v pěti základních variantách:

a) Realizace rozboru v blízkosti vybrané nádoby

- Vhodná varianta pro nádoby o velikosti 120 l až 1 100 l.
- **Výhoda:** přesná identifikace původu odpadu (známa je lokalita a místní podmínky), možnost provázání se stratifikací (reprezentativní výběr vzorku pro analýzu).
- **Nevýhoda:** časté přesuny vzorkařského týmu včetně technického vybavení, často nejsou zajištěny podmínky pro vzorkařské stanoviště (zastřešení, zpevněná pracovní plocha).

b) Mimořádný svoz vybraných bodových vzorků

- Doporučená vhodná varianta.
- Zajištění bodových vzorku o různé velikosti dle požadavků zadavatele a jejich oddělený přesun na vzorkařské stanoviště.
- **Výhoda:** vytvoření centrálního vzorkařského stanoviště pro více vzorků, pracovní efektivita terénních prací.
- **nevýhoda:** nelze ověřit, zda byla svezena skutečně nádoba dle výběru, potenciální ovlivnění jinými nádobami – např. velké množství kapaliny v bodovém vzorku a průsak do jiných, nutno zajistit oddělení bodových vzorků např. ve formě pytlů nebo velkoobjemových bagů (tj. vyšší nároky na spolupracující technické služby).

c) Mimořádný svoz tzv. směšného vzorku (více kontejnerů sesypaných do jednoho svozového vozidla)

- Možná varianta.
- Automobil bez spuštěného lisu, nebo automobil zcela bez lisu, k rozboru bude sloužit kompletní obsah nástavby nebo jen jeho poměrná část.
- **Výhoda:** zajištění svozu např. jedné ulice, zajištění určitého stupně homogenizace, provázání se stratifikací (reprezentativní výběr vzorku pro analýzu).
- **nevýhoda:** náklady na mimořádný svoz, časová náročnost svozu odpadu, v případě rozboru poměrné části odpadu je podstatné stanovení výběru reprezentativní části (promíchání, odběr do nádoby, kvartace), náročnější provázání se stratifikací (reprezentativní výběr vzorku pro analýzu).

d) Odběr ze svozového automobilu z běžného provozu

- Nejméně vhodná varianta, nedoporučující varianta z pohledu metodiky.
- Vhodné je využívat automobil bez lisu, méně vhodné je vozidlo s hydraulickým lisem, v krajním případě lze i rotační lis.
- **Výhoda:** nedochází k narušení standardních svozů, nezvyšují se náklady na mimořádný svoz, jednoduché a pohodlné pro svozovou firmu.
- **Nevýhoda:** je nutné reprezentativně rozdělit obsah automobilu pro zajištění vhodného a dostatečného množství odpadu pro samotný rozbor. V případě, že rozbor bude probíhat mimo zařízení pro nakládání s odpadem, může nastávat problém s následným odklizením odpadu. Vlivem lisování může docházet k ovlivnění výsledků analýzy a zvyšují se nároky na roztřídění vzorku (slisování několika kusů odpadu do sebe).

e) Odběr z bunkru zpracovatelského zařízení – dotříd'ovací linky

- Tato varianta je možná a jedná se o zcela specifickou variantu, kterou lze efektivně využít pouze v případě třídění plastových a papírových odpadů, kde je zaměření na obaly. **Tato varianta je doporučena zejména pro tzv. obalové sledování.**
- **Výhoda:** nedochází k narušení standardních svozů, nezvyšují se náklady na mimořádný svoz, komfortní pro svozovou firmu či provozovatele. Úklid odpadu je prováděn opět do bunkru zpracovatelského zařízení bez nutné manipulační techniky (hmotnost plastových a papírových obalů). Není předpoklad, že by docházelo k zásadnímu ovlivnění jako v případě SKO.
- **Nevýhoda:** je nutné expertně realizovat náběry plastových či papírových odpadů, aby došlo k zajištění určité reprezentativnosti. Hlavním nedostatkem tohoto přístupu může být to, že si vzorkaři budou záměrně vybírat typy odpadů, resp. obaly, které jsou snadné a zejména časově nenáročné pro třídění.

5. Realizace rozboru KO/SKO se zaměřením na plastové obaly

Samotný průběh terénních prací lze shrnout následovně:

- Příprava stanoviště.
- Realizace rozboru.
- Ukončení rozboru a úklid stanoviště.
- Administrativní zpracování realizovaného rozboru.

V rámci realizace terénních prací je doporučeno, aby se jej účastnil jeden supervizor (klíčová a zároveň zodpovědná osoba) a nejméně dva vzorkaři (doporučeno je jako v případě SKO, či KO vytvořit celkový vzorkařský tým, tj. 4+1 (čtyři vzorkaři a jeden supervizor)).

Časová náročnost vzorkování je v tomto ohledu složitě stanovitelná, jedná se zejména o předpoklad, jakým způsobem je celkový rozbor veden. V případě, že se jedná o rozbor jedné nádoby o velikosti 120 l, 240 l, 1 100 l či jiné, způsobem dle navrženého modulu, časová náročnost se pohybuje cca od 20 min až po 60 min. Za předpokladu, že se jedná i o detailní analýzu obalů, časová náročnost se dostává i do několika hodin. Přibližná časová zátěž v případě nádoby 1 100 l jsou cca 2–3 hodiny, časový odhad je nad rámec samotného rozboru, jedná se pouze o detailní analýzu obalů. V tomto ohledu je doporučeno disponovat týmem 4+1. Pracovní postup je následující:

- Vzorkař 1: Identifikace obalu
- Vzorkař 2: Vážení obalu
- Vzorkař 3: Fotografování obalu
- Vzorkař 4: Recyklační piktogram obalu
- Supervizor: Zápis sledovaných informací

Příprava stanoviště

Stanovištěm se rozumí místo určené k realizaci rozboru odpadu. Rozměr, resp. plocha stanoviště musí být alespoň 5x5 m, větší plocha je samozřejmě výhodou. Na stanovišti je umístěna technologická váha na mobilním stole, pracovní plocha (resp. síto pro potřeby detailního vážení a sledování konkrétních obalů) na podstavcích a potřebné vzorkovnice. Ukázka stanoviště je na obr. 2.



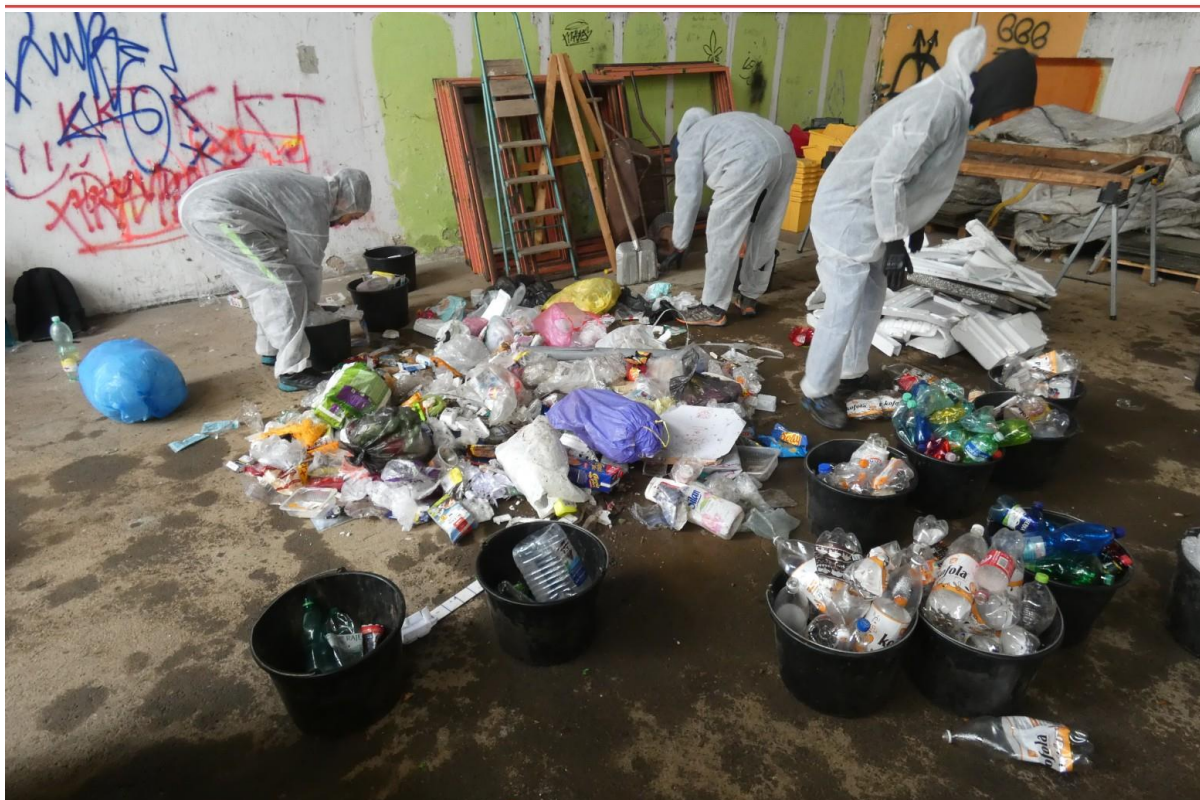
Obr. 2 Připravené třídící stanoviště s využitím síta (vhodné pro SKO)

Realizace rozboru se zaměřením na obaly

Rozbor obvykle probíhá tak, že nádoba či vzorkovač je vysypán buďto na zem nebo na pracovní plochu na síto a je odpad tříděn. V případě plastů se jedná o přístup, že jsou tříděny objemnější frakce, tj. PET láhve, Polystyren, duté obaly, folie a ostatní.

V případě, že rozbor probíhá tzv. ze země, je vhodné umístit vzorkovnice kolem odpadu tak, aby na ni každý vzorkař bez problému dosáhl a mohl ji využívat. Ukázka stanoviště je na obr. 3 – viditelně oddělený polystyren, PET Láhve a duté obaly.

V případě, že je rozbor realizován na pracovním sítu, je zodpovědný vzorkař vždy za jednu frakci, kterou třídí.



Obr. 3 Třídící stanoviště během rozboru bez využití síta (separovaný KO – plastový odpad)

Hlavní náplní supervizora, v průběhu rozboru, je kompletní dokumentace a zejména řízení rozboru tak, aby proběhl úspěšně a v souladu s platnou metodikou. Supervizor připraví veškeré terénní záznamové listy, fotoaparát, stopky, teploměr a zajišťuje, aby bylo dostatečné množství odpadu pro třídění. Na začátku rozboru, pro kontrolu, převáží vzorkovnice a zapíše jejich hodnoty do záznamového terénního listu. Během rozboru fotí nebo natáčí a váží roztříděný odpad ve vzorkovnicích a koordinuje celý vzorkařský tým.

Ukázka vyplněného terénního záznamového listu supervizorem je zobrazena na obr. 4. Horní list slouží pro identifikaci rozboru, základní informace o nádobě a počasí a případně další poznámky. Do kolonek se zapisuje celková váha včetně vzorkovnice (jednotlivá měření) a doplňuje se informace, do jaké vzorkovnice byl odpad tříděn (např. M – maltovník, Bez/B – váženo bez nádoby).

T A
Č R

Projekt SS02030008 **Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH)** je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci **Programu Prostředí pro život**.

K702 - 709
M - 1786
MV - 2880

Datum/teplota:		Velikost vzorkovnice: 90 l, 120 l, 240 l, 1100 l, jiné		Čas začátku vzorkování:	
Obec: Křivákov ep: SED-PKA		Naplněnost v % - odhad: 100%		Čas konce vzorkování:	
I. úroveň	II. úroveň	III. úroveň	Váha (g)		
Papír	obalový	lepenka a karton			
	neobalový	ostatní			
	ostatní	časopisy, letáky a temu podobný papír novinový a kancelářský			
Plast	obalový	folie	3642-M, 3053-M, 9862, 2042, 2145		
		tvrdé plasty	2864-M, 5162-M, 1209, 1742		
		PET čirý	11478-M, MV, 3214-M		
		PET barevný	3301-M, 1094		
		PS	3905-M		
	neobalový	ostatní	2084		
Bio	kuchynský	ovoce a zelenina rostlinné zbytky z přípravy ovoc. a zelen. ostatní potraviny			
	ze zahrad a parků				
Dřevo	ostatní	pouze upravené			
Sklo	obalové				
	neobalové				
Kovy	obalové	feromagnetické			
		hliníkové	818		
	neobalové	ostatní feromagnetické ostatní			
Textil	oděvy				
Kompozitní a nápojové kartony	tetrapacky		1659-M		
	ostatní		1105		
Elektrozařízení					
Baterie a akumulátory					
Další odpady	pleny a hygienické odpady				
	minerální odpady				
	NO - ostatní potenciálně nebezpečné odpady		příběh 5173		
	komplexní produkty				
Podíl pod 40 mm					
Podíl pod 20 mm		popel			
		ostatní organické látky			
Podíl pod 10 mm		popel			
		ostatní organické látky			

Obr. 4 Ukázka vyplněného terénního listu včetně nezbytných poznámek

Postup roztrídění pro plasty

Rozbor obvykle probíhá tak, že každý vzorkař je zodpovědný za určitou sledovanou složku odpadu, případně se třídí jedna konkrétní složka a až je dotříděna, přechází se na novou. Na základě zkušeností z terénu je doporučeno následující pořadí vytrídění:

- PET transparentní
- PET barevný
- PS
- Tvrdé plasty
- Folie
- Ostatní sledované složky

Ukázka zaběhlého stanoviště je zobrazena na obr. 3, jedná se o rozbor vzorku z 1 100 l sběrné nádoby, kdy dochází k dotřídění zejména PET láhví, polystyrenu a tvrzených obalů. Rozbor je v tomto případě realizován „ze země“, složení týmu jsou tři vzorkaři a jeden supervizor. Doporučeno je zajištění stanoviště bez vlivu povětrnostních podmínek, které mohou ovlivnit práci vzorkařů a mohou odnášet lehké kusy plastů do okolí, což znehodnocuje výsledky šetření a způsobuje znečištění okolního prostoru.

T A
Č R

Projekt SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH) je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Prostředí pro život.

Druhá část realizace rozboru – sledování obalů

Týká se pouze plastů, konkrétně dle členění II. Úrovně Plast-Obalový. Neobalová část není předmětem podrobnější analýzy.

V druhé části je rozbor zaměřen pouze na obalovou část, tedy roztríděné složky jsou dále detailně analyzovány. Každý obal je samostatně zvážen a je dohledáván recyklační piktogram, který se může nacházet buďto na obalu nebo na etiketě. Ukázka vážení a pohled na recyklační piktogram je zobrazen na obr. 5.



Obr. 5 Ukázka vážení obalu a zobrazení recyklačního piktogramu

Následně jsou informace zapisovány do terénního záznamového listu, viz obr. 6. Klíčové informace jsou typ obalu, značka výrobku, gramáž nebo objem výrobku/obalu, jednotka pro gramáž nebo objem, hmotnost obalu, přítomnost recyklačního piktogramu a konkrétní recyklační piktogram nebo recyklační ID (1 - PET; 2 - HDPE; 3 - PVC; 4 - LDPE; 5 - PP; 6 - PS; 7 - ostatní plasty, případně specifický kompozit).

T A
Č R

Projekt SS02030008 **Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH)** je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci **Programu Prostředí pro život**.

Informace o rozboru SEP-PLA/komentář						
Typ obalu	Značka	Gramáž/objem	Jednotka	Hmotnost	Recyklační piktogram	Recyklační ID
	BORUVKA	300	G	10	✓	RPET
	MASO	500	G	12	✓	7
	MASO	750	250 G	27	✓	PP
	MASO	500	G	22	✓	PET
	JARNAKOL	500	G	12	✓	PP
RÍŘE/306007	KURIV	150	G	7	✓	PP
	TOPING	330	G	37	✓	—
KEFÍR	PILOS	250	G	10	✓	PP
	LIPAVEK	130	G	9	✓	PP + P413
	TVAROVANÉ	130	G	6	✓	PS
FLOKIN	OLMA	150	G	9	✓	5/PP
	SALON	100	G	8	✓	—
	BORUVKA	125	G	18	✓	RPET
	LUČINA	140	G	12	✓	PP
	RAVKO	140	G	7	✓	PP PS
306007	KURIV	150	G	7	✓	PP
	KURIV	200	G	8	✓	PP
	KURIV	200	G	8	✓	PP
KEFÍR	PILOS	250	G	10	✓	PP
	RAVKO	140	G	7	✓	PS
TRČINKA	BOHEMIT	85	G	6	✓	PP

Obr. 6 Ukázka vyplněného terénního záznamového listu pro druhou část sledování obalových plastů

Pro každý kus obalů je potřeba provést zevrubné posouzení, protože stejný typ obalu může být běžně vyroben z různých materiálů, což je potřeba v záznamu konkrétně specifikovat. Níže je uvedeno několik příkladů:

- Příklad: **vaničky na ovoce a zeleninu** (obr. 7) mohou být vyrobeny z PET, případně z recyklovaného PET (R-PET), v některých případech byl tento obal vyroben i z PP. Rozlišení v terénu je prováděno především na základě piktogramu, vizuální rozlišení pro PET a R-PET je nemožné, PP je méně čirý.





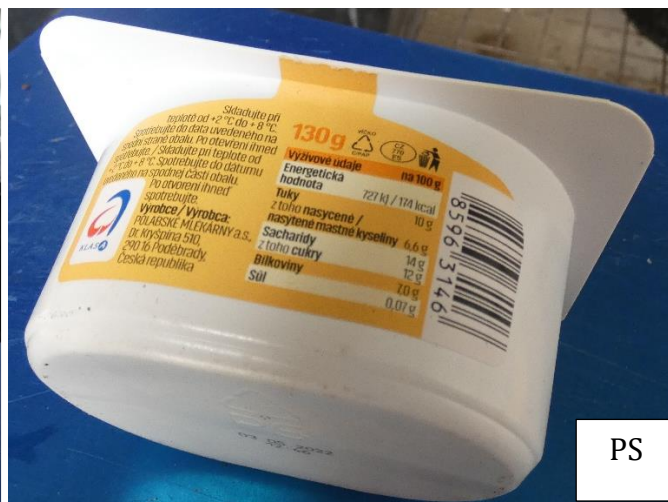
PP

Obr. 7 Různé materiály použité pro obaly z tvrdého plastu – ovoce a zelenina

- Příklad: **tvrdé plastové obaly od mléčných výrobků** (obr. 8) bývají nejčastěji baleny do kelímků z polypropylenu, zastoupeny jsou i obaly z polystyrenu. Na první pohled obaly nelze rozeznat, opět je doporučeno vycházet z recyklačního piktogramu. Polystyrenový obal má při bližším prozkoumání více pórovitou strukturu.



PP



PS


 PP kelímek
 s papírovou
 etiketou

Obr. 8 Obaly z tvrdého plastu – mléčné výrobky

- Příklad: pro **tvrdé plasty určené na masné výrobky**, tedy plastové vaničky a tzv. blistry (obr. 9) byly nejvíce zastoupeny vaničky z PET a PP. Významný je opět recyklační piktogram, oba druhy polymeru jsou na pohled totožné. Blistry na salámy byly často označeny jako kompozitní nebo jako plasty ostatní, důvodem je zřejmě využití rozdílných druhů plastů na vrchní krycí fólii a zbytek blistru.



PET

PP

 ostatní
 plasty

Obr. 9 Obaly z tvrdého plastu – masné výrobky

T A
Č R

 Projekt SS02030008 **Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH)** je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Prostředí pro život.

- Příklad: pro tvrdé plasty využívané jako obaly drogistických výrobků (obr. 10 a obr. 11) mají největší zastoupení obaly z HDPE, druhé nejčastější jsou obaly z PET a nejméně jsou zastoupeny obaly z LDPE, PS a PP. Pro identifikaci je opět významná informace z recyklačního piktogramu, obaly vyrobené z PET mohou mít různou podobu, od čiré až po tmavou neprůhlednou. Obal z PP a HDPE nelze na pohled od sebe odlišit, nicméně bal vyrobený z LDPE je však oproti obalům z ostatních druhů polymerů měkčí a dá se snadněji stlačit.



Obr. 10 Obaly z tvrdého plastu – drogistické výrobky z PET



Obr. 11 Obaly z tvrdého plastu – drogistické výrobky

T A Projekt SS02030008 **Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a**
Č R **environmentální bezpečnost (CEVOOH)** je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR
v rámci Programu Prostor pro život.

- Příklad: Při rozbořech bylo komplikované na první pohled od sebe rozlišit neprůhledné jednodruhové a kompozitní **obalové fólie od potravin** (obr. 12). Častá je nepřítomnost piktogramu. Vhodným odlišovacím znakem se stala vnitřní strana obalu. Je-li vnitřní strana stříbrná (hliníková nástřiková vrstva nebo tenká plastová fólie, která je svařená s hlavní částí obalu) jedná se o kompozit, v opačném případě jde obvykle o jednodruhovou fólii.



Obr. 12 Jednodruhová (nahore) vs. kompozitní (dole) obalová fólie

Ukončení rozboru a úklid stanoviště

Rozbor je ukončen v okamžiku, kdy nezbyvá žádný odpad k třídění a veškeré vzorkovnice jsou zváženy a vyfoceny.

V případě, že se jedná o poslední rozbor v rámci dne:

- Vzorkovnice, podstavce, mobilní pracovní stůl, mobilní pracovní box a technologická váha jsou omyty, vydesinfikovány, vysušeny a uklizeny.
- Jednorázové ochranné pomůcky, které byly použity, jsou vyhozeny nebo příslušným způsobem zlikvidovány.
- Celý prostor je zameten a uveden do původního stavu, tj. takový stav, který byl před rozbořem.

Administrativní zpracování realizovaného rozboru

Terénní záznamové listy z každého rozboru, případně i vážní lístky (jsou-li k dispozici) jsou naskenovány a archivovány na úložišti řešitelského pracoviště. Nedílnou součástí jsou i archivované fotografie. Terénní záznamové listy jsou zpracovány do elektronické podoby, kde každý rozbor představuje jeden soubor MS Excel a výsledné hodnoty pro každý jednotlivý vzorek jsou zaznamenány samostatně ve vlastní záložce. V Excelovém

T A
Č R

Projekt SS02030008 Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost (CEVOOH) je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Prostředí pro život.

souboru jsou pro každý vzorek zaznamenány váhy všech měřených naplněných vzorkovnic. Výsledky jsou zpracovány odečtením váhy vzorkovnic, součtem údajů o jednotlivých sledovaných frakcích odpadu a určením podílu vůči původní celkové hmotnosti vzorku.

6. Závěr

Uvedené poznatky v předkládané závěrečné zprávě vycházejí z praktických zkušeností, které byly získány v rámci synergie s projektem TIRSMZP. V rámci projektu TIRSMZP bylo prioritní zaměření na SKO a vybrané složky KO, kdežto v rámci projektu CEVOOH je cíleno zejména na obalové složky v rámci plastu a papíru jak v rámci separovaných složek (KO), tak v rámci smíšeného komunálního odpadu.

Byly navrženy postupy, které byly ověřeny v praxi a jeví se jako zcela relevantní a zejména konkrétní k provádění terénních prací s požadovaným zaměřením a výsledkem.

Předkládané zprávě předchází vytvořená metodika postupů pro provádění rozborů se zaměřením na sledování obalových materiálů v rámci plastů a papíry. Metodiku lze považovat jako odnož certifikované metodiky, která je konkretizovaná pro potřeby projektu CEVOOH včetně potřebné dokumentace (vyhodnocovací, záznamová).

Tak jak byly navrženy postupy pro sledování obalových materiálů se zaměřením na výrobky z plastu a papíru, byla snaha vytvořit jednotné a efektivní postupy, které mají široké uplatnění. Vzhledem ke zkušenosti se vzorkováním bylo otestováno velké množství přístupů, které byly následně transformovány do navrženého postupu. Současně je nutno uvést, že přístup k rozborům je připraven pro široké spektrum uživatelů – může se jednat o starosty, města a obce, technické služby, či provozovatele konkrétních zařízení právě pro zpracování plastu a papíru. Tyto postupy mohou sloužit i k ověření obchodovatelné složky, která je hlavním výstupem z dotříd'ovací linky.

Navržené postupy se mohou vhodně upravovat dle konkrétních požadavků. Využít lze i celkový třídící modul, který je schválený Ministerstvem životního prostředí. Cíleno je zejména na předpoklady, kdy jsou zaváděny kombinované sběry např. suché složky. Jedná se o pomalu se zavádějící trend, kdy je sbírán např. plast, Tetrapak a kovy do jedné nádoby.

Je předpoklad využívání navržených postupů i během roku 2023, kdy hlavním výsledkem budou výsledky rozborů. Snahou je ukázat zejména materiálové složení s možností efektivních návazných kroků pro další zpracování a tedy stanovit, zda se jedná o jednoduše recyklovatelný obal/materiál či nikoli. Současně poukázat právě na tyto problémové obaly a hledat vhodná řešení, jak tyto problémové obaly v budoucnu nahradit.