

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA  
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
KATEDRA EKONOMIKY



Česká  
zemědělská  
univerzita  
v Praze

Sběr a recyklace olověných baterií  
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Zdeňka Gebeltová, Ph.D.

Bakalant: Tereza Němcová

2022

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tereza Němcová

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Název práce

Sběr a recyklace olověných baterií

Název anglicky

Collection and recycling of lead batteries

---

### Cíle práce

Cílem práce je popsat a charakterizovat sběr a správnou recyklaci olova s ohledem na zamezení rizik v oblasti ochrany životního prostředí. Dílčím cílem je analyzovat chování konečného spotřebitele a zjištění, zda by finanční motivace přispěla ke správnému chování spotřebitele k životnímu prostředí.

### Metodika

Studium odborné literatury, internetových materiálů subjektů veřejného a soukromého sektoru, právních norem, závěrečných zpráv vědeckých institucí.

Komparace a analýza teoretických a reálných přístupů a dat, popř. použití vyšších statistických analýz/metod.

Rozhovory s odborníky z oboru.

Aplikace nastudovaných teoretických poznatků na reálné ukázce/příkladu.

Časový harmonogram práce:

Přehled řešené problematiky: VI.- VIII. 2021

Cíl práce a metodika: do X. 2021

Informace o podniku a základní rozbor dat: do XII. 2021

Analýzy dat a základní výsledky: II. 2022

Závěrečné hodnocení a návrhy: III. 2022

**Doporučený rozsah práce**

40-60 stran

**Klíčová slova**

recyklace, olovo, baterie, zpětný odběr

---

**Doporučené zdroje informací**

KISLINGEROVÁ, E. *Manažerské finance*. V Praze: C.H. Beck, 2010. ISBN 978-80-7400-194-9.

KURAŠ, M. *Odpady a jejich zpracování*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2014. ISBN 978-80-86832-80-7.

SYNEK, M. – KISLINGEROVÁ, E. *Podniková ekonomika*. V Praze: C.H. Beck, 2015. ISBN 978-80-7400-274-8.

VOŠTOVÁ, V. *Logistika odpadového hospodářství*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009. ISBN 978-80-01-04426-1.

Zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností. In: Sbirka zákonů. 23.12.2020. ISSN 1211-1244.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2021/22 LS – FZP

**Vedoucí práce**

Ing. Zdeňka Gebeltová, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 26. 2. 2022

prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 2. 2022

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 29. 03. 2022

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Sběr a recyklace olověných baterií vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne

Tereza Němcová

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá sběrem a recyklací olověných baterií v České republice. Zaměřuje se primárně na chování konečného spotřebitele ve vztahu k likvidaci zdraví škodlivého odpadu. Stanoveným cílem bylo zmapování chování konečného spotřebitele ve vztahu k třídění nebezpečného odpadu a dle dosažených výsledků navržení metody k vyšší míře informovanosti a zvýšení míry sběru. Teoretická část obsahuje zákonné požadavky na nakládání s autobateriemi a dále seznamuje s jejich vznikem a obsahem škodlivých látek, které by se neměly dostat do životního prostředí a seznamuje s jediným zpracovatelem olověných autobaterií v ČR – Kovohutěmi Příbram. V části praktické bylo zjišťováno chování konečných spotřebitelů dotazníkovou formou a analýza jejich chování, ze které vyplynulo, že 67 % dotázaných nebylo vůbec nebo jen nepatrně informováno, jak s bateriemi nakládat. Na základě tohoto zjištění je v práci zpracován návrh na nové značení baterií a informování spotřebitele o škodlivosti produktu a možnost zavedení recyklačního poplatku, který by mohl zvýšit množství odevzdaných baterií. Jeho zavedení je však spíše na poli teoretickém a nabízí možnost dalšího zkoumání přínosů a záporů.

## **Klíčová slova**

Olovo, baterie, recyklace, sběr, zpětný odběr, životní prostředí

## **Abstract**

The bachelor thesis deals with the collection and recycling of lead-acid batteries in the Czech Republic. It focuses primarily on the behaviour of the final consumer in relation to the disposal of health hazardous waste. The stated aim was to map the behaviour of the final consumer in relation to the sorting of hazardous waste and according to the results obtained to propose a method to increase awareness and collection rates. The theoretical part contains the legal requirements for the management of car batteries and further introduces their origin and the content of harmful substances that should not get into the environment and introduces the only processor of lead car batteries in the Czech Republic - Kovohutě Příbram. In the practical part, the behaviour of end consumers was surveyed by questionnaire and their behaviour was analysed, which showed that 67 % of the respondents were not at all or only slightly informed about how to handle batteries. On the basis of this finding, the thesis develops a proposal for a new labelling of batteries and informing the consumer about the harmfulness of the product and the possibility of introducing a recycling fee that could increase the amount of batteries handed in. However, its introduction is rather theoretical and offers the possibility to further explore the benefits and drawbacks.

## **Key Words**

Lead, battery, recycling, collection, take-back, environment

## Obsah

1	Úvod .....	9
2	Cíle práce .....	10
3	Metodika .....	11
3.1	Metody .....	11
3.2	Datová základna .....	12
4	Literární rešerše .....	13
4.1	Legislativa EU .....	13
4.2	Legislativa odpadů v ČR .....	14
4.2.1	Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech .....	14
4.2.2	Zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností .....	15
4.3	Plán odpadového hospodářství v ČR .....	15
4.3.1	Výrobky s ukončenou životností .....	16
4.3.2	Odpadní baterie a akumulátory .....	16
4.4	Olovo a olověné baterie .....	16
4.4.1	Olovo a jeho historie .....	16
4.4.2	Historie olověných baterií .....	17
4.5	Konstrukce olověných akumulátorů .....	17
4.6	Sběr a recyklace olověných baterií .....	18
4.6.1	Základní pojmy .....	18
4.6.2	Nebezpečný odpad .....	18
4.6.3	Zpětný odběr autobaterií .....	19
4.7	Proces recyklace .....	20
4.7.1	Nařízení komise (EU) č. 493/2012 .....	20
4.8	Kovohutě Příbram a.s. – zpracovatel olověného odpadu v ČR .....	21
4.8.1	Kovohutě a životní prostředí v roce 2020 .....	21
4.8.2	Hospodaření v roce 2020 .....	22
4.9	Cyklus zpětného odběru v ČR .....	23
4.10	Označování baterií a míst zpětného odběru .....	23

4.10.1 Označení baterií.....	23
4.10.2 Místa zpětného odběru .....	24
4.11 Sběr baterií – Slovenská republika .....	25
5 Výsledky práce.....	27
5.1 Seznam otázek a vyhodnocení dotazníkového šetření.....	27
5.2 Nástroje ke zvýšení informovanosti.....	35
5.2.1 Značení baterií.....	35
5.2.2 Propagace a umístění na webových stránkách .....	36
5.2.3 Recyklační poplatek zálohovou formou.....	38
6 Diskuze .....	39
7 Závěr.....	40
8 Seznam literatury .....	41
9 Seznam obrázků .....	43
10 Seznam tabulek.....	44
11 Seznam grafů .....	44



## 1 Úvod

Téma sběr a recyklace olověných baterií jsem zvolila, jelikož se danou problematikou úzce zabývám ve svém zaměstnání a domnívám se, že z hlediska nebezpečnosti daného materiálu je důležité jeho sběr, recyklaci a opětovné využití podporovat a do budoucna dále prohlubovat. Z důvodu ochrany životního prostředí již bylo využívání olova v některých oblastech zakázáno, ale při výrobě baterií jsou jeho vlastnosti nenahraditelné, a proto je nutné dbát na správnou a účinnou recyklaci. Momentálně se hovoří hlavně o bateriích lithiových, které se využívají do elektromobilů a jejich možností recyklace, ale v případě baterií olověných je důležitá aktuálnost tématu. Z hlediska množství automobilů využívajících pro svůj provoz olověnou baterii má stále jejich zpětný odběr rezervy. V tomto směru není možné jejich používání zakázat, ale zaměřit se na další zužitkování. Pro to je nutné, aby se dostaly do místa, kde proběhne jejich recyklace. To je závislé na informovanosti spotřebitele, jak s tímto výrobkem dále nakládat.

Olovo, jako surovina, je po recyklaci opětovně využíváno a při zvýšení míry odevzdaných baterií k recyklaci do odběrných míst, bude této suroviny k dalšímu využití více a tím bude méně ohrožováno životní prostředí z nesprávného nakládání.

V ČR jsou dobře postaveny zákony k nakládání s těmito výrobky, je ale nutné spotřebitele správně informovat. A to ve správné míře zajištěno není a je důležité se na tuto problematiku zaměřit.

## 2 Cíle práce

Cílem teoretické části je definovat základní legislativu vztahující se k dané problematice a představit postupy sběru autobaterií. Dále seznamuje s olovem a jeho využitím v konstrukci autobaterií a následnou recyklací. Informuje o jediné firmě, zabývající se problematikou recyklace olova v ČR a seznamuje s postupem v sousední Slovenské republice.

Praktická část má za cíl zhodnotit povědomí spotřebitelů o správném nakládání s autobateriemi po skončení jejich funkčnosti a navrhnout zlepšení k vyšší míře informovanosti a zvýšení podílu odevzdaných baterií.

## 3 Metodika

Postup:

- 1) Výběr tématu bakalářské práce
- 2) Stanovení cíle práce
- 3) Primární výběr publikací zabývajících se daným tématem a projití problematiky
- 4) Vypracování osnovy práce
- 5) Sekundární výběr publikací
- 6) Studium shromážděných materiálů pro sepsání dosavadního poznání
- 7) Získání a zpracování dat formou dotazníkového šetření
- 8) Návrh na zlepšení informovanosti spotřebitelů
- 9) Shrnutí výsledků
- 10) Závěr

### 3.1 Metody

Problematika bude řešena formou studia odborné literatury společně s odbornými články a informacemi institucí zapojených v systému. Dále budou využita data z externích zdrojů – Kovohutě Příbram a Londýnská burza na jejichž základě budou vytvářeny grafy a tabulky.

Vlastní práce bude spočívat ve vytvoření dotazníku a oslovení respondentů přes sociální síť.

Dotazník byl prezentován elektronickou formou a zpracován pomocí služby Survio, který byl následně formou odkazu rozeslán přes sociální síť a další komunikační služby – primárně fóra pro ženy. Dotazníkové šetření nebylo primárně omezeno věkem, ale předpoklad byl, že respondenti mají zkušenost s autobateriemi či o nich mají povědomí, tudíž se v dotazníku objevuje věková hranice až od 18 let. Další kritéria nastavena nebyla. Žádná z otázek neměla možnost dobrovolnosti, bylo tedy nutné zodpovědět veškeré dotazy.

Sběr dat probíhal přibližně týden a za danou dobu bylo nasbíráno 100 odpovědí. Dotazník obsahoval 10 otázek s možným výběrem odpovědi

### 3.2 Datová základna

Základním zdrojem pro získání informací jsou Zákon č. 541/2020 Sb. a Zákon č.542/2020 Sb.. Mezi další podstatné zdroje patří Nařízení EU a webové stránky Ministerstva životního prostředí a Kovohutí Příbram'. Dalším podstatným zdrojem jsou výsledky z dotazníkového šetření.

## 4 Literární rešerše

### 4.1 Legislativa EU

Na úrovni Evropské unie řeší nakládání s odpady směrnice 2008/98/ES, která stanovuje z pohledu práva, jak má být nakládáno s odpady v EU. Je zaveden systém hierarchie, který zahrnuje prevenci, opětovné využití, recyklaci, využití pro jiné účely a likvidace. Stanovuje zásadu, že původce odpadu je povinen hradit poplatky za nakládání s odpadem. Nově stanoveným pojmem v této směrnici je pojem „rozšířená odpovědnost výrobce“. S odpadem, jako takovým, musí nakládat sami producenti či držitelé a musí probíhat bez jakéhokoli rizika pro životní prostředí a nesmí obtěžovat hlukem a zápachem. Orgány dotčeného státu musí mít vytvořen plán pro nakládání s odpady a programy pro předcházení jejich vzniku. Uvádí také, že pro nebezpečný odpad a další platí zvláštní podmínky. (Směrnice č. 2008/98/ES)

Další směrnicí je směrnice pozměňující č. 2018/851, které ve svém balíčku pozměňuje výše uvedenou směrnici 2008/98/ES. Pozměňovací směrnice stanovuje minimální provozní požadavky na schémata rozšířené odpovědnosti výrobce, což je soubor opatření, která mají za cíl zajistit, aby výrobci byli finančně případně i organizačně odpovědní za nakládání s výrobkem v odpadové fázi jeho životního cyklu. Dále uvádí příklady pobídek k uplatňování postupu nakládání s odpady a systém placení a poplatků. (Směrnice č.2018/851)

Směrnice o likvidaci použitých baterií č.2006/66/ES, celým názvem o bateriích a akumulátorech a odpadních bateriích a akumulátorech zakazuje na trh uvádět baterie s obsahem kadmia a rtuti nad prahovou hodnotu, která byla určena na 0,0005% hmotnosti rtuti a 0,002% hmotnosti kadmia. Její snahou je podpora vysoké míry sběru a recyklace vyřazených baterií a následně i likvidace. Zaměřuje se na snížení množství nebezpečných látek, které se ukládají do životního prostředí. Zajišťuje náhradu za směrnici 91/157/EHS, která se vztahovala pouze na baterie obsahující rtuť, olovo nebo kadmium a nezahrnovala ostatní typy baterií. Pro zajištění vysoké míry recyklace musí země EU zajisti veškerá opatření a ekonomické nástroje na podporu a zvyšování tříděného sběru odpadu a možnost separovat použité baterie od komunálního odpadu. Na základě tohoto musí koncovým uživatelům umožnit odkládat použité baterie na sběrných místech, která jim budou dostupná. Ze směrnice také vyplývá, že sesbírané baterie musí být zpracovány a recyklovány pomocí nejúčinnějších technik, za které se nepovažuje energetické využití. Baterie mohou být skládkovány na skládkách nebo v podzemních uložistích pouze za předpokladu, že

neexistuje životaschopný konečný trh pro recyklované produkty nebo podrobné zhodnocení prostředí dokáže, že recyklace není nejlepším řešením.

Výrobci, případně třetí strana, která je smluvně stanovena výrobce a jedná jeho jménem, musí nést náklady na sběr a zpracování baterií a zároveň musí být registrováni.

Koncový uživatel musí dostávat informace o případných účincích nebezpečných látek na životní prostředí i lidské zdraví. (Směrnice č.2006/66/ES)

## 4.2 Legislativa odpadů v ČR

V české legislativě se k problematice opadů vztahuje hned několik zákonů, vyhlášek a nařízení, které vydává MŽP.

Jedná se o zákony:

- Zákon č. 477/21 Sb., o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech) - úplné znění
- Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech
- Zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností

vyhlášky:

- Vyhláška č. 8/2021 Sb., Vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů)
- Vyhláška č. 30/2021 Sb., Vyhláška o provedení některých ustanovení zákona o obalech
- Vyhláška č. 273/2021 Sb., Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady
- Vyhláška č. 345/2021 Sb., Vyhláška o podrobnostech nakládání s vozidly s ukončenou životností

a nařízení:

- Nařízení č. 111/2002 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví výše zálohy pro vybrané druhy vratných zálohovaných obalů
- Nařízení č. 352/2014 Sb. Nařízení vlády o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015-2024 (MŽP, 2022)

### 4.2.1 Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech

V tomto zákonu jsou zpracované jednotlivé předpisy a nařízení EU a zároveň navazuje a upravuje předpisy, které jsou přímo použitelné. Ukládá pravidla, práva a povinnosti pro předcházení vzniku a nakládání s odpadem a pro jednotlivé osoby

v odpadovém hospodářství. Stanovuje také působnost orgánů veřejné správy. (Zákon č.541/2020 Sb.)

#### 4.2.2 Zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností

V tomto zákonu jsou zpracované jednotlivé předpisy a nařízení EU a zároveň navazuje a upravuje předpisy, které jsou přímo použitelné. Ukládá pravidla pro předcházení vzniku odpadu z výrobků a stanovuje práva a povinnosti výrobců při uvedení vybraných výrobků na trh a při nakládání s nimi po skončení jejich životnosti. Stanovuje také působnost správních orgánů v těchto činnostech.

#### 4.3 Plán odpadového hospodářství v ČR

V roce 2014 schválila vláda ČR Plán odpadového hospodářství pro roky 2015 – 2024 a zároveň nařízení č. 352/2014, kterým je závazná část vyhlášena. Jedná se o nástroj, který řídí odpadové hospodářství v ČR a zároveň se podílí na sestavení a provádění odpadového hospodářství. Povinnost k sestavení tohoto plánu udává směrnice EU č. 2008/98/ES o odpadech. Dokument je primární pro realizování strategie nakládání s odpady, obaly a výrobky s ukončenou životností a předcházení vzniku odpadů, zvyšování recyklace a následného využití získaných materiálů. (MŽP, 2022)

Strategické cíle na období 2015 - 2024

1. Předcházení vzniku a produkce odpadů
2. Minimalizace zdravotně a ekologicky nepříznivých účinků
3. Udržitelný rozvoj společnosti
4. Transformace na oběhové hospodářství – využití odpadů namísto primárních zdrojů.

Zásady a cíle pro nakládání s nebezpečným odpadem mají za účel snížit nevhodné účinky nebezpečného opadu na zdraví a životní prostředí.

Cílem je snížení měrné produkce odpadů řazených do kategorie nebezpečné a následně zvýšit jeho materiálové využití. Dalším cílem je snížení zátěže na životní prostředí a lidské zdraví, a to souvisí i s odstraněním starých uskladněných nebezpečných odpadů.

Zásadami se rozumí podpora výroby v takovém smyslu, aby se omezil vznik nebezpečných odpadů, které není možno dále využívat a tím se snížil jejich dopad na okolí. Dále je nutné podporovat technologie postupu recyklace a dalšího využití materiálu a zajistit, aby bylo s odpady nakládáno dle hierarchie. Po recyklaci je nutná kontrola, zda odpad již nevykazuje známky nebezpečnosti a je možné ho dále

využívat. Poslední zásadou je minimalizování množství nebezpečného odpadu, který se dostává do odpadu komunálního.

V případě nebezpečného odpadu jsou nutná průběžná vyhodnocení v souvislosti s nakládáním na úrovni regionů. Veřejnost je nutné motivovat ke sběru a třídění takovýchto odpadů a při spolupráci orgánů k tomu určených činit osvětu o vlivu nebezpečných vlastností těchto odpadů. V rámci systému recyklace je důležitá podpora k výstavbě a modernizaci nových i stávajících technologií. V případě reálného ekonomického stavu revidovat poplatek a nastavovat poplatek tak, aby odpovídal aktuální situaci. (Nařízení č. 352/2014 Sb.)

#### 4.3.1 Výrobky s ukončenou životností

Odpovědnost výrobce zahrnuje finanční odpovědnost za odpad, který vznikl z výrobků s ukončenou životností a následně zpětný odběr společně s šetrným nakládáním.

#### 4.3.2 Odpadní baterie a akumulátory

Výrobce je povinen zabezpečit a dosáhnout za účelem splnění cílů směrnice 2006/66/ES zvýšení úrovně tříděného sběru baterií a dosahovat vysoké recyklační účinnosti, která je pro olovené baterie 65 % a dlouhodobě požadované účinnosti dosahovat. Vstupní komoditou je množství sebraných odpadních baterií vstupujících do procesu recyklace a výstupní komoditou je hmotnost materiálu, který vznikl jako výsledek procesu recyklace bez dalšího zpracování je možné jeho další využití. (Nařízení č. 352/2014 Sb.)

### 4.4 Olovo a olovené baterie

#### 4.4.1 Olovo a jeho historie

Základní složkou pro výrobu olovených akumulátorů, jak již vypovídá z názvu, je olovo. Olovo patří mezi nejnebezpečnější toxické kovy, které mohou kontaminovat povrch Země. Volně se olovo vyskytuje v přírodě vázané v minerálech – galenit, cerrusit. Jeho získání z těchto nerostů je velmi dostupné redukcemi při zvýšené teplotě. V případě celistvého stavu je inertní, pouze důsledkem oxidace na jeho povrchu vzniká šedobílá vrstva oxidů. Olovo má velmi vysokou hustotu  $11 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  a nízký bod tání  $327 \text{ }^\circ\text{C}$  a jako kov je velmi měkké. V 19. století se začalo využívat v chemickém průmyslu, jelikož byla zjištěna jeho odolnost vůči účinkům kyseliny sírové. (Navrátil & Rohovec, 2006)



#### 4.4.2 Historie olověných baterií

Historie se začala odvíjet od roku 1800, kdy italský fyzik Alessandro Volta sestavil první článek – Voltův sloup. (Cenek & kol. 1996) Již v roce 1791 odhalil, že v pokusech Luigiho Galvaniho, kdy se svaly žabích stehýnek stahovaly při dotyku skalpelem, nejednalo o živočišnou elektřinu, ale o reakci kovů. V případě jeho sloupu se však již jednalo o galvanickou baterii, která byla tvořena sériově zapojenými elektrickými články se zinkovou a měděnou elektrodou. Byly navrstveny zinkové a měděné plíšky proložené kůží ovlhčenou okyseleným roztokem. (Elektro, 2010)

Elektrochemické zdroje byly, až do vynálezu elektromagnetického generátoru, jediným praktickým zdrojem elektrického proudu. Jeho objevení umožnilo rozvoj stacionárních elektrických sítí. Na konci 19. století již nebylo jejich využívání ničím neobvyklým a s rozvojem automobilismu jejich výzkum a rozšíření pokračovalo. (Cenek & kol., 1996)

#### 4.5 Konstrukce olověných akumulátorů

Elektrody jsou základními částmi baterií. Dle typu elektrody je také odvíjeno její složení, co se týče obsahu přidaných látek. Velkopovrchové kladné elektrody jsou odlévány z 99,99 % čistého olova. Při formování ve zředěné kyselině sírové s přísadou chloristanu draselného vzniká na povrchu aktivní hmota ve formě oxidu olovičitého. Mřížkové elektrody byly vyráběny z olova legovaného 5 – 7 % antimonu, který je dnes nahrazován jinými, odolnějšími prvky. Převážně arzenem, selenem, telurem nebo vápníkem s obsahem cínu s přidáním stříbra a hliníku. Konstrukce dalších typů kladných i záporných elektrod je materiálově podobná.

Jako separátory – oddělovače se využívají celulózové separátory, které jsou impregnované formaldehydovou nebo jinou odolnou pryskyřicí. Dalším typem jsou separátory mikroporézní, které jsou zhotoveny z PVC, pryže nebo polyethylenu. V dnešní době nejvyužívanějšími jsou separátory ze skelných vláken.

Nádoby bývají vyrobeny z polypropylénu, kopolymeru polypropylénu s polyetylénem, akrylostyrénové pryskyřice nebo styrolakrylnitrilu. Jejich výhodou je nízká hmotnost a v případě použití průsvitných nádob i lepší kontroly výšky elektrolytu. Víka k nádobám jsou vyráběna ze stejných materiálů jako samotné nádoby.

Elektrolytem je kyselina sírová o koncentraci 37 % a hustotě 1,24 – 1,28 g/cm<sup>3</sup>. (Cenek & kol., 2003)

## 4.6 Sběr a recyklace olověných baterií

### 4.6.1 Základní pojmy

**Odpad** – veškeré movité věci, kterých se osoba zbavuje, má úmysl nebo povinnost se zbavit

**Nebezpečný odpad** – odpad, který vykazuje jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze 2 zákona č. 541/2020 Sb

**Shromažďování odpadů** – krátkodobé soustředování odpadů do uskladňovacích nádob k tomu určeném v místě jejich vzniku

**Sběr** – soustředování odpadů, které může být prováděno právnickou osobou nebo osobou, která má k dané činnosti oprávnění. Účelem je předání k dalšímu využití či zpracování

**Výkup** – jedná se o totožný výklad, jako v případě sběru, ale právnická nebo oprávněná fyzická osoba poskytuje za daný odpad předem sjednanou úplatu

**Recyklace odpadů** – způsob využití odpadů při kterém je odpad znovu zpracován k dalšímu využití (Kuraš, 2014)

Olověné baterie patří mezi nejlépe recyklovatelné produkty uváděné na trh. V ČR se recyklují z 95 – 99%, kdy jedním z hlavních důvodů je vysoká výkupní cena při výkupu automobilových akumulátorů oproti například novinovému papíru, kdy recyklace dosahuje 68%. Průměrná autobaterie obsahuje cca 80% olova, přičemž jejich recyklace je úspěchem v oblasti životního prostředí. (Lead Battery recycling, 2021), (REMA, 2021)

### 4.6.2 Nebezpečný odpad

Význam pojmu nebezpečný odpad definuje zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech a zároveň je definován vyhláškou č. 8/2021 Katalogem odpadů, jako nebezpečný. Případně zde zařazujeme odpad, který vykazuje jednu nebo více nebezpečných vlastností, které uvádí příloha předpisů EU o nebezpečných vlastnostech odpadů. (SZÚ, 2021)

Nebezpečná vlastnost je odpadu přiřazována na základě limitů a kritérií a zároveň MŽP a MZ stanovuje vyhláškou doplňující limity pro nebezpečné vlastnosti odpadů uvedených v příloze HP 9, 14 a 15 použitelných předpisů EU. (Zákon č.541/2020 Sb.)

#### 4.6.3 Zpětný odběr autobaterií

Výrobce je povinen zajistit zpětný odběr výrobku s ukončenou životností a zajistit jeho zpracování. Toto je nucen provádět na vlastní náklady. Pokud je zpětný odběr prováděn ve spolupráci s provozovatelem místa zpětného odběru, je nutné mít s tímto provozovatelem písemnou smlouvu.

Výrobce ani prodejce nesmí po konečném spotřebiteli vyžadovat úplatu za převzetí výrobku do zpětného odběru. Možnost finanční motivace není omezena, ale nesmí být vázána na nákup nového výrobku. Toto platí i v případě, že je odevzdán výrobek poškozený, či jiným způsobem neúplný. Povinností výrobce je také zajistit osvětovou činnost, aby bylo co nejvyšší množství výrobků vráceno.

Konečný uživatel je povinen odevzdat výrobek do místa zpětného odběru o kterých musí být informován výrobcem. Výrobce je následně povinen tento výrobek předat zpracovateli a nesmí ho nijak upravovat, využívat nebo odstraňovat.

Oprávněnými osobami jsou pouze zřízená místa zpětného odběru, poslední prodejce nebo jiná osoba určená výrobcem.

Provozovatel místa zpětného odběru je povinen předávat výrobky pouze zpracovateli určeného výrobcem. Musí zajistit, aby unikající kapaliny z takových výrobků nepoškodily životní prostředí a jejich úschovu zajistit tak, aby nedocházelo k jejich poškození – musí být odděleny od jiných druhů odpadů. Provozovatel musí vydat konečnému spotřebiteli potvrzení, že od něj byl výrobek přebrán. (Zákon č. 542/2020 Sb.)

Evidence zahrnuje data o produkci a nakládání s odpady a výrobky s ukončenou životností. Data jsou povinni ohlašovat původci, přepravci, obchodníci a zprostředkovatelé. Dalšími zdroji údajů jsou kolektivní systémy na výrobky s ukončenou životností. Uvedené informace se využívají k stanovení hodnocení stavu a předpokládaného vývoje odpadového hospodářství a slouží jako podklad pro kontrolní orgány. Subjekty jsou povinny podávat hlášení prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností. (MŽP, 2021)

Množství autobaterií odevzdaných do zpětného odběru se každoročně zvyšuje, což je ukazatel správným směrem. Je to způsobeno tím, že se odběrná síť neustále rozšiřuje a je pro občany lépe dostupná. V roce 2019 meziročně vzrostla úroveň z 47,4 % na 49,4 %, rostou také počty výrobců, kteří si plní své zákonné povinnosti.

V roce 2019 bylo na český trh uvedeno 21 869,642 t baterií z čehož olovených nebylo jen 42,9 t a ve stejný rok formou zpětného odběru vybráno 19 038,765 t autobaterií. (MŽP, 2021)

#### 4.7 Proces recyklace

Baterie jsou po dodání do recyklačního místa, kterým jsou v ČR pouze Kovohutě Příbram a.s. vysypávány do jámy, kde jako prvotní proces probíhá jejich rozbití – po pádu je narušen plastový obal a obsažený elektrolyt odtéká do jímky, kde se dále využívá k neutralizaci alkalických skládkových vod. Ostatní části akumulátorů se již neupravují. Obal slouží jako palivo. Části jsou smíchávány s dalším oloveným odpadem, struskou, vápencem, koksem, kovovým železem a oxidy železa a dále následuje jejich dávkování do pece. Tavení je procesem kontinuálním při teplotě 1400 °C, kdy se surové olovo s větší hustotou než ostatní části, odděluje od strusky a shromažďuje se ve spodní části pece odkud vytéká a je odléváno do ingotů. Obsažená síra redukována, váže se na přidané železo a v podobě kamínku je včetně strusky odpichována z pece. Kamínek je následně mechanicky oddělen a následně je možné ho využít pro výrobu kyseliny sírové. Stejně tak je využitelná i struska např. ve stavebnictví. Při recyklačním procesu vystupují z pece plyny, které jsou vedeny přes dohořivací komoru, kde za teploty 1000 °C dojde k jejich zapálení a za dobu 6 vteřin a obsahu kyslíku nad 6 % dojde k dokonalému dohoření oxidu uhelnatého a organických látek.

Získané surové olovo prochází procesem rafinace za pomoci kyslíku na olovo čisté, tj. měkké olovo o čistotě 99,97 %. Dalšími produkty mohou být slitiny olova. Kolem 80 % takto vyrobeného olova je dodáváno zpět k výrobcům autobaterií. V České republice jsou jediným zpracovatelem Kovohutě Příbram. (Cenek & kol., 2003)

##### 4.7.1 Nařízení komise (EU) č. 493/2012

Nařízení stanovuje prováděcí předpis, který udává postup pro výpočet recyklační účinnosti procesů recyklace olovených baterií.

**Metoda pro výpočet recyklační účinnosti procesu recyklace odpadních olovených baterií:**

$$R_E = \frac{\sum m_{\text{output}}}{m_{\text{input}}} \times 100, [\text{mass \%}]$$

$R_E$  – vypočítaná recyklační účinnost procesu recyklace v hmotnostních %

$m_{\text{výstup}}$  – hmotnost výstupních frakcí vzniklých recyklací za kalendářní rok

$m_{\text{vstup}}$  – hmotnost vstupních frakcí vstupujících do procesu recyklace za kalendářní rok

Recyklační účinnost se vypočítá na základě celkového chemického složení jak vstupních, tak výstupních komponentů. U vstupních komponentů se určí chemické složení odpadní baterie na základě dostupných údajů uvedených výrobcem při uvedení baterie na trh. Subjekty, které provádějí recyklaci, určují celkové chemické složení na základě chemické analýzy.

Hmotnost výstupních frakcí je hmotnost sušiny prvků nebo sloučenin obsažených ve výsledném materiálu vzniklém recyklací baterií za kalendářní rok v tunách.

Hmotností vstupních frakcí se rozumí hmotnost baterií sebraných za kalendářní rok v tunách včetně kapalin a vnějšího pláště.

#### **Metoda výpočtu podílu recyklovaného obsahu olova**

$$R_{\text{Pb}} = \frac{\sum m_{\text{Pb output}}}{m_{\text{Pb input}}} \times 100, [\text{mass \%}]$$

$R_{\text{Pb}}$  – podíl recyklovaného olova z procesu recyklace v hmotnostních %

$m_{\text{Pb výstup}}$  – hmotnost Pb ve výstupních frakcích vzniklých recyklací za kalendářní rok v tunách

$m_{\text{Pb vstup}}$  – hmotnost Pb ve vstupní frakci vstupující do procesu recyklace – roční průměrný obsah olova v odpadních bateriích vynásobený vstupní hmotností baterií za kalendářní rok v tunách.

Nezapočítává se olovo, které je obsaženo ve strusce. (Nařízení EU č.493/2012)

#### **4.8 Kovohutě Příbram a.s. – zpracovatel olověného odpadu v ČR**

Výstavba Kovohutí Příbram započala v roce 1786 a byla dokončena v roce 1793 v místě, kde se již předtím zpracovávala stříbrná ruda z okolních nalezišť. Za celou dobu své působnosti, která činí přes 700 let zpracovala přes 2,000 mil tun olova. Do 70. let 20. století zpracovávala olovo z rud těžných v příbramských dolech a od roku 1973 se již zaměřuje na získávání olova z odpadů, převážně však z autobaterií. (Jarolímek, 2021)

##### **4.8.1 Kovohutě a životní prostředí v roce 2020**

Výsledky měření v oblasti vypouštění látek znečišťujících životní prostředí ukázaly, že veškeré limity byly v roce 2020 splněny. Nejvyšší míru znečištění zaznamenává provoz šachtové pece. Za které bylo odvedeno 80 % z celkové výše

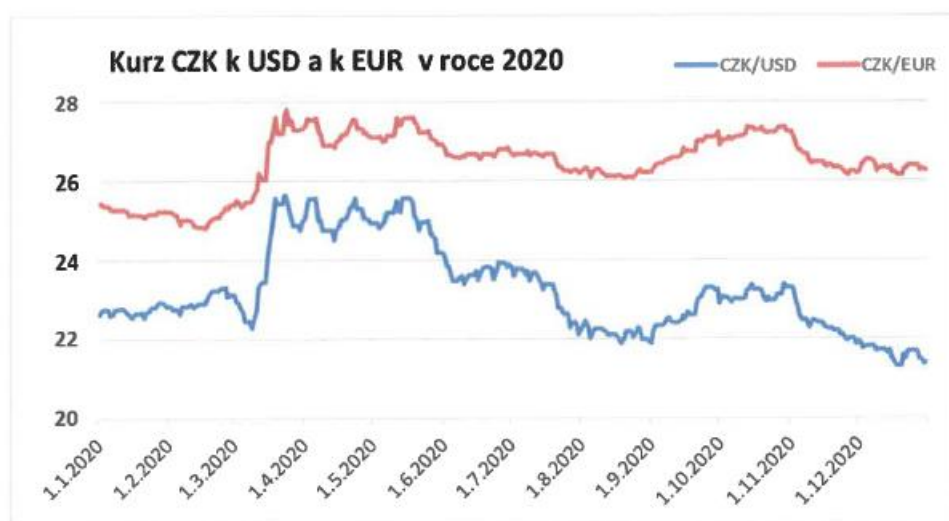
odvedených poplatků za znečištění. Druhým nejvýznamnějším zdrojem znečištění je krátká bubnová pec, která zaujímal 14 % tohoto poplatku. I přes tyto ukazatele dosáhla šachtová pec na 75 % emisního limitu.

V případě vypuštěných odpadních vod nebylo zaznamenáno taktéž překročení limitů zadaných v integrovaném povolení. (Kovohutě Příbram, 2021)

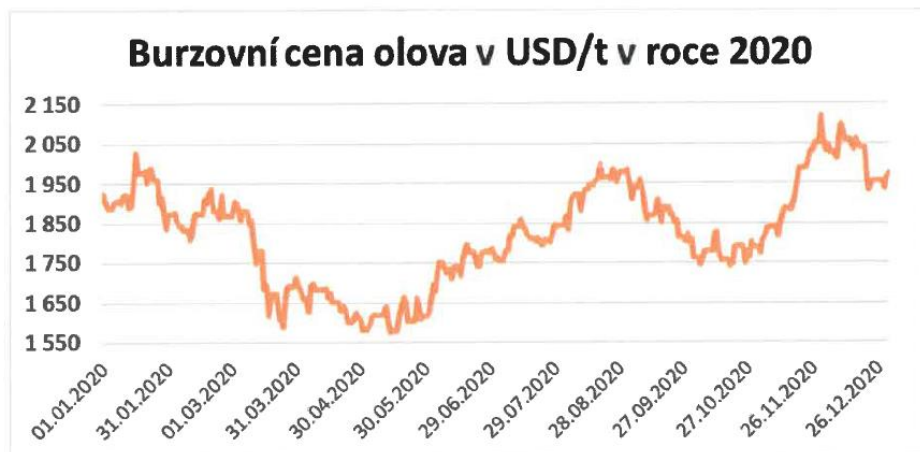
#### 4.8.2 Hospodaření v roce 2020

V roce 2020 bylo hospodaření firmy ovlivněno pandemií a její výsledky nedosáhly požadovaných hodnot v hmotných jednotkách. Jelikož u dodavatelů byly dlouhodobé výpadky z důvodu uzavírek a dalších omezení. Za daný rok dosáhly tržby společnosti 2 575 mil. Kč. V poměru k roku 2019 se jedná o pokles o 8 %, co se týče výsledku hospodaření, tak ten zaznamenal zvýšení o 17 % oproti roku 2019.

Výrazný vliv na celkové hospodaření měl vývoj kurzu koruny k americkému dolaru (Obrázek 1) a euru a také ceny kovů na burze (Obrázek 2). (Kovohutě Příbram, 2021)



Obrázek 1 Vývoj kurzu CZK k USD a EUR v roce 2020 (Zdroj: Kovohutě Příbram, 2022)

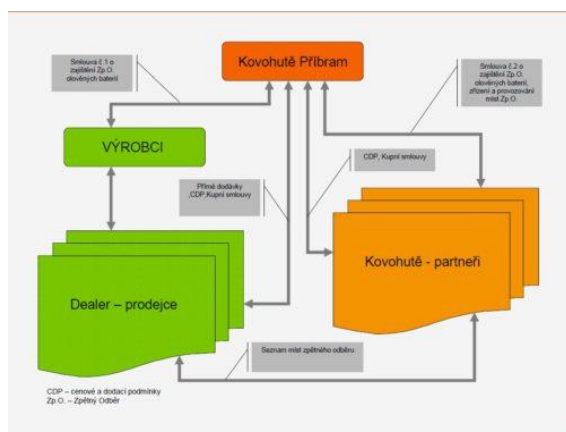


Obrázek 2 Burzovní cena olova v roce 2020 (Zdroj: Kovohutě Příbram, 2022)

Tržby za rafinované olovo dodané zpět na český trh dosáhly za rok 2020 hodnoty 132 553 mil. Kč a za olovo vyvezené do zahraničí 1 589 501 mil. Kč (Kovohutě Příbram, 2021).

#### 4.9 Cyklus zpětného odběru v ČR

Kovohutě Příbram, jako jediné hutě v ČR na zpracování olova na základě Cenových a dodacích podmínek, vykupují od smluvních partnerů a prodejců zajišťujících zpětný odběr již vysloužilé autobaterie a následně zajišťují jejich recyklaci. Takto získané olovo je na základě smluv odprodáváno zpět výrobci autobaterií a opětovně využito k výrobě (Obrázek 3). (Kovohutě Příbram, 2022)



Obrázek 3 Cyklus zpětného odběru v ČR - provázanost subjektů (Zdroj: Kovohutě Příbram, 2022)

#### 4.10 Označování baterií a míst zpětného odběru

##### 4.10.1 Označení baterií

Baterie musí být označeny grafickým symbolem (Obrázek 4), který musí zaujímat minimálně 3 % plochy největší strany baterie, ale zároveň nesmí přesáhnout

plochu 5 x 5 cm. Pokud se jedná o baterii, kde by grafický symbol musel být menší než 0,5 x 0,5 cm neumísťuje se označení přímo na baterii, ale na prodejní obal, kde nesmí mít menší rozměry než 1 x 1 cm. Značení je nutno provádět samolepkou nebo potiskem. Musí být nesmazatelné, zřetelné a snadno rozpoznatelné i při běžném užívání.



Obrázek 4 Povinný grafický symbol umísťovaný na baterie (Zdroj: Arles, 2022)

Dalším povinným údajem k označení baterie je označení jejich kapacity. Toto označení se řídí nařízením Evropské Komise č. 1103/2010.

Baterie, které obsahují více než 0,004 % hmotnostních olova musí být zároveň označeny chemickým symbolem pro tento kov. Označuje se značkou Pb, která svou velikostí musí odpovídat nejméně jedné čtvrtině výše vyobrazeného grafického symbolu (Obrázek 5). (Vyhláška č.16/2022 Sb.)



Obrázek 5 Recyklační znaky a jejich umístění na autobaterii (Zdroj: Autor, 2022)

#### 4.10.2 Místa zpětného odběru

Výrobce je povinen zřizovat místa zpětného odběru a zároveň o tomto informovat konečného spotřebitele. V případech, kdy se jedná o veřejná místa, je tato povinnost splněna zveřejněním v Registru míst zpětného odběru. (Zákon č.542/2020 Sb.)



Místo zpětného odběru musí být označeno čitelně a viditelně značením zpětný odběr autobaterií (Obrázek 6).

V místě zpětného odběru musí být baterie uchovávány na místě, které je chráněno proti povětrnostním vlivům a je vybaveno nepropustným povrchem, aby bylo v případě úniku elektrolytu zabráněno jeho pronikání do půdy. Případně musí být uskladněny v nádobách – kontejnerech, k tomu určených.

Pracovníci v místě zpětného odběru mají zákaz jakkoli baterie rozebírat či demontovat. (REMA, 2021)



Obrázek 6 Označení místa zpětného odběru olověných baterií (Zdroj: Kovohutě Příbram, 2022)

#### 4.11 Sběr baterií – Slovenská republika

Na Slovensku se zpětný odběr baterií řídí zákonem č. 79/2015 Z. z o odpadech, kde jsou popsány povinnosti při této činnosti. Zavádí se zde pojem „rozšířená zodpovědnost výrobců“, pod kterým jsou uloženy povinnosti pro výrobce a dovozce baterií a akumulátorů na území Slovenské republiky. Jedná se o povinnost výrobce či dovozce o výrobek jako takový od uvedení do prodeje až do chvíle, kdy se stane odpadem. (Power Battery, 2022)

Zákon udává, že automobilová baterie je ta, která se využívá pro start, osvětlení a spouštění motorového vozidla a jejich zpracování je jakákoli činnost vykonávána na odevzdaných bateriích ke zneškodnění a recyklaci. Zpracovávat takovéto baterie může pouze podnikatel, kterému byla udělena autorizace.

Využívána je, v zákoně uvedená, Třetí osoba. Jedná se o podnikatele se sídlem na Slovensku, který je oprávněný ke sběru nebo zpracování použitých baterií a na základě smlouvy plní povinnosti výrobce baterií a akumulátorů. Při uzavření

smlouvy přechází povinnosti na tuto třetí osobu. Výrobce je poté povinen plnit pouze informační a finanční povinnosti vůči třetí osobě. (Zákon č.79/2015 Z. z)

Třetí osoba zajišťuje pro výrobce a dovozce služby jako je zápis do Registru výrobců a správu změny údajů. Dále provádí zákonem stanovenou evidenci, sběr, přepravu a zhodnocení odevzdaných baterií. Neméně důležitou náplní je také výpočet sběrového a tržního podílu. (Power Battery, 2022)

Cíl sběru použitých automobilových baterií pro jednotlivé výrobce pro příslušný kalendářní rok činí množství použitých baterií, které odpovídá tržnímu podílu daného výrobce aplikovaném na celkové množství baterií uvedených na slovenský trh v předchozím kalendářním roce. (Zákon č.79/2015 Z.z)

Na Slovensku působí jako třetí osoba dvě hlavní společnosti a těmi jsou Power Battery a MACH-TRADE, které ve svých zprávách uvádějí informace ohledně sběru automobilových baterií za rok 2020 takto: (Power Battery, 2021), (Mach-Trade, 2021)

	Power Battery	MACH-TRADE
Sběr (kg)	885 344,15	3 355 900
Uvedení na trh (kg)	982441,83	3 352 021,617

*Tabulka 1 Poměr baterií uvedených na trh a zpětně odebraných v roce 2020 na Slovensku (Zdroj: Power Battery, Mach-Trade, 2022)*

## 5 Výsledky práce

### 5.1 Seznam otázek a vyhodnocení dotazníkového šetření

Seznam otázek:

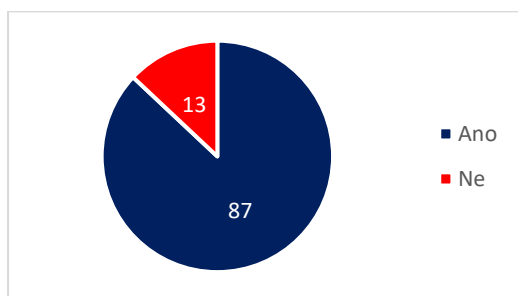
- 1) Vlastníte či využíváte automobil?
- 2) Víte, že hlavní složkou autobaterií je olovo, které řadíme do nebezpečného odpadu?
- 3) Je povinnost odevzdat baterii k ekologické likvidaci – jste o této skutečnosti informován/a?
- 4) Jak byste zlikvidoval/a již nefunkční autobaterii?
- 5) Informoval Vás prodejce při nákupu nové autobaterie o možnosti odevzdání nefunkčního kusu?
- 6) Byla by finanční odměna dostatečnou motivací pro odevzdání baterie do míst k tomu určených?
- 7) Máte ve svém okolí místo ke zpětnému odběru baterií?
- 8) Je informovanost ohledně nebezpečnosti olověných baterií na životní prostředí dostatečná?
- 9) Pohlaví
- 10) Věk

Získána data jsou prezentována grafy dle získaných odpovědí a subjektivním popisem.

Otázka 1: Vlastníte či využíváte automobil?

Na danou otázku byly dvě možnosti odpovědi. V případě kladné i záporné odpovědi pokračoval dotázaný dále v odpovědích.

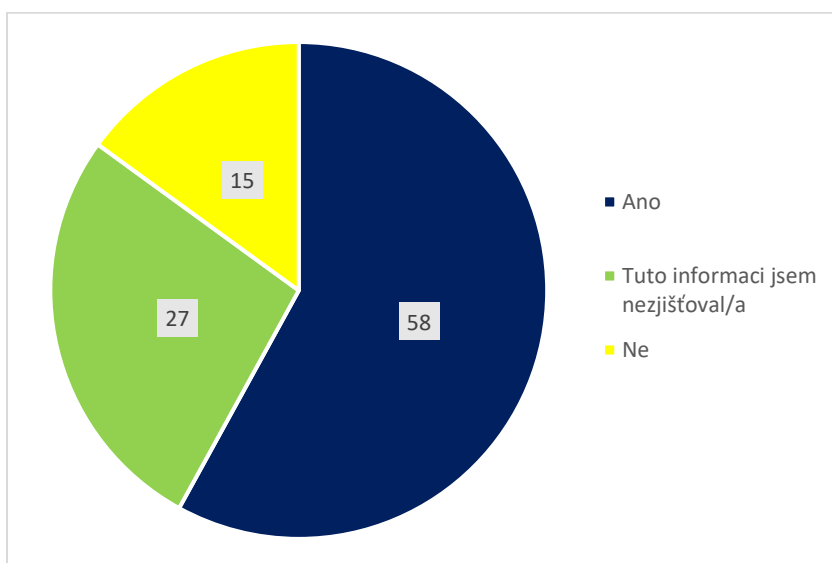
Z grafu je viditelné, že z celkových 100 osob vlastní či využívá 87 % dotázaných a naopak jen 13 % automobil ani nevlastní ani nevyužívá. Vlastnictví či využívání automobilu ovšem nezakládá podmínku pro informovanost osob k nakládání s nebezpečným odpadem.



Graf 1 Otázka č. 1 (Zdroj: Autor, 2022)

Otázka 2: Víte, že hlavní složkou autobaterií je olovo, které řadíme do nebezpečného odpadu?

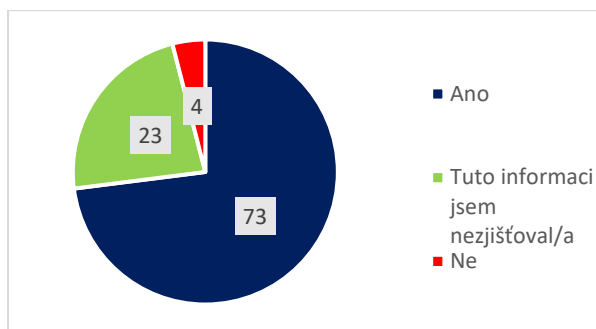
Z odpovědí zúčastněných vyplývá, že více než 50 % má ponětí o tom, z jakých materiálů se skládá autobaterie. Odpovědi „ne“ či „nezjišťování dané informace“ mohou značit více možností. Ať už se jedná o člověka, který automobil nevyužívá, tudíž tuto informaci považuje za bezpředmětnou pro svoje fungování nebo o člověka, který se o automobil nestará a využívá služeb subjektů na tuto problematiku se zaměřujících. Další skupinou mohou být osoby, které tyto informace nezjišťují a od toho se odvíjí jejich další jednání, které může být nezodpovědné.



Graf 2 Otázka č. 2 (Zdroj: Autor, 2022)

Otázka 3: Je povinnost odevzdat baterii k ekologické likvidaci – jste o této skutečnosti informován/a?

Z následujícího grafu vyplývá, že 73 % dotázaných je informováno o tom, jak nakládat s již nefunkční či nepotřebnou autobaterií. Je to zapříčiněno zejména zájmem o třídění odpadu, který je v ČR poměrně na vysoké úrovni nebo na kvalitních informacích od prodejce nových zařízení. Informovanost je ale pouze jedním z aspektů dané problematiky, tím dalším je samostatné jednání.



Graf 3 Otázka č. 3 (Zdroj: Autor, 2022)

#### Otázka 4: Jak byste zlikvidoval/a již nefunkční autobaterii?

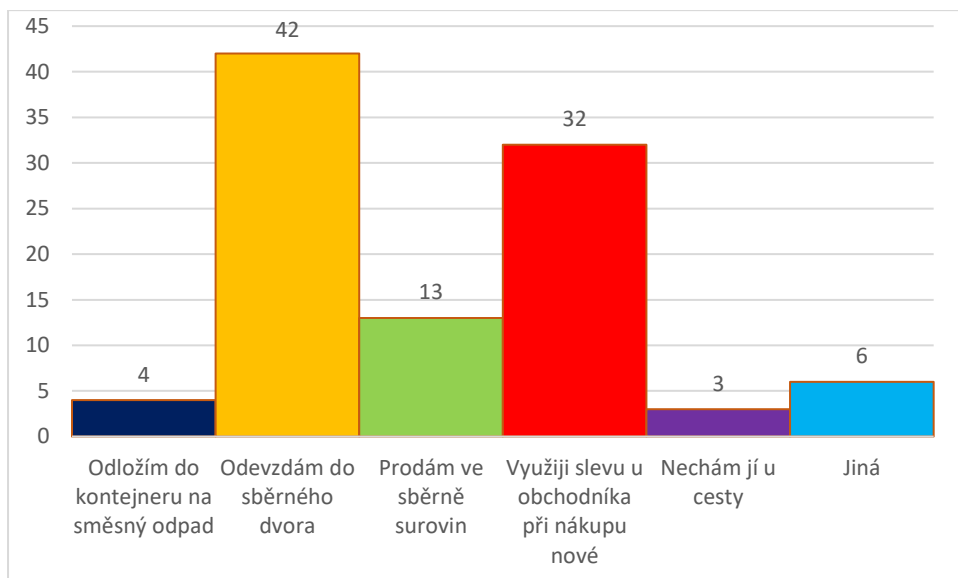
Tato otázka patří k nejdůležitějším v dané problematice. Jejím výsledkem je povědomí o nakládání s daným odpadem.

Výsledky ukazují, že 42 % dotázaných by odevzdalo baterii do sběrného dvora, což je postup naprosto správný a logický, jelikož sběrné dvory se nachází v každém městě či obci.

32 % dotázaných by využilo slevu u obchodníka. Jedná se o slevu při nákupu nové baterie, kdy obchodník starou baterii od zákazníka odebere a následně předá k odborné recyklaci. Tuto informaci dostane zákazník většinou přímo při nákupu nebo je zmíněna na webových stránkách daného obchodu.

Sběrna surovin – tam by baterii odneslo 13 % respondentů. Společně se slevou při nákupu patří tato možnost k těm ekonomicky nejvýznamnější pro konečného spotřebitele, jelikož za baterii dostane zapláceno. Autobaterie nepatří mezi odpady, u kterých je nutná platba na bankovní účet, tudíž je prodej velmi snadný.

Zbýlých 13 % respondentů by naložilo s odpadem velmi nevhodně. Ať už ponecháním u cesty, tak vhozením do komunálního odpadu vystavují životní prostředí riziku kontaminace a je otázkou, zda se jedná o nedostatečnou informovanost či jen neohleduplnost.

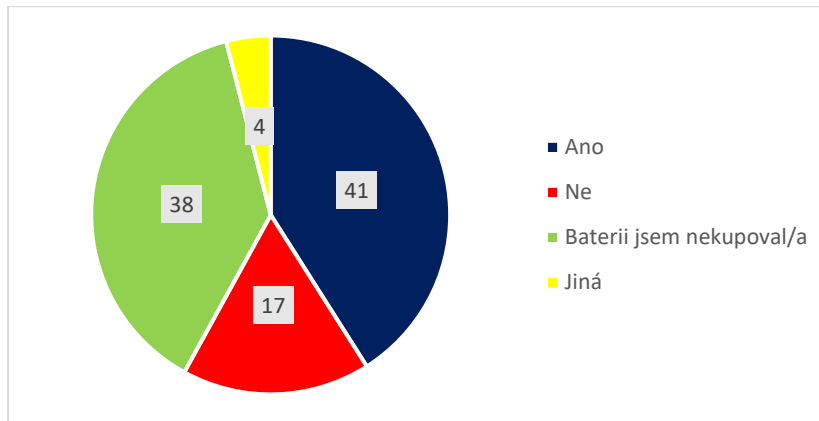


Graf 4 Otázka č. 4 (Zdroj: Autor, 2022)

Otázka 5: Informoval Vás prodejce při nákupu nové autobaterie o možnosti odevzdání nefunkčního kusu?

Prodejce není povinen zákazníka informovat, ale naopak je jeho povinností baterii přijmout a nechat ekologicky zlikvidovat. 41 % dotázaných od prodejce tuto informaci dostalo. Otázkou zůstává, zda tuto informaci poskytl prodejce na základě dotazu zákazníka či má tuto informaci uvedenou ve svém prodejním místě nebo prodejnu označenou značením „Místo zpětného odběru“. Dalším krokem ze strany prodejce pro sdělení této informace je také finanční profit, jelikož prodejci odebrané baterie poskytují za úplaty k recyklaci.

Zbývajících 59 % dotázaných baterii buď nekupovalo nebo o této možnosti nebylo informováno. Opět je možností, že na tyto služby využívají subjekty k tomu určené nebo byl nákup prostřednictvím elektronického obchodu, kdy samozřejmě není možné baterii zpět odevzdat, případně nevlastní automobil, a tudíž je tato situace pro ně nerealizovatelná.

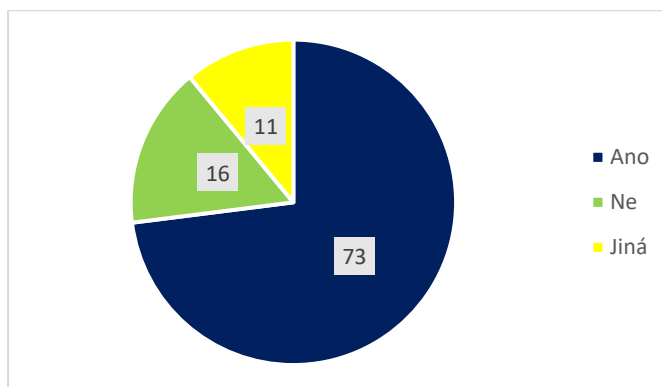


Graf 5 Otázka č. 5 (Zdroj: Autor, 2022)

Otázka 6: Byla by finanční odměna dostatečnou motivací pro odevzdání baterie do míst k tomu určených?

Další z otázek, které jsou pro chování konečného spotřebitele podstatné, a to je finanční odměna. Z výsledků vyplývá, že pro 73 % respondentů by byla finanční odměna dostatečnou motivací pro správné zlikvidování baterie. Tuto možnost již samozřejmě mají, a to v případě sběren surovin, kde je vyplácena finanční odměna. Důležitá je ovšem také dostupnost těchto podniků.

Pro ostatní respondenty není finanční motivace dostatečné, mohu si tedy klást otázku, co by bylo další možnou motivací? Mezi uvedenými je možné nalézt i ty, pro které by žádná motivace nebyla dostatečná k tomu, aby se starali o své okolí a zajistili správné zlikvidování odpadu.

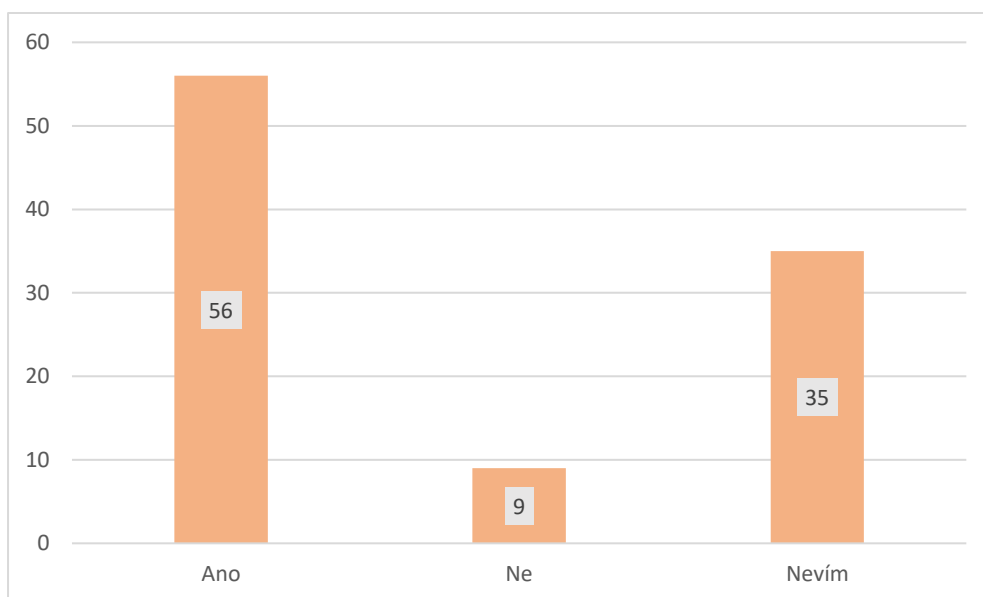


Graf 6 Otázka č. 6 (Zdroj: Autor, 2022)

Otázka 7: Máte ve svém okolí místo ke zpětnému odběru baterií?

Výsledek odpovědi Ne je poněkud překvapující, jelikož sběrné dvory či prodejny autobaterií jsou velmi rozšířené a je tedy otázkou, zda respondenti nemají o tomto místě informace, nezajímali se o jeho umístění či je pro ně vzdálenost

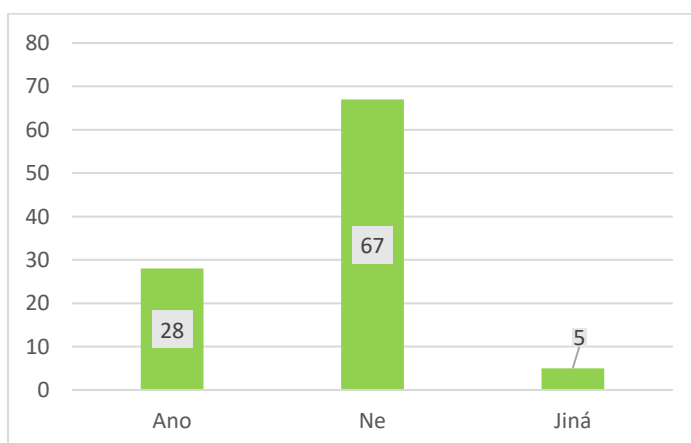
od tohoto místa nezanedbatelná a neberou to již jako své okolí. V případě odpovědi Nevím, to značí nezájem o danou problematiku.



Graf 7 Otázka č. 7 (Zdroj: Autor, 2022)

Otázka 8: Je informovanost ohledně nebezpečnosti olověných baterií na životní prostředí dostatečná?

Z odpovědí vyplývá, že informovanost není dostatečná, o čemž svědčí 67 % odpovědí ne a 5 % odpovědí nevím. U odpovědi Ano se dá předpokládat, že dotázaným není daná problematika neznámá či lhostejná. Pokud by informovanost byla dostatečná či dostatečně viditelná, tak by nemohly tyto výsledky reprezentovat takovéto hodnoty.

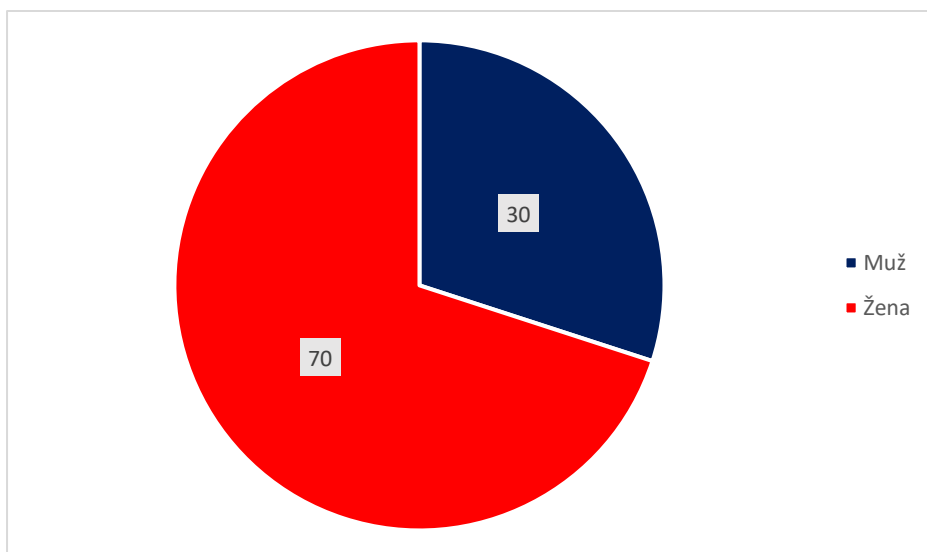


Graf 8 Otázka č. 8 (Zdroj: Autor, 2022)



### Otázka 9: Pohlaví

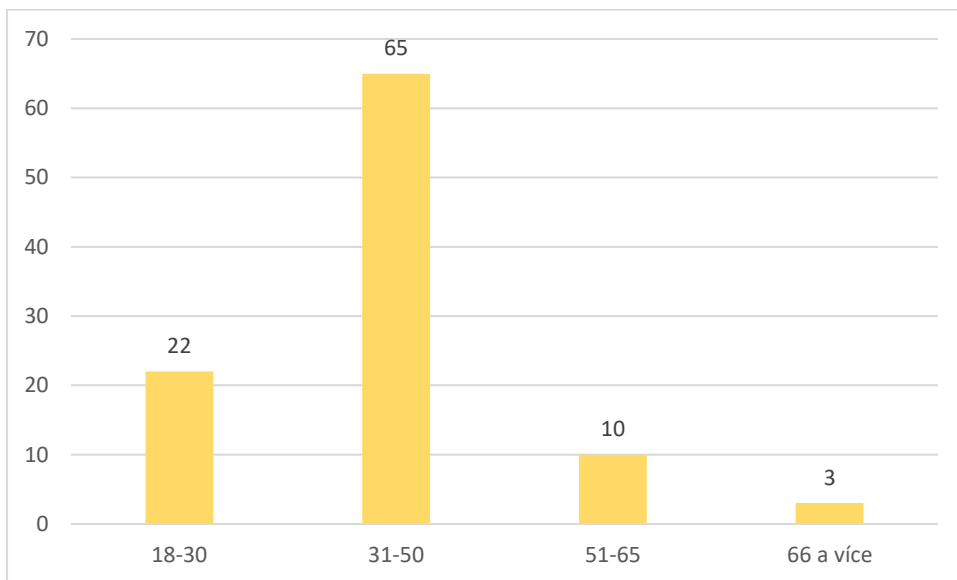
Z porovnání zúčastněných vyplývá, že 70 % respondentů byly ženy, což je v dané problematice poněkud překvapivé.



Graf 9 Otázka č. 9 (Zdroj: Autor, 2022)

### Otázka 10: Věk

Nejvíce obsaženou skupinou byli respondenti ve věkovém rozmezí 31–50 let.



Graf 10 Otázka č. 10 (Zdroj: Autor, 2022)

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že informovanost ohledně škodlivosti olova, jako těžkého kovu a jeho vlivu na životní prostředí není dostatečná. Což může mít

i za následek, že v případě nedodržení postupu při likvidaci těchto výrobků může být fyzické osobě udělena pokuta až 100 000 Kč. (Zákon č. 542/2020 Sb.)

Dle výsledků třídění odpadů z roku 2020 třídí odpady v ČR 73 % obyvatel, ale jedná se pouze o odpady z domácností, jako je papír, plast, sklo a kovy. Je to zapříčiněno převážně vysokou mírou informovanosti, která je viditelná a také velmi dobrou dostupností nádob na tento odpad. (SAMOSEBOU, 2021) Ohledně třídění těchto druhů odpadu se vedou reklamní kampaně a míra předávaných informací je velmi rozsáhlá.

To se ovšem nedá říci o třídění dalších druhů odpadů, které sice nemá doma každý, ale mohou mít mnohem závažnější dopady na životní prostředí a zdraví člověka. A tím jsou například právě olovené autobaterie. V dnešní době, kdy je prakticky v každé domácnosti automobil, je i v případě životnosti baterie cca 6 let tohoto odpadu i dle odevzdaných baterií do zpětného odběru velké množství. Tak jak je možné, že je stále takto malá informovanost? V médiích byla jeden čas probírána škodlivost olova obsažených v nábojích ze střelných zbraní a následně byly zakázány z důvodu ohrožení životního prostředí. To u autobaterií není možné, ale je možné zajistit, aby se tyto látky nedostávaly tam, kam nemají.

Při pohledu na autobaterii je viditelné převážně logo výrobce, informace o kapacitě a bezpečnostní značky k manipulaci. Dalším důležitým znakem, je znak uvedený v zákoně ohledně obsahu olova a přeškrtnutý kontejner. A zde vyvstává otázka, zda je to dostatečná informace? – Není. Symbol udává, že takový výrobek nepatří do kontejneru, ale již nikde není informace, co s tímto výrobkem po ukončení použitelnosti dělat.

\* Staré, použité, funkční i nefunkční akumulátory a primární články se po spotřebování stávají automaticky nebezpečným odpadem. Bez řádné recyklace mohou vážně ohrozit životní prostředí. V naprosté většině případů obsahují „baterie“ nebezpečné chemické prvky a sloučeniny, např. olovo, kadmium, rtuť, kyselinu sirovou a další, lidskému organismu škodlivé (jedovaté) látky. Ty se mohou vlivem špatného uložení uvolňovat do okolního prostředí a zamořit jej. Olovené akumulátory, ale i další typy elektrochemických zdrojů nelze likvidovat společně s komunálním odpadem! Konečný spotřebitel má povinnost tento druh odpadu odevzdat na místo zpětného odběru.

*Obrázek 7 Výňatek ze záručního listu autobaterie (Zdroj: Battery import, 2022)*

Další informace, jak s baterií dále zacházet, jsou obsaženy v záručním listě (Obrázek 7). Ale tento dokument člověk založí a pokud není potřeba výrobek reklamovat, tak ho již dále nevyužije. Tím jim zůstane tato informace skryta. Řešením by bylo zlepšení označení přímo na autobaterii a dále kampaně rozšířené do prodejen autobaterií a příslušenství, aby byly lidem přímo na očích a nemuseli složitě dohledávat informace a místa, kam takový odpad umístit.

## 5.2 Nástroje ke zvýšení informovanosti

### 5.2.1 Značení baterií

Označení baterie je celkem výrazné, ale pro člověka, který nemá přehled ohledně bezpečnostních značek bývá nesrozumitelné. Jediným jednoduše pochopitelným znakem je přeškrtnutý kontejner, který značí, že výrobek nepatří do komunálního odpadu.

V případě autobaterií, je prostor k realizaci poměrně velký, ale bylo by nutné, aby toto jednotné označení přebrali všichni výrobci. Nejvhodnějším místem pro umístění je horní strana autobaterie, jelikož na tuto stranu spotřebitel kouká nejčastěji. Jsou na ní umístěny základní informace o baterii a přístup k ní je při každé manipulaci. Ve chvíli, kde je baterie venku z vozidla i tehdy, když je umístěna ve vozidle.

Na novém značení by měla být informace, že se jedná o výrobek, který ohrožuje životní prostředí a je nutná jeho ekologická likvidace a odevzdání formou zpětného odběru. Značení toxicity se využívá při ADR (Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí) přepravě těchto výrobků k jejich likvidaci, ale smysl by mělo tuto informaci sdělit i konečnému spotřebiteli, který si nemusí uvědomit z čeho se tento výrobek skládá.

Mělo by být dobře viditelná a čitelná i při dlouhodobém používání, protože málokdo si pamatuje, co viděl nebo četl při nákupu. Při průměrné životnosti autobaterie 6 let, je to o to více žádoucí.

Znak, který by měl být na značení uveden je informací o tom, že se jedná o výrobek, který obsahuje látky, které mohou znečistit životní prostředí (Obrázek 8). Jedná se o mezinárodní znak využívaný při přepravě nebezpečných látek a již z prvního pohledu je patrné, že hrozí riziko pro životní prostředí.



Obrázek 8 Označení pro látky ohrožující životní prostředí (Zdroj: Stro.m propagace, 2022)

Nové označení (Obrázek 9) bylo navrženo takovým způsobem, aby na něm byly podstatné informace, které upoutají pozornost a zároveň budou snadno

pochoitelné. Velikost by měla odpovídat rozměrům 2,5 x 5 cm – dostatečně velké pro vnímání člověka a prostorově umístitelné na baterii.



Obrázek 9 Nová možnost značení baterií pro výraznější informovanost (Zdroj: Autor, 2022)

Výsledné umístění samolepky na baterii (Obrázek 10).



Obrázek 10 Umístění nového značení na samotné baterii (Zdroj: Autor, 2022)

Označení baterií by samo o sobě nebylo dostačující. Je nutné informovat zákazníky a uživatele již při koupi a během užívání, aby na nutnost odevzdání baterie byly dostatečně upozorněni.

#### 5.2.2 Propagace a umístění na webových stránkách

Z toho důvodu by se měly v prodejnách nacházet informační letáky s informacemi, jak s baterií zacházet nejenom při jejím používání a provozu, ale také

ve chvíli jejího dosloužení. Není tím míněn výše uvedený odstavec v záručním listě, ale graficky zpracovaný materiál, který zaujme pozornost a bude pro člověka zajímavý. Při pohledu na reklamní letáky je viditelné množství barev, které člověka na první pohled zaujmou a takto by se mělo postupovat i v tomto případě.

Mnoho zákazníků ovšem nakupuje baterie přes webové obchody, kde tato informace u výrobku není uvedena (Obrázek 11).



Obrázek 11 Náhled webového obchodu s bateriemi bez upozornění

(Zdroj: LKQ, 2022)

Informace o možnosti ponížení ceny při vrácení starého dílu je viditelně umístěna, ale již zde není uvedeno, že zákazník má povinnost baterii odevzdat. Ať už do daného obchodu – což při doručení domů není možné nebo do místa k tomu určenému. Co se týče webových obchodů, je umístění informace poměrně snadným cílem. Každá produktová fotografie prochází úpravou a umístění této informace přímo k produktu (Obrázek 12) by bylo mnohem účinnější než do popisku, který zákazník nakupující opakovaně stejný produkt již nepotřebuje číst.



Obrázek 12 Náhled webového obchodu s bateriemi s upozorněním (Zdroj: LKQ upraveno Autorem, 2022)

### 5.2.3 Recyklační poplatek zálohovou formou

Dalším možným řešením by mohla být forma recyklačního poplatku, který by byl zahrnut do ceny autobaterie a vyznačen na dokladu o koupi. Následně při dosloužení baterie by byl zákazníkovi vrácen zpět. Stejně jako tomu je například u vratných skleněných obalů. Zavedení tohoto poplatku by bylo ovšem složité, jelikož by se muselo stanovit, kde budou vybírané poplatky uchovávány – tedy nejlépe ve fondu, do kterého by je prodejce odvedl a následně by z daného fondu byly vypláceny. To by bylo možné ale jen v případě, že by zákazník odevzdal baterii opět u prodejce. V případě sběrného dvora či sběrných surovin by bylo potřeba najít jinou možnost.

Poplatek by měl být promítnut již do ceny autobaterie, ale jeho výše by byla uvedena na dokladu. Výpočet by se odvíjel od váhy autobaterie a výsledná částka by měla být taková, aby zákazníka motivovala k odevzdání autobaterie do míst k tomu určených.

Příklad: Pro jednu z nejpoužívanějších autobaterií o kapacitě 74 Ah a průměrné váze 18 kg by mohl poplatek činit 180 Kč, což je 10 Kč/kg. Cena baterie by tak byla navýšena o 180 Kč, které by se však zákazníkovi při jejím odevzdání opět vrátily.

V případě sběrných dvorů či sběrných surovin by tuto situaci mohlo řešit potvrzení o odevzdání nebo výkupu, které by sloužilo k vyplacení poplatku u prodejce zapojeného do daného fondu.

Založení a správa takového fondu by však byla velmi nákladná a dále by se musel financovat jeho chod, což by se dalo řešit povinným poplatkem výrobců a dovozců tohoto zboží, ale každopádně by zavedení zabralo roky a je otázkou, zda by mělo kýžený efekt.

## 6 Diskuze

Informovanost spotřebitelů není dostatečná, ale to může být z hlediska menšího počtu respondentů poněkud zavádějící. Jelikož se vyskytovaly ve výzkumu převážně ženy – jak je vidět z výsledků, tak je otázkou, zda v opačném poměru pohlaví by byly odpovědi jiné. Není to však zaručeno, i když u mužů se předpokládá znalost problematiky poněkud více. Z jakého důvodu se do výzkumu zapojilo více žen není zřejmé, ale z hlediska problémů je tato informace irelevantní, jelikož i ženy mohou mít povědomí o takto podstatných problémech ve vztahu k životnímu prostředí.

Pro danou problematiku nebyly vypracovány relevantní výzkumy, které by se daly srovnat s tímto a nebyla možnost porovnat, jak na věc nahlíží jiní autoři. Dostupnost materiálů je také značně omezená, jelikož množství odborných informací je značně omezené. A s malou základnou dat se pracuje velmi obtížně.

Pokud by se daná problematika měla opětovně řešit bylo by dobré zahrnout do výzkumu i další typy baterií a porovnat procesy recyklace a rozšířit základnu respondentů na vyšší počet, jelikož množství, které bylo použito v této práci nemá úplně vypovídající hodnotu. Tato problematika však není lidem příliš blízká, tudíž je problém zaujmout a navodit pocti, že jejich odpovědi a názor jsou důležité. Každý je důležitý a co se týče ochrany životního prostředí, tak o to více.

Informace ze zpracovatelské firmy a dalších ekonomických subjektů nebylo prakticky možné získat z důvodu konkurence na trhu. Bylo tudíž možné vycházet jen z veřejně dostupných informací, které byly značně zkrácené a využitelné tudíž byly převážně zákony, nařízení a vyhlášky ČR a EU, které danou problematiku obsahovaly. Nebylo možné zpracovat řetězec fungování výkupu a sběru od konečného spotřebitele až po recyklaci z ekonomického hlediska, jelikož by s danými informacemi mohla pracovat konkurence a následně je využít pro vlastní potřebu. To byla největší překážka, kterou se nepodařilo překonat. Teoretické informace by byly pro ekonomické hodnocení efektivity procesu a výhodnosti recyklace zavádějící a neměly by žádnou výpovědní hodnotu. V případě možného přístupu k daným informacím by bylo zajímavé podívat se na ekonomicko- statistické hodnocení tohoto procesu a vidět, jak funguje finanční tok (výrobce a ž spotřebitel). A dle množství sesbíraných baterií za rok 2019 - novější údaje budou od MŽP dostupné až během března 2022, by se došlo k zajímavým číslům, je zřejmé.

## 7 Závěr

Práce byla zaměřena na proces sběru a recyklace olověných baterií z pohledu konečného spotřebitele, který je prvním a zároveň posledním článkem řetězce v tomto procesu. V začátku procesu je jeho zájem na využití daného výrobku a na jeho konci je pouze na něm, jak s vysloužilým výrobkem naloží.

Představila jsem kompletní proces sběru těchto vysloužilých výrobků a zaměřila se na zákonné postupy v těchto procesech.

Ukázalo se, že mnoho lidí nemá o správném nakládání s vysloužilou baterií dostatečné informace a jejich přístup je k získávání nových velmi pomalý a neaktivní. V tomto pohledu je důležité spotřebitele dále informovat a informace podávat v takové formě, aby byly snadno dostupné, zaujaly a byly jednoduché – jak formou, tak obsahem.

Byly navrženy možné postupy, jak nenásilným způsobem předat informace, aby byly srozumitelné a spotřebiteli prakticky neustále na očích.

V těchto procesech jsou velké rezervy, i když ohledně vytříděných baterií se procentuální množství dodané k recyklaci meziročně zvyšuje. V roce 2017 bylo formou zpětného odběru odevzdáno 47 % a v roce 2019 to již bylo 49,4 % autobaterií. Čímž byl splněn cíl stanovený směrnicí 2006/66/ES, který je stanoven na 45 % průměrného množství baterií dodaných na trh za poslední tři kalendářní roky.



## 8 Seznam literatury

- Arles, ©2017: Zpětný odběr elektrozařízení, baterií a akumulátorů (online) [cit. 2022.02.28] <https://www.arles.cz/24930-zpetny-odber-elektrozarizeni-baterii-a-akumulatoru>.
- Battery Import, ©2022: Návod: Startovací akumulátor (online) [cit.2022.02.01], dostupné z [https://www.batteryimport.cz/user/documents/upload/N%C3%A1vody\\_pdf/N%C3%81VOD\\_Startovac%C3%AD%20akumul%C3%A1tor.pdf](https://www.batteryimport.cz/user/documents/upload/N%C3%A1vody_pdf/N%C3%81VOD_Startovac%C3%AD%20akumul%C3%A1tor.pdf).
- CENEK M., HODINÁŘ V., JINDRA J., KOZUMPLÍK J., SVOBODA A., 1996: Akumulátory a baterie. STRO.M., Praha. 149 s.
- CENEK M., JINDRA J., JON M., KAZELLE J., KOZUMPLÍK J., SVOBODA A., VRBA J., 2003: Akumulátory od principu k praxi. FCC PUBLIC., Praha. 248 s.
- ELEKTRO (2021). Dějiny přírodních věd v českých zemích. Elektro č. 8-9. FCC PUBLIC, s. r. o., Praha 2010, ISSN 1210-0889.
- EUR-LEX, ©2020: Disposal of spent batteries (online) [cit.2022.03.06], dostupné z <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=legisum%3A121202>.
- EUR-LEX, ©2020: EU waste management law (online) [cit.2022.03.06], dostupné z <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=legisum%3Aev0010>.
- EUR-LEX, ©2020: NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 493/2012 (online) [cit.2022.03.06], dostupné z <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0493&from=DE>.
- Kovohutě Příbram., 2021: Výroční zpráva, účetní závěrka a zpráva auditora 2020. Kovohutě Příbram., In Sběrka Listin.
- KOVOHUTĚ PŘÍBRAM, ©2021: Historie Tisková zpráva (online) [cit. 2022.01.17] [https://www.kovopb.cz/wp-content/uploads/tz210408\\_235let.kopb\\_1786\\_10.04.2021.pdf](https://www.kovopb.cz/wp-content/uploads/tz210408_235let.kopb_1786_10.04.2021.pdf).
- KOVOHUTĚ PŘÍBRAM, ©2022: Zpětný odběr autobaterií (online) [cit. 2022.02.28] <https://www.kovopb.cz/vykup-olovenych-odpadu/zpetny-odber-autobaterii/>.
- KURAŠ M., 2014: Odpady a jejich zpracování. Vodní zdroje Ekomonitor, Chrudim. 343 s.
- Lead Battery Recycling World, ©2021: Lead battery recycling (online) [cit.2021.08.31], dostupné z <http://www.lead-battery-recycling.com/lead-battery-recycling.html>.

LKQ, ©2020: 60Ah P, s.p.540A, BLUE dynamic,12V,242x175x190 online) [cit. 2022.02.28] <https://www.lkq.cz/Product/VT-560408BD/2783099#>.

MACH-TRADE, ©2021: Správa o činnosti tretej osoby za rok 2020 (online) [cit.2022.02.28],

[http://dokumenty.machtrade.sk/mach\\_sprava\\_o\\_cinnosti\\_tretej\\_osoby\\_za\\_rok\\_2020.pdf](http://dokumenty.machtrade.sk/mach_sprava_o_cinnosti_tretej_osoby_za_rok_2020.pdf).

MŽP, ©2021: Evidence a ohlašování (online) [cit.2022.01.31], dostupné z [https://www.mzp.cz/cz/evidence\\_ohlasovani](https://www.mzp.cz/cz/evidence_ohlasovani).

MŽP, ©2020: Plán odpadového hospodářství ČR online) [cit.2022.03.06], dostupné z [https://www.mzp.cz/cz/plan\\_odpadoveho\\_hospodarstvi\\_cr](https://www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi_cr)

MŽP, ©2021: Ukazatele odpadového hospodářství (online) [cit.2022.01.23], dostupné z

[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/ukazatele\\_odpadoveho\\_hospodarstvi\\_baterie\\_akumulatory/\\$FILE/OODP-vyhodnoceni\\_2019\\_baterie\\_a\\_akumulatory-20210524.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/ukazatele_odpadoveho_hospodarstvi_baterie_akumulatory/$FILE/OODP-vyhodnoceni_2019_baterie_a_akumulatory-20210524.pdf).

MŽP, ©2022: Platná legislativa (online) [cit.2022.03.06], dostupné z <https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/categories.xsp?OpenView&Start=1&Count=30&Expand=3#>.

NAVRÁTIL T., ROHOVEC J., 2006: Olovo – Těžká minulost jednoho z těžkých kovů. Vesmír 85. S. 518.

POWERBATTERY, ©2022: OZV – podrobnejšie informácie (online) [cit.2022.02.28], dostupné z <https://www.powerbattery.sk/ozv/ozv-podrobnejsie-informacie.html>.

POWERBATTERY, ©2021: Správa o činnosti Tretej osoby 2020 (online) [cit.2022.02.28], dostupné z <https://www.powerbattery.sk/ozv/ozv-podrobnejsie-informacie.html>.

REMA, ©2021: Co by Vás mohlo zajímat (online) [cit.2021.08.31], dostupné z <https://www.rema.cloud/rema-battery/co-by-vas-mohlo-zajimat/>.

REMA, ©2021: Příklady dobré praxe k bezpečnému zajištění místa zpětného odběru přenosných baterií a akumulátorů pro následné zajištění jejich využití, včetně ostatních baterií (online) [cit. 2022.02.27] <https://www.rema.cloud/wp-content/uploads/documents/rema-battery/priklady-dobre-praxe-baterie-2021.pdf>.

SAMOSEBOU, ©2021: JAK JSME V ČR TŘÍDILI A RECYKLOVALI ODPADY V ROCE 2020? (online) [cit.2022.02.27], dostupné z

<https://www.samosebou.cz/2021/05/21/jak-jsme-v-cr-tridili-a-recyklovali-odpady-v-roce-2020/>.

Stro.m Propagace, ©2021: Označení pro látky ohrožující životní prostředí - bílá

SZÚ, ©2021: Nebezpečné odpady (online) [cit.2022.02.01], dostupné z <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/nebezpecne-odpady>.

Vyhláška č. 16/2022 Sb., o podrobnostech nakládání s některými výrobky s ukončenou životností. In: Sbírka zákonů. 28.1.2022. ISSN 1211 – 1244.

Zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností. In: Sbírka zákonů. 23.12.2020. ISSN 1211 – 1244.

Zákon č. 79/2015 Z. z. Zákon o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov. In: Zbierka zákonov. 17.3.2015.

## 9 Seznam obrázků

Obrázek 1 Vývoj kurzu CZK k USD a EUR v roce 2020 (Zdroj: Kovohutě Příbram, 2022)

Obrázek 2 Burzovní cena olova v roce 2020 (Zdroj: Kovohutě Příbram, 2022)

Obrázek 3 Cyklus zpětného odběru v ČR - provázanost subjektů (Zdroj: Kovohutě Příbram, 2022)

Obrázek 4 Povinný grafický symbol umístovaný na baterie (Zdroj: Arles, 2022)

Obrázek 5 Recyklační znaky a jejich umístění na autobaterii (Zdroj: Autor, 2022)

Obrázek 6 Označení místa zpětného odběru olovených baterií (Zdroj: Kovohutě Příbram, 2022)

Obrázek 7 Výňatek ze záručního listu autobaterie (Zdroj: Battery import, 2022)

Obrázek 8 Označení pro látky ohrožující životní prostředí (Zdroj: Stro.m propagace, 2022)

Obrázek 9 Nová možnost značení baterií pro výraznější informovanost (Zdroj: Autor, 2022)

Obrázek 10 Umístění nového značení na samotné baterii (Zdroj: Autor, 2022)

Obrázek 11 Náhled webového obchodu s bateriemi bez upozornění

Obrázek 12 Náhled webového obchodu s bateriemi s upozorněním (Zdroj: LKQ upraveno Autorem, 2022)

## 10 Seznam tabulek

Tabulka 1 Poměr baterií uvedených na trh a zpětně odebraných v roce 2020 na Slovensku (Zdroj: Power Battery, Mach-Trade, 2022)

## 11 Seznam grafů

Graf 1 Otázka č. 1 (Zdroj: Autor, 2022)

Graf 2 Otázka č. 2 (Zdroj: Autor, 2022)

Graf 3 Otázka č. 3 (Zdroj: Autor, 2022)

Graf 4 Otázka č. 4 (Zdroj: Autor, 2022)

Graf 5 Otázka č. 5 (Zdroj: Autor, 2022)

Graf 6 Otázka č. 6 (Zdroj: Autor, 2022)

Graf 7 Otázka č. 7 (Zdroj: Autor, 2022)

Graf 8 Otázka č. 8 (Zdroj: Autor, 2022)

Graf 9 Otázka č. 9 (Zdroj: Autor, 2022)

Graf 10 Otázka č. 10 (Zdroj: Autor, 2022)