

**Vysoká škola logistiky o.p.s.**

**Zefektivnění řízení činností v reverzní  
logistice vybrané společnosti**

**Diplomová práce**

Přerov 2022

Bc. Ján Šteško



Vysoká škola  
logistiky  
o.p.s.

## Zadání diplomové práce

student **Bc. Ján Števko**  
studijní program Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Zefektivnění řízení činností v reverzní logistice vybrané společnosti**

Cíl práce:

S využitím teoretických znalostí reverzní logistiky posoudit současný stav reverzní logistiky ve vybrané společnosti. Na základě zjištěných skutečností zpracovat a zhodnotit návrh opatření pro realizaci efektivnějšího řízení logistických činností.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teorie reverzní logistiky
2. Analýza současného stavu logistických činností reverzní logistiky ve vybrané společnosti
3. Identifikace kritických míst a návrh doporučení
4. Zhodnocení návrhů

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

ČUJAN, Z. Zpětná logistika: technologie zpracování odpadů. Přerov: Vysoká škola logistiky o.p.s., 2015. ISBN 978-80-87179-36-9.

RUSKO, M., PIOTRIK, M. a J. KOSTOVIČOVÁ. Environmentálne manažérstvo. Žilina: STRIX, 2007. ISBN 978-80-89281-03-9.

SOLDÁN, M., SOLDÁNOVÁ, Z. a A. MICHALÍKOVÁ. Ekologické nakladanie s materiálmi a odpadmi. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2005. ISBN 80-227-2223-5.

ŠKAPA, R. Reverzní logistika. Brno: Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-210-3848-9.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Markéta Gáspár, PhD.

Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2021

Datum odevzdání diplomové práce:

12. 5. 2022

Přerov 31. 10. 2021

  
Ing. Blanka Kalupová, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.  
rektor

## Čestné prohlášení


Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou magisterskou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé magisterské práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou magisterskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat před tím o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s. prorektora pro vzdělávání.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že Diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované magisterské práce v její tištěné i elektronické verzi. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze magisterské práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově, dne 12. 05. 2022



.....  
podpis

## **Pod'akovanie**

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie Ing. Markéte Gáspár, PhD. za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej diplomovej práce.

## **Anotácia**

Cieľom diplomovej práce je s využitím teoretických znalostí reverznej logistiky posúdiť súčasný stav reverznej logistiky vo vybranej spoločnosti. Na základe zistených skutočností spracovať a zhodnotiť návrh opatrení pre realizáciu efektívnejšieho riadenia logistických činností. Práca sa v teoretickej časti zaoberá jednotlivými prvkami reverznej logistiky, jej rastúcim významom v posledných rokoch a špecifickými procesmi spätnej logistiky. Praktická časť obsahuje charakteristiku vybraného podniku a prehľad systému fungovania spoločnosti z hľadiska spätných tokov. Ďalej obsahuje návrhy na zlepšenie a analýzu týchto návrhov vedúce k zefektívneniu súčasného stavu logistických procesov vo firme BOMAT.

## **Kľúčové slová**

logistika, reverzná logistika, elektroodpad, recyklačná spoločnosť

## **Annotation**

The aim of the diploma thesis is to assess the current state of reverse logistics in a selected company using theoretical knowledge of reverse logistics. Based on the findings, process and evaluate the draft measures for the implementation of more efficient management of logistics activities. The theoretical part of the thesis deals with individual elements of reverse logistics, its growing importance in recent years and specific processes of reverse logistics. The practical part contains the characteristics of the selected company and an overview of the company's operating system in terms of reverse flows. It also contains suggestions for improvement and analysis of these proposals leading to streamlining the current state of logistics processes in the company BOMAT.

## **Keywords**

logistics, reverse logistics, electrical waste, recycling company

## Obsah

Úvod.....	8
1 Teória reverznej logistiky.....	10
1.1 Členenie reverznej logistiky.....	10
1.2 Proces reverznej logistiky .....	12
1.3 Reverzná verzus zelená logistika .....	19
1.4 Význam reverznej logistiky .....	21
1.5 Využitie reverznej logistiky .....	22
2 Analýza súčasného stavu logistických činností reverznej logistiky vo vybranej spoločnosti .....	24
2.1 Charakteristika firmy BOMAT .....	36
3 Identifikácia kritických miest a návrh odporúčaní .....	52
3.1 Kritické miesta firmy .....	52
3.2 Návrhy odporúčaní pre efektívnejšie riadenie .....	54
4 Zhodnotenie návrhov .....	60
ZÁVER .....	62
Zoznam zdrojov .....	63
Zoznam grafických objektov .....	66
Zoznam skratiek.....	68

# Úvod

V súčasnom produktívnom svete a svete neustáleho technického pokroku, v ktorom sa každý deň vyrobí milióny nových elektronických tovarov, je veľmi dôležité zaoberať sa takými pojmami, ako je reverzná logistika a jej formy využitia vo výrobnom a spätnom procese.

Reverzná logistika predstavuje spätný chod tovaru alebo jeho obalu od zákazníka späť k dodávateľovi alebo výrobcovi tovaru. Tento proces sa uskutočňuje najmä z dôvodu likvidácie odpadového materiálu alebo častí obalu pôvodného tovaru. V podstate môžeme reverznú logistiku charakterizovať ako vednú disciplínu, ktorá sa zaoberá tokmi už použitého materiálu. Zaraďuje sa sem zber, triedenie, demontáž a ďalšie spracovanie s cieľom zaistiť opätovné použitie materiálu alebo materiálove zhodnotenie takým spôsobom, ktorý je ohľaduplný k životnému prostrediu a je ekonomicky zaujímavý.

Reverzná logistika môže mať významný vplyv na hospodársky výsledok spoločnosti v dobrom aj zlom. Napríklad veľkorysá politika vrátenia môže povzbudiť distribútorov a maloobchodníkov, aby si objednali viac zásob, než očakávajú, že ich predajú, čo môže výrobcom zvýšiť náklady na zásoby. Správna likvidácia produktov môže minimalizovať sankcie za nedodržiavanie environmentálnych predpisov.

Hlavným cieľom diplomovej práce je s využitím teoretických znalostí v oblasti reverznej logistiky posúdiť súčasný stav reverznej logistiky vo vybranej spoločnosti. Na základe zistených skutočností spracovať návrh opatrení pre realizáciu efektívnejšieho riadenia logistických činností vo firme. Na splnenie hlavného cieľa je potrebné si zvoliť parciálne ciele, ktoré nám umožnia postupnými krokmi sa dopracovať k finálnej podobe návrhov opatrení. Sú to tieto:

- ✚ teoreticky vymedziť základné pojmy v reverznej logistike ako napríklad proces, členenie význam a využitie reverznej logistiky,
- ✚ charakterizovať vybranú spoločnosť BOMAT s. r. o.,
- ✚ analyzovať jeho aktuálne logistické činnosti a procesy,
- ✚ identifikovať kritické a problémové miesta vybranej spoločnosti,
- ✚ pokúsiť sa navrhnúť jednotlivé odporúčania využiteľné pre prax.



Teoretická časť diplomovej práce bola po preštudovaní a zhromaždení potrebnej literatúry spracovaná metódou deskripcie. Hlavnými zdrojmi sú odborné publikácie a elektronické zdroje informácií, ktoré sú uvedené na príslušnom mieste.

Následne bola spracovaná praktická časť, týkajúca sa zhodnotenia súčasného stavu logistického reťazca spoločnosti BOMAT z hľadiska reverzných tokov. To znamená, že bola vykonaná analýza súčasného stavu fungovania spätnej logistiky, a to pomocou údajov a informácií získaných z dostupných internetových a interných zdrojov.

Konkretizácia a analýza boli dve metódy, ktoré nám poslúžili pri identifikácii kritických miest v logistike firmy BOMAT. V práci bola použitá aj syntéza, ktorou sme prechádzali od jednotlivých úsekov v procese činnosti, čím sme dosiahli celkový obraz o spoločnosti BOMAT.

Na základe analýzy získaných informácií bolo možné identifikovať kritické miesta v logistike firmy BOMAT s. r. o., a preto sme sa pokúsili vypracovať návrhy odporúčaní pre efektívnejšie riadenie spoločnosti a ďalší rozvoj firmy.

Práca je rozdelená do štyroch kapitol, ktoré sú logicky prepojené. Prvá kapitola je teoretickým vymedzením problematiky reverznej logistiky, druhá kapitola je analýzou vybranej spoločnosti BOMAT. Tretia časť práce sa snaží identifikovať kritické a problémové miesta v logistickom procese firmy a záverečná kapitola je venovaná zhodnoteniu návrhov.

# 1 Teória reverznej logistiky

Reverzná logistika bola spočiatku označovaná aj ako *reverse-flow logistics* alebo *reversedistribution*—pričom postupne, v 90. rokoch minulého storočia bola definovaná odbornou verejnosťou prevažne dvomi prúdmi. Každý z nich kládol dôraz na odlišnú stránku spätných tokov a mal rôzny predmet záujmu. Prvý, niektorí autori ho nazývajú americký sa zameriaval hlavne na tovar vrátený od obchodníkov, teda najmä nepredaný tovar a reklamácie. Druhý smer, nazývaný aj európsky sa zaoberal možnosťami recyklácie odpadu, či už komunálneho alebo priemyselného odpadu v nadväznosti na vzrastajúce ekologické požiadavky súvisiace s legislatívou a nátlakmi ekologických organizácií a skupín. V súčasnosti sa pojem reverzná logistika ustálil možno ho charakterizovať ako zber, triedenie, demontáž a spracovanie použitých výrobkov, súčiastok, vedľajších produktov, nadbytočných zásob a obalového materiálu za účelom ich ďalšieho používania alebo recyklácie. To všetko s ohľadom na životné prostredie a ekonomický prínos pre podnik. [1]

Reverzná logistika zahŕňa všetky aktivity spojené s riadením, spracovaním a likvidáciou odpadu vznikajúceho pri výrobe, balení a používaní výrobkov, vrátane procesu spätnej distribúcie. Reverzná logistika je proces plánovania, implementácie a kontroly efektívneho, nízko-nákladového toku nespracovaného materiálu, v priebehu skladovania a dokončovania výrobkov, a s tým spojených informácií od miesta spotreby do miesta vzniku náležitého použitia alebo na účely znovuzískanie hodnoty. [2]

## 1.1 Členenie reverznej logistiky

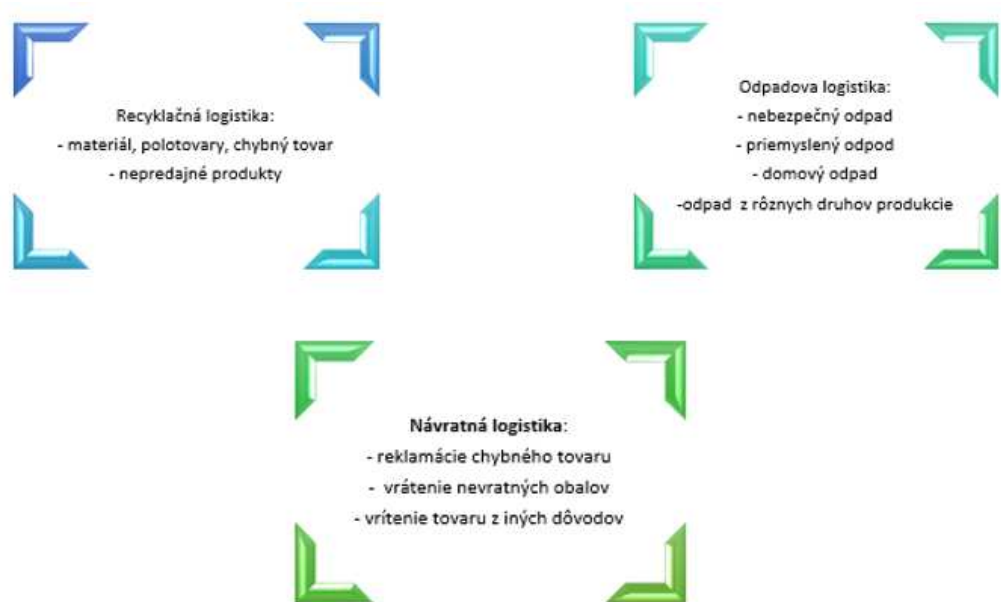
Reverzná logistika sa zaoberá všetkými tokmi tovarov a informácií, ktoré sú potrebné pre zber použitých výrobkov, obalového materiálu, výrobného šrotu a iných zvyškov. Prostredníctvom logistiky sú privedené tam, kde môžu byť znovu použité, recyklované alebo zlikvidované. [3]

Podľa Stehlíka [4] sa logistika inštitucionálne člení na makrologistiku, mikro a mezologistiku. Makrologistické systémy majú národohospodársku povahu, príkladom môže byť systém dopravy tovaru v danom národnom hospodárstve. Systémy

mikrologistiky sa vzťahujú na logistické systémy jednotlivých podnikov. Mezologistické systémy prekračujú hranice podnikov.

Vo všetkých spomínaných úrovniach je možné uviesť príklady činností reverznej logistiky. Na úrovni makrologistiky sú činnosti reverznej logistiky určené napríklad legislatívnymi požiadavkami v oblasti odpadového a obalového hospodárstva. Príkladom činnosti spätnej (reverznej) logistiky na úrovni makrologistiky je napríklad záväzok štátu vybudovať fungujúci systém recyklácie autovrakov v zmysle prijatých recyklačných kvót EÚ pre spracovanie odpadu z obalov. Na úrovni mikrologistiky sa jedná o rozhodovanie jednotlivých podnikov o hospodárení s obalmi, o nakladaní s vrátenými a reklamovaným výrobkami. A nakoniec na úrovni mezologistiky sa podniky snažia o zníženie nákladov spojených so spätnými materiálovými tokmi formou kooperácie so spolupracujúcimi organizáciami. [1]

Stehlík [4] zaraďuje logistiku recyklácie a likvidácie odpadu ako posledný článok funkčne vymedzených logistických systémov, ku ktorým ďalej patrí obstarávací logistika, výrobná logistika a distribučná logistika. Logistika recyklácie a likvidácie odpadu podľa Stehlíka zahŕňa poškodené alebo zle vyexpedovaný tovar, ktorý sa vracia späť k dodávateľovi, vratné obaly, odpad na likvidáciu a tovar určený na znovu použitie alebo znovu zhodnotenie.



Obr.1.1 Členenie reverznej logistiky podľa prvkov a ich spracovania

Zdroj: [5]

## 1.2 Proces reverznej logistiky

Jednotlivé procesy v reverznej logistike súvisia s presunom výrobkov a často prebiehajú na rôznych miestach, dochádza tak ku vzniku spätného toku. Organizácia tohto toku sa označuje ako spätná distribúcia (redistribúcia). Pre reverznú logistiku sú oproti distribučnej alebo obstarávacej logistike určené tieto štyri činnosti: vstupná kontrola - gatekeeping, zber, triedenie a spracovanie. V niektorých firmách sa môžu používať iba tri procesy (zber, triedenie a spracovanie). Vstupná kontrola nemusí byť vo firmách nutne aplikovaná. [6]

### Vstupná kontrola - gatekeeping

Táto časť procesu má za úlohu zistiť, či pasívny logistický prvok (materiál, výrobok) bude vpustený do systému reverznej logistiky. Pre účinné riadenie spätných tokov je kvalitná kontrola na vstupe kritickým faktorom. Jednou z možností ako znížiť množstvo vráteného tovaru, je prístup k prísnejšej reklamačnej politike. To však môže znamenať pokles predaja, preto sa tento variant všeobecne neodporúča. Liberálne reklamačné podmienky zvyšujú predaj tovaru, nevýhodou však je časté zneužívanie reklamačnej politiky zo strany spotrebiteľa, a tiež zvýšené náklady spojené so spätným tokom výrobca. Na druhej strane prísna reklamačná politika môže odradiť zákazníka od kúpy produktu, a tým sa znižujú celkové tržby. Druhou možnosťou ako vylepšiť proces vstupného posudzovania je disponovanie kvalitne zaškoleným personálom, ktorí zabezpečujú vlastnú kontrolu. Zamestnanci musia vedieť, ktoré produkty môžu prijať, ako dlho po ich predaji, a ktoré súčasti musí vrátený výrobok mať. [1]

Tab. 1.1 Príčiny vrátenia tovaru

<b>Vrátenie tovaru zo strany zákazníka</b>	<b>Vrátenie tovaru zo strany firmy/predajcu</b>
tovar nezodpovedá potrebám zákazníka	tovar pozáručnej dobe
zákazník nevie ako používať tovar	sezónny tovar
tovar je vadný	tovar je nahradený novšou verziou
zákazník zneužíva reklamačnú politiku výrobcu/predajcu	predaj tovaru je pozastavený
	vysoké zásoby v skladoch
	ukončenie podnikateľskej činnosti

Zdroj: [1]

Ak je výrobca zodpovedný za ekologickú likvidáciu jeho výrobkov, tak naopak sa snaží podporovať činnosti, ktoré budú stimulovať vstup výrobkov do spätného toku. Významným aspektom sú však ekonomické a neekonomické stimuly súvisiace s vráteným tovaru alebo výrobkov.

#### **Ekonomické stimuly vrátenia tovarov sú tieto:**

- **Zálohy** - na vratné obaly ako napríklad fľaše, prepravky na nápoje, palety a podobne (budúcnosť ukazuje aj na zálohovanie plastových fliaš).
- **Odkúpenie tovaru** - obchodník ponúkne zákazníkom odkúpenie používaného tovaru, pokiaľ spĺňa určité kritériá. Cena odkúpeného tovaru sa odvíja od možností jeho ďalšieho predaja.
- **Zľava na nový tovar** - pri dodaní starého výrobku dostane zákazník zľavu na nákup nového výrobku (napríklad „šrotovné“ pri kúpe nového vozidla).
- **Odmena za dodanie tovaru** - obchodník zaplatí zákazníkovi odmenu za dodanie tovaru určeného k recyklácii alebo ďalší predaj na určité miesto (napr. z druhej ruky obchodu).
- **Bezplatný alebo lacnejší spätný odber produktov** - v tomto prípade sa jedná o tovar, ktoré má zákazník v úmysle zlikvidovať. Za ich likvidáciu, je však potrebné zaplatiť špecializovaným spoločnostiam. Firmy, ktoré potrebujú získať tento tovar pre svoje potreby, ponúkajú bezplatný alebo lacnejší odber. [7,1]

#### **Neekonomické stimuly, ktoré podporujú vracanie tovarov:**

- **Výmena nového výrobku za starý výrobok.**
- **Prenájom tovaru** namiesto predaja zákazníkovi.
- **Spôsoby vrátenia tovaru** - v praxi sú využívané najmä dva spôsoby vracania tovaru od zákazníkov „*Pickup*“ a systém „*Bring*“. *Pickup* systém znamená, že výrobky, ktoré majú byť vrátené sú zbierané v mieste ich použitia. Systém *Bring* je založený na zbere tovaru v mieste odberu (zberný dvor a podobne, potom sa hromadne zväžajú inde). V praxi sa využíva kombinácia oboch systémov.
- **Včasná a jasná informácia** - aký tovar môžu zákazníci vracieť a kde
- **Legislatíva** (obmedzovanie skládok, povinnosti pri spôsoboch likvidácie a spracovania, rozšírená zodpovednosť za produkciu tovarov)
- **Apelovanie na zákazníkov** s ohľadom na životné prostredie (tento spôsob vyžaduje investície do reklamy).

- **Charita** - zákazníci sú stimulovaný obchodníkom k vráteniu tovaru tak, že jeho vrátením prispievajú nepriamo na charitu. [7,1]

### Zber

Ďalšou fázou v procese je zber, teda zhromažďovanie výrobkov, prebytkov, vedľajších produktov a materiálov a ich presun do miesta, kde dochádza k ďalšiemu spracovaniu. Proces zberu zahŕňa tiež činnosti ako vyhľadávanie žiadúcich vstupov, ich nákup, bezodplatný odber, presun na miesto kde bude tovar skladovaný. Podľa typu produkcie je tento proces do určitej miery legislatívne upravený. [1]

Zber starých výrobkov/tovaru od spotrebiteľa môže prebiehať týmito základnými spôsobmi:

- ✓ Zákazník zasiela tovar priamo výrobcovi (napríklad kopírovacia technika, často je uplatňovaná zľava na kúpu nového tovaru),
- ✓ výrobky odoberie obchodník, ktorý ich výrobcovi odpredáva,
- ✓ výrobky zbiera tretí, nezávislý subjekt, ktorý ich odpredá výrobcovi alebo spracovateľovi (zberné dvory, kam sa nosia staré výrobky).

Gordon [8] opisuje formu vracania výrobkov od obchodníkov. Jedným z aspektov je fakt, že obchodníci musia nejakým spôsobom naložiť s výrobkami, ktoré im vrátia, ale aj obchody vracajú svojim dodávateľom tovar. Za účelom efektívneho riadenia týchto spätných tokov si rad podnikov vytvoril centralizované miesta pre vrátený tovar. V nich sú výrobky a tovar triedené, spracované a poslané na miestach ich ďalšieho využitia. Nemenej významným faktorom tejto činnosti je rozmiestnenie zberných miest a frekvencia samotného zberu.

Sixta a Mačát [9] považujú centralizované miesta pre vrátený tovar za efektívne. Podľa jeho názoru tak môžu podniky dostatočne využívať úspory z rozsahu, ktoré by na decentralizovanej úrovni nedosiahli. Tam sú vysoké náklady na dopravu, pretože je nutné zabezpečiť odvod tovaru na rôzne miesta určenia. Tento názor zastáva aj Rogers a Tibben – Lembke [10] a uvádzajú celý rad výhod, ktoré centralizované miesta ponúkajú:

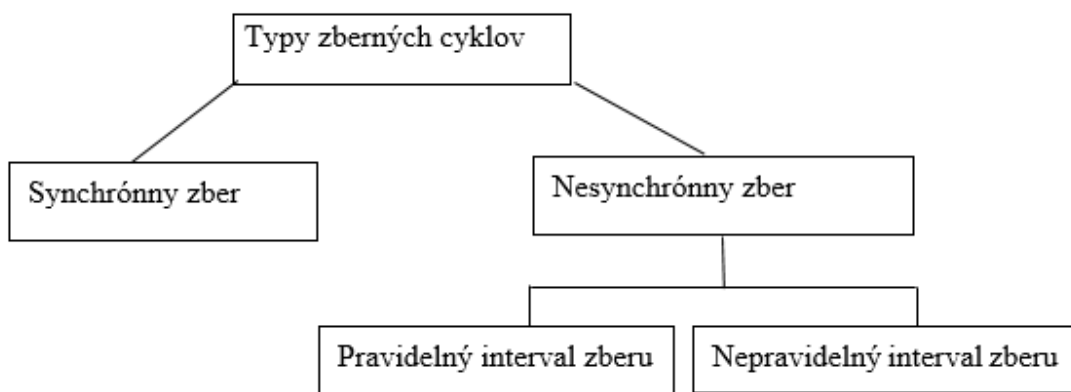
- ✓ Do centralizovaného miesta pre vrátený tovar konkrétneho podniku sú zhromažďované výrobky z viacerých predajných miest konkrétnej firmy. Možno

si tak vytvoriť dobrý prehľad o problémových produktoch z hľadiska kvality a efektívne ich riešiť s dodávateľom

✓ Z pohľadu výrobcu môže centralizované miesto pre vrátený tovar zlepšiť úroveň služieb poskytovaných zákazníkom (napríklad zrýchlenie kontroly, autorizácie tovaru).

✓ Zníženie nákladov na dopravu a urýchlenie procesu vrátenia tovaru.

Intervaly zberu sa delia podľa toho, či sú odpady produkované spoločne s ich zberom, čím je možné sa vyhnúť medziskladovaniu produkovaného odpadu, na synchronne a nesynchronne. Synchronný zber sa používa predovšetkým pre nebezpečné materiály alebo z dôvodu okamžitého využitia odpadov, ako vstupov vo výrobe. Nesynchronný zber sa používa pri dostatočných skladovacích kapacitách. Je zrejmé, že povaha zberu ovplyvňuje štruktúru nákladov na túto činnosť. [9]



Obr. 1.2 Typy zberných cyklov

Zdroj: [1]

### Triedenie

Triedenie je jednou z najdôležitejších fáz v rámci procesu reverznej logistiky. Dochádza tu k samotnému rozhodovaniu, akým spôsobom bude s tovarom, výrobkom či materiálom naložené, taktiež je potrebné rozhodnúť o tom, akým spôsobom bude ďalej s výrobkom naložené. Dôležitú úlohu hrá kvalita produktu, od ktorej závisí rozhodnutie, či sa dá výrobok znovu použiť alebo je nutné ho recyklovať, prípadne zlikvidovať. [10]

Vo všeobecnosti platí pravidlo, že čím skôr sa rozhodne o ďalšom osude produktov, tým vyššia je hodnota prinesená z jeho spracovania. Kľúčové pre samotné rozhodovanie sú potom informácie o dôvode výskytu produktu v spätnom toku, jeho

stavu, kvalite použitých materiálov, zásadne sú tu informácie z fázy gatekeepingu a z vlastnej fyzickej prehliadky výrobku, ktorá je teraz pevnou súčasťou procesu triedenia. Pri triedení tovaru existuje istá štruktúra rozhodovaní, ktorú je vhodné dodržiavať, inak by mohlo dôjsť k tomu, že bude využitý len zlomok zostatkovej hodnoty výrobku. [1]

### Spracovanie

Možnosti spracovania vrátených výrobkov je nepreberné množstvo, no súčasne aj obmedzené. Skutočne schodná cesta spracovania výrobkov závisí na hospodárskych a environmentálnych nákladoch a ziskoch plynúcich zo spracovania vrátených výrobkov. Ďalej je tu veľmi podstatná samotná povaha výrobku, predovšetkým jeho konštrukcia, použité materiály, ale i možnosti rozkladu na moduly. [6]

Pri výrobkoch, ktoré sa recyklujú je dôležitý použitý materiál a možnosti oddelenia recyklovateľných materiálov od zvyšku produktu, u výrobkov, ktoré sa prepracovávajú je zasa dôležitá demontovateľnosť jednotlivých častí. Medzi ďalšie faktory, ktoré ovplyvňujú triedenie a spracovanie výrobkov patrí: implementácia moderných technológií, existencia dopytu po upravených výrobkoch, komponentoch, materiáloch, riadenie vstupov do spätných tokov, legislatívne požiadavky na recyklácie a zaobchádzanie s nebezpečnými materiálmi. [21]

- **Priame použitie** - priamy predaj výrobku, po vyčistení a prebalení, ďalej sa môže jednať o predaj výrobku na inom trhu, než bol ponúkaný pôvodne (sezónny tovar, krajiny tretieho sveta).
- **Oprava** - zahŕňa nahradenie nefunkčných komponentov výrobkov funkčnými komponentami. V porovnaní s ostatnými spôsobmi spracovania vrátených výrobkov je možné uviesť, že oprava je menej nákladovo a časovo náročná. Oprava sa tak opätovne dostáva do popredia, pričom v nedávnej minulosti bola podceňovaná a menej využívaná.
- **Recyklácia** - je v podstate úplné rozobratie výrobku na základné časti, čím dochádza k získaniu surovín z týchto komponentov. Tovar recykláciou úplne stráca svoju pôvodnú funkciu.
- **Upgrade** – je podobný spôsob úpravy akým je oprava, no pri uprade dochádza k zvýšeniu úžitkovej hodnoty výrobku a rozšírení jeho funkcií. Finančná náročnosť je tu vyššia ako pri oprave. Výsledný prepracovaný



produkt má však stále nižšiu hodnotu ako produkt nový. Typickými produktmi prepracovania sú lietadlá, vojenská technika, alebo aj počítače.

- **Kanibalizácia** – využíva len niektoré časti pôvodného nefunkčného tovaru, pričom tieto časti sú použité k oprave iného tovaru. Dochádza len k čiastočnému využitiu zostatkovej hodnoty pôvodného výrobku. [1]

Je dôležité poznamenať, že v prípade ak prvok systému neprejde žiadnym čiastkovým procesom, skončí na skládke odpadu. V prípade zaradenia spaľovania medzi čiastkové procesy re-processingu spracovania argumentujú niektorí autori tým, že pri procese vzniká tepelná energia, ktorá je zachytená a následne využitá. [7] V rozpore s týmto názorom stojí iný uhol pohľadu, ktorý nepovažuje likvidáciu, teda spaľovanie a skládkovanie za súčasť systému, pretože nedochádza k spätnému toku. [1]

Procesy spätnej logistiky je možné vnímať aj z aspektu finančného dopadu jednotlivých aktivít. Mollenkopf a Closs [11] sa vo svojom výskume zaoberali týmito aktivitami a dospeli k záverom:

- **Spätný tok** (reverse flow) – ovplyvňuje výnosy tak, že environmentálne zodpovedné aktivity lákajú zákazníkov a zvyšujú hodnotu značky. Znižujú sa náklady na predávané výrobky opätovným využitím vhodných častí a takisto náklady na držanie zásob. Tými istými aktivitami znižuje zastarané zásoby.
- **Prepracovaním** (remanufacturing) – sa zvyšuje predaj prepracovaných produktov, ktoré sú vyrobené za nižšie náklady ako originálne produkty a súčasne sa znižuje cena predávaných výrobkov renováciou alebo prepracovaním produktov alebo ich častí.
- **Opätovný marketing** (remarketing) – podobne ako spätný tok predáva prepracované produkty alebo ich časti, čím sa zvyšuje hodnota značky prostredníctvom environmentálne zodpovedných aktivít. Takisto zabraňuje zhromažďovaniu starých zásob prostredníctvom aktívneho marketingu na sekundárnych trhoch.
- **Recyklácia** (recycling) – ovplyvňuje výnosy tak, že recykluje v produktoch nepoužiteľné materiály a opäť zvyšuje hodnotu značky. Zabraňuje plytvaniu zdrojov, znižuje spotrebu surových prírodných materiálov a v konečnom dôsledku redukuje aj množstvo spotrebovanej energie, ktorá je potrebná na výrobu nových tovarov.

- **Skládkovanie** (landfill) – rovnako ako recyklácia znižuje prevádzkové náklady prostredníctvom dodržiavania legislatívy v oblasti likvidácie odpadov. [11]

Obmedzené kapacity zariadení, ktoré používajú alternatívne metódy zhodnocovania odpadov, nízke poplatky za uloženie odpadu na skládku a priaznivé geologické podmienky sú hlavnými dôvodmi prečo je skládkovanie ako jeden zo spôsobov likvidácie odpadu v Slovenskej republike stále najčastejším. Na Slovensku sa skládkuje dvojnásobok odpadu v porovnaní s európskym priemerom a štát nemá nastavený účinný systém kontroly prevádzkovateľov jednotlivých skládok. Za ostatných desať rokov objem skládkovaného odpadu stále rástol a to v priemere 3,5 % ročne na každého obyvateľa. [12]

Aj reverzná logistika sa vyvíja a prechádza rôznymi trendmi, pričom dôraz sa čoraz viac kladie na ochranu životného prostredia. Významným konceptom obehovej ekonomiky je stratégia Európskej únie známa ako „*Circular economy*“, ktorá apeluje na ekonomiky sveta, aby hodnoty výrobkov, materiálov a zdrojov dokázali udržiavať v obehú čo najdlhšie, čím sa výrazne zníži tvorba odpadu. Súčasťou tejto stratégie je akčný plán pre obehové hospodárstvo, ktorý je povinná dodržiavať aj Slovenská republika. [13] „*V siedmich kapitolách sa uvádzajú plány Komisie týkajúce sa fáz životného cyklu výroby, spotreby a nakladania s odpadmi, konkrétnych projektov pre trh s druhotnými surovinami, piatich vybraných tokov odpadu, inovácií a investícií a monitorovania pokroku smerom k obehovému hospodárstvu.*“ [5]



Obr. 1.3 Obehové hospodárstvo, Zdroj: [14]

Ďalším trendom v oblasti spätnej logistiky je uplatňovanie konceptu „From Cradle to cradle“ (preklad z angl. „z kolísky do kolísky“) ako predpoklad uzavretého životného cyklu produktu. Cieľom nie je hľadanie ekologických technológií pri výrobe produktov, ale zmena produkčno-spotrebného správania, ktorá začína už pri dizajne samotných výrobkov. Cradle to Cradle je koncept produktového dizajnu, ktorý bol vyvinutý v 90. rokoch minulého storočia. Považuje všetky materiály za cenné zdroje obiehajúce v cirkulárnej ekonomike. Pokiaľ ide o tovar dlhodobej spotreby alebo trvácne riešenia napríklad v stavebníctve používanie hliníkových systémov - základnou myšlienkou konceptu Cradle to Cradle je, že produkty sa po skončení životnosti rozložia na pôvodné suroviny, aby sa z nich potom mohol stať ďalší nový produkt. Na konci životnosti by malo byť možné výrobok recyklovať bez straty kvality - nesmie dochádzať k neplnohodnotnej recyklácii (downcycling) ani k tepelnej recyklácii. Hliníkový profil sa môže v budúcom živote stať ďalším hliníkovým profilom alebo porovnateľným komponentom. S cieľom dosiahnuť certifikáciu v súlade s normami a štandardami Cradle to Cradle Certified Product Standard sú výrobky hodnotené podľa piatich súborov kritérií: materiály musia byť neškodné pre ľudské zdravie a životné prostredie, ak materiál obsahuje látky zo zoznamu zakázaných látok, nebude mu certifikácia udelená; materiály sa vyrábajú z obnoviteľných zdrojov energie, voda sa používa zodpovedne a po skončení životnosti musí byť možné materiály triediť podľa druhu. Piaty súbor kritérií hovorí o tom, že všetky subjekty zapojené do dodávateľského reťazca musia dodržiavať zodpovedné pracovné postupy. Všetky. V každej kategórii je možné dosiahnuť 5 certifikačných úrovní: Základná, Bronze, Silver, Gold a Platinum. Celková úroveň certifikácie pre daný produkt je determinovaná najnižšou úrovňou v ktoromkoľvek z piatich súborov kritérií. [15]

### **1.3 Reverzná verzus zelená logistika**

Pojem *Green logistika*, respektíve zelená logistika sa dostáva do popredia v posledných desaťročiach tohto storočia. Je to spôsobené aj tým, že mnohé firmy si veľmi dobre uvedomujú aké negatívne vplyvy predstavujú logistické činnosti na znečistenie ovzdušia a na životné prostredie. Významnosť a správnosť tohto uvedomovania sa začína prejavovať už pri samotnom návrhu a dizajne nových

výrobkov. Dizajnéri oveľa viac začínajú používať moderné technológie a materiály, ktoré sú šetrnejšie k životnému prostrediu. Vo veľkej miere sú využívané rôzne obnoviteľné zdroje energie, ekologickejšie formy obalových materiálov, ekologické spôsoby prepravy a samozrejme tiež aj spätné spracovanie a recyklácia použitých výrobkov. Častokrát sa za účelom zníženia negatívnych vplyvov dopravy využíva napríklad presun z leteckej na kamiónovú alebo koľajovú dopravu, rovnako tak sa do pozornosti dostáva častejšie využívanie hybridných a elektrických vozidiel. [16]

Reverzná, niekedy nazývaná aj spätná logistika je tok použitých výrobkov, obalov a iných materiálov, ktoré vychádzajú od spotrebiteľa. Hovoríme teda najmä o toky už spotrebovaných výrobkov, čiže odpadu, o prázdne obaly, prípadne reklamovaný tovar. Ako sme spomenuli vyššie hlavným cieľom reverznej logistiky je zber, triedenie, demontáž a spracovanie použitých výrobkov, súčiastok a materiálov, nadbytočných zásob a obalového materiálu s prísľubom ich zhodnotenia, opätovného použitia s ohľadom na ekonomickú zaujímavosť a šetrnosť životného prostredia. Ide predovšetkým o pohyb tovaru z miesta kde ho využíval spotrebiteľ na miesto kde ho dokáže opätovne zhodnotiť výrobca. *„Zelená logistika študuje a minimalizuje dopady logistiky na životné prostredie, napríklad meria vplyv konkrétnych druhov dopravy na životné prostredie, snaží sa znížiť energetickú a materiálovú náročnosť rôznych logistických činností, má väzbu na certifikáciu podľa normy ISO 14000.“* [17]

Zelená logistika je tou súčasťou reverznej logistiky, ktorou možno rozumieť predovšetkým analýzu účinkov logistických a výrobných činností na životné prostredie a ich riadenie tak, aby sa zabezpečila minimalizácia odpadov. *„V poslednom období sa v rámci logistiky zvýšená pozornosť venuje najmä logistike návratu, v rámci ktorej sa rozvíja zelená alebo environmentálna, prípadne ekologická logistika (green logistics, ecological logistics) a reverzná, spätná logistika (reverse logistics, backward logistics).“* [18, 19]

V súvislosti s logistikou návratu možno hovoriť o novodobom fenoméne, pričom jej hlavnou úlohou je prepojiť pôvodné funkcie logistiky s priaznivým dopadom na životné prostredie, teda jeho rešpektovaním a ochrannou. Logistiku návratu možno charakterizovať ako *„štúdium následkov na životné prostredie, s cieľom merať a minimalizovať ekologický vplyv logistických činností.“* [10]

Aplikáciou oboch definícií logistík, pričom sa oba typy snažia o dlhodobu udržateľný rozvoj je markantná podobnosť až prelínanie sa. Jedným príkladom spoločného aspektu oboch logistík je napríklad prepracovanie použitého výrobku pre nové využitie. Zelená logistika sa týka hlavne štúdií a návrhov, ako minimalizovať dopady logistiky na životné prostredie. Niektoré oblasti skúmania zelenej logistiky však spadajú aj do oblasti skúmané logistikou reverznou. [1]

#### **1.4 Význam reverznej logistiky**

Svet obchodu sa pozvoľne presúva na online nakupovanie a firmy stále viac zohľadňujú svoju zodpovednosť voči životnému prostrediu, je teda logické, že na vzostupe musí byť aj prax reverznej logistiky. Mnoho ľudí si ju spája iba so zaistením vrátenia tovaru, ale jej význam je oveľa širší.

V ideálnom svete obehového hospodárstva by reverzná logistika zabezpečovala, aby sa nespotrebovaná časť produktu alebo nefunkčný či spotrebovaný produkt vrátil tou najjednoduchšou cestou späť k výrobcovi. Tam by bol doplnený, opravený či recyklovaný a nový vrátený naspäť do obehu. Dosiahnuť tento ideál alebo sa k nemu aspoň priblížiť je cieľ, o ktorý sa teraz usiluje mnoho popredných svetových výrobcov. Pojem reverzná logistika sa tak začína v rámci cirkulárnej ekonomiky vo firmách stále viac skloňovať a niektoré spoločnosti už ho s úspechom realizujú v praxi. Reverzná logistika zahŕňa všetky procesy a riadenie po predaji výrobku a zároveň všetky nevyhnutné operácie súvisiace s opätovným použitím výrobkov a materiálov. [20] Tým sa rozumie všetka recyklácia, regenerácia surovín, renovácia a opätovný predaj položiek, ktoré boli opravené alebo upravené.

Význam spätného toku produktov je možné vnímať v dvoch rovinách – v ekologickej a v ekonomickej. Zaistenie ekologicky udržateľného vývoja nie je možné iba v súvislosti so zvyšujúcimi sa nárokmi na dodržiavanie ekologických parametrov výroby. [21] Veľké objemy produkcia, putujúca smerom k zákazníkom, musí byť rovnako efektívnym spôsobom transportované späť k výrobcovi po skončení ich životnosti. Významným hľadiskom je aj ekonomická úspora, plynúca zo spracovania vyradených alebo poškodených produktov, ktorá v čase neustáleho nárastu cien vstupných materiálov a surovín zohráva kľúčovú úlohu. Typickým príkladom ekonomickej úspory v tejto oblasti môže byť využitie oceľového odpadu ako jednej z

klúčových vstupných surovín v metalurgických podnikoch a reťazoch. Nie je náhodou, že veľké objemy ocelového odpadu putujú v roztriedenej a homogénnej forme za naše hranice k zahraničným výrobcom železa a ocele. Procesy reverznej logistiky je teda možné chápať ako spojenie oboch spomínaných rovín. [18]

**ELEKTROZARIADENIA**  
(triedime separátne od komunálneho odpadu)

**KDE RECYKLOVAŤ**  
V elektropredajniach a na zberných dvoroch v mestách a obciach.

**ČAS ROZKLADU ELEKTRA**  
Elektro vyhodené v prírode sa nikdy úplne nerozloží.

**RECYKLÁCIU ELEKTROODPADU ZÍSKAME:**  
kovy a vzácne kovy (zlato, striebro) ◀  
plasty ◀  
sklo ◀

1 žehlička = 30 ocelových plechoviek

Recyklácia 1 mil. notebookov ušetrí energiu, ktorá sa rovná spotrebe elektriny v 3,5 tis. domácnostiach za rok.

Zlato získané z recyklácie elektrozariadení môže byť využité aj na výrobu šperkov.

Obr. 1.4 Dôvody triedenia elektrozariadení

Zdroj: [22]

Reverzná logistika aj v súčasnej pandemickej dobe, kedy si čoraz viac kupujeme tovar formou on-line nakupovania, nabera na význame. Jej význam rastie aj s rozširovaním cezhraničných predajov. Väčšina zákazníkov pri rozhodovaní o nákupe tovaru považuje možnosť bezplatného vrátenia tovaru za kľúčový faktor.

Neustály nárast cien všetkých vstupných surovín vedie spolu s globalizačnými a konkurenčnými tlakmi k výraznému nárastu významu reverznej logistiky, ktorá sa stáva zdrojom nákladových úspor radu priemyselných reťazcov. Nákladové úspory sú však podmienené náležitou aplikácií logistických princípov, metód a technológií vo všetkých procesoch reverznej logistiky. [21]

## 1.5 Využitie reverznej logistiky

Organizácie využívajú reverznú logistiku, keď sa tovar presúva z miesta určenia späť cez dodávateľský reťazec k predajcovi a prípadne späť k dodávateľom. Cieľom je znovu získať hodnotu z produktu alebo ho zlikvidovať, ale i zabezpečiť stálych

zákazníkov. Dômyselné spoločnosti využívajú reverznú logistiku na budovanie lojality zákazníkov a opakované podnikanie a na minimalizáciu strát súvisiacich s výnosmi. [19]

Proces reverznej logistiky ako sme už spomenuli, zahŕňa riadenie vrátenia tovaru a nákup nadbytočného tovaru a materiálu. Tento proces je tiež zodpovedný za riešenie akýchkoľvek prenájmov alebo rekonštrukcií. Reverzná logistika sa v rôznych odvetviach líši a existujú rôzne ekonomické stimuly na zlepšenie riadenia reverznej logistiky.

Napríklad v potravinárskom priemysle proces reverznej logistiky využíva prázdne výčapné nádoby. Spoločnosti vyrábajúce nápoje chcú znovu získať hodnotu svojich nádob ich opätovným použitím. To si vyžaduje dokonalé plánovanie dopravy, riadenie prepravných nákladov a čistenie kontajnerov. [20, 23]

V potravinárskom priemysle je reverzná logistika zodpovedná aj za vrátenie obalových materiálov a paliet. Spoločnosti musia riešiť aj odmietnuté zásielky potravín. Odmietnutia môžu spôsobiť logistické problémy v dôsledku oneskorení, ktoré vedú k znehodnoteniu potravín a obavám z manipulácie. [20, 23]

V stavebnom priemysle reverzná logistika presúva a recykluje zachránené materiály na nové miesta. Keďže stavebný priemysel prijíma udržateľnejšie postupy na zníženie odpadu, existuje príležitosť na úsporu nákladov pomocou reverznej logistiky.

Reverzná logistika je dôležitá, pretože udržiava efektívny tok tovaru. Proces znižuje náklady, vytvára hodnotu, znižuje riziko a uzatvára životný cyklus produktu. Je dôležité, aby sa spoločnosti zapájali do systému zameraného na udržateľnú ekonomiku. Spoločnosti nachádzajú nové využitie pre likvidované produkty so zhodnocovaním, opravami a recykláciou. Materiály, ktoré boli kedysi považované za odpad, majú dnes opäť hodnotu. [20, 23]

Obehové hospodárstvo tiež zabezpečuje súlad, keďže mnohé krajiny zavádzajú politiku, ktorá od výrobcov vyžaduje, aby rozvíjali udržateľnejšie postupy. Smernice uvádzajú dotácie na predchádzanie vzniku odpadu, výskum, vývoj a recykláciu. Iné zásady obmedzujú skládkovanie, nariaďujú programy zberu a recyklácie a penalizujú určité postupy pri odpade. Je dôležité, aby reverzná logistika fungovala vo všetkých oblastiach hospodárstva, pretože uvedomujúc si jej význam nám pomôže získať oveľa viac, než len ekonomické výhody pri výrobe. [14]

## 2 Analýza súčasného stavu logistických činností reverznej logistiky vo vybranej spoločnosti

Činnosti spätnej logistiky zahŕňajú teda aj zber užitočného odpadu, ktorý sa má vrátiť do výroby, nákup opakovane použiteľných obalov, opätovný predaj komponentov s nízkym opotrebovaním, opätovný predaj spotrebného tovaru po renovácii.

Zatiaľ čo sa elektronické zariadenia stali pre väčšinu sveta spôsobom života, ich prítomnosť spôsobila nepriaznivé účinky na zdravie mnohých ľudí a na životné prostredie. Takmer v každom aspekte života sa spoliehame na elektroniku. Umožňujú nám ľahko získavať informácie a dokonca sa používajú na záchranu životov v nemocniciach po celom svete. Keď sa však tieto elektronické zariadenia stanú zastaranými, ich likvidácia predstavuje extrémne zdravotné riziká v dôsledku nebezpečných materiálov, ktoré sa bežne vyskytujú v elektronických častiach a komponentoch. V snahe vyriešiť tento problém bola Európskou úniou vytvorená smernica o obmedzení nebezpečných látok–RoHS - *Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment*, ktorá vstúpila do platnosti 1. júla 2006. Jej pokračovatelia boli smernice RoHS 2a RoHS 3. Smernica RoHS 2 obsahuje smernicu o označovaní CE, pričom pre označovanie výrobkov CE sa teraz vyžaduje súlad so smernicou RoHS. Smernica RoHS 3 pridala štyri ďalšie obmedzené látky (ftaláty) do zoznamu existujúcich šiestich. [24]

Smernice sú určené na reguláciu toxických materiálov v elektronických zariadeniach a elektrických systémoch. V snahe znížiť toxický elektronický odpad a poučiť sa z negatívnej environmentálnej stopy, ktorú elektronické zariadenia majú na našej planéte, Európska únia obmedzila používanie týchto materiálov v elektronických súčiastkach, ktoré sa považujú za nebezpečné. Smernica RoHS ako taká obmedzuje používanie olova, kadmium, ortuť, šesťmocný chróm, polybrómované bifenyly, polybromované difenylétery, Bis (2-etylhexyl) ftalát, Benzylbutylftalát (BBP), Dibutylftalát (DBP) a Diizobutylftalát (DIBP). Tieto obmedzenia sa majú vzťahovať na výrobu spotrebných elektronických zariadení, prístrojov, nástrojov, hračiek a zdravotníckych pomôcok. [24]

Elektroodpad sú elektrozariadenia, ktoré sú odpadom vrátane všetkých súčiastok, konštrukčných častí a spotrebných materiálov, ktoré sú súčasťou elektrozariadenia v



čase, keď sa ho držiteľ zbavuje. Sú odpadovou komoditou, ktorá je zaujímavá najmä z pohľadu druhotných surovín a ide o komoditu, pri ktorej sa systematicky budovali a budujú kapacity na zabezpečenie efektívneho triedeného zberu. Nakladanie s elektroodpadmi upravuje druhý oddiel štvrtej časti zákona o odpadoch, do ktorého boli transponované ustanovenia smernice Európskeho parlamentu a Rady 2012/19/EÚ zo 4. júla 2012 o odpade z elektrických a elektronických zariadení (OEEZ) v znení smernice Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/849 z 30. mája 2018, ktorou sa menia smernice 2000/53/ES o vozidlách po dobe životnosti, 2006/66/ES o batériách a akumulátoroch a použitých batériách a akumulátoroch a 2012/19/EÚ o odpade z elektrických a elektronických zariadení.

Tab. 2.1 Elektrozariadenia uvedené na trh a zozbierané v SR za roky 2015 - 2016 (t)

Kat.	Názov	2015		2016	
		Uvedené na trh	Zozbierané	Uvedené na trh	Zozbierané
1.	Veľké domáce spotrebiče	28 856,75	11 768,36	33 362,48	15 093,32
2.	Malé domáce spotrebiče	6 076	2 294	7 202,03	2 084,23
3.	Informačné technológie a telekomunikačné zariadenia	6 467,48	3 093,55	7 085,15	3 997,89
4.	Spotrebná elektronika	4 309,45	3 276,05	6 228,78	4 113,21
5.	Osvetľovacie zariadenia	2 304,06	1 327,14	3 774,67	1 360,83
6.	Elektrické a elektronické nástroje	3 686,85	903,26	6 479,78	1 078,48
7.	Hračky, zariadenia určené na športové a rekreačné účely	389,09	77,93	931,53	119,70
8.	Zdravotnícke zariadenia	99,98	103,23	239,16	103,69
9.	Prístroje na monitorovanie a kontrolu	232,21	231,33	305,87	188,19
10.	Predajné automaty	279,24	280,75	227,77	112,54

Zdroj: [25]

Uvedené tabuľky 2.1, 2.2 a 2.3 poukazujú na množstvá elektroodpadu v tonách uvedeného na trh ako i zozbieraného v rámci Slovenskej republiky. Vo väčšine prípadov jednotlivých kategórií zozbieraného odpadu je rastúci trend, čo je mimoriadne pozitívne. Jednak dochádza k plneniu cieľov Plánov odpadového hospodárstva SR, súčasne aj implementovaných smerníc EÚ a na druhej strane zber elektroodpadu je prínosom pre stabilitu environmentálnych rizík.

Tab.2.2 Elektrozariadenia uvedené na trh a zozbierané v SR za roky 2017 - 2018 (t)

Kat.	Názov	2017		2018	
		Uvedené na trh	Zozbierané	Uvedené na trh	Zozbierané
1.	Veľké domáce spotrebiče	36 327,41	17 699,01	37 452,10	16 978,32
2.	Malé domáce spotrebiče	7 902,15	2 106,63	7 621,20	1 987,33
3.	Informačné technológie a telekomunikačné zariadenia	8 452,02	3 450,21	8 871,49	4 103,23
4.	Spotrebná elektronika	6 102,33	4 254,32	6 798,98	4 278,03
5.	Osvetľovacie zariadenia	2 670,45	1 109,07	3 216,36	1 304,77
6.	Elektrické a elektronické nástroje	4 213,17	981,35	5 741,11	1 220,69
7.	Hračky, zariadenia určené na športové a rekreačné účely	845,32	112,45	957,31	124,33
8.	Zdravotnícke zariadenia	215,69	220,74	203,14	249,36
9.	Prístroje na monitorovanie a kontrolu	296,43	212,47	301,65	197,79
10.	Predajné automaty	243,98	161,41	212,70	102,65

Zdroj: [25]

S účinnosťou od 01.01.2019 začalo podľa Smernice Európskeho parlamentu a Rady platiť nové rozdelenie kategórií elektroodpadov. Dovtedy platných 10 kategórií elektroodpadu (platných do 31.12.2018) sa zmenilo na prehľadnejších 6 kategórií. Pôvodné rozdelenie:

KATEGÓRIA Č. 1 Veľké domáce spotrebiče

KATEGÓRIA Č. 2 Malé domáce spotrebiče

KATEGÓRIA Č. 3 Informačné technológie a telekomunikačné zariadenia

KATEGÓRIA Č. 4 Spotrebná elektronika

KATEGÓRIA Č. 5 Svetelné zdroje

KATEGÓRIA Č. 6 Elektrické a elektronické nástroje (okrem veľkých stacionárnych priemyselných nástrojov)

KATEGÓRIA Č. 7 Hračky, zariadenia určené na športové a rekreačné účely

KATEGÓRIA Č. 8 Zdravotnícke zariadenia (okrem všetkých implantovaných a infikovaných výrobkov)

KATEGÓRIA Č. 9 Prístroje na monitorovanie a kontrolu

KATEGÓRIA Č. 10 Predajné automaty

Zoznam elektrozariadení podľa nove kategorizácie, v zmysle novely zákona o odpadoch:

### **1. Zariadenia na tepelnú výmenu**

Chladničky, mrazničky, zariadenia s automatickým výdajom studených výrobkov, klimatizačné zariadenia, odvlhčovacie zariadenia, tepelné čerpadlá, radiátory obsahujúce olej a iné zariadenia na tepelnú výmenu, ktoré na tepelnú výmenu používajú iné kvapaliny ako vodu. [30]

### **2. Obrazovky, monitory a zariadenia, ktoré obsahujú obrazovky s povrchom väčším ako 100 cm<sup>2</sup>**

Obrazovky, televízory, LCD fotografické rámy, monitory, laptopy, notebooky. [30]

### **3. Svetelné zdroje**

Lineárne žiarivky, kompaktné žiarivky, žiarivky, vysokotlakové výbojky vrátane sodíkových tlakových výbojok a výbojok s kovovými parami, nízkotlakové sodíkové výbojky, LED. [30]

### **4. Veľké zariadenia**

Práčky, sušičky, umývačky riadu, sporáky, elektrické rúry, elektrické varné dosky, svietidlá, zariadenia na prehrávanie zvuku alebo obrazu, hudobné zariadenia (s výnimkou píšťalových organov v kostoloch), zariadenia na pletenie a tkanie, veľké počítače, veľké tlačiarne, kopírovacie zariadenia, veľké hracie automaty, veľké zdravotnícke pomôcky, veľké prístroje na monitorovanie a kontrolu, veľké spotrebiče, ktoré automaticky vydávajú výrobky a peniaze, fotovoltické panely. [30]

### **5. Malé zariadenia**

Vysávače, čističe kobercov, šijacie stroje, svietidlá, mikrovlnné rúry, ventilačné zariadenia, žehličky, hriankovače, elektrické nože, elektrické varné kanvice, hodiny a hodinky, elektrické holiace strojčeky, váhy, spotrebiče na starostlivosť o vlasy a telo, kalkulačky, rádiové súpravy, videokamery, videorekordéry, hi-fi súpravy, hudobné nástroje, zariadenia na prehrávanie zvuku alebo obrazu, elektrické a elektronické hračky, zariadenia na športové účely, počítače pre bicyklovanie, potápanie, beh, veslovanie atď., dymové hlásiče, tepelné regulátory, termostaty, malé elektrické a elektronické nástroje, malé zdravotnícke pomôcky, malé prístroje na monitorovanie a kontrolu, malé spotrebiče, ktoré automaticky vydávajú výrobky, malé zariadenia s integrovanými fotovoltickými panelmi. [30]

### **6. Malé IT a telekomunikačné zariadenia (s akýmkoľvek vonkajším rozmerom menej ako 50 cm)**

Mobilné telefóny, GPS, vreckové kalkulačky, smerovače, osobné počítače, tlačiarne, telefóny. [30]

Nová štruktúra kategorizácie elektrozariadení spĺňa viacero funkcií:

- Napomáha zaradovaniu elektrozariadení do nových kategórií, kde mnoho elektrozariadení je už priamo (arbitrárne) zaradených do niektorej kategórie, a teda nie je potrebné napr. zisťovať dĺžku.

- Minimalizuje nevyhnutné zásahy do informačných systémov (snahou bolo v maximálnej možnej miere zachovať existujúce vytvorené skupiny elektrozariadení a tie kompletne priradiť do niektorej z nových kategórií).
- Napomáha nielen výrobcovi a dovozcom elektrozariadení, ale aj celému distribučnému reťazcu uvádzať rovnaký recyklačný poplatok až po konečného spotrebiteľa (čo je legislatívna povinnosť), a to uvádzaním kusových sadzieb recyklačných poplatkov za jednotlivé elektrozariadenia z domácností.
- Reflektuje hmotnostné rozdiely.

Tab. 2.3 Elektrozariadenia uvedené na trh a zozbierané v SR za roky 2019 - 2020 (t)

Kat.	Názov	2019		2020	
		Uvedené na trh	Zozbierané	Uvedené na trh	Zozbierané
1.	Zariadenia na tepelnú výmenu	25 649,02	11 033,64	28 252,16	10 254,11
2.	Obrazovky, monitory a zariadenia, ktoré obsahujú obrazy s povrchom väčším ako 100 cm <sup>2</sup>	7 268,32	4 617,33	9 461,28	5 271,01
3.	Svetelné zdroje	3 899,06	1 369,36	3 752,61	1 240,96
4.	Veľké zariadenia	36 219,07	10 456,72	37 145,71	9 923,06
5.	Malé zariadenia	7 412,96	2 056,58	7 652,64	1 977,13
6.	Malé IT a telekomunikačné zariadenia	9 100,05	4 255,34	10 258,36	4 971,17

Zdroj: [25]

Nemenej významným faktorom pri zbere respektíve recyklácii elektroodpadu je miera jeho zhodnotenia. Nižšie predložené tabuľky poukazujú na mieru zhodnotenia a mieru recyklácie v percentuálnom vyjadrení.

Tab. 2.4 Miera zhodnotenia a recyklácie elektroodpadov SR za roky 2015 - 2016 (%)

Kat.	Názov	2015		2016	
		Miera zhodnotenia	Miera recyklácie	Miera zhodnotenia	Miera recyklácie
1.	Veľké domáce spotrebiče	89,34%	88,15%	92,26%	91,34%
2.	Malé domáce spotrebiče	88,35%	75,96%	90,72%	89,35%
3.	Informačné technológie a telekomunikačné zariadenia	91,81%	85,21%	93,01%	88,61%
4.	Spotrebná elektronika	91,67%	86,56%	93,01%	88,61%
5.	Osvetľovacie zariadenia	89,66%	85,00%	94,51%	85,10%
6.	Elektrické a elektronické nástroje	82,94%	62,11%	97,59%	88,06%
7.	Hračky, zariadenia určené na športové a rekreačné účely	91,40%	70,68%	90,21%	86,99%
8.	Zdravotnícke zariadenia	88,75%	70,35%	91,14%	91,04%
9.	Prístroje na monitorovanie a kontrolu	90,98%	75,52%	92,63%	84,20%
10.	Predajné automaty	93,87%	83,15%	91,92%	92,00%

Zdroj: [25]

Tab.2.5 Miera zhodnotenia a recyklácie elektroodpadov SR za roky 2017 - 2018 (%)

Kat.	Názov	2017		2018	
		Miera zhodnotenia	Miera recyklácie	Miera zhodnotenia	Miera recyklácie
1.	Veľké domáce spotrebiče	90,73%	90,40%	89,94%	89,60%
2.	Malé domáce spotrebiče	91,49%	90,49%	90,83%	89,53%
3.	Informačné technológie a telekomunikačné zariadenia	89,02%	88,20%	92,26%	91,77%
4.	Spotrebná elektronika	90,99%	89,76%	92,26%	91,77%
5.	Osvetľovacie zariadenia	84,30%	83,38%	91,12%	90,17%
6.	Elektrické a elektronické nástroje	86,75%	85,29%	90,46%	89,14%
7.	Hračky, zariadenia určené na športové a rekreačné účely	91,84%	89,68%	90,67%	88,13%
8.	Zdravotnícke zariadenia	92,86%	92,50%	90,87%	90,69%
9.	Prístroje na monitorovanie a kontrolu	79,48%	76,82%	90,85%	90,72%
10.	Predajné automaty	92,19%	92,16%	88,48%	88,43%

Zdroj: [25]

Tab.2.6 Miera zhodnotenia a recyklácie elektroodpadov SR za roky 2019 - 2020 (%)

Kat.	Názov	2019		2020	
		Miera zhodnotenia	Miera recyklácie	Miera zhodnotenia	Miera recyklácie
1.	Zariadenia na tepelnú výmenu	89,36%	82,30%	90,41%	90,12%
2.	Obrazovky, monitory a zariadenia, ktoré obsahujú obrazy s povrchom väčším ako 100cm <sup>2</sup>	91,47%	90,55%	92,06%	90,14%
3.	Svetelné zdroje	85,72%	84,54%	88,76%	88,02%
4.	Veľké zariadenia	92,05%	92,15%	90,58%	89,45%
5.	Malé zariadenia	91,67%	94,01%	90,41%	92,99%
6.	Malé IT a telekomunikačné zariadenia	92,88%	92,36%	90,61%	91,98%

Zdroj: [25]

### Metodika merania EEZ a príklady

Pre správne zaradenie EEZ je odporúčaná metodiku merania, ktorá pomôže recyklačným firmám správne zatriediť elektroodpad do ich kategórií. Vo všeobecnosti je potrebné, aby sa vonkajšie rozmery EEZ merali v stave pripravenom na použitie, ale bez častí a príslušenstva, ako sú hadice, rúrky a káble. Napájacie káble, pevné alebo odpojiteľné, sa taktiež nemerajú s EEZ. Ak má EEZ pevne zasunovateľné alebo skladateľné časti (napríklad antény alebo kĺbové ramená), musí byť zabalená vo svojej najkompaktnejšej forme, aby sa minimalizoval dopad na meranie. Jednoduchým príkladom môže byť rádio s dlhou zasunovateľnou anténou, kanvica pre domácnosť s dlhým flexibilným káblom. Tieto EEZ sú podľa novely kategorizácie zákona o odpadoch malé zariadenia v kategórii 5, ak EEZ nie je väčšie ako 50 cm, aj keď vyťahnutá anténa alebo flexibilný napájací kábel by bol dlhý 100 cm. Obrázok nižšie znázorňuje metodiku merania elektroodpadu.





Obr. 2.1 Metodika merania EEZ a príklady

Zdroj: [22]

Občania majú v súčasnosti možnosť zbaviť sa svojich opotrebovaných elektrospotrebičov v systéme spätného odberu, teda odovzdajú starý elektrospotrebič pri kúpe nového v predajni, alebo v systéme oddeleného zberu, čo sú zberné dvory v obciach, patria sem aj mobilné zbery elektroodpadu. Staré elektrospotrebiče však nesmú byť odovzdávané do zberných surovín, pokiaľ nemajú súhlas na zber elektroodpadov vydaný príslušným obvodným úradom životného prostredia.

Na Slovensku je momentálne deväť organizácií zodpovednosti výrobcov pre elektrozariadenia a jeden výrobca, ktorý si plní vyhradené povinnosti individuálne. Tieto subjekty sú zodpovedné za nakladanie s elektroodpadom a prostredníctvom zmluvných vzťahov zabezpečujú zber, prepravu a spracovanie elektroodpadu v 21 zariadeniach. Jednou z nich je aj spoločnosť BOMAT, s. r. o., ktorá sídli v Trnavskom kraji.

Tab. 2.7 Ciele zberu pre odpady z elektrických a elektronických zariadení

<b>V roku 2016</b>	<b>hmotnosť zodpovedajúca podielu 48 % z priemernej hmotnosti elektrozariadení uvedených na trh v SR v troch predchádzajúcich rokoch,</b>
<b>V roku 2017</b>	hmotnosť zodpovedajúca podielu <b>49 %</b> priemernej hmotnosti elektrozariadení uvedených na trh v SR v troch predchádzajúcich rokoch,
<b>V roku 2018</b>	hmotnosť zodpovedajúca podielu <b>50 %</b> z priemernej hmotnosti elektrozariadení uvedených na trh v SR v troch predchádzajúcich rokoch,
<b>V roku 2019</b>	hmotnosť zodpovedajúca podielu <b>55 %</b> z priemernej hmotnosti elektrozariadení uvedených na trh v SR v troch predchádzajúcich rokoch,
<b>V roku 2020</b>	hmotnosť zodpovedajúca podielu <b>60 %</b> priemernej hmotnosti elektrozariadení uvedených na trh v SR v troch predchádzajúcich rokoch.

Zdroj: [25]

Týchto deväť spoločností vyzbiera približne 8,5 kg elektroodpadu na jedného obyvateľa ročne. Výrobcovia elektronických zariadení však upozorňujú, že stále existuje časť elektroodpadu, ktorá nevstupuje do oficiálnych štatistík. Uvedené problematika je neustále v záujme riešenia a nájdenia možností ako efektívnejšie uskutočňovať zberu tohto odpadu.

Vyhradeným prúdom odpadu sú použité batérie a akumulátory, nakladanie s ktorými upravuje tretí oddiel štvrtej časti zákona o odpadoch, do ktorého boli transponované ustanovenia smernice Európskeho parlamentu a Rady 2006/66/ES zo 6. septembra 2006 o batériách a akumulátoroch a použitých batériách a akumulátoroch, ktorou sa zrušuje smernica 91/157/EHS (ďalej len „smernica o batériách“) v znení smernice Európskeho parlamentu a Rady 2018/849 z 30. mája 2018, ktorou sa menia smernice 2000/53/ES o vozidlách po dobe životnosti, 2006/66/ES o batériách a akumulátoroch a použitých batériách a akumulátoroch a 2012/19/EÚ o odpade z elektrických a elektronických zariadení. Na území SR boli v posledných rokoch vybudované moderné zariadenia s technológiami, uznanými ako najlepšie dostupné techniky,

s kapacitnými možnosťami spracovania prevyšujúcimi momentálne potreby. Účinnosť zavedeného systému nakladania s použitými batériami a akumulátormi potvrdzuje aj skutočnosť, že SR vykazuje vysokú mieru zberu a zhodnocovania použitých batérií a akumulátorov a prekračuje minimálne limitné hodnoty požadované Európskou úniou. Smernica o batériách stanovuje pre ČŠ EÚ dosiahnuť minimálne limity pre zber prenosných batérií a akumulátorov na úrovni 25 % do 26. septembra 2012 a 45 % do 26. septembra 2016. Percentuálne vyjadrenie dosiahnutej úrovne zberu predstavuje podiel hmotností vyzbieraných použitých batérií a akumulátorov a celkovej hmotnosti batérií a akumulátorov uvedených na trh za dané časové obdobie. Celková hmotnosť batérií a akumulátorov uvedených na trh predstavuje priemernú hmotnosť prenosných batérií a akumulátorov uvedených na trh v príslušnom kalendárnom roku. Okrem uvedených limitov pre zber, smernica o batériách stanovuje pre členské štáty EÚ povinnosť dosiahnuť minimálnu recyklačnú účinnosť pre použité batérie a akumulátory:

- 65 priemerných hmotnostných percent olovených batérií a akumulátorov vrátane recyklácie oloveného obsahu v najvyššej technicky dosiahnuteľnej miere bez nadmerných nákladov,
- 75 priemerných hmotnostných percent niklovo-kadmiových batérií a akumulátorov vrátane recyklácie obsahu kadmia v najvyššej technicky dosiahnuteľnej miere bez nadmerných nákladov,
- 50 priemerných hmotnostných percent ostatných použitých batérií a akumulátorov.

V roku 2018 bolo vyzbieraných 813,03 ton použitých prenosných batérií a akumulátorov, čo predstavuje zberový podiel 57,66 %.

Tab. 2.8 Účinnosť zberu použitých prenosných batérií a akumulátorov

Druh	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	%	%	%	%	%	%	%
<b>Prenosné</b>	52,95	47,55	91,1	57,66	59,14	53,64	59,71

Zdroj: [25]

Tab. 2.9 Recyklačná účinnosť pre použité batérie a akumulátory

Druh	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	%	%	%	%	%	%	%
<b>Olovené</b>	92,28	90,5	90,51	69,85	84,66	77,14	91,3
<b>Ni-Cd</b>	80,22	80,92	78,98	77,18	75,69	74,18	70,39

Zdroj: [25]

## 2.1 Charakteristika firmy BOMAT

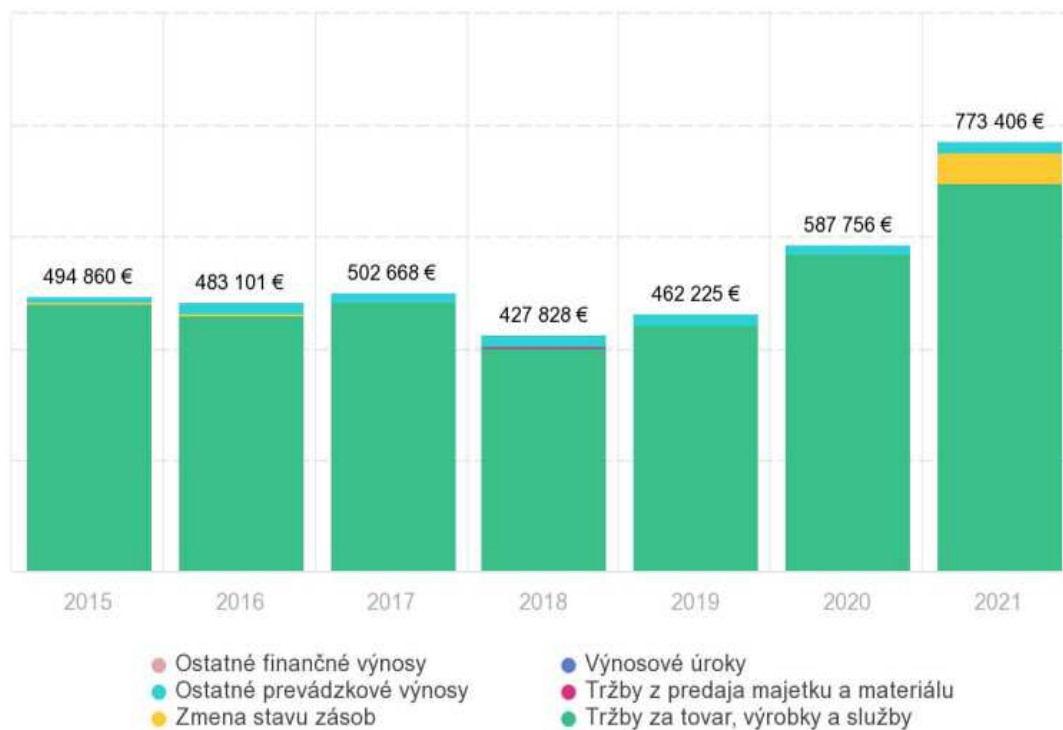
Firma BOMAT s. r. o. je recyklačná spoločnosť, ktorá vznikla v roku 2000, no jej príbeh ako spoločnosti zaoberajúcej sa odpadmi začal ešte v roku 1993, kedy bola pod záštitou firmy Bost. Jej sídlo je v obci Veľké Orvište, v okrese Piešťany administratívne patriace do Trnavského samosprávneho kraja. V podstate patrí k jedným z najstarších spoločností na Slovensku zaoberajúcou sa recykláciou. Spoločnosť sa orientuje na moderné trendy materiálového zhodnotenia elektroodpadu, pričom jej činnosť je v súlade so zákonom o odpadoch č. 75/2015 Z. z. a Smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2002/96/ES o odpade z elektrických a elektronických zariadení. Spoločnosť je na základe rozhodnutia Ministerstva životného prostredia SR autorizovaná na spracovanie odpadu z elektrických a elektronických zariadení, taktiež je držiteľom certifikátov podľa STN EN ISO 9001:2001, STN EN 14001:2005 a členom Asociácie podnikateľov v odpadovom hospodárstve. [13]

Autorizácia je udelená na spracovanie odpadu z elektrických a elektronických zariadení v zmysle aktuálnej vyhlášky MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou ustanovilo Katalóg odpadov a podľa tejto vyhlášky má spoločnosť BOMAT oprávnenie nakladať s elektrozariadeniami a s elektroodpadom týchto kategórií: veľké domáce spotrebiče (chladničky, práčky, sporáky, mrazničky, el. radiátory a podobne), malé domáce spotrebiče (vysávače, hriankovače, mlynčeky, fritézy váhy a iné), informačné technológie a telekomunikačné zariadenia (servery, tlačiarne, počítače, notebooky, kalkulačky, telefónne prístroje, automaty, terminály a iné), spotrebná elektronika (TV prijímače, videokamery, hi-fi zariadenia, el. hudobné nástroje, zariadenia na zaznamenávanie zvuku), elektrické a elektronické nástroje (vrtáčky, píly, šijacie stroje, kosačky a iné), hračky a zariadenia na športové a rekreačné účely (videohry, konzoly, hracie automaty), zdravotnícke zariadenia (prístroje na monitorovanie,

detekciu, prevenciu chorôb, dýchacie prístroje a podobne), prístroje na monitorovanie a kontrolu a predajné automaty. [22]

## Celkové výnosy

BOMAT s.r.o.



Obr. 2.2 Celkové výnosy firmy BOMAT

Zdroj: [31]

Stručný pohľad do histórie a jej najvýznamnejších medzníkov pre spoločnosť:

- ✓ 1993 Začiatok podnikania v recyklácii elektroodpadu vo firme BOST s.r.o.
- ✓ 1994 zrecyklovaný prvý sálový počítač
- ✓ 2000 založenie novej recyklačnej firmy BOMAT s.r.o.
- ✓ 2002 začiatok recyklácie osobných počítačov
- ✓ 2003 začiatok recyklácie CRT obrazoviek a spotrebnej elektroniky, zriadenie dielne pre pracovníkov so zníženou pracovnou schopnosťou
- ✓ 2004 zriadenie vlastnej autodopravy na zber a zvoz elektroodpadu
- ✓ 2005 zavedenie diagnostiky pomocou röntgenového spektrometra
- ✓ 2007 zavedenie technológie vibračnej separácie materiálov
- ✓ 2009 vybudovanie nových kancelárskych a sociálnych priestorov
- ✓ 2010 vybudovanie novej dielne mechanickej demontáže

- ✓ 2011 zakúpenie prevádzkových priestorov firmy
- ✓ 2012 zavedenie technológie úpravy plastov lisovaním
- ✓ 2013 vybudovanie nového zariadenia na váženie odpadov, zavedenie technológie spracovania malých domácich spotrebičov. [22]

V súčasnosti firma zamestnáva cca 14 zamestnancov, ročne vyzbiera viac než 3500 t elektroodpadu z obcí miest, podnikov, firiem, organizácií verejnej, štátnej správy a samosprávy. Napreduje takým tempom, že ich hospodárske výsledky sú trvalo ziskové. V rámci svojej činnosti spolupracuje aj s inými firmami v odpadovom hospodárstve. [22]

## Zisk

BOMAT s.r.o.



Obr. 2.3 Zisky firmy BOMAT za obdobie 2012-2021

Zdroj: [31]

## Tržby

BOMAT s.r.o.



Obr. 2.4 Tržby firmy BOMAT za obdobie 2012-2021

Zdroj: [31]

Z uvedených údajov- ziskov a tržieb firmy BOMAT v sledovanom období rokov 2012 až 2021 je zrejmé, že ich zisky a tržby z roka na rok rastú, teda firma je úspešná v recyklácii elektroodpadu.

Získavaním druhotných surovín spoločnosť dodáva časti elektrozariadení späť do výrobného procesu na výrobu nových výrobkov, čím vyvíja snahu šetriť prírodné zdroje a chrániť životné prostredie. Dnes už patrí k stabilným a úspešným firmám, s neustále vyvíjajúcim sa trendom a jej hlavnou činnosťou je spracovávanie ostatného a nebezpečného odpadu z elektrických a elektronických zariadení na Slovensku. Podľa sídla spoločnosti by sa dalo povedať, že oblasť pôsobnosti je najmä Trnavský kraj, no nie je to celkom pravda.

Tab.2.10 Obsah nebezpečných látok v niektorých druhoch elektroodpadu

<b>Obsah nebezpečných látok v elektroodpade</b>										
	Kadmium	Nikel	Olovo	Chróm	Ortuť	Tantal	Volfrám	Fosfor	Bárium	iné
<b>Tlačiareň</b>	✓	✓	✓	✓						
<b>Batéria</b>	✓	✓	✓		✓					
<b>autobatéria</b>	✓	✓	✓							
<b>Mobilný telefón</b>						✓	✓			
<b>CRT monitor</b>			✓							✓
<b>PC</b>	✓		✓		✓			✓		
<b>zdravotnícke elektrozariadenia</b>									✓	✓
<b>žiarivky</b>					✓					✓

Zdroj: vlastné spracovanie podľa [25]

Elektroodpad je zberaný hlavne v regióne západného Slovenska, no obchodné vzťahy firma BOMAT udržuje s firmami zo Slovenska, z Česka, Poľska, Rakúska a Nemecka. Spoločnosť sa zameriava na spracovanie elektroodpadu z domácností, spracováva aj elektroodpad z priemyslu. Úroveň technologického procesu spracovania elektroodpadu spĺňa prísne kritériá, ktoré určuje legislatíva SR a Európskej únie. Spoločnosť poskytne komplexné služby v zbere, preprave a spracovaní elektroodpadu. [22]



Obr. 2.5. Uskladnenie elektroodpadu pred zberom

Zdroj: [22]

Zariadenie na spracovanie elektroodpadu sa nachádza v areáli Poľnohospodárskeho družstva Pokrok Ostrov vo Veľkom Orvišti. Logisticky sa člení na niekoľko skladov, pričom každý z nich je v niečom špecifický. Pozostáva z nádvoria, skladu elektroodpadu, skladu náhradných dielcov, skladu nebezpečných odpadov, skladu druhotných surovín, dielne mechanickej demontáže, dielne recyklačných technológií a sociálnych zariadení. Prevádzka zariadenia na zhodnocovanie odpadov sa nachádza v murovanej budove uzavretého areálu, pričom všetky plochy sú spevnené asfaltom alebo betónovými platňami, vyspádované a odôvodňované pomocou kovových rigolov do odlučovača ropných látok. Vonkajšie plochy sú rozdelené na skladovú a manipulačnú časť. V budove je nepriesaková podlaha a objekt je zabezpečený nielen kovovými mrežami na oknách a vstupových a vchodových dverách, ale aj monitorovacím kamerovým a signalizačným zariadením. [22]

Firma BOMAT dokáže zabezpečiť zvozy elektroodpadu na základe uzatvorených zmluvných vzťahov, ktoré s obcami a mestami zabezpečené. Ostatný elektroodpad z domácností a použité batérie-monočlánky môžu občania odovzdávať distribútorom prostredníctvom spätného odberu priamo v predajniach elektrospotrebičov. Pre zazmluvnené obce a mesta platí, že elektroodpad môžu odovzdať prostredníctvom odvozu zberovou spoločnosťou BOMAT, a zber sa uskutočňuje vždy vo vopred



určených a vyhlásených dňoch mestom. V podstate ide o logistický proces, v ktorom významné miesto zohráva starosta obce, s ktorou má firma BOMAT s. r. o. podpísanú zmluvu. Ten po dohode s recyklačnou firmou v oznámi občanom, kedy je možné elektroodpad pripraviť, a tí nemusia nič nikam zväžať, teda im nevznikajú žiadne náklady, naopak, za odovzdanie elektroodpadu dostávajú zaplatené podľa typu a váhy. Existuje zopár druhov odpadu, za ktorý je povinný zaplatiť občan, no nejdená sa o elektroodpad, ale o rôzne farby a lepidlá. [22]



Obr. 2.6 Zberný dvor spoločnosti BOMAT

Zdroj [22]

Samozrejmosťou pri recyklácii elektroodpadu je že odvoz je bezplatný a firma BOMAT s. r. o. rovnako bezplatne vystavuje potrebné administratívne doklady, ktoré aj adresne zašle príslušným organizáciám, čím plní povinnosti v zmysle zákona. Od právnických osôb dokáže zabezpečiť bezplatný odber technologického elektroodpadu, ktorým sú zmätky, polovýrobky a odpad, prípadne iné vysoko špecifické druhy elektroodpadu, na ktoré má vydanú autorizáciu. Zabezpečuje aj bezplatné poradenstvo v oblasti odpadov.



Spoločnosť autorizovaná na spracovanie odpadu z elektrických a elektronických zariadení  
Spoločnosť certifikovaná podľa STN EN ISO 9001:2001, STN EN 14001:2005  
Člen Asociácie podnikateľov v odpadovom hospodárstve (APOH)  
Člen Slovenskej obchodnej a priemyselnej komory (SOPK)

INFO PRE OBČANA

## ZBER ELEKTROODPADU v obci Tešedíkovo

- KEDY?** 30.11.2020, (cca od 08.00 -10.00 hod.)
- KDE?** Zber – Po obci
- ČO?** Všetky domáce elektrospotrebiče, ako  
- chladničky, pračky, sporáky, mikrovlnné rúry, vysávače,  
šijacie stroje, žehličky, počítače, tlačiarne, žiarivky,  
vŕtačky, kosačky, elektrické hračky, termostaty,  
akumulátory a batérie...  
- oleje a obaly zo starých farieb, no tie len  
v nepriepustných obaloch.  
*Pozn. kyseliny, postreky a neidentifikovateľné kvapaliny  
nebudú predmetom zberu !!!*
- AKO?** Odpad bude zberaný a odvezený len označeným  
automobilom a pracovníkmi spoločnosti BOMAT, s.r.o.

INFO PRE OBEC

- OBEC** Prosíme o osvetu a informovanie občanov prostredníctvom miestneho  
rozhlasu, obecných novín, informačných tabúľ, letákov...
- INFO NA** telefón  
e-mail
- ADRESA** BOMAT s.r.o., Prevádzka recyklácie odpadov, Areál PD, Veľké Orvšte
- POZN.** Aktuálne súhlasy orgánov štátnej správy na [www.bomat.sk](http://www.bomat.sk)

Obr.2.7 Oznam o zbere elektroodpadu v obci – názorná výveska

Zdroj:[22]

Stále zhoršujúce sa životné prostredie je jednou z hlavných príčin vzniku reverznej logistiky. Aj firma BOMAT sa v súčasnosti snaží zladať svoj základný cieľ, ktorým je tvorba zisku a prosperita, práve s ochranou životného prostredia. Nie je tajomstvom, že sa tak snaží aj vylepšiť svoj imidž a dostať sa do podvedomia širokej verejnosti ako firmy, ktorá dbá o environmentálne prostredie. Mnoho podnikov má už svoj samostatný environmentálny manažment, ktorý je definovaný ako časť celkového

systemu riadenia, ktorá zahŕňa organizačné štruktúry, plánovanie, zodpovednosť, techniku, postupy, procesy a zdroje pre rozvoj, vykonávanie, dosiahnutie, posúdenie a podporu environmentálnej politiky. Rovnako tak dôležité je zvyšovať environmentálnu úroveň a povedomie aj ostatných navonok, teda každého, ktorý sa zapája do činnosti triedenia elektroodpadu, čo je snaha o dosiahnutie rozvážneho environmentálneho správania u všetkých jednotlivcov. [22, 19] V tabuľke nižšie sú uvedené niektoré príklady, čo možno získať recykláciou elektroodpadu.

Tab. 2.11 Význam recyklácie elektroodpadu

Pôvodný výrobok	Čo je možné získať ?
1 žehlička	30 oceľových plechoviek
1 milión notebookov	elektrickú energiu v 3 500 domácnostiach / rok
1 milión mobilných telefónov	16 t medi, 350 kg striebra, 34 kg zlata a 15 kg paládia
100 mobilných telefónov	Ušetrí ťažbu 2,4 kg bauxitu alebo 3,7 kg vápenca
chladnička (vyrobená do roku 1996)	kyslík vyprodukovaný 100 stromami/ 4 roky
10 TV prijímačov	Ušetrenie 7 m <sup>3</sup> vody (zodpovedá 100 sprchovaniam)
1 monitor	Zníži produkciu odpadov o 163 kg (ročná produkcia odpadu pre 41 domácností)
5 monitorov	Ušetrí množstvo energie o spotrebe 60 W žiarovky /15 mesiacov svietenia

Zdroj: vlastné spracovanie podľa [25]

Reverzná logistika je proces plánovania, implementácie a kontroly efektívneho, nákladovo efektívneho toku surovín, zásob v procese, hotových výrobkov. a súvisiace informácie z miesta spotreby do miesta pôvodu na účely opätovného získania alebo vytvorenia hodnoty alebo riadneho nakladania s nimi. [26] Proces v reverznej logistike je súbor činností, ktoré si popíšeme nižšie.

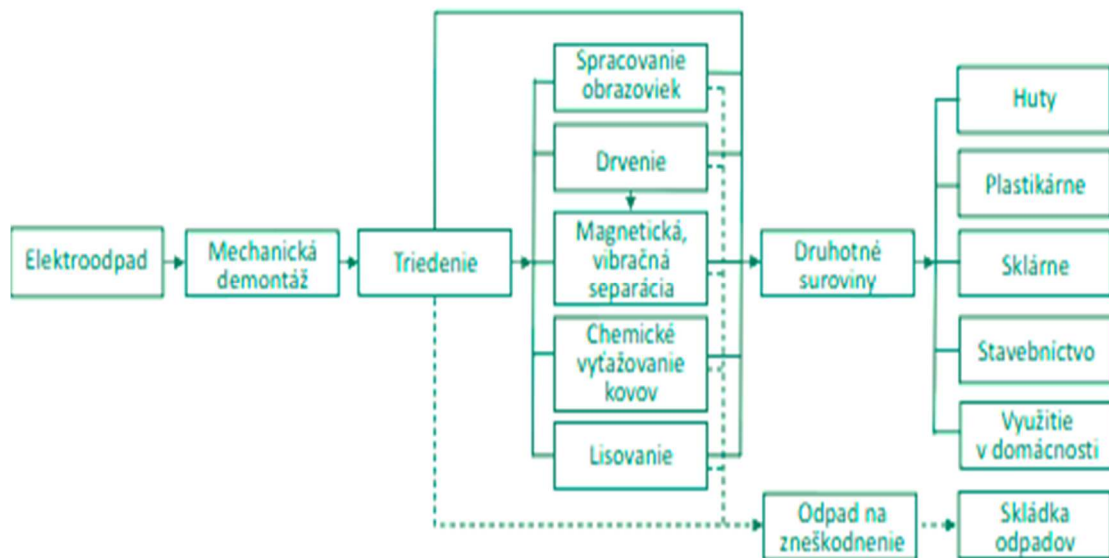
Proces reverznej logistiky vo firme BOMAT má nasledujúce činnosti:

- ✓ **získavanie produktov** - proces získavania použitých produktov, komponentov alebo materiálov od konečných užívateľov na ďalšie spracovanie,
- ✓ **zber**, ktorý sa týka činnosti zberu získaných produktov a ich fyzického presunu do sídla spoločnosti, kde je možné vykonať následné operácie,

- ✓ **kontrola a triedenie**, ktoré pozostáva z určenia spôsobu spracovania každého produktu – od tohto momentu vstupuje do hry separácia toku medzi operáciami opätovného spracovania a likvidácie,
- ✓ **prepracovanie** (lisovanie, mletie, drvenie a pod.), ktoré zahŕňa premenu použitého produktu na nový použiteľný produkt,
- ✓ **likvidácia** spočívajúca v rozhodnutí, ktorou cestou sa musia vydať výrobky, ktoré sa z technických alebo ekonomických dôvodov nemôžu opätovne použiť,
- ✓ **redistribúcia**, ktorá sa týka marketingu opakovane použiteľných produktov na potenciálnom trhu a ich fyzického prenosu potenciálnym budúcim užívateľom na opätovné použitie.

Hlbšie preskúmanie procesu reverznej logistiky potvrdilo, že väčšina činností v nej uvedených zodpovedá realizačnej fáze v procese, čo je najdôležitejšia fáza pre ich činnosti. Spoločnosť BOMAT nie je výnimkou. Ich realizačná činnosť ako recyklačnej spoločnosti je najdôležitejšou činnosťou v rámci reverznej logistiky. Pre zhrnutie uvádzame tieto vykonávacie činnosti pričom sme preskupili a reorganizovali do troch aktivít. Tieto tri činnosti sú:

1. **Zber a preprava.** Pozostávajú zo zberu a odvozu produktu od zákazníka do spoločnosti. Bez ohľadu na to, ako proces začína, zákazník začína/generuje proces, zatiaľ čo spoločnosť končí spracovaním produktu. Preto táto prvá etapa spája zákazníka s firmou.
2. **Kontrola a triedenie.** Pri tejto činnosti spoločnosť kontroluje a posudzuje produkt odobratý od zákazníka. Táto fáza je pre proces reverznej logistiky kľúčová, pretože prostredníctvom rozhodnutia o likvidácii výrobku sa každý výrobok kontroluje, aby sa určilo, čo s ním robiť (opätovné použitie, zásah do výrobku s cieľom jeho opätovného uvedenia na trh, použitie komponentov alebo kontrolované odstránenie).
3. **Dispozícia produktu.** Touto činnosťou spoločnosť dodáva produkty do svojho prostredia v závislosti od rôznych alternatív likvidácie.



Obr. 2.8 Technologický postup spracovania elektroodpadu vo firme BOMAT

Zdroj: [22]

Technológia zhodnocovania elektroodpadu v spoločnosti BOMAT, s.r.o. pozostáva z dvoch hlavných procesov:

### **Manuálna demontáž elektroodpadu**

Tento technologický proces je vykonávaný v Dielni mechanickej demontáže. Pri manuálnej demontáži sa používajú rôzne elektrické, pneumatické a iné náradie. Výstupom manuálnej demontáže sú:

- prednostne odobraté súčiastky a materiály v zmysle zákona,
- vytriedené materiály, ktoré sú dodávané zmluvným partnerom ako druhotné suroviny na materiálové a energetické zhodnotenie (kusové železné a neželezné kovy, plasty a pod.),
- časti, ktoré je potrebné ďalej spracovať na recyklačnej linke (obrazovky, plošné spoje, káble a pod.),
- zvyškový, nevyužitelný odpad na zneškodnenie.

### **Spracovanie oddelených častí na recyklačnej linke**

Recyklačná linka pozostáva z jednoúčelových zariadení na recykláciu obrazkového skla, drviacich zariadení, fluidného separačného zariadenia a prípadne ďalších špeciálnych zariadení. Výstupom z tohto technologického je drť skla, železných a neželezných kovov, plastov a pod., ktorá je využitelná ako druhotná surovina. Tento

technologický proces je vykonávaný na Dielni recyklačných technológií. Po dovoze odpadu na prevádzku je elektroodpad roztriedený a odvážený na certifikovanej váhe, hmotnosť je zaznamenaná na vážny lístok. Roztriedený elektroodpad je uskladnený v požadovanom členení v sklade elektroodpadu. Príjem na sklad sa zaznamenáva do skladovej evidencie. Látky a časti elektroodpadu s obsahom nebezpečných látok sú skladované v sklade nebezpečných odpadov a následne zhodnocované alebo zneškodňované u zmluvných partnerov.

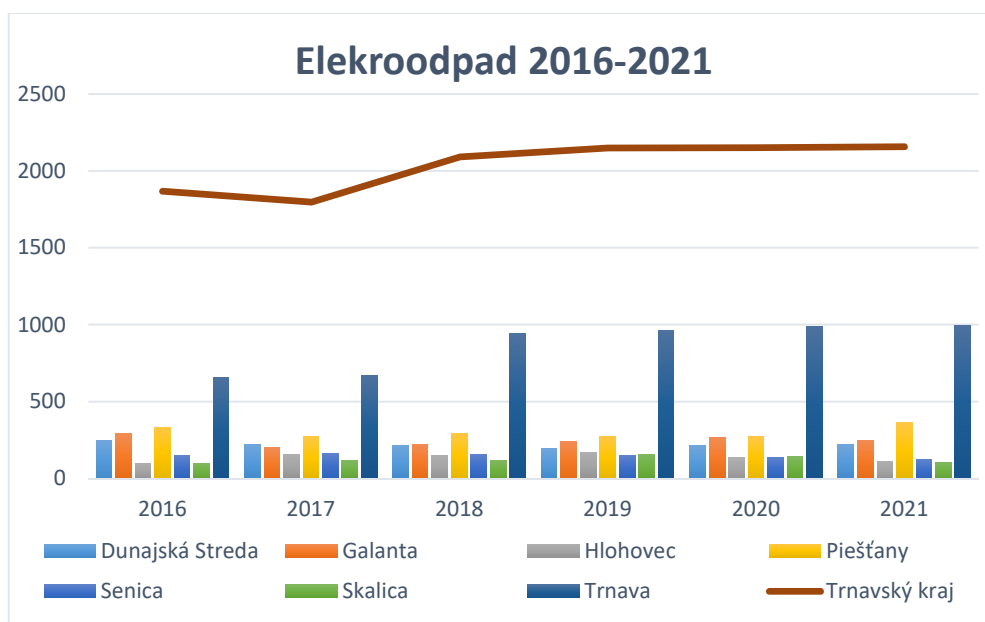
Tab. 2.12 Vznik elektroodpadov v okresoch Trnavského kraja (t/rok)

Okres	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Dunajská Streda</b>	247,87	221,4	216,33	194,65	212,45	217,45
<b>Galanta</b>	290,45	199,45	219,65	243,96	264,77	250,22
<b>Hlohovec</b>	96,36	157,12	149,36	168,74	134,54	110,4
<b>Piešťany</b>	330,12	271,31	293,21	271,54	270,69	361,02
<b>Senica</b>	147,26	163,25	155,8	150,09	137,07	120,18
<b>Skalica</b>	97,87	114,07	116,08	156,65	144,01	102,74
<b>Trnava</b>	657,23	670,84	941,36	963,57	987,66	996,32
<b>Trnavský kraj</b>	1867,16	1797,44	2091,79	2149,2	2151,19	2158,33

Zdroj: vlastné spracovanie podľa [22]

Uvedená tabuľka poukazuje na množstvá vzniknutého elektroodpadu v rokoch 2016 až 2021 v okresoch Trnavského kraja v tonách za rok, čo je spádová oblasť zberu elektroodpadu spoločnosti BOMAT. Z uvedených dát je zrejmé, že najviac elektroodpadu vzniká v okresnom meste Trnava. Množstvá v tonách v jednotlivých okresoch kolíšu, teda nie je možné povedať, že by mali klesajúci alebo iba rastúci trend.

Do elektroodpadu patria všetky elektrospotrebiče rôznych rozmerov. Elektrospotrebiče sa z výkupu zberných surovín najprv odvezú do dielni, kde ich poverené osoby demontujú. Niektoré väčšie spotrebiče sa demontujú ľahko, ale napríklad televízia alebo monitory vyžadujú demontáž v špeciálnych podmienkach, pretože obsahujú nebezpečné látky.



Graf 2.1 Porovnanie vzniku elektroodpadov v okresoch Trnavského kraja

Zdroj: vlastné spracovanie podľa [22]

Ak je najvhodnejšou možnosťou likvidácie použiť jeho komponenty, je potrebné produkt rozobrať, aby ste ich získali. Recyklácia teda začína ručnou prácou, kedy sa z elektrospotrebičov oddeľujú jednotlivé materiály, ako je plast, sklo, kovy a elektrosúčiastky. Popri ručnom spracovaní existujú aj mechanické stroje – drviče, ktoré rozdrví elektrospotrebič a následne sa rozdrvené kusy ručne preberajú na páse. Ďalšie využiteľné materiály z elektrospotrebičov, predovšetkým sklo a plast postupujú na ďalšie spracovanie. Odpad, ktorý sa nedá ďalej spracovať sa väčšinou spáli.

Vďaka recyklácii elektroodpadu sa zamedzuje nutnosti ťažiť nové suroviny, jedná sa teda o veľmi záslužnú prácu z hľadiska ekológie a životného prostredia. Na celý proces recyklácie sú samozrejme potrebné stroje a dostatok energie, napriek tomu je recyklácia elektrospotrebičov veľmi dôležitá a prospešná.

Pri elektroodpadoch je významným ukazovateľom zneškodňovanie skládkovaním, ktoré je od roku 2016 na ústupe, keďže každoročne sa toto číslo znižuje a v roku 2021 bolo skládkovaných už iba 4 % elektroodpadov.

Tab.2.13 Nakladanie s elektroodpadmi v Trnavskom kraji

Spôsob nakladania	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Materiálové zhodnotenie</b>	1278,36	986,3	1106,37	1436,1	1351,07	1306,55
%	53,24	49,14	49,19	53,15	54,09	52,53
<b>Iné zhodnotenie</b>	750,69	947,3	986,32	1011,04	964,39	971,02
%	37,57	43,63	44,6	40,36	39,41	41,79
<b>Skládkovanie</b>	257,14	220,11	207,89	200,64	201,41	199,42
%	6,88	5,21	4,99	4,65	4,98	4,12
<b>Iné zneškodnenie</b>	32,12	30,45	25,01	26,08	17,36	18,36
%	1,41	1,34	1,01	1,04	0,92	0,97
<b>Iné nakladanie</b>	19,63	17,55	12,3	20,11	16,41	16,21
%	0,9	0,68	0,21	0,8	0,6	0,59
<b>Spolu %</b>	100	100	100	100	100	100

Zdroj: vlastné spracovanie podľa [22]

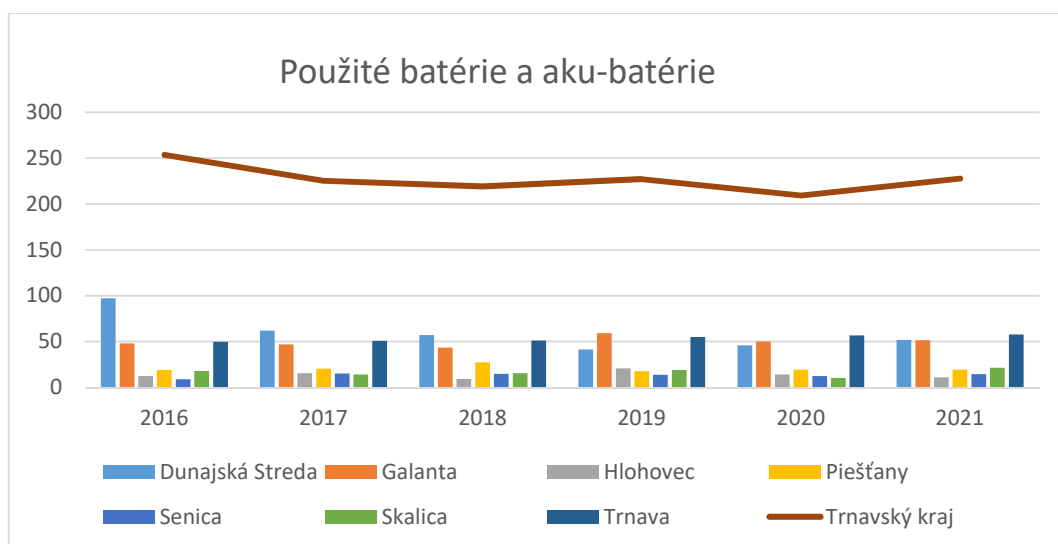
Batéria alebo akumulátor je zdroj elektrickej energie vyrobenej priamou premenou chemickej energie, pozostávajúci z jedného alebo viacerých primárnych nedobíjateľných článkov alebo z jedného alebo viacerých sekundárnych dobíjateľných článkov. Batérie a akumulátory sa členia na prenosné, automobilové a priemyselné. Použitá batéria alebo akumulátor je batéria alebo akumulátor, ktoré sú odpadom. Údaje o vzniku a nakladaní s použitými batériami a akumulátormi obsahujú údaje o všetkých batériách a akumulátoroch vrátane komunálnych. Spoločnosť BOMAT nakladá aj s týmto elektroodpadom.

Tab. 2.14 Vznik použitých batérií a akumulátorov v okresoch Trnavského kraja (t/rok)

Okres	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Dunajská Streda</b>	97,03	62,04	57,23	41,3	45,93	52,01
<b>Galanta</b>	48,1	47,06	43,55	59,32	50,23	51,4
<b>Hlohovec</b>	12,55	15,41	9,47	20,69	14,32	11,07
<b>Piešťany</b>	19,04	20,61	27,41	17,76	19,31	19,52
<b>Senica</b>	9,11	15,3	14,74	13,86	12,3	14,7
<b>Skalica</b>	17,99	14,23	15,67	18,99	10,4	21,65
<b>Trnava</b>	49,65	50,64	51,03	55,07	56,84	57,63
<b>Trnavský kraj</b>	253,47	225,29	219,1	226,99	209,33	227,98

Zdroj: vlastné spracovanie podľa [22]





Graf 2.2 Porovnanie vzniku použitých batérií a akumulátorov v okresoch Trnavského kraja

Zdroj: [22]

Spracovanie elektroodpadu nemusí znamenať iba zisk, ale niektoré druhy elektroodpadu sú dokonca stratové. Ziskový elektroodpad je najmä menšia elektronika, ktorá obsahuje dostatok drahých kovov a ďalších cenných materiálov. Väčší elektroodpad ako sú práčky, chladničky a podobne obsahujú tak malé množstvo cenných materiálov, že ich spracovanie môže byť stratové.

Tab.2.15 Nakladanie s použitými batériami a akumulátormi v Trnavskom kraji

Spôsob nakladania	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Materiálové zhodnotenie</b>	298,03	154,01	179,23	297,3	311,1	299,01
%	86,23	71,73	68,39	75,34	78,39	73,56
<b>Iné zhodnotenie</b>	75,03	62,01	75,25	89,03	66,07	112,1
%	13,01	27,76	31,11	23,99	20,51	26,01
<b>Skládkovanie</b>	0,11	0,24	0,26	0,12	0,11	0,1
%	0,03	0,06	0,18	0,03	0,02	0,01
<b>Iné zneškodnenie</b>	1,66	1,87	1,02	1,33	1,04	1,98
%	0,19	0,06	0,01	0,1	0,13	0,2
<b>Iné nakladanie</b>	6,51	5,44	3,27	2,09	3,09	2,11
%	0,54	0,39	0,31	0,54	0,95	0,22
<b>Spolu</b>	<b>381,34</b>	<b>223,57</b>	<b>259,03</b>	<b>389,87</b>	<b>381,41</b>	<b>415,3</b>
<b>Spolu %</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Zdroj: vlastné spracovanie podľa [22]

Zoznam vykonávaných činností v zmysle rozhodnutia okresného úradu, v ktorom bol spoločnosti BOMAT udelený súhlas na prevádzkovanie zariadenia na zhodnocovanie odpadov:

- R12 Úprava odpadov určených na spracovanie niektorou z činností R1 až R11
- R13 Skladovanie odpadov pred použitím niektorej z činností R1 až R12 (okrem dočasného uloženia pred zberom na mieste vzniku).

### **Spôsob nakladania s odpadmi v spoločnosti BOMAT- spracovanie káblov**

Odpady určené na zhodnocovanie – drvenie (káble z elektroodpadu, automobilové káblivé zväzky, samostatné káble) vznikajú samotnou činnosťou žiadateľa (žiadateľ je autorizovaným spracovateľom odpadu z elektrozariadení) a súčasne spoločnosť preberá aj tieto odpady od fyzických osôb, podnikateľov i právnických osôb. Pri každej dodávke odpadu držiteľ predloží doklad o druhu a množstve dodaného odpadu. Pracovník zariadenia skontroluje kompletnosť a správnosť sprievodných dokladov, množstva dodaného odpadu, vizuálne skontroluje druh odpadu s cieľom overiť deklarované údaje o pôvode, vlastnostiach a zložení odpadu. Pre jednoduchšiu manipuláciu s odpadom sa odpad ukladá do kovových stohovateľných kontajnerov.

Odpady sa pred samotným drvením zbavia konektorov, železných častí a všetkých nečistôt, napr. papiera nálepiek, gumových pásov a podobne a presunú sa k zariadeniu na úpravu odpadu- drviča káblov.

Takto pripravený odpad sa ručne vkladá do mlyna MN300/400 a pomelie sa na požadovanú frakciu. Princípom drvenia je strih na hranách segmentov, ktoré sú rozmiestnené na hriadeli do pozície „V“. Na dopravu drviny do medzizásobníka slúži vystužené oceľovo-plastové potrubie s priemerom 100 mm (dopravník VE-3000 a VE-4000). Súčasťou fluidného podávača je priemyselný odsávač POC14/20/30, ktorý slúži na odsávanie drobných prachových častí a nečistôt. Následne sa drvina presúva do násypníka elektromagnetického vibračného podávača MX200.200x600. Ten slúži na nastaviteľné podávanie drviny do násypníka fluidného splavu, ktorý ju rozseparuje na kovovú a nekovovú časť. Výsledkom je separát farebných kovov a plastová drvina z izolácie vodiča. Upravený odpad je po zistení hmotnosti odvezený zmluvným odberateľom.

## **Zoznam strojov a zariadení spoločnosti BOMAT:**

- ✓ mostová váha SCALEX 1001 s rozsahom váženia 200-60 000 kg
- ✓ plošinová váha OHAUS Defender 5000 s rozsahom váženia 10-1500 kg
- ✓ nízkozdvíhací vozík s nosnosťou 2,5t
- ✓ vysokozdvíhací paletovací vozík s nosnosťou 2,5t
- ✓ nákladné vozidlo s nosnosťou do 6,5t + vozík 1,5t
- ✓ kovové stohovateľné kontajnery
- ✓ nožový mlyn NM300/400
- ✓ dopravník VE-3000 a VE-4000
- ✓ podávač MX200.200x600
- ✓ fluidný splav
- ✓ priemyselný odsávač POC 14/20/30

Predajne elektrospotrebičov, zberné dvory ale i zazmluvnené strany (obce, mestá organizácie štátnej správy i súkromnej sféry) sú zapojené do systému zberu elektroodpadu, pričom v prípade potreby kontaktujú spoločnosť BOMAT, že potrebujú odviezť vyzbieraný elektroodpad. Na základe tejto požiadavky je zabezpečená preprava prostredníctvom vhodného auta, ktorý elektroodpad odvezie k do firmy. Vo firme BOMAT sa eviduje všetok tok elektroodpadu, pričom je snaha zabezpečenia takého množstva vyzbieraného elektroodpadu, aké sú kvóty v zmysle programu odpadového hospodárstva. Na celý proces dohliadajú príslušné štátne orgány, ktoré jednotlivé subjekty registrujú podľa platných právnych predpisov a kontrolujú plnenie si povinností vyplývajúcich zo zákona.

Význam reverznej logistiky možno pochopiť a jednoduchých relevanciách, kedy zákazník pochopí celkom jednoznačne, čo sa dosiahne správnym zlikvidovaním konkrétneho elektroodpadu. Netreba zdôrazňovať, že získania surovín, či energie z už vyrobených surovín, je jednoduchšie a menej finančne nákladnejšie než prvotná ťažba surovín, či ich výroba. [26]

### **3 Identifikácia kritických miest a návrh odporúčaní**

Technológia spracovávania elektroodpadu sa za posledných niekoľko desaťročí tak rýchlo zdokonalila, že dnes je ťažké si predstaviť, aký by bol svet bez smartfónov, GPS zariadení, notebookov a iných elektronických zariadení. Zároveň raketovo rastúce je aj množstvo vyradenej použitej elektroniky, čo je znepokojujúce nielen pre ekologických aktivistov, ale aj pre štátne a miestne vlády a dokonca medzinárodné organizácie.

V súčasnosti je na svete viac mobilných telefónov, ako je počet ľudí, a na svete je približne 7,9 miliardy ľudí, preto je dôležité zaoberať sa otázkou, akým spôsobom znížiť elektroodpad, a akým spôsobom ho v čo najväčšom počte ekologicky zlikvidovať, aby nedošlo k environmentálnej záťaži na životné prostredie.

Zrejším riešením tohto problému bola recyklácia, ktorá berie súčiastky v elektronike, dokonca aj tie rozbité, ktoré stále majú hodnotu, a sprístupňuje ich pre nové produkty. Miera recyklácie elektronického odpadu však zostáva tvrdošijne nízka, a preto zástancovia recyklácie robia, čo môžu, aby ľudí poučili o dlhodobých environmentálnych a ekonomických výhodách tohto prístupu.

#### **3.1 Kritické miesta firmy**

V skutočnosti existujú veľmi jednoduché spôsoby, ako každý z nás môže prispieť k zníženiu množstva elektronického odpadu, čo je obzvlášť dôležité v čase, keď neustále rastúce spoliehanie sa na elektroniku viedlo k tomu, že sa elektronický odpad stal celosvetovo najväčším rastúcim tokom odpadu.

Všetko, čo je nutné spraviť je, že záväzok každého jednotlivca ohľadom vyhadzovania použitej elektroniky do komunálneho (netriedeného) odpadu alebo jeho hromadenia v skrinách, zásuvkách a stoloch sa premietne v reálne skutky. Stratégie na znižovanie elektronického odpadu by mali zahŕňať aj uvedomenie si osobnej bezpečnosti, čo v preklade znamená, že je potrebné sa uistiť, že zo odovzdávaného elektronického zariadenia sú vymazané všetky osobné informácie, aby sa nedostali do nesprávnych rúk.

V súčasnosti sú evidované zvýšené požiadavky zo strany pôvodcov elektroodpadov, ale aj zvýšené náklady, ktoré vznikajú ich spracovateľom, či recyklačným spoločnostiam. V oblasti reverznej logistiky sú to predovšetkým špecifické zariadenia, ako napríklad inteligentné telefóny, nositeľné zariadenia a lekárske zariadenia.

Vrátené smartfóny musia byť skontrolované, opravené, aktualizované, otestované a následne zlikvidované. Zdravotnícke zariadenia majú rovnaký základný tok, ale vyžadujú si aj špeciálne zaobchádzanie s údajmi, sterilizáciu, výmenu častí, ktoré môžu predstavovať potenciálne biologické nebezpečenstvo, testovanie a následnú dispozíciu na určenie budúceho použitia. Práve elektronické spotrebné produkty, ako sú notebooky, stoly a mobilné telefóny – ako aj zdravotnícke zariadenia, majú najvyššie náklady na spätnú logistiku na položku. Tieto náklady sú 15-krát vyššie ako v iných produktových segmentoch v dôsledku dodatočných služieb, ako je testovanie, renovácia a sterilizácia.

Všetko toto dokážu pracovníci firmy BOMAT zlikvidovať tak, aby nedošlo k uniku nebezpečných látok a kvapalín do životného prostredia. Samozrejme dodržiavanie všetkých zákonom stanovených nariadení a opatrení zvyšuje už tak vysoké ekonomické náklady. Každý z týchto krokov si vyžaduje prísne procesy, správnu technológiu na zachytenie všetkých nákladov a vstupov na úrovni sériovej jednotky a správne zdravotné a bezpečnostné protokoly, aby sa zabezpečilo, že nebude ohrozený žiadny pracovník pri preberaní a odovzdávaní takýchto elektrozariadení.

Spoločnosť BOMAT vníma likvidáciu elektroodpadu z roka na rok po ekonomickej stránke za náročnejšiu. Finančné zaťaženie je tak často krát vyššie ako sú reálne príjmy z recyklovaného elektroodpadu.

Firma BOMAT nepropaguje recykláciu elektroodpadu takmer vôbec, čím dochádza k slabej osвете. čo má vplyv na množstvá vyzbieraného a správne recyklovaného odpadu. V rámci krajín Európskej únie sa nachádzame v recyklovaní niekde podpriemerom. S touto osvetou súvisí aj snaha o zníženie tvorby elektroodpadu, čo by mohlo byť spoločne propagované napríklad v školách.

Nie je zavedená dostatočná kontrola a triedenie zberaného elektroodpadu, nakoľko rovno je demontovaný a recyklovaný, pričom v niektorých prípadoch prichádza tovar, ktorému by stačila oprava a fungoval by ďalej.

### **3.2 Návrhy odporúčaní pre efektívnejšie riadenie**

Na základe uvedených skutočností navrhujem, aby spoločnosť BOMAT, vyvinula väčšie úsilie v oblasti osvetly smerom k zákazníkom, konkrétnejšie žiakom, základných a stredných škôl, aby celá spoločnosť bola uvedomelá v oblasti triedenia a zberu elektroodpadu na Slovensku.

Na základe analyzovaných činností v rámci súčasného stavu logistických činností spoločnosti BOMAT a teoretických poznatkov, som dospel k názoru, že činnosť spoločnosti by mohla byť zameraná na osvetu s cieľom zlepšenia miery zberu elektroodpadu v porovnaní s prílevom elektrických a elektronických zariadení na trh. Je zrejme, že začať treba od už od detí. V tom tkvie aj návrh na efektívnejšie riadenie logistických činností, aby sa spoločnosť BOMAT zamerala na školské zariadenia, kde dokáže edukačným spôsobom podporiť vyššie vyslovenú myšlienku.

Už dnes je jasné, že spotrebitelia elektrozariadení, či už dospelá alebo deti sa dokážu nadchnúť pre dobrú vec, v poslednej dobe aj vzhľadom na zlepšenie a dosiahnutie udržateľnejšieho nakladania s elektronickým odpadom. No často zostáva iba vo vyslovených želaniach.

#### **1. Návrh na vytvorenie recyklačného program s názvom „Recyklujem pre krajší zajtrajšok“:**

Ide o vytvorenie projektu, ktorým by spoločnosť BOMAT oslovila základné a stredné školy, zabezpečila by zberné boxy kategóriu č. 5 - malé zariadenia, kategóriu č. 6 - malé IT a telekomunikačné zariadenia, pri naplnení boxov by zabezpečila ich odvoz, demontáž a ekologickú likvidáciu v zmysle platných právnych noriem.

Cieľom aktivity je, aby sa čo najviac škôl zapojilo, čím sa vyzbiera väčšie množstvo elektroodpadu, ktoré neskončí v komunálnom odpade. Firmou BOMAT bude zabezpečené, že nedôjde ku kontaminácii životného prostredia vyzbieraným elektroodpadom, nakoľko spoločnosť disponuje nielen odborne zdatnými pracovníkmi, ale aj potrebnými zariadeniami na demontáž. V priestoroch zberného dvora prebehne ďalšia činnosť spojená s likvidáciou vyzbieraného elektroodpadu. Všetky elektrospotrebiče budú následne starostlivo rozberané na recyklačnej linke. Potom sa od seba oddelia druhotné suroviny a ostatní zložky, ktoré sa využijú k výrobe energie.



Obr. 3.1 Zberný box na elektroodpad

Zdroj: [22]

Spoločnosť BOMAT by uskutočnením projektu prispela k zmene správania mladých ľudí a súčasne poukázala na lásku k prírode, a to veľmi aktívnym spôsobom. Projekt by nekončil len rozdáním letákov a zberných boxov, na to aby žiaci boli motivovaný, respektíve celá škola je vhodné doplniť tento zber o nejaký hmatateľný cieľ – teda odmenu.

Zapojeným školám by bol poskytnutý bezplatný webinár pre žiakov a učiteľov, metodické a informačné materiály k téme elektroodpad, zberné nádoby a odvoz elektroodpadu. Žiaci vďaka umiestneniu špeciálnych nádob priamo v školách získajú praktickú skúsenosť so spätným odberom použitých drobných elektrozariadení a škola body, za ktoré bude môcť žiakom obstaráť rôzne učebné pomôcky, hry, vybavenie pre voľný čas.

Pravidlá projektu by boli nastavené nasledovne:

Poukázať na životný cyklus elektroodpadu od jeho výroby, cez každodenné používanie až po likvidáciu. Posilniť myšlienku, že projekt smeruje k zodpovednej spotrebe, ktorá by mala byť zhmotnená po ukončení projektu na každej škole. Cieľom je aj vytvorenie školskej „siete informácií“, kde budú mladí ľudia samostatne viesť vzdelávanie pre svoju školskú komunitu, pátrať, aká je aktuálna situácia na škole a snažiť sa prostredníctvom aktivít projektu situáciu na škole zlepšiť.

Tematika elektroodpadu, environmentálnych záťaží, globálnych a etických problémov (otroctvo, detská práca, ap.) je pre mladších žiakov a deti náročná a abstraktná. V tejto

téme však budú vzdelávaní svojimi staršími spolužiakmi a učiteľmi, vhodnými výukovými programami, o ktorých sa akčné tímy dozvedia na kurze.

Cieľom projektu:

- prehľbiť znalosti v oblasti triedenia a recyklácie odpadov a umožniť žiakom tak osobnú skúsenosť so spätným odberom použitých drobných elektrozariadení,
- uvedomiť si, že nefunkčné elektrické zariadenia nepatria na skládky ani do kontajnera na komunálny odpad,
- zvýšiť povedomie o triedení odpadov u žiakov a tiež o recyklácii drobných elektrozariadení v čo najvyššej miere.

Každý žiak môže priniest' do školy nepotrebné drobné elektrospotrebiče a odkladať ich do zbernej nádoby s maximálnym otvorom pre vhadzovanie 21 x 21 cm. Ako sú napríklad:

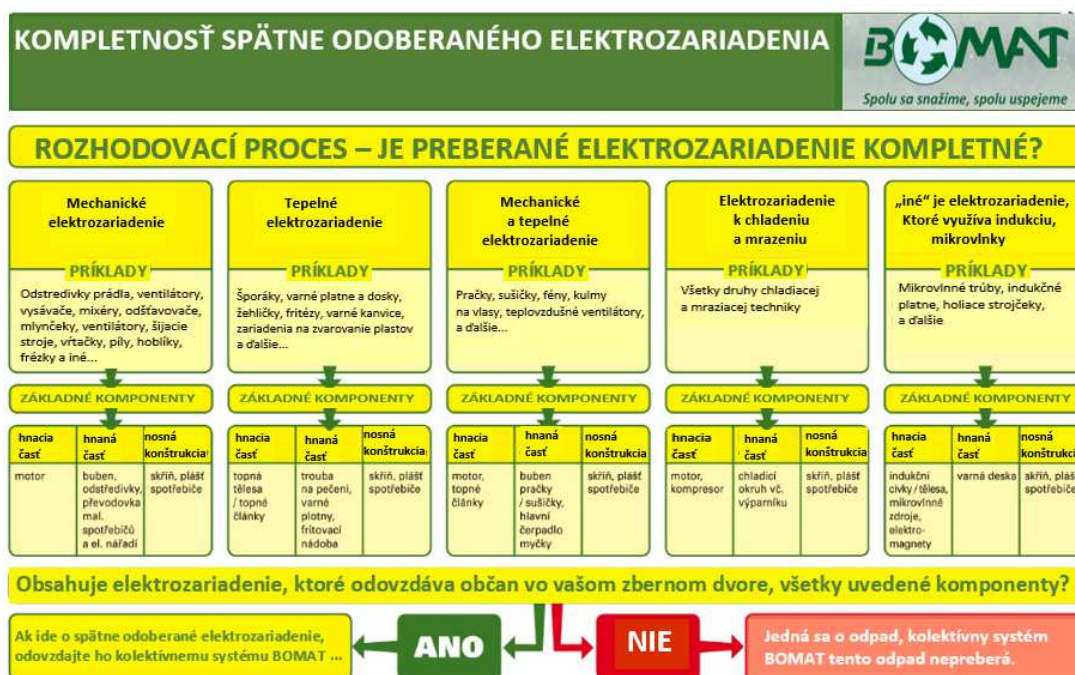
- spotrebná elektronika a to konkrétne rádiá, rádiobudíky, DVD prehrávače, MP3 prehrávače, walkmany, hifi veže, discmany, videokamery, fotoaparáty, elektronické opatrovatel'ky, domáce meteostanice atď.
- elektronika ako sú súčasti počítačov (klávesnice, myši, zdroje), GPS, kalkulačky, telefóny, mobily, záznamníky
- domáce spotrebiče – sem patria rýchlo varné kanvice, žehličky, fény, holiace strojčeky, hriankovače, váhy, mlynčeky
- elektronické hračky ako napr. autíčka na diaľkové ovládanie, herné konzoly, digitálne hry a podobne.

Do nádoby však nepatria batérie a akumulátory, úsporné žiarovky a žiarivky, televízory, počítačové monitory a elektrozariadenia väčších rozmerov ako je zberná nádoba.

Dôležitú úlohu v celom procese ekologickej recyklácie zohrávajú samotní spotrebitelia. Je na nás všetkých, aby sa staré spotrebiče odovzdávali do zberu. Nielen tie veľké ale aj malé, akými sú fény, vrtačky, či mobily. Práve u týchto spotrebičov sa často stane, že ich ľudia vyhodia do koša. Lebo sú malé, ľahké a v koši nezaberú veľa miesta. Je to však chyba. Aj drobný elektroodpad patrí do zberu. Lebo len so zberných



miest sa môžu nepotrebné spotrebiče dostať na recykláciu. Dôležité je odovzdať ich do zberu kompletne a nesnažiť sa o ich neodborné rozoberanie. Aby škodliviny neunikali do okolia a získalo sa čo najviac druhotných surovín.



Obr.3.2 Kompletnosť spätne odobieraného elektrozariadenia

Zdroj: [22]

## 2. Návrh na dôslednejšiu kontrolu a triedenie elektroodpadu, prípadne ďalšie využitie

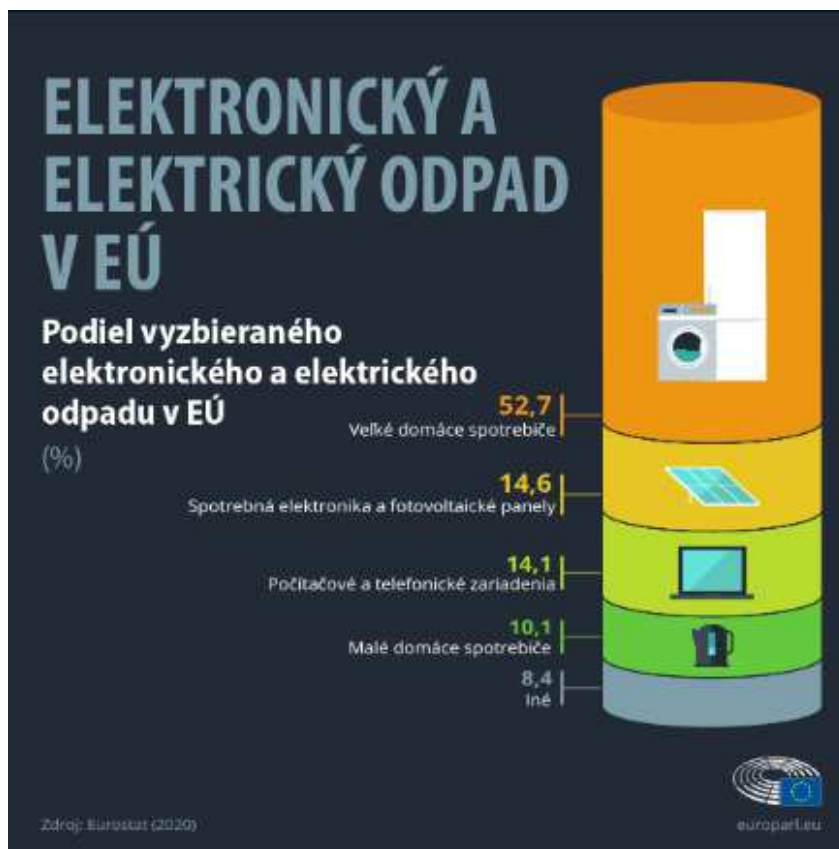
Hneď ako spoločnosť vyzbiera elektroodpad, je skontrolovaný a vyhodnotený, aby sa určilo akým spôsobom bude najlepšie recyklovaný. Často sa stáva, že elektrické zariadenie nie je v katastrofálnom stave určenom výlučne na likvidáciu, no v čase keď je naložené na aute, sa s ním tak už nakladá. Teda neopatrne a ako s odpadom, pritom po dôkladnejšej kontrole v priestoroch zberného dvora spoločnosti dochádza k zisteniu, že sa dal renovovať.

Cieľom je zabrániť tomu, aby sa nedostali elektrosprebiče recyklačnej spoločnosti, ktorá zachádza s nimi ako s elektroodpadom, pritom, je možné mu vrátiť funkčnosť a vrátiť ho do obehového systému. Kontrolou, po zistení, že výrobok potrebuje nejaký zásah, aby sa mohol vrátiť späť na trh, by tak vykonala samotná recyklačná firma. Akýmkoľvek zásahom do elektrosprebiča s cieľom jeho sfunkčnenia by spoločnosť dala opäť produkt do predajného obehu, samozrejme s nejakou zárukou na tovar

a nízkou cenou. Buď priamo v rámci svojej spoločnosti alebo by existovala možnosť vrátenia do firmy, ktorá by sa zaoberala výlučne predajom renovovaných elektrospotrebičov alebo opätovného umiestnenia na trh.

### 3. Návrh ohľadom zníženia finančného zaťaženia recyklačnej spoločnosti

Zodpovednosť na Slovensku leží len na výrobcoch a finančné zaťaženie na spracovateľoch, teda recyklačných spoločnostiach. Aj sankcie ako aj permanentný dohľad štátu hrozí najmä výrobcom. Určite by veľmi pomohlo, keby do systému nakladania s elektroodpadom štát primerane a spravodlivo zapájaj aj všetky ostatné dotknuté subjekty - servisné organizácie, obce či samotných užívateľov elektrozariadení. Len tak sa môže systém naďalej trvalo rozvíjať. Prípadne pridelenie vyšších finančných zdrojov pre recyklačné spoločnosti zo strany štátu.



Obr.3.3 Miera recyklácie elektro-odpadu v EÚ

Zdroj:[27]

Informačné povinnosti, ktoré vznikajú v súvislosti so spracovaním, recykláciou a likvidáciou elektroodpadu je možné využiť nielen do štatistík ale môžu byť

nápomocné aj inak. Na globálnej úrovni môžu údaje o zbere elektronického odpadu pomôcť znížiť negatívne vplyvy prostredníctvom nasledujúcich opatrení:

- Zníženie tvorby elektronického odpadu,
- Podpora recyklácie elektronického odpadu,
- Predchádzanie nesprávnej likvidácii a úprave elektronického odpadu,
- Vytváranie zelených pracovných miest v sektoroch recyklácie a renovácie elektronického odpadu.

Na národnej úrovni môžu údaje o elektrickom odpade obmedziť tvorbu odpadu:

- Kvantifikácia rozsahu a rozsahu problémov s elektrickým odpadom,
- Stanovenie vhodných cieľov v oblasti recyklácie elektrického odpadu,
- Uprednostňovanie regulácie elektrického odpadu a politických cieľov na legislatívnej a politickej úrovni,
- Pridelenie potrebných finančných zdrojov.

## 4 Zhodnotenie návrhov

Odpad z elektrických a elektronických zariadení zahŕňa veľké množstvo zariadení, ako sú počítače, chladničky a mobilné telefóny na konci ich životnosti. Tento druh odpadu obsahuje komplexnú zmes materiálov, z ktorých niektoré sú nebezpečné. Tie môžu spôsobiť veľké environmentálne a zdravotné problémy, ak sa s vyradenými zariadeniami nebude správne zaobchádzať. Moderná elektronika navyše obsahuje vzácne a drahé zdroje, ktoré sa dajú recyklovať a znovu použiť, ak sa s odpadom efektívne nakladá.

K zlepšenie zberu, spracovania a recyklácie elektrických a elektronických zariadení (EEZ) na konci ich životnosti môže dôjsť k:

- zlepšeniu udržateľnej výroby a spotreby,
- zvýšeniu efektívnosti zdrojov,
- rozbehnutiu obehového hospodárstva.

Na podnikateľské subjekty zaoberajúce sa spracovávaním a zhodnotením elektroodpadu pôsobia rôzne riziká, ktoré môžu mať veľmi nepriaznivý vplyv na ich fungovanie. Po konzultácii s majiteľom firmy na spracovávanie elektroodpadu uvádzame niekoľko hlavných rizík, ktoré môžu vážne ohroziť chod týchto spoločností. Hlavné riziká ovplyvňujúce podnik na spracovanie elektroodpadu:

- zmena cien druhotných surovín,
- zmena legislatívy,
- zníženie objemov elektroodpadu vplyvom inovácií, prípadne nedostatočnej osvedy,
- malé špecifické odpady, ktoré si vyžadujú nákup nových špeciálnych technológií,
- neprimerané zvyšovanie výkupných cien elektroodpadu spôsobené konkurenčným bojom,
- nedostatok elektroodpadu vplyvom vzniku vysokého množstva konkurenčných firiem často bez potrebnej certifikácie,
- zníženie hodnoty výstupných surovín napr. nahrádzanie kovov plastmi,

- sankcie v prípade nedodržania limitov stanovených výrobcami alebo iných nedodržaní zákona,
- sankcie v prípade ekologickej havárie,
- zmena cien energie a pohonných látok- neustále zvyšovanie energií a PHL.

S týmito všetkými problémami musia recyklačné spoločnosti bojovať. Nie je možné, aby v prípade, kedy očisťujú životné prostredie krajiny, museli zápasit' aj s prekážkami, ktoré sa v časoch krízy môžu stať likvidačnými. Všetky uvedené návrhy v tretej kapitole diplomovej práce na zlepšenie logistických činností v rámci reverznej logistiky v spoločnosti BOMAT vnímam ako prínosné. Každý z návrhov je v niečom iný, každý je podľa mňa dôležitý. Je na spoločnosti, či niektorý z nich využije, aby dokázala zefektívniť svoje logistické procesy. Je potrebné pravdepodobne zaangažovať ďalších pracovníkov, najmä do realizácie projektu pre školy, no aj tu je pozitívny uhol pohľadu, a to vytvorením nových pracovných miest v okrese.

## ZÁVER

Mnohé krajiny závisia od podnikov v reverzných reťazcoch pri riešení znečistenia životného prostredia spôsobeného obrovským množstvom elektronického odpadu. Okrem toho v dôsledku prevahy neformálnych podnikov v mnohých rozvojových krajinách sa počas prevádzky neberú do úvahy environmentálne pravidlá a tieto porušenia majú tendenciu nepriaznivo ovplyvňovať verejné zdravie. Pre krajiny, kde dostatočne nefunguje reverzná logistika je ťažké správne spravovať a využívať elektronický odpad z dôvodu nedostatočných zdrojov.

Nakladanie s elektronickým odpadom je veľkou výzvou pre vlády mnohých krajín. Obsahuje nebezpečné zložky, ktoré môžu mať negatívny vplyv na životné prostredie a ľudské zdravie, ak nie sú správne spravované.

S rýchlym nárastom vonkajších tlakov na distribučnom trhu stojí za zváženie, ako má reverzná logistika vyzeráť v budúcnosti. Reverzná logistika bude pravdepodobne zohrávať kľúčovú úlohu v životaschopnosti obchodných štruktúr a kvalita procesov reverznej logistiky bude predvídateľne ovplyvňovať konkurencieschopnosť a udržateľnosť dodávateľských reťazcov a priemyselných odvetví ako celku.

Zo všetkých metód zlepšovania je pravdepodobné, že automatizácia povedie k jednej z najvyšších mier inovácií v rámci reverznej logistiky vďaka svojim ďalekosiahlym a revolučným výhodám.

Zhodnotením predložených návrhov, kedy je nutné poznamenať, že spoločnosť potrebuje finančné zabezpečenie na realizáciu týchto návrhov. V podstate všetky operácie a zavádzanie nových logistických procesov, prípadne vylepšenie existujúcich vyžaduje príliv finančných prostriedkov.

Otázne je akým spôsobom je možné ich získať. Recyklácia sa týka každého z nás, nielen spoločností ktoré recyklujú, či likvidujú elektroodpad. Pôvodcom odpadu v zmysle zákona o odpadoch je každý kto ho má v držbe, teda dočasne aj samotný spotrebiteľ.

## Zoznam zdrojov

- [1] ŠKAPA, Radoslav. *Reverzní logistika*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, Ekonomicko-správní fakulta, 2005. ISBN 80-210-3848-9.
- [2] RLEC - Reverse Logistics Executive Council, Výkonná rada reverznej logistiky
- [3] DYCKHOFF, Harald, LACKES, Richard a REESE, Joachim. *Supply Chain Management and Reverse Logistics*. Berlin: Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2004. ISBN 978-3-540-40491-0.
- [4] STEHLÍK, Antonín. *Logistika – strategický faktor manažerského úspěchu*. 1. vyd. Brno: Studio Contrast, 2003. ISBN 80-238-8332-1.
- [5] FIDLEROVÁ, Helena a kol. Uplatňovanie spätnej logistiky v priemyselných podnikoch. In: *Fórum manažéra* 1/2020, 12-21 s. ISSN 1339-9403.
- [6] ŘEZNÍČEK, Bohumil a Ivo DRAHOTSKÝ. *Logistika procesy a jejich řízení*. Brno: Computer press, 2003. ISBN 9788072265213.
- [7] DEKKER, Rommert., et al. Reverse logistics – a framework. In: *Econometric Institute Report EI 2002–38*. Rotterdam: Erasmus University Rotterdam 2002.
- [8] GORDON, Robert Lee. *Contracting, Logistics, Reverse Logistics: The Project, Program and Portfolio Approach*. Westphalia Press, 2016. ISBN 978-1633914063.
- [9] SIXTA, Josef a MAČÁT, Václav. *Logistika - teorie a praxe*. 1.vyd. Brno: CP Books, a.s., 2005. ISBN 80-251-0573-3.
- [10] ROGERS, Dale S., TIBBEN-LEMBKE, Ronald S. *Going backwards: Reverse logistics trends and practices*. 1st edition. Reno: University of Nevada, 1998, Reverse Logistics Executive Council Center for Logistics Management, 1998. 283 s. [cit. 4.9.2021] Dostupný na [https://www.academia.edu/31734734/Going\\_Backwards\\_Reverse\\_Logistics\\_Trends\\_and\\_Practices](https://www.academia.edu/31734734/Going_Backwards_Reverse_Logistics_Trends_and_Practices)
- [11] MOLLENKOPF, Dianne A. a David J. CLOSS. The Hidden Value In: *Reverse Logistics. Supply Chain Management Review*. 2005, roč. 5, č.7/8, s. 34-43
- [12] NAJVYŠŠÍ KONTROLNÝ ÚRAD. *Zdravie ľudí ohrozujú nebezpečné skládky odpadu a Únia môže Slovensko za to výrazne sankcionovať*. [online]. 2021 [cit.30.9.2021]. Dostupné z: [https://www.nku.gov.sk/aktuality/-/asset\\_publisher/9A3u/content/zdravie-ludi-ohrozuju-nebezpecne-skladky-odpadu-a-unia-moze-slovensko-za-to-vyrazne-sankcionovat](https://www.nku.gov.sk/aktuality/-/asset_publisher/9A3u/content/zdravie-ludi-ohrozuju-nebezpecne-skladky-odpadu-a-unia-moze-slovensko-za-to-vyrazne-sankcionovat)

- [13] EURÓPSKA KOMISIA. *Správa komisie Európskemu parlamentu, Rade, Európskemu hospodárskemu a výboru a výboru regiónov o vykonávaní právnych predpisov EÚ o odpadoch vrátane správy včasného varovania pre členské štáty, ktorým hrozí riziko, že nesplnia cieľ na rok 2020 týkajúci sa prípravy komunálneho odpadu na opätovné použitie/recykláciu* COM(2018) 656 final, [online]. 2021 [cit.28.9.2021]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/>
- [14] EURÓPSKY PARLAMENT. *EÚ a obehové hospodárstvo*. [online]. 2021 [cit.30.9.2021]. Dostupné z:[https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/priorities/obehove-hospodarstvo-a-redukcia-odpadu/20151201\\_STO05603/eu-a-obehove-hospodarstvo](https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/priorities/obehove-hospodarstvo-a-redukcia-odpadu/20151201_STO05603/eu-a-obehove-hospodarstvo).
- [15] LUTHER, Bridgett. *Less bad, more good – pioneering a circular economy with cradle to cradle*. [online]. 2021 [cit.29.9.2021]. Dostupné z: <https://www.urban-hub.com/sustainability/less-bad-more-good-pioneering-a-circular-economy-with-cradle-to-cradle/>
- [16] MALÁ, Denisa. *Zelená logistika a jej uplatňovanie v praxi malých a stredných podnikov*. Banská Bystrica: Belianum, 2017. ISBN: 978-80-557-1234-5
- [17] MIČIETOVÁ, Mária, ŠULGAN, Marián. Reverzná logistika vs. green logistics, likvidácia odpadov a využitie vratných obalov v automobilovom priemysle. In: *Doprava a spoje –elektronický časopis Fakulty prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov Žilinskej univerzity v Žiline*, 2011, ISSN 1336-7676
- [18] BREZINA, Ivan, DUPAL Andrej, a Juraj PEKÁR. Zelená a reverzná logistika ako nástroj zefektívnenia spaľovania odpadu v Slovenskej republike In: *Ekonomický časopis*, 59, 2011, č. 2, s. 132 – 147, ISSN: 2729-7470.
- [19] RUSKO, Miroslav, PIATRIK, Milan a KOTOVIČOVÁ, Jana. *Environmentálne manažérstvo*. 2. vydanie, Žilina: Vydavateľstvo Strix, 2007. 175 s. ISBN 978-80-89281-03-9.
- [20] ČUJAN, Zdeněk. *Zpětná logistika: Technologie zpracování odpadu*. Přerov: vysoká škola logistiky ops, 2015. ISBN 978-80-87179-36-9.
- [21] SOLDÁN, Maroš, Zuzana SOLDÁNOVÁ a Anna MICHALÍKOVÁ. *Ekologické nakladanie s materiálmi a odpadmi*. Bratislava: Slovenská technická univerzita, 2005. 103 s. ISBN 80-227-2223-5.
- [22] BOMAT, 2022. [cit. 20.2.2022] Dostupné na: <http://www.bomat.sk>
- [23] GROS, Ivan a kol. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.



- [24] GUIDE, Rohs, 2022. RoHS Guide. [cit. 4.9.2021] Dostupné na: <https://www.rohsguide.com/>
- [25] ODPADY portál [cit. 31.3.2022] Dostupné na : <https://www.odpady-portal.sk/>
- [26] GUARNIERI, P. - SILVA, L.C. – OLIVIEIRA VIEIRA, B. 2020. *How to Assess Reverse Logistics of e-Waste Considering a Multicriteria Perspective? A Model Proposition*, 2020 [cit. 31.3.2022] Dostupné na: Logistika 2020, <https://doi.org/10.3390/logistics4040025>.
- [27] Elektroodpad v EÚ: fakty a čísla portál [cit. 28.4.2022] Dostupné na: <https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/society/20201208STO93325/el-ekroodpad-v-eu-fakty-a-cisla-infografika>
- [28] Vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z. z.
- [29] Zákon č. 75/2015 Z. z. o odpadoch
- [30] Smernica Európskeho parlamentu a Rady č. 2012/19 EÚ
- [31] Finstat [cit. 9.5.2022] Dostupné na: <https://finstat.sk/>

## Zoznam grafických objektov

### Obrázky

Obr.1.1 Členenie reverznej logistiky podľa prvkov a ich spracovania.....	11
Obr. 1.2 Typy zberných cyklov .....	15
Obr. 1.3 Obehové hospodárstvo, Zdroj: [14].....	18
Obr. 1.4 Dôvody triedenia elektrozariadení.....	22
Obr. 2.1 Metodika merania EEZ a príklady.....	33
Obr. 2.2 Celkové výnosy firmy BOMAT .....	37
Obr. 2.3 Zisky firmy BOMAT za obdobie 2012-2021 .....	38
Obr. 2.4 Tržby firmy BOMAT za obdobie 2012-2021.....	38
Obr. 2.5. Uskladnenie elektroodpadu pred zberom .....	40
Obr. 2.6 Zberný dvor spoločnosti BOMAT.....	41
Obr.2.7 Oznam o zbere elektroodpadu v obci – názorná výveska .....	42
Obr. 2.8 Technologický postup spracovania elektroodpadu vo firme BOMAT .....	45
Obr. 3.1 Zberný box na elektroodpad .....	55
Obr.3.2 Kompletnosť spätne odoberaného elektrozariadenia.....	57
Obr.3.3 Miera recyklácie elektro-odpadu v EÚ.....	58

### Tabuľky

Tab. 1.1 Príčiny vrátenia tovaru.....	12
Tab. 2.1 Elektrozariadenia uvedené na trh a zozbierané v SR za roky 2015 - 2016 (t) .....	25
Tab.2.2 Elektrozariadenia uvedené na trh a zozbierané v SR za roky 2017 - 2018 (t) .....	26
Tab. 2.3 Elektrozariadenia uvedené na trh a zozbierané v SR za roky 2019 - 2020 (t) .....	29
Tab. 2.4 Miera zhodnotenia a recyklácie elektroodpadov SR za roky 2015 - 2016 (%) .....	30
Tab.2.5 Miera zhodnotenia a recyklácie elektroodpadov SR za roky 2017 - 2018 (%) .....	31

Tab.2.6 Miera zhodnotenia a recyklácie elektroodpadov SR za roky 2019 - 2020 (%)	32
Tab. 2.7 Ciele zberu pre odpady z elektrických a elektronických zariadení	34
Tab. 2.8 Účinnosť zberu použitých prenosných batérií a akumulátorov	35
Tab. 2.9 Recyklačná účinnosť pre použité batérie a akumulátory	36
Tab.2.10 Obsah nebezpečných látok v niektorých druhoch elektroodpadu	39
Tab. 2.11 Význam recyklácie elektroodpadu	43
Tab. 2.12 Vznik elektroodpadov v okresoch Trnavského kraja (t/rok)	46
Tab.2.13 Nakladanie s elektroodpadmi v Trnavskom kraji	48
Tab. 2.14 Vznik použitých batérií a akumulátorov v okresoch Trnavského kraja	48
Tab.2.15 Nakladanie s použitými batériami a akumulátormi v Trnavskom kraji	49

## **Grafy**

Graf 2.1 Porovnanie vzniku elektroodpadov v okresoch Trnavského kraja	47
Graf 2.2 Porovnanie vzniku použitých batérií a akumulátorov v okresoch Trnavského kraja	49

## **Zoznam skratiek**

**BBP**- Benzylbutylftalát

**CRT** - Cathode-ray tube, Klasické obrazovky

**DBP**- Dibutylftalát

**DIBP**- Diizobutylftalát

**DVD**- Digital Video Disc

**EEZ**- Elektrické a elektronické zariadenie

**GPS**- Globálny lokalizačný systém

**ISO 14000** - je skupina noriem týkajúcich sa environmentálneho manažérstva

**MŽP SR**- Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

**Ni-Cd** – Nikelkadmiové (batérie)

**OEEZ**- odpad z elektrických a elektronických zariadení

**PC**- Personal computer

**RoHS**- je skratka, vychádzajúca zo Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2011/65/EU z 8. júna 2011, o obmedzení používania určitých nebezpečných látok v elektrických a elektronických zariadeniach.

<b>Autor</b>	Bc. Ján Števkó
<b>Název DP</b>	Zefektívnení řízení činností v reverzní logistice vybrané společnosti
<b>Studijní obor</b>	Logistika
<b>Rok obhajoby DP</b>	2022
<b>Počet stran</b>	69
<b>Počet příloh</b>	0
<b>Vedoucí DP</b>	Ing. Markéta Gaspár, PhD.
<b>Anotace</b>	Cieľom diplomovej práce je s využitím teoretických znalostí reverznej logistiky posúdiť súčasný stav reverznej logistiky vo vybranej spoločnosti. Na základe zistených skutočností spracovať a zhodnotiť návrh opatrení pre realizáciu efektívnejšieho riadenia logistických činností. Práca sa v teoretickej časti zaoberá jednotlivými prvkami reverznej logistiky, jej rastúcim významom v posledných rokoch a špecifickými procesmi spätnej logistiky. Praktická časť obsahuje charakteristiku vybraného podniku a prehľad systému fungovania spoločnosti z hľadiska spätných tokov. Ďalej obsahuje návrhy na zlepšenie a analýzu týchto návrhov vedúce k zefektívneniu súčasného stavu logistických procesov vo firme BOMAT.
<b>Klíčová slova</b>	logistika, reverzná logistika, elektroodpad, recyklačná spoločnosť
<b>Miesto uložení</b>	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
<b>Signatura</b>	