

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Zpracování autovraků ve Vysokém Mýtě

Lenka Richterová, DiS.

Bakalářská práce

2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lenka RICHTEROVÁ**
Osobní číslo: **D08596**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Provozní spolehlivost dopravních prostředků a infrastruktury - Ochrana životního prostředí v dopravě**
Název tématu: **Zpracování autovraků ve Vysokém Mýtě**
Zadávací katedra: **Katedra dopravních prostředků a diagnostiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Přehled platné legislativy a norem, které se vztahují k autovrakům a nakládání s nimi
2. Zhodnocení současného stavu v nakládání s autovraky
3. Specifikace materiálového složení autovraků
4. Vypracování učební pomůcky pro obor PSDPI, kde detailně a názorně zpracuji:
 - a) jednotlivé postupy zpracování autovraků
 - b) nakládání se sekundárními odpady z autovraků
5. Porovnání ekonomických aspektů technologií na zpracování autovraků u společností působících ve Vysokém Mýtě

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Dvořák, R.: Návrh metod zpracování autovraků. **Bakalářská práce**. Univerzita Pardubice, 2008.

Filip, J.: Návrh demontážního pracoviště agregátů z autovraků pro potřeby výuky. **Diplomová práce**. Univerzita Pardubice, 2009.

Hudáková, V.: Sledování nebezpečných složek v odpadech z automobilu. **Odpadové fórum**, 2006, č. 10, str. 11.

Polívka, E., Vrabc, J.: Autovraky v širších souvislostech. **Odpadové fórum**, 2006, č. 10, str. 9 - 10.

Horatius, D.: Autovraky a životní prostředí - **správná likvidace autovraků**. **Odpady**, 2007, č. 3, str. 18.

Manuál pro nakládání s autovraky, zpracováno pro MŽP, Praha, 2005.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Marie Sejkorová

Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

Datum zadání bakalářské práce: **25. února 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2011**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.



Ing. Ivo Šefčík, Ph.D.
vedoucí katedry

dne

Prohlášení:

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, kterou jsem vypracovala samostatně. Literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, v práci řádně cituji.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Chocni dne 25.05.2011

Lenka Richterová, DiS.

Děkuji Ing. Marii Sejkorové za odborné vedení bakalářské práce, za rady a připomínky a za všestrannou pomoc a ochotu.

Děkuji také své rodině za podporu během celého studia a přátelům za jejich čas a odbornou pomoc.

Anotace:

Práce se zabývá složením a zpracováním autovraků. Definuje základní pojmy z této oblasti. Obsahuje část teoretickou a praktickou. Teoretická část přináší podrobný přehled legislativy týkající se autovraků a nakládání s nimi, definuje povinnosti vyplývající z této legislativy původců autovraků, obcí a oprávněných osob, zabývajících se sběrem, výkupem, odstraněním a zpracováním autovraků. Teoretická část dále popisuje možné způsoby zpracování autovraků a nakládání s materiály a odpady vznikajícími při jejich zpracování. Praktická část konkrétně popisuje jednotlivé kroky zpracování autovraků, recyklaci jednotlivých částí a způsoby likvidace odpadů z autovraků ve dvou zařízeních na zpracování autovraků ve Vysokém Mýtě. Jedná se o rozdílné provozy, kde zpracování autovraků probíhá dvěma různými způsoby – šředrováním a demontáží. Nechybí zde ani časové a finanční porovnání těchto dvou provozů.

Cílem práce je popsat a shrnout oblast nakládání s autovrakem od chvíle jeho předání oprávněné osobě až po využití či zneškodnění jednotlivých částí (dílů) autovraku a to jak po stránce teoretické, tak i praktické.

Cílem této práce je rovněž vypracování učební pomůcky pro obor Provozní spolehlivost dopravních prostředků a infrastruktury, která je v elektronické podobě uložena na přiloženém CD.

Seznam klíčových slov: odpad, autovrak, vybraný autovrak, původce odpadu, recyklace, zpracování autovraku, oprávněná osoba

Title:

The management of end-of-life vehicles in Vysoke Myto

Annotation:

The aim of this paper is to describe and summarise the management of end-of-life vehicles from hand over to an authorised body to re-use or disposal of spare parts, from both a practical and theoretical approach. The paper discusses the physical composition and processing of end-of-life vehicles, as well as defining the basic terms related to this subject. The theoretical part provides a detailed overview of end-of-life vehicle legislation and management; defines the obligations specified by the legislation, municipalities and authorised bodies involved in the transfer, collection, purchase, disposal and processing of end-of-life vehicles. It also analyses the different methods for processing end-of-life vehicles and describes how to deal with materials and waste generated in the process. The practical part focuses on two different authorised treatment facilities located in the town Vysoke Myto and gives a detailed description of the procedures in place regarding end-of-life vehicle management, spare part recycling and waste disposal.

A comparison of both sites is carried out which looks at various parameters such as process types, duration and financial viability. The paper focuses on two different processes which are used in the Vysoke Myto's treatment facilities - shredding and dismantling.

Another aim of this work is developing educational materials for the field of operational reliability of transport infrastructure that is available on the compact disk.

Keywords: waste, end-of-life vehicles, selected end –of-life vehicle, generated waste, recycling, processing of end-of-life vehicle, authorised body

Obsah

Úvod.....	8
1. Definice pojmů	10
2. Legislativa.....	12
2.1 Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění	12
2.2 Prováděcí vyhlášky zákona o odpadech.....	13
3. Povinnosti při nakládání s autovraky	15
4. Zhodnocení současného stavu nakládání s autovraky	21
5. Materiálové složení vozidel.....	24
6. Základní postupy při zpracování a recyklaci autovraků	26
6.1. Přehled odpadů vznikajících zpracováním autovraků	27
6.2. Způsob ukládání a manipulace s odpady z autovraků	29
6.3. Charakteristika odpadů z autovraků a jejich zpracování, recyklace	32
7. Postup demontáže, zpracování a likvidace autovraků	38
7.1. Postup při zpracování autovraků ve firmě Recycling – kovové odpady, a.s.	38
7.2. Postup při zpracování autovraků ve firmě Ivana Ševčuka	42
8. Zhodnocení časové náročnosti celého procesu zpracování autovraků	45
9. Ekonomické aspekty nakládání s autovraky	47
Závěr	51
Použité informační zdroje	53

Úvod

Doprava se stala významným faktorem ovlivňujícím život člověka, a to jak v pozitivním (přeprava osob, surovin, výrobků, informací), tak i negativním smyslu (emise, dopravní nehody). Vzdávající počet vozidel, rostoucí přepravní objemy a výkony v silniční dopravě jsou fenoménem několika posledních let. Prudce se zvyšuje množství osobních i nákladních vozidel, jejichž výroba a provoz jsou spojeny se zátěží životního prostředí. Tento jev se projevuje nejen v nárůstu emisí znečišťujících především ovzduší, ale také v produkci velkého množství odpadů ve formě vozidel a jejich dílů s ukončenou životností, obsahujících celou řadu nebezpečných látek, které mají nežádoucí účinky na zdraví člověka. Z těchto důvodů bylo nezbytně nutné legislativně zabezpečit ochranu životního prostředí před možnou kontaminací těmito škodlivinami a rovněž sjednotit právní předpisy České republiky s požadavky Evropské unie [1].

Na problematiku automobilu lze pohlížet z pohledu celého životního cyklu. Na počátku jsou nerostné suroviny, výzkum a vývoj, konstrukce a výroba vozidla, jeho užívání (dopravní prostředek), a v poslední fázi se jedná o vozidlo s ukončenou životností, kde následuje ekologická likvidace, využití druhotných surovin a likvidace odpadů [2].

Nakládání s autovraky zaznamenalo v České republice v posledních deseti letech obrovský posun. Díky legislativním krokům se od roku 2004 musí při odhlašování vozidla z evidence silničních vozidel předkládat doklad o jeho ekologické likvidaci. Tímto legislativním krokem se podařilo vyrovnat počet odhlášených vozidel z evidence silničních vozidel a počet zpracovaných autovraků v zařízeních k využívání a odstraňování autovraků. Pro životní prostředí je tento trend velice příznivý. V posledních několika letech došlo v České republice k velkému nárůstu počtu zařízení k využívání, odstraňování, sběru nebo výkupu autovraků.

Snahou České republiky je využít co nejvíce materiálů obsažených ve vyřazených vozidlech a zabránit poškozování životního prostředí. Využitím recyklovaných materiálů z autovraků lze omezit těžbu nerostných surovin, spotřebu energie i potenciální znečištění životního prostředí únikem provozních kapalin z autovraků.

Cílem bakalářské práce je seznámit s možnými způsoby zpracování autovraků a to jak po stránce teoretické, tak i praktické. Porovnat zjištěné a sesbírané informace ze dvou

provozoven na zpracování autovraků ve Vysokém Mýtě. Porovnat tyto provozy jak po stránce časové náročnosti, tak i finanční.

Cílem této práce je také vypracování učební pomůcky pro obor Provozní spolehlivost dopravních prostředků a infrastruktury, která je v elektronické podobě uložena na přiloženém CD.

Při zpracování bakalářské práce byla využita data z informačních zdrojů Ministerstva životního prostředí, MA ISOH – webový portál (Modul autovraky Informačního systému odpadového hospodářství). Dále byla použita data z ročních hlášení provozovatelů zařízení, zasílané na Městský úřad Vysoké Mýto a samozřejmě i informace a podklady získané při místním šetření v obou zařízeních na zpracování autovraků ve Vysokém Mýtě.

1 Definice pojmů

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (dále jen zákon o odpadech), v platném znění poprvé definoval pojem autovrak, podle něhož je **autovrakem** každé úplné nebo neúplné motorové vozidlo, které bylo určeno k provozu na pozemních komunikacích pro přepravu osob, zvířat nebo věcí a stalo se odpadem. Odpadem se přitom rozumí každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze č. 1 k tomuto zákonu.

Jinými slovy, pokud zaniklo původní účelové určení vozidla a bezprostředně nevzniklo určení jiné, má právnická či fyzická osoba povinnost předat takové vozidlo přednostně k využití, případně odstranění ve smyslu tohoto zákona nebo má povinnost se ho zbavit (například pokud ho nepoužívá k původnímu účelu, vozidlo ohrožuje životní prostředí nebo bylo vyřazeno na základě zvláštního právního předpisu). Z toho tedy vyplývá rozdíl mezi vozidlem a autovrakem [3].

Zákon o odpadech definuje i další pojmy, které s autovraky a jejich zpracováním souvisí:

vybraný autovrak - je každé úplné nebo neúplné motorové vozidlo vymezené zákonem č. 56/2011 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, v platném znění, jako vozidlo kategorie M1 nebo N1 anebo tříkolové motorové vozidlo s výjimkou motorové tříkolky (dále jen „vybrané vozidlo“), které se stalo odpadem podle § 3,

nebezpečný odpad – odpad vykazující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze č. 2 k tomuto zákonu,

původce odpadů – právnická osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, při jejichž činnosti vznikají odpady, nebo právnická osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, které provádějí úpravu odpadů nebo jiné činnosti, jejichž výsledkem je změna povahy nebo složení odpadů, a dále obec od okamžiku, kdy nepodnikající fyzická osoba odpad odloží na místě k tomu určeném; obec se současně stane vlastníkem tohoto odpadu,

oprávněná osoba – každá osoba, která je oprávněna k nakládání s odpady podle tohoto zákona nebo podle zvláštních právních předpisů,

zařízení – technické zařízení, místo, stavba nebo část stavby,

nakládání s odpady – shromažďování, sběr, výkup, přeprava, doprava, skladování, úprava, využití a odstranění odpadů,

shromažďování odpadů – krátkodobé soustředování odpadů do shromažďovacích prostředků v místě jejich vzniku před dalším nakládáním s odpady,

recyklace odpadů – jakýkoliv způsob využití odpadů, kterým je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky pro původní nebo jiné účely jejich použití, včetně přepracování organických materiálů; recyklací odpadů není energetické využití a zpracování na výrobky, materiály nebo látky, které mají být použity jako palivo nebo zásypový materiál,

odstranění odpadů – činnost, která není využitím odpadů, a to i v případě, že tato činnost má jako druhotný důsledek znovuzískání látek nebo energie; v příloze č. 4 k tomuto zákonu je uveden příkladný výčet způsobů odstranění odpadů,

zpracování odpadů – využití nebo odstranění odpadů zahrnující i přípravu před využitím nebo odstraněním odpadů,

výrobce je konečný výrobce vozidla, který jej uvedl v České republice na trh, popřípadě jeho právní nástupce,

opětovné použití je použití částí autovraků bez jejich přepracování ke stejnému účelu, pro který byly původně určeny,

zpracováním se rozumí operace prováděné po převzetí autovraku za účelem odstranění nebezpečných složek autovraku, demontáž, rozřezání, drcení (šředrování), příprava na odstranění nebo využití odpadu z drcení a provádění všech dalších operací potřebných pro využití nebo odstranění autovraku a jeho částí,

zpracovatel autovraku je právnická nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, která provádí jednu či více operací podle písmena e) na základě souhlasu pouze na základě rozhodnutí krajského úřadu, kterým je udělen souhlas k provozování tohoto zařízení a s jeho provozním řádem (§ 14 odst. 1 zákona o odpadech).

2 Legislativa

Problém autovraků byl v České republice formálně nastartován převzetím a postupnou realizací implementačních povinností vyplývajících ze směrnice 2000/53/ES, která stanovuje opatření k prevenci vzniku odpadů z vozidel, opětovnému použití některých součástí vozidla, recyklaci a využívání vozidel a jejich částí s ukončenou životností. Jde o velmi dynamický soubor legislativních aktů o čemž svědčí řada průběžných změn našich zákonů a vyhlášek, ale i změn a doplňků výchozího dokumentu – směrnice 2000/53/ES [4].

Základním dokumentem, který upravuje nakládání s autovraky v České republice je zákon Ministerstva životního prostředí č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění. Tento zákon byl 15-krát novelizován.

Dalším legislativním nástrojem v oblasti nakládání s autovraky je Plán odpadového hospodářství České republiky, který byl postupně implementován do plánů odpadového hospodářství jednotlivých krajů a svým způsobem i plánů odpadového hospodářství původců odpadů. Pro dosažení jednotlivých cílů Plán odpadového hospodářství České republiky byl zpracovaný „Realizační program České republiky pro nakládání s autovraky“.

Aby seznam legislativy upravující nakládání s autovraky byl úplný, je nutné uvést i zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, v platném znění, který upravuje trvalé a dočasné vyřazení vozidla a stanovuje pravomoci obcí při rozhodování o trvalém vyřazení motorového vozidla z registru silničních vozidel.

2.1 Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů v platném znění

Zákon o odpadech definuje v § 36 základní pojmy týkající se autovraků a jejich zpracování. Tyto pojmy jsou uvedeny v kapitole č. 1 této práce.

Zákon o odpadech určuje základní povinnosti při nakládání s autovraky pro původce, výrobce, dovozce, akreditované zástupce, provozovatele zařízení ke sběru autovraků, zpracovatele autovraků a pro obce, které často přebírají zodpovědnost za nakládání s autovraky.

Povinnosti pro výrobce, dovozce, akreditované zástupce, provozovatele zařízení ke sběru autovraků a zpracovatele autovraků jsou stanoveny za účelem vytvoření a zajištění systému sběru, výkupu, zpracování, využívání a odstraňování autovraku, ale i za účelem odvádění poplatku na podporu systému nakládání s autovraky.

Zákon o odpadech také stanovuje povinnosti provozovatele zařízení ke sběru autovraků (§37b) a povinnosti zpracovatele autovraku (§37c). Mezi tyto povinnosti patří, kromě dodržování obecných povinností stanovených tímto zákonem, zejména povinnost provozovat zařízení pouze na základě rozhodnutí příslušného krajského úřadu, kterým je udělen souhlas k provozování tohoto zařízení a s jeho provozním řádem (§14 odst.1).

2.2 Prováděcí vyhlášky zákona o odpadech

Zákon o odpadech má několik prováděcích vyhlášek, z nichž nejdůležitější pro nakládání s autovraky jsou:

- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění (dále jen „vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady“), v platném znění,
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (dále jen „Katalog odpadů“), v platném znění,
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 352/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady z autovraků, vybraných autovraků, o způsobu vedení jejich evidence a evidence odpadů vznikajících v zařízení ke sběru a zpracování autovraků a o informačním systému sledování toků vybraných autovraků (dále jen „vyhláška o podrobnostech nakládání s autovraky“), v platném znění,

Vyhláška č.383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady stanovuje mimo jiné náležitosti žádosti o souhlas k provozování zařízení k využívání, odstraňování, sběru nebo výkupu odpadů, obecné požadavky na zařízení k využívání, odstraňování, sběru nebo výkupu odpadů a způsob vedení evidence odpadů, vydaných souhlasů a dalších rozhodnutí a ohlašování odpadů a zařízení a obsah plánu odpadového hospodářství původce odpadů.

Ve Vyhlášce č. 381/2001 Sb., Katalogu odpadů jsou stanoveny kategorie a skupiny odpadů, seznamy ostatních a nebezpečných odpadů a postup pro zařazování odpadů podle Katalogu odpadů.

Katalog odpadů stanovuje postup pro zařazování odpadů, kterým jsou přiřazena šestimístná katalogová čísla druhů odpadů, v nichž první dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé dvojčíslí podskupinu odpadů a třetí dvojčíslí druh odpadu. Při tomto zařazování se postupuje podle odvětví, oboru nebo technologického procesu, v němž odpad vzniká. Nejdříve se tedy vyhledá odpovídající skupina, uvnitř skupiny potom podskupina odpadu a dále druh odpadu.

Odpady z autovraků jsou dle Katalogu odpadů zařazeny do skupiny *16 – Odpady v tomto katalogu jinak neurčené*, podskupiny *16 01 – Vyřazená vozidla (autovraky) z různých druhů dopravy (včetně stavebních strojů) a odpady z demontáže těchto vozidel a jejich údržby*. Tato podskupina obsahuje 20 druhů odpadů z nichž 9 druhů je nebezpečných.

Vyhláška č. 352/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s autovraky upravuje obsah provozního řádu zařízení ke sběru autovraků a zařízení ke zpracování autovraků (příloha č.1 této vyhlášky), technické požadavky na nakládání s autovraky (příloha č.2 této vyhlášky), způsob vedení průběžné evidence odpadů a převzatých autovraků a způsob ohlašování počtu převzatých autovraků a odpadů vzniklých zpracováním autovraků.

Přílohou této vyhlášky je i „*Potvrzení o přijetí autovraku do zařízení ke sběru autovraků*“ (příloha č.3 této vyhlášky) a vzory hlášení, která musí provozovatele zařízení zasílat příslušným správním orgánům ve stanovených termínech.

3 Povinnosti při nakládání s autovraky

Povinnosti původce autovraku

- Každý, kdo se zbavuje autovraku, je povinen autovrak předat pouze osobám, které jsou provozovateli zařízení ke sběru, výkupu, zpracování, využívání nebo odstraňování autovraků.
- Vlastník vozidla je povinen před jeho předáním umístit vozidlo na místo, kde nepoškodí nebo neohrozí životní prostředí ani nenaruší estetický vzhled obce či přírody nebo krajiny.
- Po předání autovraku oprávněné osobě, obdrží původce potvrzení o převzetí autovraku, které slouží spolu s technickým průkazem a registračními značkami jako podklad pro trvalé odhlášení vozidla z evidence vozidel.

Povinnosti obce

- Vozidlo umístěné tak, že poškozuje nebo ohrožuje životní prostředí nebo naruší estetický vzhled obce či přírody a krajiny (dále jen „opuštěné vozidlo“), přemístí obecní úřad po uplynutí 2 měsíců ode dne, kdy se o této skutečnosti dozvěděl na náklady jeho vlastníka na vybrané parkoviště. Informaci o umístění opuštěného vozidla na vybrané parkoviště zveřejní obecní úřad na své úřední desce. O umístění vozidla písemně informuje jeho vlastníka, pokud je ho možné identifikovat.
- Pokud vlastník nepřeveze vozidlo z vybraného parkoviště po marném uplynutí lhůty 2 měsíců od informování vlastníka a v případě nemožnosti jeho identifikace od zveřejnění informace, má se za to, že vozidlo je autovrak. Obecní úřad předá autovrak osobám, které jsou provozovateli zařízení ke sběru, výkupu, zpracování, využívání nebo odstraňování autovraků.
- Náklady obce spojené s výše uvedenými kroky obce je povinen uhradit obci poslední vlastník opuštěného vozidla uvedený v registru motorových vozidel.

Povinnosti výrobců a akreditovaných zástupců

- Poskytovat zpracovatelům vybraných autovraků a jejich částí všechny informace, které jsou nutné k věcně správnému a ekologicky šetrnému zpracování vybraného autovraku, jeho jednotlivých částí a materiálů, a informace o umístění všech nebezpečných látek ve vozidlech, a to ve formě příruček nebo na technickém nosiči dat v rozsahu potřebném pro zpracovatelská zařízení ve lhůtě do šesti měsíců po uvedení vozidla na trh.
- Zveřejnit a zpřístupnit formou propagačních materiálů při uvádění nového vozidla na trh potenciálním kupcům vozidel informace o projektech vozidel a jejich součástech s ohledem na možnost jejich využití a recyklace, informace o zpracování vybraných autovraků způsobem šetrným k životnímu prostředí, zejména o odčerpání všech kapalin a postupech pro demontáž, o vývoji a optimalizaci způsobů opětovného použití, recyklace a využití vybraných autovraků a jejich součástí a o pokroku dosaženém v oblasti využití a recyklace s cílem snížit množství odpadu k odstranění a zvýšit míru jeho využití a recyklace.
- Zajistit na vlastní náklady sběr, zpracování, využití a odstranění vybraných autovraků a jejich částí s účinností ke dni účinnosti tohoto zákona pro nová vybraná vozidla uvedená na trh v České republice ode dne 1. července 2002 a dnem 1. ledna 2007 pro nová vybraná vozidla uvedená na trh v České republice před dnem 1. července 2002. Ke splnění těchto povinností uzavřít písemnou smlouvu s osobou oprávněnou ke sběru, výkupu, zpracování, případně využívání a odstraňování vybraných autovraků, pokud jí není sám. Zajistit přiměřeně dostupnou síť sběrných míst vybraných autovraků a jejich částí.
- Zajistit splnění požadavků stanovených v § 37 odst. 7 písm. b), tj.:

nakládat s vybranými autovraky a jejich částmi tak, aby bylo dosaženo, že

 - nejpozději od 1. ledna 2006 budou vybrané autovraky opětovně použity a využity nejméně v míře 85 % průměrné hmotnosti všech vybraných vozidel převzatých za kalendářní rok a opětovně použity a materiálově využity v míře nejméně 80 % průměrné hmotnosti všech vybraných vozidel převzatých za kalendářní rok, s výjimkou vybraných vozidel vyrobených před 1. lednem

1980, pro které je míra opětovného použití a využití stanovena na 75 % a míra opětovného použití a materiálového využití na 70 %,

- nejpozději do 1. ledna 2015 budou vybrané autovraky opětovně použity a využity nejméně v míře 95 % průměrné hmotnosti všech vybraných vozidel převzatých za kalendářní rok a opětovně použity a materiálově využity v míře nejméně 85 % průměrné hmotnosti všech vybraných vozidel převzatých za kalendářní rok.

Tyto povinnosti se nevztahují na vozidla zvláštního určení.

- Výrobci součástí používaných ve vozidlech jsou povinni poskytovat zpracovatelům vybraných autovraků na jejich vyžádání přiměřené informace pro demontáž, skladování a zkoušky součástí, které lze opětovně použít. Obchodní tajemství a průmyslové vlastnictví těchto výrobců tím není dotčeno.
- Každý výrobce a akreditovaný zástupce je povinen odebírat vybrané autovraky vlastní značky a jejich části poprvé uvedené na trh v České republice po 1. červenci 2002 a od 1. ledna 2007 i vybraná vozidla a jejich části uvedené na trh v České republice před 1. červencem 2002, jsou-li tato vybraná vozidla a jejich části odevzdány do sběrného místa stanoveného výrobcem nebo akreditovaným zástupcem.
- Zpracovávat roční zprávu pro vlastní značku o plnění cílů stanovených v § 37 odst. 7 písm. b) za uplynulý kalendářní rok v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem a tuto zprávu každoročně zasílat ministerstvu do 31. března.

Povinnosti provozovatele zařízení ke sběru autovraků

- Provozovat zařízení pouze na základě rozhodnutí krajského úřadu, kterým je udělen souhlas k provozování tohoto zařízení a s jeho provozním řádem (dále jen „souhlas k provozování zařízení“), plnit další povinnosti stanovené v § 18 zákona o odpadech.
- Převzít v souladu s provozním řádem veškeré autovraky nebo jejich části a převzít veškeré použité části vyjmuté při opravách vozidel.
- Bezúplatně převzít vybrané autovraky z vozidel poprvé uvedených na trh po dni 1. července 2002, pokud obsahují podstatné části a neobsahují odpad nemající původ

ve vybraném vozidle ; pro vybrané autovraky z vozidel uvedených na trh před dnem 1. července 2002 platí tato povinnost ode dne 1. ledna 2007.

- Při převzetí autovraku bezplatně vystavit potvrzení o převzetí, jestliže byla odevzdána alespoň karosérie s označením identifikačního čísla VIN a motor s označením identifikačního čísla, pokud bylo uvedeno v osvědčení o registraci vozidla; náležitosti potvrzení o převzetí stanoví prováděcí právní předpis.
- Zajistit předání autovraku ke zpracování výhradně zpracovateli autovraků, pokud jím sám není.
- Skladovat autovraky v souladu s podmínkami stanovenými prováděcím právním předpisem.
- Vést evidenci o převzatých autovracích a o autovracích odeslaných ke zpracování a zasílat příslušnému správnímu úřadu údaje v rozsahu a způsobem stanoveným prováděcím právním předpisem.
- Zapojit se do informačního systému sledování toků vybraných autovraků, stanoveného prováděcím právním předpisem.
- Identifikovat podle § 18 osoby, od nichž přebírá autovraky nebo jejich podstatné části, a převzaté autovraky nebo jejich podstatné části, a vést o těchto skutečnostech evidenci v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem; tuto evidenci je povinen mít na provozovně, kde se uvedené předměty nacházejí.
- Ministerstvo stanoví prováděcím právním předpisem náležitosti potvrzení o převzetí autovraku do zařízení ke sběru autovraků, podmínky pro skladování autovraků a rozsah a způsob vedení evidence převzatých autovraků včetně informačního systému sledování toků vybraných autovraků.

Povinnosti osob oprávněných ke sběru, výkupu, zpracování, využívání a odstraňování autovraků

- zavést systém sběru vybraných autovraků a jejich částí s přiměřenou hustotou sběrných míst
- nakládat s vybranými autovraky a jejich částmi tak, aby bylo dosaženo, že

- nejpozději od 1. ledna 2006 budou vybrané autovraky opětovně použity a využity nejméně v míře 85 % průměrné hmotnosti všech vybraných vozidel převzatých za kalendářní rok a opětovně použity a materiálově využity v míře nejméně 80 % průměrné hmotnosti všech vybraných vozidel převzatých za kalendářní rok, s výjimkou vybraných vozidel vyrobených před 1. lednem 1980, pro které je míra opětovného použití a využití stanovena na 75 % a míra opětovného použití a materiálového využití na 70 %,
- nejpozději do 1. ledna 2015 budou vybrané autovraky opětovně použity a využity nejméně v míře 95 % průměrné hmotnosti všech vybraných vozidel převzatých za kalendářní rok a opětovně použity a materiálově využity v míře nejméně 85 % průměrné hmotnosti všech vybraných vozidel převzatých za kalendářní rok.

Tato povinnost se nevztahuje na tříkolová motorová vozidla a na vozidla zvláštního určení.

Ke splnění povinností uzavřít písemnou smlouvu s akreditovanými zástupci a výrobcí vybraných vozidel.

Povinnosti zpracovatele autovraků

- Provozovat zařízení pouze na základě rozhodnutí krajského úřadu, kterým je udělen souhlas k provozování tohoto zařízení a s jeho provozním řádem (dále jen „souhlas k provozování zařízení“), plnit další povinnosti stanovené v § 19 zákona o odpadech.
- Před zahájením zpracovatelských operací autovraku zajistit odčerpání a oddělené shromažďování provozních kapalin.
- Demontovat prováděcím předpisem stanovené části autovraků před jejich dalším zpracováním tak, aby se omezily negativní dopady na životní prostředí.
- Zničit identifikační číslo vybraného autovraku (VIN) způsobem, který vylučuje jakékoliv jeho opětovné použití.
- Vyjmout a oddělit z autovraků části a materiály obsahující olovo, rtuť, kadmium a šestimocný chrom určené prováděcím právním předpisem a využít nebo odstranit je samostatně.

- Skladovat a rozebírat autovraky tak, aby bylo možno části opětovně použít nebo materiálově využít.
- Materiály a části autovraků v maximální míře opětovně použít, využít, popřípadě odstranit nebo za tím účelem předat jiné osobě.
- Vést evidenci o převzatých autovracích a o způsobech jejich zpracování a zasílat příslušnému správnímu úřadu údaje v rozsahu a způsobem stanoveným prováděcím právním předpisem.
- S materiály a částmi vybraných autovraků nakládat v souladu s § 37 odst. 7 písm. b) zákona o odpadech.
- Zapojit se do informačního systému sledování toků vybraných autovraků, stanoveného prováděcím právním předpisem. Pokud sám není posledním zpracovatelem vybraných autovraků, je povinen spolu s odpadem z vybraných autovraků předat každému následujícímu zpracovateli údaje o dílčím zpracování v souladu s prováděcím právním předpisem.
- Zpracovatel může nabídnout části autovraků výrobcí, akreditovanému zástupci, popřípadě jinému kvalifikovanému zájemci k opětovnému použití. Za kvalifikovaného zájemce se považuje právnická nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání v oboru opravy a servisu motorových vozidel podle zvláštního právního předpisu.

4 Zhodnocení současného stavu nakládání s autovraky

Likvidace autovraků v České republice započala již v dobách minulého režimu. Nejednalo se však o systematické nakládání s autovraky tak, jak je tomu v současné době, neboť zde nebyla legislativa, která by tuto oblast řešila. V 80. letech byla sice zřízena dvě šředrovací zařízení. Jednalo se o šředry od firmy PWH s výkony 100 tisíc t/rok. Kromě toho byly v Praze a Ostravě instalovány dva mlýny Henschel s kapacitou 20 tis. t/rok [2].

Po otevření hranic v roce 1989 se začalo do České republiky dovážet velké množství ojetých automobilů ze západní Evropy. Mezi nimi bylo i velké množství autovraků, které často končily na nově vzniklých autovrakovištích. Zde se následně rozebíraly a rozprodávaly na náhradní díly. Během celých 90tých let stačilo k odhlášení automobilu pouze předat osvědčení o registraci vozidla a velký technický průkaz. Takto odhlášené automobily pak končily na vrakovištích, ale často i odstavené ve městech nebo na zahradách [2].

Důležitým legislativním krokem v nakládání s autovraky bylo stanovení povinnosti předložit při trvalém vyřazení vozidla z registru silničních vozidel potvrzení o převzetí autovraku, vystavené provozovatelem zařízení ke sběru autovraků. O to se Ministerstvo životního prostředí pokoušelo již v roce 2001, ale úspěšné řešení přinesla až novela zákona o odpadech v roce 2004, která přinesla v této souvislosti změnu zákona č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. S účinností od 1.5.2004 nelze dle § 13 odst. 2 písm. c) zákona č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, v platném znění odhlásit vozidlo z evidence silničních vozidel bez předložení dokladu o ekologické likvidaci vozidla.

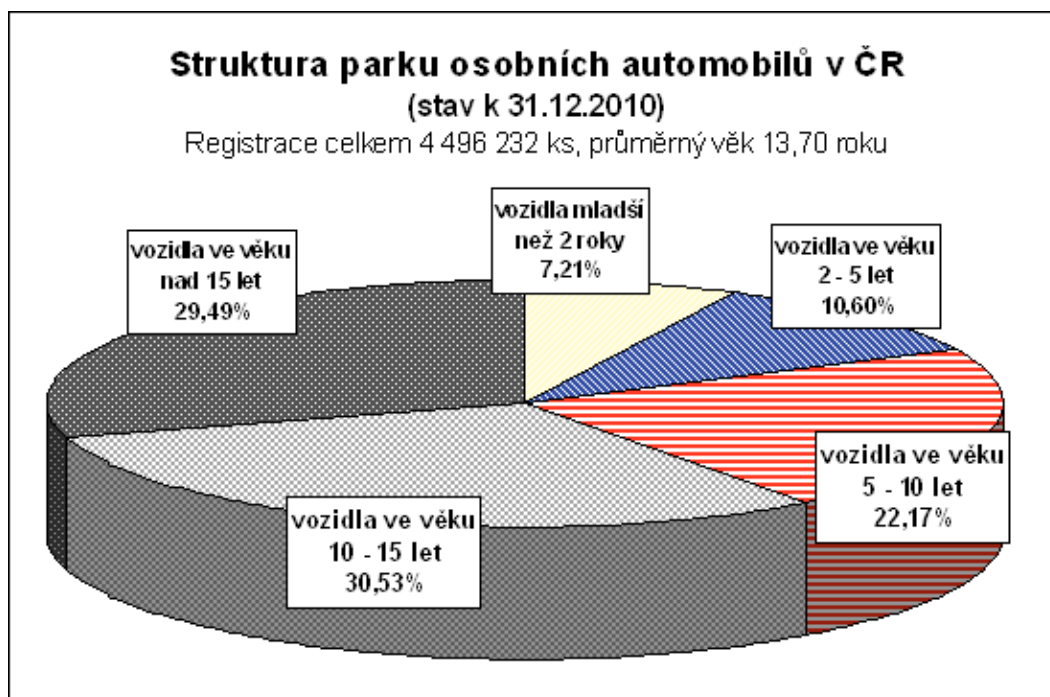
Před zavedením tohoto systému odhlašování se k ekologické likvidaci dostala z přibližně 150 až 200 tisíc odhlašovaných autovraků jen asi jedna pětina. V současné době se počet odhlašovaných vozidel téměř rovná počtu autovraků předaných do zpracovatelských zařízení, což je z hlediska ochrany životního prostředí velmi příznivá zpráva.

O úspěch a zavedení systému nakládání s autovraky se zasloužil zákon o odpadech, respektive jeho novela v roce 2004, podle které každý, kdo se zbavuje autovraku, je povinen autovrak předat pouze osobám, které jsou provozovateli zařízení ke sběru,

výkupu, zpracování, využívání nebo odstraňování autovraků. Se samotným procesem ekologické likvidace souvisí dobře zabezpečená (po technické stránce) sběrná síť, kde jsou autovraky přejímány a skladovány, pokud nejsou přímo předány provozovateli zařízení ke zpracování autovraků. V daném zařízení, které má dle § 14 zákona o odpadech souhlas k nakládání s autovraky je garantován proces ekologického odstraňování v přímé souvislosti s dodržováním platných právních předpisů v této oblasti.

Jak bylo již zmíněno úspěšnost systému nakládání s autovraky ovlivňuje počet a dostupnost sběrných míst (zařízení k využívání, odstraňování, sběru nebo výkupu autovraků). V současné době mají občané České republiky k dispozici okolo 550 míst, kam mohou svá vysloužilá vozidla odevzdat. V Pardubickém kraji je těchto míst 30 [5,8].

Počet osobních automobilů registrovaných v České republice se rok od roku zvyšuje. V současné době je v České republice registrováno 4 496 232 osobních automobilů, z nichž je ročně vyřazováno 185 402 ks vozidel a zpracováno okolo 150 až 170 tisíce tun autovraků. Průměrný věk osobních automobilů k 31.12.2010 činil 13,7 roků (k 31.12.2009 to bylo 13,65 roků). Podíl osobních automobilů starších než 10 let přesáhl hodnotu 60 % z celkového počtu vozidel registrovaných v této kategorii. Téměř 30 % osobních automobilů je přitom starších než 15 let (viz. graf č.1) [6].



Graf č. 1 – Struktura parku osobních automobilů v ČR [7]

V roce 2008 bylo v celé České republice odevzdáno 169 594 t autovraků. V roce 2009 množství odevzdaných autovraků poklesl o necelých 10 % na 153 727 t.

V Pardubickém kraji bylo v roce 2008 odevzdáno 8 455 t autovraků a zpracováno bylo 9 121 t. V roce 2009 klesl počet odevzdaných autovraků (lze vysvětlit rozšířením sběrné sítě) na 7 646 t, ale zpracovaných bylo o 6 973 t více což je o 76 % více než v roce 2008 (1694 t) [5,8].

V následující tabulce č. 1 je přehled vzniklých autovraků v letech 2008 a 2009 v celé České republice, v Pardubickém kraji a přehled množství autovraků zpracovaných ve Vysokém Mýtě.

Tabulka č. 1 – Množství vzniklých autovraků v letech 2008 – 2010 [5,8]

Rok	Množství odevzdaných autovraků v ČR	Množství odevzdaných autovraků v Pardubickém kraji	Množství zpracovaných autovraků ve firmě Recycling – kovové odpady a.s., Vysoké Mýto	Množství zpracovaných autovraků ve firmě Ivana Ševčuka
2008	169 594 t	8 455 t	1 080 t	118 t
2009	152 727 t	7 646 t	1 970 t	239 t

Z této tabulky vyplývá, že ve zpracovatelských zařízeních ve Vysokém Mýtě bylo v roce 2008 zpracováno 0,7 % autovraků z celé České republiky a 14,2 % autovraků z Pardubického kraje.

Rok 2009 byl úspěšnější. Z této tabulky vyplývá, že ve zpracovatelských zařízeních ve Vysokém Mýtě bylo zpracováno 1,5 % autovraků z celé České republiky a 28,9 % autovraků z Pardubického kraje.

Zařízení firmy Recycling – kovové odpady a.s. je významným zpracovatelem autovraků, neboť ročně zajišťuje zpracování 25,8 % vyřazených vozidel z Pardubického kraje a 1,3 % z České republiky.

5 Materiálové složení vozidel

V současnosti jsou v České republice vyřazována vozidla přibližně 14 let stará, ale výjimkou nejsou i 25 let stará vozidla. Při současné rychlosti technického vývoje automobilů jde o několik generací vozidel, které se od sebe liší nejen užitnými parametry, ale i materiálovým složením. To je mimo jiné důležité i pro plnění tzv. recyklačních kvót (viz. §37 odst.7 písm. b) zákona o odpadech). A jde nejen o kvantitativní charakteristiky reprezentované např. rozdílnými hmotnostmi automobilů jednotlivých generací a podíly kovů, plastů, pryží a dalších složek této hmotnosti. Ale i o rozdíly dané např. nástupem některých „moderních kovů“ jako platina, rhodium apod., ale i sortimentem plastů, nebezpečných materiálů apod. Tyto projevy generačních rozdílů vozidel a tím i autovraků komplikují nejen srovnávací analýzy se zahraničními údaji (zde vyřazují vozidla o mnoho let mladší než v České republice), ale i technologie třídění a recyklačního využití vytěžených materiálových složek. Materiálová struktura autovraků spolu s kolísáním operativních cen většiny vytěžovaných materiálových složek (především kovů) pak ovlivňuje i ekonomiku těchto činností [3].

Přehled materiálů

Hlavní konstrukční prvky automobilu jsou vyrobeny z **ocelí a litin**. V posledních dvaceti letech podíl kovů na hmotnosti automobilu výrazně klesl až na dnešních cca 70 % a tento trend stále pokračuje. Ocel jako konstrukční materiál bývá nahrazována hliníkem a jeho slitinami, které mají nižší měrnou hmotnost a dobrou tvárnost. Automobil obsahuje řadu dalších kovů a slitin jako např. měď, mosaz, olovo, zinek, platina, rhodium.

Dalším významným materiálem používaným při výrobě automobilů jsou **plasty**. Plasty byly v minulosti považovány za materiál, který výrazně omezí podíl kovů, problémy s jeho recyklací a požadavky na bezpečnost však tento trend zbrzdily a v současné době se podíl plastů na hmotnosti automobilu pohybuje mezi 8-20 %. Používají se především termoplasty (polykarbonáty, modifikované polyfenolenoxidy, polyetylsulfidy, termoplastické elastomery a polyestery atd.), často vyztužené skleněnými, uhlíkovými nebo aramidovými vlákny [3].

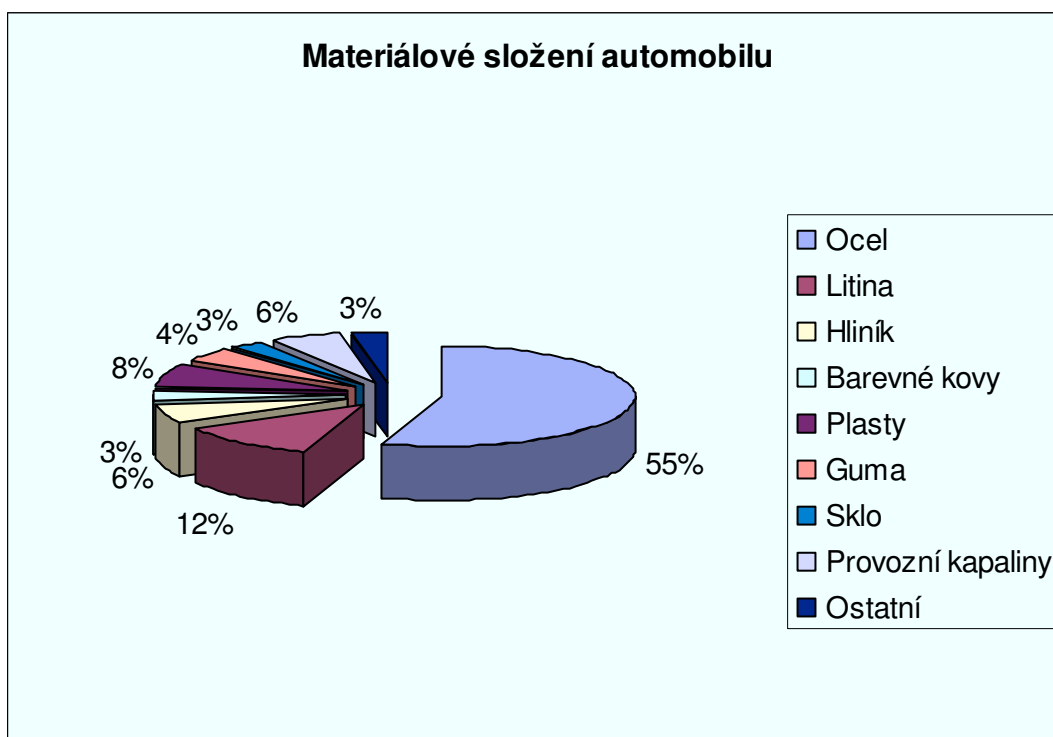
Hlavní podíl pryže v automobilech připadá na pneumatiky (kombinace pryže s textilem a ocelí), hadice, těsnění, klínové řemeny a další díly.

Sklo se vyskytuje ve formě speciálních tvrzených nebo lepených čelních a bočních skel, dále se používá k výrobě skel reflektorů a žárovek.

Dále se může vyskytovat **dřevo, kůže, papír a lepenka, keramika**. Materiálovou různorodost autovraků zvyšují četné amatérské zásahy do automobilu během doby jeho provozu, což účinnou recyklaci dále znesnadňuje.

Zvláštní kapitolou jsou **provozní kapaliny**, které mají většinou alespoň jednu nebezpečnou vlastnost, tj. je nutné s nimi nakládat jako s nebezpečnými odpady. Jedná se o zbytky pohonných hmot, oleje, brzdovou kapalinu, chladicí kapalinu, a směsi do ostříkovačů.

Průměrné materiálové hmotnostní složení automobilů přibližuje následující graf č. 2:



Graf č. 2 - Materiálové složení automobilu [2]

Průměrná hmotnost autovraku je 800 kg. Výpočtem lze zjistit, že autovrak obsahuje v průměru 536 kg oceli a litin, 72 kg ostatních kovů (hliník a barevné kovy), 48 kg provozních kapalin, 32 kg gumy (pneumatiky), 64 kg plastů, 24 kg skla a 24 kg ostatního materiálu.

6 Základní postupy při zpracování a recyklaci autovraků

Základní postupy při likvidaci vyřazených vozidel

Při likvidaci vozidel se v podstatě používají dva možné postupy. Jedná se o demontáž nebo šředrování. Ideální metodou je kombinace těchto dvou metod. Pro umožnění materiálové recyklace a opětovné použití náhradních dílů je nezbytná demontáž. Pro ideální výstupní formu oceli pro hutě je zase nezbytné drcení karoserie na malé kousky čistého kovu (šředrování). Nejvhodnějším postupem bude do budoucna využití šředrování se zdokonaleným tříděním a vysokou mírou automatizace [2].

Demontáž

Demontáž je nákladnější technologie. Vozidlo se rozebere a jednotlivé součásti se buď po určitých úpravách vrací do výroby jako vstupní materiál nebo se používají jako náhradní díly [2].

Stupeň zhodnocení autovraků je vyšší než u šředrování (nyní se zhodnocuje až 85 % materiálů).

Při demontáži autovraku jsou nejdříve vyjmuty baterie, vypuštěny všechny provozní kapaliny a demontovány výbušné náplně airbagů. Dále je důležité vyjmutí veškerých součástí obsahujících rtuť. Následně se demontují díly vhodné k následnému prodeji jako náhradní díly případně díly vhodné k materiálovému vytřídění. V tomto případě se jedná například o bloky motorů a převodovek obsahující velké množství hliníku, hliníkové disky kol, katalyzátory atd. Následně by mělo být demontováno maximální množství nekovových dílů (autosklo, sedačky, plasty, guma, koberce, pneumatiky) tak, aby zbyla jen karoserie tvořená ocelí a vhodná k následnému zpracování. Jako následující operace je nejvhodnější rozdrcení karoserie pomocí drtícího zařízení [2].

Šředrování

Šředrování je technologie spočívající ve slisování a drcení vraku. Vyřazené automobily jsou nejdříve zbaveny všech provozních tekutin, odstraní se baterie, pyrotechnické náplně airbagů a prorazí se nádrže, aby neexplodovaly vlivem vysokých provozních tlaků. Následně mostový jeřáb přenese autovrak do podavače drtiče. Pod ním se nachází kladivový mlýn, který celou karoserii rozdrtí na částičky menší než 10 cm. Poté následuje třídění neboli separace. Z drtiče je dopravován rozdrcený materiál pásovým dopravníkem do magnetických a mechanických separátorů, kde se drt' třídí na 2 druhy frakcí - kovové a

nekovové. Kovová frakce se následně v kruhových sítích třídí podle velikosti a v magnetickém separátoru se dělí na železné a neželezné kovy. Nekovová zbytková frakce obsahuje směs plastů, skla, textilu a dalších komponentů. Tuto směs lze využít buď jako palivo k energetickým účelům nebo se ukládá na skládky. Tuto zbytkovou frakci lze však ještě efektivně vytřídit pomocí moderních metod třídění [2,9].

Při drcení se asi 70 % hmotnosti využívá materiálově, jsou to především železné a neželezné kovy. Přibližně dalších 10 % představují materiály demontované ještě před drcením [9].

Zbývajících asi 25 % hmotnosti vozidla představuje zbytková frakce z drcení. Tato frakce je nehomogenní směsí zbývajících materiálů obsažených ve vozidle, z nichž většinu představují plasty. Průměrná výhřevnost této směsi je asi 14 MJ/kg, ale vhodně zpracovaná frakce může mít výhřevnost až 30 MJ/kg. Energetické využití se proto v současnosti zdá jako nejvhodnější způsob využití této frakce. Problémovým prvkem v této frakci je PVC, jehož spalováním se uvolňuje škodlivý chlor. Z tohoto důvodu lze tento odpad spalovat jen ve spalovnách nebo teplárnách s využitím kvalitních metod spalování s dokonalým systémem čištění zplodin. Na výběr je hned několik možností a to spalování samostatně nebo společně s domovním odpadem [2,9].

Kromě železného šrotu, s jehož recyklací nejsou příliš velké problémy, se získává demontáží autovraků množství ostatních materiálů a odpadů, jejichž další zpracování již tak bezproblémové není a většinou představuje v hospodaření demontážního střediska náklady. Jedná se zejména o provozní kapaliny, pneumatiky, akumulátory, katalyzátory, součásti elektroinstalace a elektroniku, plastové díly a sklo.

6.1 Přehled odpadů vznikajících zpracováním autovraků

Z materiálového složení automobilu lze předpokládat vznik následujících druhů odpadů (kategorie nebezpečné i ostatní), které lze podle Katalogu odpadů zařadit pod následující katalogová čísla (tabulka č. 2 a 3):

Tabulka č. 2 – Přehled nebezpečných odpadů z autovraků

Nebezpečné odpady	
Katalogové číslo	Druh odpadu
13 02 08	Jiné motorové, převodové a mazací oleje

13 07 01	Topný olej a motorová nafta
13 07 02	Motorový benzín
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
15 02 02	Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami
16 01 07	Olejoyé filtry
16 01 13	Brzdové kapaliny
16 01 14	Nemrzoucí kapalina obsahující nebezpečné látky
16 01 21	Nebezpečné součástky neuvedené pod čísly 16 01 07 až 16 01 11 a 16 01 13 a 16 01 14
16 06 01	Olověné akumulátory

Tabulka č. 3 – Přehled ostatních odpadů z autovraků

Ostatní odpady	
Katalogové číslo	Druh odpadu
16 01 03	Pneumatiky
16 01 06	Autovraky zbavené kapalin a jiných nebezpečných součástí
16 01 16	Nádrže na zkapalněný plyn
16 01 17	Železné kovy
16 01 18	Neželezné kovy
16 01 19	Plasty
16 01 20	Sklo
16 01 99	Odpady jinak blíže neurčené

6.2 Způsob ukládání a manipulace s odpady z autovraků

V tabulce č. 4 je popsán způsob ukládání a manipulace s odpady ze zpracování autovraků.

Tabulka č. 4 – Manipulace a nakládání s odpady z autovraků

Katalogové číslo	Druh odpadu	Kategorie odpadu	Způsob ukládání a manipulace s odpady
13 02 08	Jiné motorové, převodové a mazací oleje	N	Uzavíratelná nádoba na záchytné vaně. Při převzetí autovraku jsou vypuštěny všechny náplně. Oleje jsou následně shromažďovány v uzavíratelných sudech umístěných na záchytné vaně.
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	N	Uzavíratelná nádoba na záchytné vaně. Při převzetí autovraku jsou vypuštěny všechny náplně. Topné oleje jsou následně shromažďovány v uzavíratelných sudech umístěných na záchytné vaně.
13 07 02	Motorový benzín	N	Uzavíratelná nádoba na záchytné vaně. Při převzetí autovraku jsou vypuštěny všechny náplně. Motorový benzín je následně shromažďován v uzavíratelných sudech umístěných na záchytné vaně.
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	Uzavíratelná nádoba. Možný výskyt z příslušenství autovraku nebo odpad vznikající činností provozovny.
15 01 11	Kovové obaly obsahující nebezpečnou výplňovou hmotu	N	Uzavíratelná nádoba. Možný výskyt z příslušenství autovraku nebo odpad vznikající činností provozovny.
15 02 02	Absorpční činidla, filtrační materiály, čisticí tkaniny a	N	Uzavíratelná nádoba. Možný výskyt z příslušenství autovraku nebo odpad vznikající činností provozovny.

	ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami		
16 01 03	Pneumatiky	O	Volně na určené ploše. V rámci demontáže jsou odmontována kola a následně pneumatiky, které jsou shromažďovány v provozovně společnosti.
16 01 04	Autovraky	N	Zastřešená plocha s nepropustnou podlahou vyspádovanou do záchytné jímky. Demontáž je prováděna v uzavřené montážní dílně s nepropustnou podlahou odolnou ropným látkám, vyspádovanou na střed dílny, aby nemohlo dojít k úniku kapalin mimo montážní halu.
16 01 06	Autovraky zbavené kapalin a jiných nebezpečných součástí	O	Demontáž uvnitř haly. Části vozů zbavené všech nebezpečných náplní jsou ukládány do určených skladů; části určené k sešrotování jsou ukládány na vymezeném místě uvnitř haly.
16 01 07	Olejoyé filtry	N	Uzavíratelná nádoba na záchytné vaně. Olejoyé filtry jsou shromažďovány v nepropustných nádobách na záchytné vaně.
16 01 13	Brzdové kapaliny	N	Uzavíratelná nádoba na záchytné vaně. Brzdová kapalina je vypuštěna a následně shromažďována v uzavíratelných nádobách umístěných na záchytné vaně.
16 01 14	Nemrzoucí kapalina obsahující nebezpečné látky	N	Uzavíratelná nádoba na záchytné vaně. Nemrzoucí kapalina je vypuštěna a následně shromažďována v uzavíratelných nádobách umístěných na záchytné vaně.
16 01 16	Nádrže na	O	Zastřešená plocha.

	zkapalněný plyn		Nádrže na zkapalněný plyn jsou vyjmuty včetně uzavíratelných ventilů a samostatně shromažďovány na určeném místě.
16 01 17	Železné kovy	O	Volně na určené ploše. Části vozů určené k sešrotování.
16 01 18	Neželezné kovy	O	Volně na určené ploše (příslušné úložné nádoby). Části vozů určené k další demontáži a následnému využití barevných kovů.
16 01 19	Plasty	O	Volně na určené ploše (příslušné úložné nádoby). Části vozů určené k recyklaci.
16 01 20	Sklo	O	Volně na určené ploše (příslušné úložné nádoby). Části vozů určené ke skládkování.
16 01 99	Odpady jinak blíže neurčené	O	Volně na určené ploše (příslušné úložné nádoby). Části vozů určené ke skládkování.
16 06 01	Olověné akumulátory	N	Speciální nádoba (odolná působení kyselin). Při demontáži jsou vyjmuty jako první a jsou shromažďovány ve speciálních nádobách odolných kyselinám.

Nakládání s odpady zahrnuje produkci odpadů, jejich přechodné shromažďování a následné předání oprávněné osobě podle § 12 odst. 3 zákona o odpadech.

Shromažďovací prostředky splňují požadavky uvedené v § 5 vyhlášky o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění.

Shromažďovací prostředky nebezpečných odpadů jsou vybaveny identifikačními listy, vypracovanými dle přílohy č. 3 vyhlášky o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění.

Evidence odpadů je vedena a následně ohlašována podle ustanovení § 39, 40 zákona o odpadech s náležitostmi stanovenými v § 21, 22, 25 vyhlášky o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění.

6.3 Charakteristika odpadů z autovraků a jejich zpracování, recyklace

Provozní kapaliny – s čísly dle Katalogu odpadů 13 02 08, 13 07 01, 13 07 02 16 01 13, 16 01 14

Upotřebené oleje a pohonné hmoty představují spolu s ostatními provozními kapalinami z hlediska způsobu nakládání poměrně velké riziko. To je dáno už jejich základními fyzikálními a chemickými vlastnostmi, které determinují jejich zařazení do kategorie N (nebezpečné): tekutostí, hořlavostí a škodlivostí životnímu prostředí. Škodlivost provozních kapalin je dána zejména jejich negativním vlivem na lidský organismus (biologická dráždivost, obsah karcinogenních látek, škodlivost par atd.), rizikem výbuchu, vlivem na ovzduší (páry těkavých organických látek), vlivem na vodu a půdu aj [10].

Jakékoli manipulaci s nimi je proto nutné věnovat zvýšenou pozornost, účelné je použití zachytných vozíků pro převážení nádob, čerpadel, hadic atd. Při přepravě je nutné dodržovat zásady pro přepravu nebezpečných nákladů [10].

Využívat popřípadě zneškodňovat provozní kapaliny může původce pouze v případě, že je k tomu oprávněn, jinak je povinen předat odpady osobě oprávněné podle § 14 odst. 2 zákona o odpadech. Způsob využití nebo zneškodnění je dán zejména objemem soustředěných odpadů a stupněm jejich znečištění. Málo znečištěné provozní kapaliny ve větších množstvích ochotně přijímají k regeneraci výrobci čerstvých produktů, za využívání lze rovněž považovat spalování s využitím tepla. Provozní kapaliny nevhodné k výše uvedeným způsobům využití je možno zneškodňovat spalováním a biodegradací (zejména odpady bionaft a biomaziv) [10].

Pneumatiky a pryže – s číslem dle Katalogu odpadů 16 01 03

Pneumatika je celek složený z několika součástí z různých materiálů s velmi odlišnými vlastnostmi.

Situace v oblasti nakládání a recyklace pneumatik a ostatních výrobků z pryže se v České republice v posledních letech změnila. Přispěla k tomu změna legislativy, neboť podle zákona o odpadech se od roku 2004 na použité pneumatiky vztahuje povinnost zpětného odběru.

V roce 2010 byla účinnost sběru pneumatik 79 %, což představuje 8,3 % nárůst oproti roku 2006. Výťažnost byla 4,6 kg/obyvatele [11].

Způsobů zpracování a využití odpadních pneumatik a pryží může být hned několik. Uplatnění konkrétních technologií v praxi se řídí především technickými a ekonomickými podmínkami dané technologie. Energetická i ekonomická výhodnost spalování odpadních pneumatik v cementárnách je neoddiskutovatelná. V dnešní době však převažuje recyklace. Linka na zpracování pryžového odpadu pracuje na mechanických principech. Technologický proces je čistý a bezodpadový. Hlavním produktem je pryžový granulát, pryžový prášek, posekaný ocelový kord a podrcený textil. Do směsí na výrobu nových pneumatik není možné tento produkt využívat neomezeně, jeho použití v této oblasti je dáno zejména negativním vlivem na mechanické a dynamické vlastnosti nové pneumatiky. Možností použití je však mnohem více [10].

K typickým příkladům aplikace drtí a granulátů patří stavebnictví. Tam je možné použití zejména pro povrchy nebo podklady vozovek, jako zvukoizolační a antivibrační materiály, ale i jako střešní krytina. Výhodou směsi asfaltu s pryžovou drtí nebo granulátem je zejména zvýšení životnosti vozovek, snížení hlučnosti až o 50 % a možnost snížení tloušťky horní vrstvy vozovky až o polovinu. V České republice v současné době neexistuje žádná linka, která by tuto technologii využívala. Drť se dále používá při pokládání různých drenážních systémů, při izolaci skládek, zpevňování břehů atd. [10].

Pro železniční stavitelství jsou využívány pryžové podložky pod pražce nebo speciální pásy pro železniční přejezdy. Ve strojírenství a automobilovém průmyslu slouží granulát a moučka jako plnivo do směsí pro výrobu klínových řemenů, těsnění, koberečků apod. Dále je možné využití v zemědělství či v domácnostech [10].

V České republice je několik zpracovatelů použitých pneumatik - CLERODEN s.r.o., BONUS obchodní agentura spol. s r.o., České Budějovice.

Olověné akumulátory – s číslem dle Katalogu odpadů 16 06 01

Další součástí autovraku, která vyžaduje zvláštní režim při nakládání s ní, je autobaterie. Obsah olova z ní činí nebezpečný odpad, přesto je při vhodném způsobu zpracování cennou surovinou.

Použití v akumulátorech je snad jedinou oblastí, kde nelze v nejbližších letech předpokládat omezení použití olova. Přestože se podařilo prodloužit životnost baterie až na 6 let (oproti 2,5 roků v šedesátých letech), spotřeba olova na výrobu autobaterií neustále roste, což je dáno rostoucím počtem motorových vozidel [10].

Startovací akumulátorová baterie v průměru obsahuje: 26,5 % kovového olova, 17,9 % PbSO_4 , 27,5 % PbO , 15 % elektrolytu a 20,6 % organické látky. Celkový obsah olova v průměrné akumulátorové baterii je 54,84 % [10].

Předním výrobcem a zpracovatelem olova v České republice jsou Kovohutě Příbram, a.s., kde je již od roku 1973 používáno jako výchozí surovina výhradně z vyřazených autobaterií a olovo z kabelů. Od roku 1997 je v Příbrami v provozu nová šachetní pec na zpracování akumulátorů vybudovaná ve spolupráci s německou firmou VARTA. Tato technologie umožňuje zpracovávat akumulátory nerozdružené, což výrazně snižuje riziko kontaminace životního prostředí olovem případně kyselým elektrolytem při neodborném rozbíjení baterie [10].

Olovené akumulátory jsou dle zákona o odpadech vybranými výrobky na které se vztahuje zpětný odběr. Účinnost sběru autobaterií v roce 2010 byla 96 %, což představuje 19 % nárůst oproti roku 2006. Výtěžnost byla 2,43 kg / obyvatele [11]. Tuto skutečnost lze vysvětlit zvýšením výkupních cen autobaterií. Od 12.5.2011 je cena olovených akumulátorů v rámci zpětného odběru stanovena na 13 000 Kč/t.

Autokatalyzátory – s číslem dle Katalogu odpadů 16 01 21

Katalyzátor je dnes již běžným vybavením moderních automobilů. Jeho hromadné zavádění začalo v USA, Kanadě a Japonsku v polovině osmdesátých let a bylo důsledkem potřeby omezení toxických zplodin při provozu spalovacích motorů automobilů. Od října 1993 platí také v naší republice předpis pro emise silničních motorových vozidel se stejnými emisními limity pro C_xH_y , CO a NO_x ve výfukových plynech jako ve všech zemích EU [10].

Automobilové katalyzátory jsou konstruovány ve třech typech podle druhu nosiče: keramické monolity, keramické pelety, kovový nosič z chromniklové oceli. Aktivní složku katalyzátoru tvoří modifikace Al_2O_3 s obsahem ušlechtilých kovů, konkrétně platiny, paladia a rhodia. Průměrný obsah ušlechtilých kovů v jednom katalyzátoru se udává 1,8-2 g/kg keramiky s poměrem Pt/Rh 5:1. Plášť katalyzátoru uzavírající nosič se vyrábí z ušlechtilé oceli s obsahem 10-12 % chromu a niklu [10].

Z materiálového složení autokatalyzátoru je jasné, že z hlediska získávání druhotných surovin představuje velmi zajímavou komoditu. Při správné organizaci sběru a recyklace jsou vyřazené katalyzátory jedním z nejvýznamnějších zdrojů pro získávání ušlechtilých

kovů, zkušenosti a zisky zahraničních firem působících v této oblasti to jen potvrzují. Ve světě se získává z jednoho vyřazeného autokatalyzátoru v průměru 1,5 g platiny a 0,3 g rhodia (v závislosti na typu a velikosti). Pláště katalyzátorů jsou zdrojem niklu a chrómu.

Existuje řada způsobů získávání ušlechtilých kovů z vyřazených autokatalyzátorů. Hydrometalurgické metody zahrnují zejména kyselé loužení celých pelet nebo selektivní rozpouštění ušlechtilých kovů z gama-aluminy u monolitů, s následnou rafinací výluhu a jeho zpracování nejčastěji tlakovou redukcí nebo precipitací. Pyrometalurgické metody recyklace jsou zaměřeny v posledních letech zejména na tavení s mědí jako sběrným kovem a na technologii plazmového tavení, která jako sběrného kovu (kolektoru) využívá nejčastěji železa [10].

Získávání platiny a rhodia recyklací katalyzátorů je velmi zajímavé také tím, že vykazuje vyšší stupeň zhodnocení, než umožňuje zpracování primárních surovinových zdrojů těchto kovů [10].

Výkupní cena autokatalyzátorů se v současné době pohybuje od 700 do 1 400 Kč za kilogram.

Kabelový šrot a recyklace PVC izolace – s číslem dle Katalogu odpadů 16 01 99

Okolo 5 kg hmotnosti automobilu tvoří kabelový šrot. Zpracování odpadních kabelů z demontáže autovraků se omezuje zpravidla jen na zpětné získávání kovů, především mědi. Ostatní odpad z kabeláže (pláště kabelů, zástrčky atd.) končí většinou na skládkách, termické zpracování směsi zbytků mědi a PVC je problematické zejména vzhledem ke vzniku nebezpečných dioxinů. Nejde přitom jen o ztráty hodnotného polymerního materiálu - PVC, ale také o zvýšené náklady spojené se zneškodňováním těchto látek, což snižuje ekonomické výnosy recyklace autovraků [10].

Řešením je tedy recyklace PVC. Originální postup vyvinula firma WIETEK GmbH v Nohfelden-Eisen v Německu. Tato technologie umožňuje výrobu kabelových systémů pro automobilový průmysl s 50 % podílem PVC recyklátu. Vedle zpětného získání mědi z kabelů (cca 60 % hmot.) je nyní možné přivést zpět do oběhu izolační hmotu - měkčené PVC. Při vlastním zpracování je kabelový odpad nejdříve manuálně tříděn a v šaržích od 10 do 20 kg dopraven do plynotěsné komory. V prvním kroku se pomocí rozpouštědla oddělí PVC od mědi. PVC je rozpouštěno ve třech nebo čtyřech stupních. Nerozpustné součásti, jako jsou kovy, ostatní plastomery a elastomery, jsou vytříděny. Roztok PVC je

jemným odlučovačem vyčištěn tak, aby neztratil kvalitativně ani kvantitativně důležité příměsi, jež PVC obsahuje. Poté se oddestiluje rozpouštědlo a je znovu použito pro rozpouštění. Získané PVC je vhodné pro opětovné použití v kabelářském průmyslu a využívá ho pro výrobu nových kabelových systémů pro automobily např. společnost Delphi Automotive Systém ve Wupertalu v Německu [10].

Plastové součásti autovraků - s číslem dle Katalogu odpadů 16 01 19

V současnosti se podíl plastů na celkové hmotnosti automobilu podílí průměrně 8-20 %. Jedná se především o termoplasty (polykarbonáty, modifikované polyfenolenoxidy, polyetylsulfidy, termoplastické elastomery a polyestery atd.), často vyztužené skleněnými, uhlíkovými nebo aramidovými vlákny [10].

Tak jako při recyklaci odpadů z plastů všeobecně platí zásada, že můžeme recyklovat vytríděný, jednodruhový odpad a vyrábět ze získané suroviny i technicky náročné výrobky. Na druhé straně recyklací směsi plastového odpadu získáme jen velmi omezené možnosti využití získané suroviny. Roli potom hraje zejména vzájemná snášitelnost jednotlivých druhů plastů. V případě autovraků vzniká navíc velké riziko přítomnosti neplastových příměsí (zejména zbytky kovů, pryže, textilu apod.), málokterý díl je totiž vyroben výhradně z plastů [10].

Forma, v jaké se plastové díly z demontáže autovraků dostanou k dalšímu zpracování, závisí zejména na způsobu demontáže. Při zpracovávání autovraků na šředrech je možnost recyklace plastů takřka nulová. Výhodné je, pokud se alespoň větší plastové díly demontují jako celek a tak se dodávají pro další zhodnocení. Tento způsob je vhodný zejména pro nárazníky, kryty světlometů, palubní desky, nádobky ostřikovačů, palivové nádrže atd. Výhodná je zejména recyklace nárazníků, určitým problémem jsou zde některé druhy nátěrů, jejichž odstranění je již na hranici ekonomické efektivity. Z recyklovaných nárazníků je možno vyrábět například mřížky chladičů či kryty světel. U přístrojových desek je situace komplikovanější. Nejsou většinou vyráběny z jednoho materiálu, je zde proto nutné oddělení jednotlivých materiálů v několika krocích [10].

Samotná technologie recyklace plastů je investičně velmi náročná (řádově desítky mil. Kč), je tedy jasné, že touto činností se nemůže zabývat malá recyklační firma [10].

Sklo - s číslem dle Katalogu odpadů 16 01 20

Autosklo se značně odlišuje od normálního skla, užívaného pro výrobu obalů a to zejména svým složením. Autoskla obsahují pryskyřice, tónovací pokovení a zejména vloženou bezpečnostní (PVB) fólii, chránící řidiče nejen při nehodě [12].

Co se týče složení autoskel, jedná se v zásadě o dva základní druhy podle použití. Prvním druhem jsou skla, která obsahují bezpečnostní fólii a skla bez této fólie. Ve většině případů bývají bezpečnostní fólií vybavena pouze čelní skla, v některých případech se setkáváme s tónovací fólií na bočních a zadních sklech. Ta má za úkol snižovat propustnost světla do vozidla, nemá však vliv na složení autoskla [12].

Pro další nakládání s autoskly je nutné navzájem od sebe oddělit tyto dva druhy. Tato podmínka je nutná z důvodu další úpravy skla, protože autosklo, které neobsahuje fólii, nemusí projít tak složitou úpravou jako sklo s fólií. Požadavek na důsledné oddělení dvou druhů autoskel od sebe má vedle technologických zejména finanční důvody. Náklady na zpracování čelních skel s obsahem fólie je totiž téměř dvaapůlkrát dražší než zpracování autoskel, které nejsou spojeny fólií [12].

Běžná dotřídňovací linka na obalové sklo nedokáže automobilová skla vytřídit, ani upravit. Také klasické sklárny nemají na zpracování autoskla potřebnou výbavu. Z těchto důvodů není možné vyhazovat autoskla do běžného tříděného odpadu.

První fází recyklace je dokonalé nadrcení autoskla za pomoci vstupní linky, která je vybavena vysoce funkčním drtičem, schopným rozdrtit autoskla z osobních a nákladních vozů, autobusů i kamionů. Poté přichází na řadu dopravníky a separátory, které vytřídí kovy a ostatní příměsi. Drobné střípky jsou dále dopraveny k soustavě optických čidel, s jejichž pomocí se z drti odstraní nečistoty, zbytky autofolie, vytěšňovací gummy atp.

Výsledná směs z nadrcených skel je již plně využitelná ve sklárnách. Jejím přetavením vzniká hmota specifických vlastností vhodná např. pro výrobu odolných sklokrystalických tabulí [12].

Tyto linky schopné recyklace automobilových skel se už nenacházejí pouze v sousedních zemích ale i v České republice – Autosklo GFB Praha, SPL Recycling a.s. [12].

7 Postup demontáže, zpracování a likvidace autovraků

Zpracování autovraků

Dalším stupněm při ekologickém nakládání s autovraky je demontáž jednotlivých částí autovraku s ohledem na dodržení zásad ochrany životního prostředí a možnost materiálového využití jednotlivých demontovaných částí.

V minulosti byla demontáž prováděna převážně ručně. V současné době již existují zařízení automatická, která urychlují a usnadňují proces demontáže autovraku. Jedná se především o zařízení pro odsávání kapalin, polohovadla pro snadné obrácení autovraku, zařízení na rozstřížení pneumatik nebo zařízení na vytržení motoru [13].

7.1 Postup při zpracování autovraků ve firmě Recycling – kovové odpady a.s.

Firma Recycling – kovové odpady a.s. se sídlem Herrmannova 561, 583 01 Chotěboř poskytuje služby v oblasti likvidace autovraků, demolic, nákupu a zpracování odpadů. Je akreditovaným zpracovatelem autovraků v Pardubickém kraji a kraji Vysočina. Firma má v současné době 25 provozoven a 5 z těchto provozoven je současně sběrným místem autovraků (Slatiňany, Vysoké Mýto, Čáslav, Chotěboř, Ústí nad Orlicí). Firma chce do budoucna na všech svých provozovnách vytvořit sběrná místa autovraků.

Provozovna firmy Recycling – kovové odpady a.s. ve Vysokém Mýtě má rozlohu 50. 000 m² a v současné době zde pracuje 25 zaměstnanců. Kapacita zařízení byla do konce roku 2010 15. 000 t/rok a od ledna roku 2011 byla navýšena o 30. 000 t/rok a to z důvodu plánované investiční akce – zakoupení šrédro od firmy LINDEMANN s vyšší kapacitou.

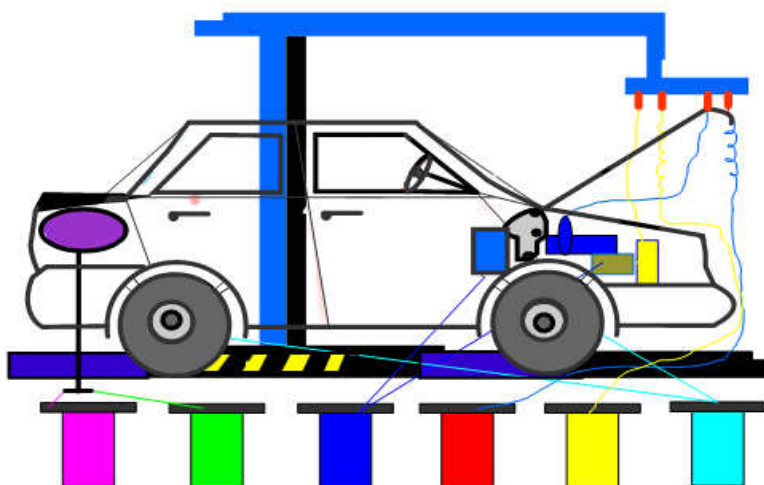
V provozovně ve Vysokém Mýtě je zpracováno 5. 000 kusů autovraků za rok.

Postup přijetí a zpracování autovraků ve firmě Recycling – kovové odpady Vysoké Mýto a.s. lze rozdělit do následujících 5 kroků:

1. Přejímka autovraku
2. Převoz autovraku ke zpracování
3. Odčerpání provozních kapalin na odsávací lince SEDA 2000
4. Nastříhání autovraku a semletí (šředrování)
5. Manipulace s odpady a surovinami

Podrobný popis jednotlivých kroků:

1. **Přejímka autovraku** - Při přejímce autovraku je po zkontrolování VIN kódu (čísla karoserie), demontáži SPZ značek, které je třeba odevzdat při odhlášení vozidla na odboru dopravy pověřené obce, vystaven protokol o převzetí autovraku do zařízení ke sběru autovraků podle přílohy č. 17 vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.
2. **Převoz autovraku ke zpracování** – Po přejímce je autovrak převezen do kryté haly na odsávací linku SEDA 2000. Před vlastním odsátím provozních kapalin je nutné vyjmout baterii, akumulátor popřípadě demontovat pneumatiky.
3. **Odčerpání provozních kapalin na odsávací lince SEDA 2000** - Jedná se o odsátí paliva (benzín, nafta), brzdové kapaliny, chladicí kapaliny a oleje (motorového, převodového a hydraulického, oleje z převodovky a z posilovače řízení). K odstranění dochází odvedením olejů z příslušné nádoby po otevření zátky, na kterou se nasadí speciální kleště. Kapaliny jsou vytlačeny vháněným teplým vzduchem do speciálních nádob. Účinnost tohoto zařízení je díky vyšší teplotě vytlačovaného vzduchu 98 %. Odsátí provozních kapalin je ilustrativně zobrazeno na obrázku č. 1.



Obrázek č. 1 – Odsátí provozních kapalin autovraku [13]

Odčerpané provozní kapaliny jsou shromažďovány odděleně v příslušných nádobách a po jejich naplnění jsou předávány oprávněným osobám dle § 12 odst. 3 zákona o odpadech k využití či odstranění.

4. **Nastříhání autovraku a semletí (šředrování)** - Po odstranění provozních kapalin z autovraku následuje převoz autovraku na stanoviště, kde dochází k jeho nastříhání a po té k semletí (šředrování). Ve firmě Recycling – kovové odpady a.s. se stříhání provádí mobilními strojovými nůžkami , které jsou určeny ke stříhání různorodého těžkého objemného kovového odpadu. Dávkování zásobníkové komory je shora. Na toto zařízení navazuje šrédr Ing. BONFIGLIOLI DRAKE 2000, ve kterém dochází k semletí nastříhaného autovraku. Šředrování je nejučinnější metoda pro zpracování komodit s vysokým obsahem kovů. Moderní šředry jsou využívány nejen ke zpracování autovraků, ale i pro zpracování jiných komodit s vysokým obsahem kovů (např. vybrané skupiny elektrošrotu). Součástí technologie šředrování jsou i navazující třídící postupy, které umožňují vyšší výtěžnost získaných materiálových skupin. Nastříhané části autovraku vstupují přes násypku do pracovního prostoru drtiče. Působením rotoru s kladivy a kovanými doštičkami dochází k drcení nastříhaných částí autovraku na díly o velikosti cca 10 cm³. Nekovové díly, prach, kusy čalounění atd. jsou odsávány, kovový podíl je magneticky separován a na přebíracím pásu ručně dotřídován. Výstupem se šředru jsou tedy jednak odpady neželezných kovů (asi 5 %), ale hlavně ocelové sbalky o velikosti přibližně 50-100 mm a měrné hmotnosti 1-1,25 kg/dm³. Výhodou je zejména homogenita drceného šrotu a v hutích se používá jako chladící šrot, tj. k ochlazení tavby na odlévací teplotu. Vedle šrotu je výstupem také směs ostatních materiálů, tzv. odval. Ten činí přibližně 25 % hmotnosti autovraku a většinou končí na skládkách, případně se po další úpravě spaluje. Nevýhodou takového způsobu „demontáže“ je zejména nemožnost recyklace nekovových součástí vozidla.

Šředrovací zařízení firmy Recycling – kovové odpady a.s. zpracuje 7 tun odpadu za hodinu. Při průměrné hmotnosti autovraku 800 kg se jedná o kapacitu zpracování 9 autovraků za hodinu.

5. Posledním krokem celého cyklu je **manipulace s odpady a surovinami** (materiály) vzniklými během celého procesu zpracování.

Zpracováním autovraku v provozovně firmy Recycling – kovové odpady a.s. ve Vysokém Mýtě se získá ocel a litina, koncentrát barevných kovů (olovo, měď, mosaz, zinek, hliník), provozní kapaliny (palivo, brzdová kapaliny, chladící kapaliny, oleje), baterie a akumulátory, pneumatiky a ostatní odpad.

S ocelí, litinou a koncentrátem barevných kovů není nakládáno v režimu odpadů, neboť se jedná o materiál, který lze výhodně prodat. Ocel a litina jsou se ziskem 6 000 Kč za tunu prodávány většinou zahraničním firmám (Itálie, Německo, Slovensko, Polsko, Slovinsko) ke zpracování v hutích. Koncentrát barevných kovů je také ekonomickým přínosem (24 500 Kč/t) a je opět prodáván zahraničním firmám (Rakousko, Německo, Itálie) ke zpracování na flotačních linkách.

S provozními kapalinami je nakládáno v souladu se zákonem o odpadech. Jednotlivé provozní kapaliny jsou shromažďovány v příslušných nádobách na nebezpečný odpad a po naplnění shromažďovacího prostředku, jsou předávány oprávněným osobám dle § 12 odst. 3 zákona o odpadech., v tomto případě společnosti TERMIZO a.s., Liberec, provozovateli spalovny odpadu. Cena za likvidaci upotřebených provozních kapalin se pohybuje okolo 6 000 Kč za tunu (výjimkou jsou odpadní oleje, které jsou přebírány zdarma).

Akumulátory jsou v provozovně shromažďovány a následně předávány v rámci zpětného odběru firmě Kovohutě Příbram, a.s. s finančním ziskem 13 000 Kč za tunu.

Pneumatiky jsou v provozovně v současné době pouze shromažďovány, nejsou předávány oprávněným osobám, neboť firma Recycling – kovové odpady a.s. chce upřednostnit materiálové využití tohoto odpadu před jeho tepelným zpracováním v cementárně. Firma Recycling – kovové odpady a.s. uvažuje ve Vysokém Mýtě o výstavbě flotační linky, kde by byly pneumatiky drceny a získaný granulát prodáván.

Ostatní odpad (sklo, plasty, guma, textil) tvoří směs, kterou nelze roztřídit a zajistit tak přednostně využití před zneškodněním. Tento odpad je předáván firmám EKOLA České Libchavy, s.r.o. a AVE CZ odpadové hospodářství, s.r.o., které tento odpad skládkují či spalují.

Zařízení firmy Recycling – kovové odpady a.s. ve Vysokém Mýtě pracuje v současnosti pouze na 30 % provozní kapacity šředrovacího zařízení a provoz musí být doplňován jinými zdroji, především vyřazenými domácími spotřebiči (pračky, ledničky, sporáky).

7.2 Postup při zpracování autovraků ve firmě Ivana Ševčuka

Ivan Ševčuk provozuje ve Vysokém Mýtě od roku 1992 sběrné suroviny a od roku 2007 je tato provozovna na základě Rozhodnutí Krajského úřadu Pardubického kraje zařízením ke sběru a zpracování autovraků.

Provozovna má rozlohu 6 300 m² a v současné době zde pracuje 6 zaměstnanců. Kapacita tohoto zařízení je 500 t/rok. Tato provozovna přijme ročně okolo 400 ks autovraků.

Zpracování autovraků v provozovně Ivana Ševčuka bylo založeno na demontáži jednotlivých částí autovraků. Demontáž byla prováděna od roku 2007 do roku 2009. Vzhledem k vysoké náročnosti tohoto způsobu zpracování autovraků, přešla provozovna od roku 2010 na jiný způsob zpracování. V současné době jsou po přijetí autovraku pouze odsáty provozní kapaliny a autovrak zbaven veškerých nebezpečných součástí je předán firmě Recycling – kovové odpady a.s., kde je zpracován na šrédru.

Postup přijetí a demontáže autovraků v provozovně Ivana Ševčuka byl rozdělen do následujících kroků:

1. Přejímka autovraku
2. Převoz autovraku k demontáži
3. Demontáž pneumatik
4. Vyjmutí autobaterie a autokatalyzátoru
5. Odčerpání provozních kapalin na odsávací lince GARTEC
6. Demontáž plastových součástí (nárazníky, přístrojová deska, atd.)
7. Vyjmutí výplně dveří, čalounění sedadel, bezpečnostních pásů
8. Demontáž autoskel
9. Demontáž světel
10. Demontáž startéru a alternátoru
11. Manipulace a lisování skeletu autovraku
12. Manipulace s odpady a surovinami

Podrobný popis jednotlivých kroků:

1. **Přejímka autovraku** - Při přejímce autovraku bylo po zkontrolování VIN kódu (čísla karoserie), demontáži SPZ značek, které je třeba odevzdat při odhlášení vozidla na odboru dopravy pověřené obce, vystaven protokol o převzetí autovraku

do zařízení ke sběru autovraků podle přílohy č. 17 vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

2. **Převoz autovraku k demontáži** – Po přejímce byl autovrak převezen do kryté haly kde byla prováděna demontáž jednotlivých částí autovraku.
3. **Demontáž pneumatik** – Pneumatiky byly po odmontování shromažďovány na vyhrazeném místě.
4. **Vyjmutí autobaterie a autokatalyzátoru** a jejich umístění do speciální nádoby.
5. **Odčerpání provozních kapalin na odsávací lince GARTEC** - Před zahájením demontáže autovraku byly odčerpány provozní kapaliny na odsávací lince GARTEC. Jednalo se o palivo (benzín, nafta), brzdovou kapalinu, chladicí kapalinu a oleje (motorové, převodové a hydraulické, oleje z převodovky, zadní nápravy a z posilovače řízení). Princip odsátí kapalin byl stejný jako u linky SEDA 2000.
6. **Demontáž plastových součástí** (nárazníky, přístrojová deska, atd.) – Odmontování veškerých plastových součástí autovraku a jejich separace dle druhu plastu a následné shromažďování v příslušných nádobách.
7. **Vyjmutí výplně dveří, čalounění sedadel, bezpečnostních pásů** – Demontáž těchto jednotlivých součástí, jejich separace dle druhu a následné shromažďování v příslušných nádobách.
8. **Demontáž autoskel** a jejich uložení ve shromažďovací nádobě.
9. **Demontáž světel** – Po demontáži byla světla rozebrána na sklo, žárovku a kryt. Tyto jednotlivé odpady byly umístěny ve shromažďovacích nádobách.
10. **Demontáž startéru a alternátoru** – Po vyjmutí byly umístěny v příslušných nádobách.
11. **Manipulace a lisování skeletu autovraku** – Po demontování veškerých nekovových součástí autovraku byl skelet přepraven k lisu, slisován a uložen na vyhrazeném místě.
12. **Manipulace s odpady a surovinami** – Posledním krokem demontáže autovraku byla manipulace s odpady a surovinami (materiály) vzniklými během celého procesu zpracování.

Demontáží autovraku v provozovně Ivana Ševčuka se získal skelet, který nesměl obsahovat nekovové části, provozní kapaliny (palivo, brzdová kapaliny, chladicí kapaliny, oleje), baterie a akumulátory, pneumatiky, textil, plasty, autoskla a ostatní odpad.

Slisované skelety byly po naplnění shromažďovacího prostředku předávány jako surovina společnosti TSR Czech Republic, s.r.o.. Tento materiál byl vykupován za 2 500 Kč za tunu.

S provozními kapalinami bylo nakládáno v souladu se zákonem o odpadech. Jednotlivé provozní kapaliny byly shromažďovány v příslušných nádobách na nebezpečný odpad a po naplnění shromažďovacího prostředku byly předávány oprávněným osobám dle § 12 odst. 3 zákona o odpadech (REKLA spol. s r.o.). Cena za likvidaci upotřebených provozních kapalin se pohybovala okolo 2 000 Kč za tunu (výjimkou byly odpadní oleje, které byly přebírány v rámci zpětného odběru zdarma).

Akumulátory byly v provozovně shromažďovány a následně předávány v rámci zpětného odběru firmě Kovohutě Příbram, a.s. s finančním ziskem 5 000 Kč za tunu.

Pneumatiky byly řešeny v rámci zpětného odběru bezplatným předáním oprávněné osobě dle zákona o odpadech.

S odpadním textilem (výplně dveří, čalounění sedadel, bezpečnostních pásů) bylo nakládáno v souladu se zákonem o odpadech. Tento odpad byl předáván po naplnění shromažďovacího prostředku oprávněné osobě dle § 12 odst. 3 zákona o odpadech. V tomto případě se jednalo o Sběrné suroviny TTP, spol. s r.o.. Cena za likvidaci odpadního textilu se pohybovala okolo 1 400 Kč za tunu.

S demontovanými plasty bylo opět nakládáno v souladu se zákonem o odpadech. Tento odpad byl předáván po naplnění shromažďovacího prostředku oprávněné osobě dle § 12 odst. 3 zákona o odpadech. V tomto případě se jednalo o Sběrné suroviny TTP, spol. s r.o.. Cena za likvidaci odpadního textilu se pohybovala okolo 1 400 Kč za tunu.

Demontovaná autoskla byla v režimu zákona o odpadech předávána oprávněným osobám dle § 12 odst. 3 a to dle finanční výhodnosti provozovny. Cena za převzetí odpadních autoskel se pohybovala okolo 1 400 Kč za tunu.

8 Zhodnocení časové náročnosti celého procesu zpracování autovraků

Jak již bylo uvedeno při likvidaci vyřazených vozidel se používají dva možné postupy - demontáž nebo šředrování. Jedná se o velmi odlišné postupy s rozdílným technologickým a personálním vybavením. Demontáž vyřazených vozidel je velmi nákladnou záležitostí vzhledem k časové náročnosti jednotlivých operací. Tato časová náročnost a vysoký podíl lidské činnosti jsou hlavními faktory ovlivňujícími kapacitu jednotlivých demontážních pracovišť. Oproti tomu šředrování je z časového hlediska metodou velmi rychlou, ale náročnou na technické vybavení.

V provozovnách ve Vysokém Mýtě probíhalo zpracování autovraků odlišným způsobem a tedy i časová náročnost jednotlivých způsobů zpracování byla jiná. Přehled časové náročnosti demontáže autovraku je znázorněna v tabulce č. 5 na základě místního šetření v obou provozovnách ve Vysokém Mýtě.

Tabulka č. 5 - Doba příjmu, demontáže dílů a součástí autovraku

Demontovaný díl (součástka)	Čas demontáže (min.) Ivan Ševčuk
Příjem autovraku	10
Akumulátor	2
Olejevý tlumič	20
Provozní kapaliny	20
Pneumatiky	6
Nárazníky	4
Přístrojová deska	15
Větrák	3
Výplň dveří	5
Čalounění sedadel	8
Sklo	15
Katalyzátor	5
Světla	2
Kabeláž a bezpečnostní pásy	11
Startér	3
Alternátor	2
Manipulace s odpady a surovinami	10
Celkem	141

Přehled časové náročnosti zpracování autovraku šředrováním je znázorněna v tabulce č. 6 na základě místního šetření v provozovně firmy Recycling – kovové odpady a.s. ve Vysokém Mýtě.

Tabulka č. 6 - Doba zpracování autovraku šředrováním

Prováděné práce	Čas (min.)
Příjem autovraku	10
Odsátí provozních kapalin	15
Nastříhání autovraku a šředrování	7
Manipulace s odpady a surovinami	6
Celkem	38

Porovnáním časové náročnosti jednotlivých provozů lze zjistit, že šředrování je čtyřikrát rychlejší než demontáž autovraku. Počítáno na zpracování jednoho kusu autovraku. Pokud zohledníme kapacitu šředrovacího zařízení (v případě šředrovacího zařízení v provozovně společnosti Recycling – kovové odpady a.s. ve Vysokém Mýtě se jedná o kapacitu 9 autovraků za hodinu) jedná se o metodu nesrovnatelně rychlejší.

9 Ekonomické aspekty nakládání s autovraky

Financování zpracování autovraků je poměrně problematickou záležitostí. Podle zákona o odpadech jsou zpracovatelé povinni převzít kompletní autovrak k ekologické likvidaci zdarma. Převzetí zdarma je podmíněno tím, že automobil je kompletní a nechybí důležité části, jako jsou kola, motor, převodovka a podobně. Z této podmínky vyplývá, že musí být financování provozu těchto zařízení zajištěno jiným způsobem. Částečně je zajištěno prodejem vytěžených materiálů (především železo) a prodejem získaných náhradních dílů [2].

Od 1.1.2009 byla zavedena povinnost platit při prvním převodu starých automobilů tzv. ekologickou daň. Pro výšku této daně je rozhodující to, jakou emisní normu vozidlo splňuje. Při přepisu vozidla nesplňujícího žádnou emisní normu Euro je poplatek 10.000,- Kč, u vozidel splňujících normu Euro1 je poplatek 5.000,- Kč a u Euro2 je poplatek 3.000,- Kč. Tato daň by měla být následně ukládána do Státního fondu životního prostředí a využita na financování likvidace autovraků. Poplatek je téměř likvidační pro stará vozidla provozovaná na našich silnicích, neboť mnohdy převyšuje hodnotu samotného vozidla. Tento stav je tedy výhodný pro obnovení vozového parku, avšak nevýhodný pro samotné uživatele, kteří mnohdy na lepší vozidlo finanční prostředky nemají [2].

Nejvhodnějším řešením by byl způsob používaný v zemích západní Evropy. Ekologický poplatek by byl nižší, ale měl by být placen již při přihlašování každého nového automobilu do provozu. Tento systém je již v České republice zaveden pro sběr elektrozařízení a je plně fungující. Proto by bylo vhodné jej zavést i do oblasti autovraků.

Téměř všechny autovraky jsou v České republice starší deseti let, z čehož vyplývají poměrně malé příjmy z prodeje použitelných náhradních dílů. V obou provozovnách ve Vysokém Mýtě prodej náhradních dílů neumožňují, neboť nechtějí ručit za stav případného náhradního dílu.

V následujících tabulkách (tabulka č. 7, 8 a 9) je uveden přehled finančních toků jednotlivých způsobů zpracování autovraků ve Vysokém Mýtě:

Tabulka č. 7 - Finanční bilance nakládání s odpady a materiály firmy Recycling – kovové odpady a.s.

Materiál či odpad	Tržby/ náklady (cena za 1 t)
Ocel + litina	+ 6 000 Kč
Koncentrát barevných kovů (olovo, měď, mosaz, zinek, hliník)	+ 24 500 Kč
Provozní kapaliny (palivo, brzdová kapaliny, chladící kapaliny, oleje)	- 5 800 Kč
Baterie, akumulátory	+ 13 000 Kč
Pneumatiky	zatím skladují
Ostatní odpad (sklo, plasty, guma, textilie)	- 1 300 Kč

Je-li průměrná hmotnost autovraku 800 kg, pak autovrak obsahuje v průměru 536 kg oceli a litin, 72 kg ostatních kovů (hliník a barevné kovy), 48 kg provozních kapalin, 32 kg gumy (pneumatiky), 64 kg plastů, 24 kg skla a 24 kg ostatního materiálu. Z čehož vyplývá, že zpracováním jednoho autovraku získá firma Recycling – kovové odpady a.s. 2 638 Kč.

Tabulka č. 8 - Finanční bilance nakládání s odpady a materiály u Ivana Ševčuka do roku 2009

Materiál či odpad	Tržby/ náklady (cena za 1 t)
Skelet bez obsahu nekovových částí	+2 500 Kč
Pneumatiky	zpětný odběr
Autobaterie	+5 000 Kč
Provozní kapaliny (palivo, brzdová kapaliny, chladící kapaliny, oleje)	- 2 000 Kč
Plastové součásti	-1 400 Kč
Textil	-1 400 Kč
Autoskla	- 1400 Kč

Z průměrného materiálového složení autovraku a z nákladů či výnosů lze spočítat, že Ivan Ševčuk demontáží jednoho autovraku získal 1 182 Kč. Přestože demontáží lze získat poměrně velké množství prodejných surovin, náklady na dopravu, demontáž a likvidaci neprodejných částí autovraku převyšují tržby.

Z těchto důvodů přešel Ivan Ševčuk na jiný způsob zpracování autovraků, který je z ekonomického i časového hlediska výhodnější.

Tabulka č. 8 - Finanční bilance nakládání s odpady a materiály u Ivana Ševčuka od roku 2010

Materiál či odpad	Tržby/ náklady (cena za 1 t)
Autovrak zbavený provozních kapalin včetně pneumatik	+ 2 500 Kč
Provozní kapaliny (palivo, brzdová kapaliny, chladící kapaliny, oleje)	- 5 800 Kč
Baterie, akumulátory	+3 000 Kč

V tomto případě získá Ivan Ševčuk příjmem jednoho autovraku 1 529 Kč.

Porovnáním finančních nákladů jednotlivých způsobů zpracování autovraků vyplývá, že šředrování je výhodnější oproti jiným způsobům zpracování. Nelze si nevšimnout, že ceny za prodej druhotných surovin u stejných komodit se u obou provozoven liší.

I stát (MŽP) se snaží podpořit systém nakládání s vybranými autovraky prostřednictvím sítě schválených zpracovatelských zařízení s přednostním materiálovým nebo opětovným využitím a zabezpečením odstranění nevyužitelných zbytků. Proto nabídl od 1.ledna 2011 dotaci na nakládání s autovraky. Tato podpora je časově omezena, platí od 1. ledna 2011 do 31. prosince 2012.

Dotaci mohou získat územně samosprávné celky (kraje obce, apod.), demontážní a zpracovatelská zařízení nebo právnické a fyzické osoby oprávněné k podnikání v oboru nakládání s nebezpečnými odpady. Pro územně samosprávné celky se jedná o částku až 2500 Kč za odstranění jedné tzv. „staré zátěže“, tj. jeden autovrak. Provozovny na

zpracování autovraků za to, že autovrak zadarmo převezmou a ekologickým způsobem zpracují, mohou získat dotaci až do výše 500 Kč.

Žadatel musí ovšem splňovat stanovené požadavky. Musí být zapojen do Informačního systému odpadového hospodářství (MA ISOH) dle § 37 b odst. 1 písm. h) zákona o odpadech, musí splňovat technické požadavky na nakládání s autovraky a doložit, že s odpady z autovraků nakládá dle zákona o odpadech, kdy materiály a jejich části budou v maximální míře opětovně použity, využity, popřípadě odstraněny nebo za tím účelem předány jiné osobě. Posledním požadavkem je splnění podmínky uvedené v protokolu o místním šetření v zařízení na zpracování autovraků, kterou provedou pracovníci Státního fondu životního prostředí ČR po obdržení žádosti o zařazení do programu [14].

Oba dva provozovatelé zařízení na zpracování autovraků ve Vysokém Mýtě tuto nabídku využily, podaly žádost a čekají na rozhodnutí.

Závěr

Problematika nebezpečných látek a odpadů vznikajících v dopravě je velmi aktuální téma, především z důvodů nárůstu počtu registrovaných vozidel a průměrného stáří těchto vozidel, které se v České republice pohybuje kolem 14 let. V oblasti nakládání s odpady je velmi důležitá prevence a minimalizace odpadů, jež bude směřovat ke zlepšování ochrany životního prostředí. To souvisí i s konstrukcí vozidel, které nebudou obsahovat nebezpečné materiály a budou uzpůsobeny ke snadné demontáži a třídění [1,2].

Nakládání s vyřazenými vozidly a autovraky zaznamenalo v České republice v posledních letech mnohých změn. Byla přijata řada legislativní opatření, která přispěla k ekologickému nakládání s autovraky. Zhruba před sedmi lety ještě končilo 85 % vozidel vyřazených z evidence na autovrakovištích, kde byla rozebrána na náhradní díly, což mohlo být z ekonomického hlediska efektivní, ale o ekologické likvidaci se rozhodně mluvit nedalo.

Česká republika udělala v této oblasti velký posun. V současné době má ekologická likvidace autovraků jasně stanovená pravidla. Důkazem toho jsou téměř shodné počty odevzdaných a zpracovaných autovraků. Podařilo se zajistit předání vyřazeného vozidla do zařízení na zpracování autovraků, k čemuž bylo zapotřebí vytvoření dostatečně husté a dostupné sítě sběrných míst a následně i vytvoření dostatečné kapacity zařízení na zpracování autovraků.

Cílem této práce bylo popsat a shrnout oblast nakládání s autovraky od chvíle jeho předání do zařízení ke sběru či zpracování autovraků přes možné způsoby jeho zpracování až po využití či zneškodnění jednotlivých částí (dílů) autovraku. Práce obsahuje přehled platné legislativy týkající se nakládání s autovraky, vymezuje povinnosti pro fyzické osoby, obce, výrobce a dovozce, provozovatele zařízení ke sběru autovraků a zpracovatele autovraků. Ve své praktické části popisuje způsoby nakládání s autovraky ve dvou zařízeních na zpracování autovraků ve Vysokém Mýtě. Nechybí zde ani časové a finanční porovnání obou způsobů zpracování autovraků. Tato práce dokazuje, že šrádrování je nesrovnatelně rychlejší metoda zpracování autovraku a jde i o metodu, která je z ekonomického hlediska výhodnější.

Cílem této práce bylo také vypracování učební pomůcky pro obor Provozní spolehlivost dopravních prostředků a infrastruktury, ve které jsou detailně a názorně zpracovány jednotlivé postupy zpracování autovraků a nakládání s odpady a materiály vzniklými jejich zpracováním. Učební pomůcka je v elektronické podobě uložena na přiloženém CD této práce. Práce je rovněž součástí tohoto CD.

Při zpracování bakalářské práce byla využita data z informačních zdrojů Ministerstva životního prostředí, MA ISOH – webový portál (Modul autovraky Informačního systému odpadového hospodářství). Dále byla použita data z ročních hlášení provozovatelů zařízení, zasílané na Městský úřad Vysoké Mýto a samozřejmě i informace a podklady získané při místním šetření v obou zařízeních na zpracování autovraků ve Vysokém Mýtě.

Použité informační zdroje

- [1] *Nebezpečné látky a odpady v dopravě*, [online]. [cit. 2011-03-11]. Dostupné na Internetu: <<http://www.czrso.cz/index.php?id=423>>
- [2] BLAŽEK, P. *Metody likvidace autovraků způsobem šetrným k životnímu prostředí*, [online]. [cit. 2011-03-17]. Dostupné na Internetu: <http://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=14333>
- [3] ČÁLEK, P. *Recyklace autovraků v ČR*, [online]. [cit. 2011-04-01]. Dostupné na Internetu: <http://envi.upce.cz/pisprace/ks_pha.html>
- [4] POLÍVKA, E.; VRABEC, J. *Autovraky v širších souvislostech*, Odpadové fórum 2003, č. 10, s.9-10
- [5] *EVI 8 – evidence odpadů* [CD-ROM]. Verze 8.4.3.5. Liberec : INISOFT, s.r.o., 2011
- [6] Složení vozového parku v ČR, [online]. [cit. 2011-05-07]. Dostupné na Internetu: <<http://www.autosap.cz/default2.asp?page={7410790F-1FF2-4CE1-9C27-A87ED43E4970}>>
- [7] *Osobní automobily – složení dle: stáří*, [online]. [cit. 2011-05-07]. Dostupné na Internetu: <<http://www.autosap.cz/default2.asp?page={7410790F-1FF2-4CE1-9C27-A87ED43E4970}>>
- [8] *Informační systém odpadového hospodářství (ISOH)*, [online]. [cit. 2011-04-30]. Dostupné na Internetu: <<http://isoh.cenia.cz/groupisoh/>>
- [9] *Technologie zpracování autovraků*, [online]. [cit. 2010-09-23]. Dostupné na Internetu: <<http://www.enwiweb.cz/clanek/doprava/80740/technologie-zpracovani-autovraku>>
- [10] ŠKODA, J. *Recyklace autovraků v ČR*, [online]. [cit. 2011-03-15]. Dostupné na Internetu: <http://envi.upce.cz/pisprace/ks_pce/skoda.doc>
- [11] KRATOCHVÍL, P. ECOBAT s.r.o., „Zpětný odběr 2011“ - Zpětný odběr vybraných výrobků, 3. mezinárodní konference, Praha, 3.5.2011
- [12] *Výroba a recyklace autoskla*, [online]. [cit. 2011-05-04]. Dostupné na Internetu: <<http://www.autosklo-autoskla.cz/o-autosklech/vyroba-a-recyklace-autoskla/#recyklace-autoskla>>

[13] Zpracování autovraků, [online]. [cit. 2011-04-06]. Dostupné na Internetu:
<http://www.odhlasenivozidla.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=49>

[14] *Modul autovraky Informačního systému odpadového hospodářství*, [online]. [cit. 2011-04-06]. Dostupné na Internetu:
<[http://www.cenia.cz/_C12571B20041E945.nsf/\\$pid/CENMSFSO6QS1](http://www.cenia.cz/_C12571B20041E945.nsf/$pid/CENMSFSO6QS1)>