

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Bakalářská práce

Počítač a životní prostředí

Aleš Hantsch

© 2021 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Aleš Hantsch

Ekonomika a management

Provoz a ekonomika

Název práce

Počítač a životní prostředí

Název anglicky

Computer and environment

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je analýza nakládání s elektronickým odpadem z počítačů (HW), jejich recyklace a následné znovuvyužití. Dílčím cílem práce je posouzení těchto činností na krajské úrovni a srovnání se Slovenskou republikou.

Metodika

Teoretická východiska práce jsou zpracována na základě studia odborné literatury a dále na základě související legislativy České republiky a Slovenské republiky.

Praktická část se zaměřuje na zhodnocení několika vybraných typů počítačů o různých technických vlastnostech a stáří z hlediska jejich likvidace a recyklace HW.

Dalším záměrem práce je vyhodnotit zjištěné skutečnosti formou popisné statistiky ve zkoumané oblasti.

V závěru bude provedena interpretace výsledků a návrh na snížení negativních vlivů na životní prostředí.

Doporučený rozsah práce

50

Klíčová slova

Hardware, životní prostředí, firmy, recyklace

Doporučené zdroje informací

ČESKO. *Životní prostředí : novela zákona o odpadech účinná od 1.10. 2014*. Ostrava: Sagit, 2014. ISBN 978-80-7488-068-1.

HŘEBÍČEK, J. *Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni*. Brno: Littera, 2009. ISBN 978-80-85763-54-6.

Koubský P. Odvrácená strana PC. Respekt, duben 2004. <<http://respekt.ihned.cz>>

Kuraš, M. Odpady, jejich využití a zneškodňování. Praha : Český ekologický ústav, 1994 – 241 s. : il. ISBN 80-85087-32-4.

KURAŠ, M. – VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE. *Odpady, jejich využití a zneškodňování*. Praha: Český ekologický ústav, 1994. ISBN 80-85087-32-4.

Mach M. Zelená domácnost. Věk nečistých počítačů. Ekolist 9, 2004, č. 5. s. 18-19

MALČEKOVÁ, H. – ŠIMEK, V. – ČESKO. ZÁKON O ODPADECH (2001, NOVELA 2013). *Průvodce odpadovým hospodářstvím : praktická příručka*. Praha: Linde Praha, 2014. ISBN 978-80-7201-905-2.

TEICHOLZ, E. – BERRY BRIAN J. L. *Computer Graphics and Environmental Planning*. ENGLEWOOD CLIFFS: PRENTICES-HALL, 1983.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Karel Kubata, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 20. 7. 2020

Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 10. 2020

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 26. 11. 2020

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Počítač a životní prostředí" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30.11.2021

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Karlovi Kubatovi, Ph.D. za pomoc při vypracování mé bakalářské práce a také své rodině, která mě při psaní práce podporovala. Dále děkuji Katedře informačních technologií za organizaci semináře, který mi v mnoha ohledech velice pomohl.

Počítač a životní prostředí

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou vlivu počítače na životní prostředí. Práce se věnuje analýze nakládání s elektronickým odpadem z počítačů (HW), jejich recyklace a následné znovuvyužití. Praktická část se zaměřuje na zhodnocení několika vybraných typů počítačů různých technických vlastností z hlediska jejich likvidace a recyklace HW. Dále jsou v práci zhodnoceny zjištěné skutečnosti formou popisné statistiky ve zkoumané oblasti a výsledky jsou porovnány mezi Českou a Slovenskou republikou.

V závěru bude provedena interpretace výsledků a návrh na snížení negativních vlivů na životní prostředí.

Klíčová slova: Hardware, životní prostředí, firmy, recyklace, technologie a počítače, výpočetní technika, ekologie, energie

Computer and environment

Abstract

The bachelor's thesis deals with the issue of the impact of computers on the environment. The practical part focuses on the evaluation of several selected types of computers with different technical properties in terms of their disposal and recycling of HW. Another aim of the work is to evaluate the findings in the form of descriptive statistics in the researched area and results are compared between Czech and Slovak republic.

In the end, the results will be interpreted and a proposal to reduce the negative effects on the environment will be made.

Keywords: Hardware, environment, companies, recycling, technology and computers, computers, ecology, energy

Obsah

1 Úvod.....	10
2 Cíl práce a metodika	11
3 Teoretická východiska	12
3.1 Typy počítačů.....	12
3.1.1 Stolní počítač	12
3.1.2 Přenosný počítač	13
3.1.3 Smartphone	13
3.1.4 Porovnání specifík počítačů.....	14
3.2 Legislativa	14
3.2.1 Životní prostředí: novela zákona o odpadech	15
3.2.2 Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni.....	15
3.3 Další pohledy na nakládání s odpady	16
3.3.1 Odpady, jejich využití a zneškodňování	16
3.4 Elektronický odpad	18
3.5 Recyklační proces	18
3.5.1 Mechanické zpracování	19
3.5.2 Ruční demontáž	19
4 Případová studie.....	20
4.1 Využití počítačové techniky v ČR	22
4.1.1 Prostředí soukromého sektoru ČR	22
4.1.2 Prostředí veřejného sektoru ČR	23
4.2 Využití počítačové techniky v SR.....	24
4.2.1 Prostředí soukromého sektoru SR.....	24
4.2.2 Prostřední veřejného sektoru SR.....	24
4.3 Ekologická recyklace a likvidace.....	26
4.3.1 Porovnání hodnot ekologické recyklace a likvidace.....	26
4.3.2 Hodnoty recyklace předních českých společností	28
4.3.3 Recyklace v kg elektroodpadu na jednoho občana v kraji (REMA)	31
4.3.4 Průměrná hranice materiálového využití	33
4.4 Ekonomické zhodnocení firem zpracovávajících elektroodpad	33
4.4.1 České firmy zpracovávající elektroodpad.....	33
4.4.2 Porovnání obrátů ČR 2017 – 2020	37
4.4.3 Slovenské firmy zpracovávající elektroodpad	38
4.4.4 Porovnání obrátů SR 2017 – 2020.....	40
4.4.5 Partnerství ČR a SR v Evropské unii.....	40

5 Výsledky a diskuse	41
6 Závěr.....	43
7 Seznam použitých zdrojů	45
8 Přílohy	48

Seznam obrázků

Obrázek 1: Vyhodnocení případové studie ČR	22
Obrázek 2: Množství EEZ (v jednotkách tun) v ČR – porovnání z let 2006 - 2018	26

Seznam tabulek

Tabulka 1: Množství EEZ uvedených na trh a výsledky zpětného odběru (zdroj: MŽP) ...	27
Tabulka 2 Sběr elektrozařízení kraje (zdroj: výroční zprávy REMA systém, a.s.)	31

Seznam grafů

Graf 1: Roční zpětný odběr Rema systém (vlastní zpracování)	28
Graf 2: Roční zpětný odběr ASEKOL, a.s. (vlastní zpracování).....	29
Graf 3: Roční zpětný odběr Elektrowin, a.s. (vlastní zpracování).....	30
Graf 4: Zpracovatelské zařízení v krajích (vlastní zpracování)	32
Graf 5: Hodnoty obrátů REMA systém, a.s. (vlastní zpracování).....	34
Graf 6: Hodnoty obrátů ASEKOL, a.s. (vlastní zpracování).....	35
Graf 7: Hodnoty obrátů Elektrowin a.s. (vlastní zpracování)	36
Graf 8: Porovnání obrátů (vlastní zpracování)	37
Graf 9: Hodnoty obrátů ASEKOL SK (vlastní zpracování).....	38
Graf 10: Hodnoty obrátů Elektro recycling SK (vlastní zpracování).....	39
Graf 11: Porovnání obrátů SK (vlastní zpracování)	40

Seznam použitých zkratk

KHK – Královehradecký Kraj

MŽP – Ministerstvo životního prostředí

HW – Hardware

VZaZ – Výkaz zisku a ztrát

1 Úvod

Téma bakalářské práce „Počítač a životní prostředí“ se zabývá analýzou nakládání s elektronickým odpadem z počítačů (tedy s hardwarovým odpadem). Dílčím cílem práce je srovnání této činnosti mezi vybranými kraji České republiky v porovnání se Slovenskou republikou. Tato bakalářská práce poskytne čtenáři hlubší náhled do problematiky recyklace a znovuvyužití výpočetní technologie a jejich HW komponentů.

Téma bakalářské práce bylo zvoleno vzhledem k všeobecně rozšířenému využívání výpočetních technologií, které bezesporu patří k nejsledovanějším pokrokům dnešní doby. Pokrok nemůžeme zastavit, a i ekologické přemýšlení nad hromadícím se množstvím použitých a již nevyhovujících přístrojů, tedy nad recyklací a znovuvyužitím jednotlivých komponentů a materiálů. Důvodem pro výběr tématu je zájem o to, jaký přístup mají k této problematice společnosti a podniky, které výpočetní techniku ve větším měřítku využívají ke své činnosti, jaká jsou jejich stanoviska k recyklaci a zda nebo jakým způsobem jsou do tohoto procesu zapojeni. V práci je podrobněji popsán průběh procesu recyklace a to, jak zákony ošetřují nakládání s elektronickým odpadem a recyklaci hardwaru.

Teoretická část práce je zaměřena na poznatky získané z odborných článků, publikací i internetových zdrojů, dále se pozornost soustředí na legislativu České republiky, konkrétně na její části, které hovoří o nakládání s nebezpečným odpadem, obnově recyklovatelných částí výpočetních technologií a ekonomickém faktoru, spojeném s legislativní úpravou zákona. Pozornost je upřena na hodnocení několika vybraných typů počítačů (stolní počítač, přenosný počítač, smartphone, ...) různých technických vlastností a stáří z hlediska jejich likvidace a recyklace jejich HW komponentů.

Praktická část práce je zaměřena na přístupy jednotlivých oslovených firem vůči recyklaci a nakládání se zastaralou nebo již nevyužívanou výpočetní technologií a HW komponenty. Dále jsou také analyzovány a porovnávány roční zpětné odběry firem a jejich ekonomická stránka. V práci je řešena otázka, jakým způsobem je nakládáno s HW, který je zastaralý nebo vyřazený, jak s ním jednotlivé firmy a organizace veřejného i soukromého sektoru nakládají, co je pro ně nejvýhodnější. Na základě komparace získaných dat je uvedeno nakládání s EEZ na úrovni České a Slovenské republiky spolu s ekonomickým hodnocením. Závěrem práce jsou interpretovány výsledky a je předložen návrh na snížení negativních vlivů na životní prostředí.

2 Cíl práce a metodika

Cílem bakalářské práce je analýza nakládání s elektronickým odpadem z počítačů (HW), jejich recyklace a následné znovuvyužití. Dílčím cílem práce je posouzení těchto činností na krajské úrovni a srovnání se Slovenskou republikou.

Teoretická východiska jsou zpracována na základě studia odborné literatury a dále studiem souvisejícího legislativního rámce České republiky. Praktická část se zaměřuje na zhodnocení vybraných typů počítačů různých technických vlastností a stáří z hlediska možností jejich likvidace a recyklace HW. Dalším záměrem práce je vyhodnotit zjištěné skutečnosti formou popisné statistiky ve zkoumané oblasti.

V práci jsou použity tři metody. První metodou je analýza. Ve vlastní práci jsou analyzovány jednotlivé počítače, a to podle ukazatelů ceny, využití a výkonu. Tyto kritéria jsou analyzována v jednotlivých kapitolách. Dále jsou analyzovány hodnoty ročních sběrů jednotlivých společností zpracovávající elektroodpad, a také jejich výkazy zisku a ztrát.

Metoda komparace, nebo-li porovnávání, je využita při srovnávání jednotlivých vybraných počítačů, analyzovaná kritéria jsou poté mezi sebou porovnávána. Následně jsou porovnávány v přehledných tabulkách a grafech hodnoty ročního sběru elektroodpadu mezi společnostmi po celé České republice, data k porovnávání mezi kraji poskytla společnost REMA systém, a.s. Graficky jsou porovnána data získaná z výkazů zisku a ztrát jednotlivých společností, která byla porovnána také s daty společností působících na území Slovenské republiky.

Poslední použitou metodou je metoda popisné statistiky. Metoda byla využita pro popis vývoje obrátů společností, které se zabývají recyklací a sběrem elektroodpadu, v letech 2017 – 2020. Při popisu byly zohledněny faktory krize či pandemické situace. Metodou popisné statistiky byly popsány trendy vývoje ročních sběrů a jejich klesající nebo rostoucí tendence.

V závěru práce jsou interpretovány výsledky provedeného šetření a je předložen návrh řešení pro snížení dopadů negativních vlivů na životní prostředí.

3 Teoretická východiska

3.1 Typy počítačů

Pod pojmem počítač si v dnešní době každý z nás vybaví několik rozdílných forem technologie. Pojem „počítač“ je ve skutečnosti velice obsáhlý. Proto je důležité vymezit, popsat a přiblížit vybrané typy počítačů, kterými jsou pro účely této práce stolní počítač, přenosný počítač a okrajově i smartphone.

3.1.1 Stolní počítač

Stolní počítač, označován jako PC (personal computer), byl dříve nejpopulárnějším typem počítače v domácnostech a ve firmách. Skládá se z několika hardwarových součástí:

- Počítačová skříň – skříň nejčastěji z plechu, plastu a dalších podobných materiálů.
- Obsahem skříně jsou nejdůležitější komponenty celého počítače, například základní deska, pevný disk či elektrický zdroj.
- Monitor – je připojen přes grafickou kartu, zobrazuje koncovému uživateli potřebné informace.
- Klávesnice – zprostředkuje zadání textu, znaků a všech příkazů uživatele do počítače.
- Počítačová myš – umožňuje pohyb kurzorem po obrazovce monitoru a stisknutím tlačítek vyvolávat potřebné reakce.

Cenové rozpětí stolních počítačů se pohybuje na široké škále v řádech tisíců až do sta tisíců. Za využití portálu Heureka.cz bylo zjištěno, že počáteční ceny tzv. Mini PC se pohybují od 2 800 Kč, tyto počítače jsou ale hodnoceny jako nekvalitní a výkonově nevyhovující. Ideální střed, poměr cena/výkon, tedy kancelářské PC se pohybují okolo 10 000 Kč. V nejvyšší cenové kategorii se pohybujeme v řádech vyšších statisíců. Takové PC jsou na vrcholu současné technologie.

Jedním z nedostatků, který ovlivňuje cenu stolních počítačů (pokud nejsou druhem tzv. All-in-one), je nutnost dokoupení veškerého potřebného příslušenství. Jednotlivé ceny za monitory, počítačové myši se mohou také vyšplhat až na desítky tisíc Kč.

3.1.2 Přenosný počítač

Přenosný počítač, nejčastěji notebook. Na základě výsledků analýzy mého řízeného rozhovoru je v dnešní době, v soukromém sektoru, více využívaný než již zmiňovaný stolní počítač, a to z několika důvodů.

Využití je naprosto stejné, avšak notebook je mnohem skladnější a snáze se s ním manipuluje, neboť komponenty, jako například klávesnice a myš, jsou zabudované přímo v něm. Hardware v notebookech je záměrně minimalizováno a optimalizováno z hlediska hmotnosti a rozměrů. Tyto úpravy se však projevují na menším výpočetním výkonu a na ceně. Populární je hlavně mezi studenty, ale i zaměstnanci firem či jiných organizací, jeho velkou výhodou je, že je možné vzít jej kamkoliv s sebou, což může být pro mnoho firem řešením tzv. „home office“.

Nejlevnější modely notebooků se pohybují v řádech pouhých tisíců Kč, ale ty jsou určeny spíše pro nenáročné využití. Výkonnější notebooky stojí až desítky tisíc korun. Výhodou je, že nejsou potřeba žádné další investice, jako u výše zmíněného stolního PC.

3.1.3 Smartphone

Označení Smartphone se v dnešní době využívá pro mobilní telefony, které pracují s pokročilým mobilním operačním systémem, umožňující instalaci či úpravy systémových aplikací. Mezi nejznámější operační systémy se řadí iOS, Android nebo Windows Phone.

Výhodou smartphonů je velká škála aplikací třetích stran, které lze stáhnout přímo do zařízení. Dalšími výhodami mohou být kompaktnost nebo jednoduché ovládání.

Mezi nevýhody smartphonů velmi patří malá výpočetní síla, proto jsou vhodné pro jednoduché úkony, ale nikdy plně nenahradí potenciál PC nebo notebooků. Největším problémem se zdá být kompromis mezi tím, co lze vyrobit a tím, co lze používat a tzv. „nosit v kapse“.

Cena je jedním z hlavních kritérií každého kupujícího. Ceny dnešních smartphonů se pohybují v řádech od jednotek až do řádů desítek tisíců korun. Samozřejmě, že v ceně je velmi zohledněn výkon, vybavení fotoaparátem apod. ale také se připlácí za značku.

3.1.4 Porovnání specifik počítačů

Cena:

Pokud bychom brali jako specifikum pouze cenu počítače, tak nejlevněji vychází smartphone. Důvodem je levná výroba, není nutné dokupovat příslušenství. V poslední době je trh přehlcený různými značkami, kopiemi a dceřinými produkty.

Výkon:

Vysoký výkon je často tím nejdůležitějším požadavkem pro specifické využití, jako je audiovizuální produkce či programování, ať už aplikací, tak počítačových her. Nejlépe v tomto ohledu vychází stolní počítač, protože oproti smartphone či notebooku se nemusí součástky zmenšovat, a proto mají mnohem vyšší výkon.

Praktické využití:

Praktické využití je velmi abstraktní kategorie, v rámci hodnocení je nejdůležitější poměr výkonu a praktičnosti. Výkon je zhodnocen výše.

Nejpraktičtější se jeví smartphone, který lze jednoduše zamknout a schovat do kapsy. Této výhodě se těší především zaměstnanci na dovolených či mimo kancelář. Pomocí smartphonu tak vyřizují elektronickou poštu, hovory či nejnnutnější komunikaci s klienty. Notebook je v tomto ohledu pro smartphony silným soupeřem. Notebooky si v poslední době získávají obrovskou popularitu jak v pracovní, tak v soukromé sféře, a to hlavně z důvodu vyššího výkonu ve kompaktní formě. Stolní počítač i přes svůj obecně nejvyšší výkon nemá v této kategorii šanci z důvodu téměř nulové flexibility.

3.2 Legislativa

Klíčovou oblastí v recyklaci elektronického odpadu oblast legislativní. V dnešním světě dosud existují země, které ještě nemají v právních předpisech zakotveny směrnice upravující a regulující zacházení s elektronickým odpadem. Tento fenomén nesprávného, zákonem neupraveného zacházení s elektronickým odpadem, můžeme pozorovat primárně v zemích Jižní Asie, Afriky nebo Latinské Ameriky. S rostoucím zájmem a trendem třídění a recyklace elektronického odpadu ale nemizí komplexnost a náročnost daného procesu. Pro řádnou a bezpečnou recyklaci a nakládání s daným odpadem je potřeba zavést takové právní normy, které budou jednotně přijaty a dodržovány.

„Podle zákona č. 542/2020 Sb. (§ 64 Předání odpadních elektrozařízení konečným uživatelem. Konečný uživatel smí předat odpadní elektrozařízení pouze na místo zpětného odběru, zpracovateli odpadních elektrozařízení nebo poslednímu prodejci podle § 66.)“¹

3.2.1 Životní prostředí: novela zákona o odpadech

„Tento zákon zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje:

a) pravidla pro předcházení vzniku odpadů a pro nakládání s nimi při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany lidského zdraví a trvale udržitelného rozvoje a při omezování nepříznivých dopadů využívání přírodních zdrojů a zlepšování účinnosti tohoto využívání,

b) práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství a

c) působnost orgánů veřejné správy v odpadovém hospodářství.“²

Tento zákon je důležitý, protože se zabývá nakládáním s odpady, do kterých spadají i elektronické odpady. Z tohoto zákona potom vychází nakládání s HW odpadem. Vybrané firmy, které budou osloveny, se musí těmito zákony řídit. Je to nejdůležitější forma regulace, kterou je nutné znát pro případné aktivity v této oblasti.

3.2.2 Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni

Následující publikace je důležitá z toho důvodu, že autor zde podrobně vysvětluje problematiku ISNO.

„Věnuje pozornost problematice ISNO na regionální úrovni se zaměřením na šest vybraných toků odpadů: komunální odpad, odpady produkované ve sféře služeb a malých živností (živnostenské odpady), biologicky rozložitelné odpady (BRO), autovraky, odpad z použitých elektrozařízení (elektroodpad) a odpad z obalů a obalových materiálů.“³

¹ 542/2020 Sb. Zákon o výrobcích s ukončenou životností. Zákony pro lidi – Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 04.10.2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-542>

² ČESKO. Životní prostředí: novela zákona o odpadech účinná od 1.10. 2014. Ostrava: Sagit, 2014. ISBN 978-80-7488-068-1.

³ Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni | Masarykova univerzita. Masarykova univerzita [online]. Copyright © 2020 [cit. 19. 08. 2020]. Dostupné z: <https://www.muni.cz/vyzkum/publikace/870559>

3.3 Další pohledy na nakládání s odpady

3.3.1 Odpady, jejich využití a zneškodňování

Mezi komponenty výpočetní technologie patří i ty, které není možné recyklovat. Proto byla vybrána publikace Mečislava Kuraše „*Odpady, jejich využití a zneškodňování*“⁴, ve které se autor, kromě mnohých jiných negativních dopadů na životní prostředí, zaměřuje na nakládání s HW komponenty různých výpočetních technologií. Přestože se nejedná o hlavní téma publikace, autorovy poznatky poskytují lepší vhled do problematiky nebezpečného odpadu a jeho vlivu na životní prostředí, a je proto možné lépe porozumět důležitosti správného nakládání s odpady produktů výpočetních technologií a jejich řádné recyklaci.

„Dopady nebezpečného odpadu na životní prostředí a strategie řízení pro sladění oběhového hospodářství a ekologické udržitelnosti“ Tento článek se zabývá tématem dopadu nebezpečného odpadu na životní prostředí a ekologické udržitelnosti. Autoři zmiňují, že rostoucí životní úroveň a neustálý vývoj v globální ekonomice vedl k vyčerpání zdrojů a zvýšené produkci odpadu na člověka. Odpadem je zde myšlen hlavně elektronický odpad, který je jedním z nejvíce rostoucích a představuje velký problém. Autoři upozorňují, že je důležité věnovat velkou pozornost protokolům nakládání s elektronickým odpadem, aby se předešlo jeho fatálním dopadům na životní prostředí. Uvedený článek je vhodný pro předloženou práci, protože popisuje to, čím se zabývá.

Závěr shrnuje: „Předložený přehled pokrývá zdroje, potenciální dopady na životní prostředí a zdůrazňuje důležitost strategií nakládání s odpady pro poskytování nejnovějších a aktualizovaných znalostí. Revize také navrhla protiopatření, která je třeba přijmout na národní a mezinárodní úrovni k řešení citlivé otázky nakládání s odpady.“⁵

Zmíněné navržené strategie nakládání s odpady se točí kolem minimální produkce elektroodpadu, nespecifikovaných technik pro nakládání s produkovaným odpadem a recyklace s následným opětovným znovuvyužitím. Autoři také upozorňují že přehled

⁴ KURAŠ, Mečislav. *Odpady, jejich využití a zneškodňování*. Praha: Český ekologický ústav, 1994. ISBN isbn:80-85087-32-4.

⁵ Zhang, Z., Malik, M. Z., Khan, A., Ali, N., Malik, S., & Bilal, M. (2022). Environmental impacts of hazardous waste, and management strategies to reconcile circular economy and eco-sustainability. *Science of the Total Environment*, 807 doi:10.1016/j.scitotenv.2021.150856 Retrieved from www.scopus.com

dostupné virtuální literatury postrádá specifickou ohledně nakládání s odpady souběžně s ekologickou udržitelností.

„Příležitosti pro snížení vodní stopy v dodavatelském řetězci kovů používaných ve spotřební elektronice“ Problém, kterému se věnuje tento článek je o snížení vodní stopy v dodavatelském řetězci kovů používaných ve spotřební elektronice. Je pravdou, že výroba elektroniky vyžaduje široké spektrum materiálů, jejichž výroba vyžaduje vodu, která se tím potencionálně znečišťuje.

„Tato studie hodnotí spotřebu vody během životního cyklu a dopady degradace spojené s těžbou a výrobou základních, vzácných, nebezpečných a kritických kovů, které se obvykle nacházejí v elektronických produktech.“⁶

„Analytické a rekultivační technologie pro identifikaci a recyklaci vzácných materiálů z vyřazených počítačů a mobilních telefonů“ Odborný článek zmiňuje velké množství vzácných materiálů, které jsou v zájmu vývoje nových recyklačních technologií. Autoři popisují, jak důležité jsou efektivní recyklační strategie pro podporu správného zacházení s těmito materiály.

„Článek je souhrn důležitých existujících metod a nově vznikajících technologií v nakládání s odpadem elektronických zařízení, s důrazem na charakterizaci, extrakci a regeneraci vzácných materiálů z odpadních počítačů a mobilních telefonů.“⁷

Nově vznikající ekologičtější technologie využívají mikroorganismy nebo plazmové obloukové fúze a předúpravy. Dále je kladen důraz na používání méně toxických rozpouštědel při recyklaci jako jsou iontové kapaliny a hluboce eutektická rozpouštědla.

Také autoři v článku zmiňují, že většina techniky přímého odběru vzorků, jako je laserem indukovaná spektroskopie a rentgenová fluorescence, vzácných materiálů má výhody oproti tradičním metodám třídění jako například rychlá analýza odezvy, nevyužívání chemických činidel či větší rekultivaci vzácných materiálů.

⁶ Madaka, H., Babbitt, C. W., & Ryen, E. G. (2022). Opportunities for reducing the supply chain water footprint of metals used in consumer electronics. *Resources, Conservation and Recycling*, 176 doi:10.1016/j.resconrec.2021.105926 Retrieved from www.scopus.com

⁷ Andrade, D. F., Castro, J. P., Garcia, J. A., Machado, R. C., Pereira-Filho, E. R., & Amarasiwardena, D. (2022). Analytical and reclamation technologies for identification and recycling of precious materials from waste computer and mobile phones. *Chemosphere*, 286 doi:10.1016/j.chemosphere.2021.131739 Retrieved from www.scopus.com

3.4 Elektronický odpad

Elektronický odpad neboli elektroodpad „je míněno vysloužilé elektrozařízení, kterého se pro jeho nefunkčnost potřebujeme zbavit. Jedná se o všechna zařízení, která fungují na elektrický proud nebo na baterie. Často se můžeme v praxi setkat i s pojmem elektrošrot, vysloužilý elektrospotřebič, dosloužilé elektrospotřebiče atd.“⁸

„Každý rok roste celkové množství elektrických a elektronických zařízení, která svět používá, o 2,5 milionu tun. Podobným tempem by měla růst i recyklace tohoto odpadu, ale neděje se to.“⁹ Podle dostupných statistik v loňském roce vyprodukoval svět celkem 53,6 tun elektronického odpadu. I když na tom má téměř poloviční podíl Čína, tak ani Evropa na tom není nějak dobře, protože vyprodukovala cca 12 milionů tun.

V roce 2019 připadlo na každého člověka na Zemi přes sedm kilogramů. „Údaje pocházejí ze zprávy Vanessy Forti, United Nations University/United Nations International Training and Research (UNITAR) – SCYCLE.“¹⁰ Elektronický odpad se dělí do několika kategorií, a to podle typu produktu a také například velikostí.

3.5 Recyklační proces

Recyklace e-odpadu s sebou přináší i problémy s výskytem nebezpečných látek, které jsou obsaženy ve všech elektronických zařízeních. Průmysl druhotných surovin patří mezi tradiční obory hospodářství v mnohých zemích EU. V České republice tvoří druhotné suroviny podstatnou část surovinové základny pro další odvětví průmyslové výroby, jejich úprava a recyklace z předešlých vstupních surovin je úspornější než těžba surovin nových.

Způsob výroby a užívání elektronických produktů představuje pro ekologickou udržitelnost závažné environmentální problémy. Globálně bylo zavedeno mnoho politik pro regulaci a nastolení pevných pravidel v oblasti produkce, předcházení samotného vzniku odpadů, recyklace a likvidace elektronických odpadů.

⁸ Odpady, elektroodpady – Časopis Elektro - Odborné časopisy. Odborné časopisy [online]. Copyright © 2014 [cit. 29.11.2021]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/odpady-elektroodpady--9665>

⁹ SOLDATOVA, Anna; Recyklace nestihá rychlý nárůst elektronického odpadu, Odpady. [online]. Dostupné z: <https://www.odpady-online.cz/casopis-odpady-recyklace-destiha-rychly-narust-elektronickeho-odpadu/> [cit. 10. 12. 2020]

¹⁰ SOLDATOVA, Anna; Recyklace nestihá rychlý nárůst elektronického odpadu, Odpady. [online]. Dostupné z: <https://www.odpady-online.cz/casopis-odpady-recyklace-destiha-rychly-narust-elektronickeho-odpadu/> [cit. 10. 12. 2020]

„Recyklace elektroodpadu není recyklací v pravém slova smyslu. Starou televizi nesemeleme, a ze zbytků novou nevyrobíme. Ani černobilou. Ani náhodou. Recyklací elektroodpadu se rozumí recyklace některých materiálů, které elektrospotřebiče obsahují. A že jich není málo.“¹¹

3.5.1 Mechanické zpracování

„To probíhá za pomoci mocného drtiče. To, co drtič rozdrťí, běží následně na pásu a ručně se vybírají velké kusy. Zbytek se rozdrťí na velmi jemnou frakci a postříká se tekutým dusíkem. Ta zmrzne a poté se semele na velmi jemný prášek. To se dále třídí magnetickou separací a aerací na jednotlivé frakce. O co zde jde především, jsou drahé kovy. Těch se touto metodou dá získat zpět kolem 80 % jejich původního množství. Tato technologie není v ČR dostupná.“¹²

3.5.2 Ruční demontáž

Každé zařízení je náročně rozděleno na jednotlivé díly, které se poté zpracovávají podle druhu. Dále využitelné materiály jsou posílány dále příslušným zpracovatelům. Vše, co nelze recyklovat, se poté pálí. Odpad, který se pálí, podle dostupných informací tvoří cca 15 - 20 % z celkového množství. Toto rozmezí záleží na druhu elektroodpadu i zpracovateli.

¹¹ JAK SE RECYKLUJE ELEKTROODPAD | TŘÍDĚNÍODPADU.CZ. Odpady | tříděníodpadu.cz [online]. Copyright © 2007 [cit. 15.12.2020]. Dostupné z: https://www.trideniodpadu.cz/jak-se-recykluje-elektroodpad?fbclid=IwAR3a_fiFp7ShREUJImFovhUY2Stb37hh37Dq4SZ59z_EjwHIV7ER9Pb5hxc

¹² JAK SE RECYKLUJE ELEKTROODPAD | TŘÍDĚNÍODPADU.CZ. Odpady | tříděníodpadu.cz [online]. Copyright © 2007 [cit. 15.12.2020]. Dostupné z: https://www.trideniodpadu.cz/jak-se-recykluje-elektroodpad?fbclid=IwAR3a_fiFp7ShREUJImFovhUY2Stb37hh37Dq4SZ59z_EjwHIV7ER9Pb5hxc

4 Případová studie

Praktická část práce je zaměřena na zhodnocení několika vybraných typů počítačů různých technických vlastností a roků výroby z hlediska jejich likvidace a recyklace HW. V první kapitole jsou popsány typy počítačů a dále zaměření na využití jednotlivých typů počítačů v soukromém i veřejném sektoru napříč Českou a Slovenskou republikou. V další kapitole je zmapován vývoj e-odpadu v České republice. Dále je popsán proces navázání komunikace s vybranými organizacemi těchto dvou zemí a formou řízeného rozhovoru je zjišťováno, jak vybrané firmy počítače recyklují a dále využívají.

Případová studie byla zvolena jako nejvhodnější způsob zpracování této bakalářské práce pro účely vyhodnocení devíti výzkumných otázek. Případová studie byla provedena formou dotazníkového šetření prostřednictvím rozhovorů se zástupci vybraných veřejných i soukromých organizací, otázky jsou zaměřeny na využití jednotlivých typů počítačů, jejich obměnu a hlavně recyklaci.

Dalším důvodem pro volbu případové studie je lépe strukturovatelné vyhodnocení. Odpovědi byly většinou přímé a průběh rozhovorů bezproblémový. Pokud společnosti nebo instituce nebyly schopny uvést přesná čísla, odpovídaly alespoň co nejkonkrétněji.

Samotná případová studie se nachází v příloze této práce na stranách 48 - 53.

Oslovené firmy a společnosti v průběhu šetření

Česká pošta s.p.

Státní podnik specializující se na poštovní služby po celé České republice. Jedná se o největší českou poštovní společnost čítající zhruba 31 tisíc zaměstnanců. Komunikace proběhla bez problému a případová studie byla ochotně vyplněna.

iPhone Point Praha

Společnost specializující se na pozáruční servis produktů značky Apple. Většinu produktů opravují expres, což znamená do 15 minut. Společnost má deset poboček v Praze, z nichž je většina v nákupních centrech.

Fakultní nemocnice Hradec Králové

Největší zdravotnické zařízení Královéhradeckého kraje, jehož zřizovatelem je Ministerstvo zdravotnictví České republiky. Zdravotnická zařízení obecně využívají velké množství počítačů a jiného hardwarového zařízení.

Generali Česká pojišťovna a.s. – pobočka Pardubice

Jedná se o jednu z největších univerzálních pojišťoven působících na českém trhu. V roce 2019 její tržní podíl domácího trhu dosahoval 21,5 %.

Krajská veterinární správa pro Královéhradecký kraj

Královéhradecká pobočka veterinární správy s mnoha zaměstnanci, kteří využívají velké množství hardwaru (hlavně notebooků) v pracovním terénu.

Policie České republiky – Královéhradecký kraj

Státní bezpečnostní sbor České republiky. Odpovědi na otázky byly zaslány z ředitelství KHK z IT oddělení.

Krajské zastupitelství Královéhradeckého kraje

Osloven krajský úřad Královéhradeckého kraje sídlící v Hradci Králové.

Marius Pedersen a.s. Hradec Králové

Společnost působící hlavně v oblasti nakládání s odpady, využití a zpracování odpadů. Osloveno ředitelství v Hradci Králové.

4.1 Využití počítačové techniky v ČR

Následující kapitola vychází z analýzy odpovědí z případové studie, která byla rozeslána jednotlivým firmám a institucím. Otázky případové studie, na které respondenti odpovídali, jsou v tabulce v příloze na straně 53 - 58.

Obrázek 1: Vyhodnocení případové studie ČR

Otázky č.	Soukromý sektor	Státní sektor
1	Převažují notebooky	Lehká převaha stolních pc
2	podle potřeby/konec záruky	podle potřeby/konec záruky
3	Odprodej, Recyklace exter.	Příspěvkové organizace, recyklace
4	Externí firmy	Externí firmy
5	Komponent	Držení záruky, krajně komponenty
6	Primárně rozhoduje cena	Podle záruky/cena
7	Většinou nové díly	Nové i vyřazené díly
8	Minimální zásoby, nevýhodné	Minimum, občas pouze HW přísluř.
9	Řády desítky kusů	Podle velikosti společnosti

zdroj: vlastní zpracování

4.1.1 Prostředí soukromého sektoru ČR

Byly dotazovány firmy fungující v Praze, v Královehradeckém a v Pardubickém kraji. V drtivé většině případů zde byly jednotné odpovědi. Mnozí respondenti odpověděli tak, že primárně zakupují a používají notebooky. Na dotaz, z jakého důvodu upřednostňují právě notebooky před stolními počítači, se všichni shodli na právě již zmíněném poměru výkonu a praktického využití. Většina se zmínila o aktuální pandemické situaci a výhodě notebooků v prostředí home office.

Na otázku, po jaké době obměňují dané zařízení, se vyskytovaly dvě odpovědi, a to buď podle potřeby (rozbité zařízení) nebo po konci záruční doby. Tyto odpovědi jsou pochopitelné z ekonomických důvodů. Společnosti neutráčí za nejnovější technologie, ale využívají dobu záruční lhůty z důvodů možných oprav.

Přestože jsou firmy podle zákona povinny vyřazené počítače odevzdávat externím firmám k recyklaci, některé se nechaly slyšet, že je nabízí k odprodeji svým zaměstnancům pro použití k soukromým účelům. Nakonec však každá firma zmínila, že nevyužívané či poškozené počítače přebírá externí firma k recyklaci.

Otázka na výměnu komponentu či celého zařízení zněla odpověď jednotně, všichni shodně vyměňují pouze komponent (samozřejmě záleží na rozsahu poškození). Odpověď je

pochoitelná opět z ekonomických důvodů. Samozřejmě nákup těchto komponentů záleží primárně na jejich aktuální ceně.

Firmy často využívají komponenty z vyřazených počítačů a skladují je pro pozdější využití jako náhradní díly, to byla často zmiňovaná odpověď a svědčí o okamžitém znovuvyužití již ve firmách, což je dobré pro životní prostředí. Dále bylo zmiňováno, že minimální počet firem a společností provádí nákup náhradních dílů předem, většinou se jedná o jednotky kusů či speciální HW, který není k běžnému dostání.

Firmy nakupují ve většině případů nové komponenty a zařízení pouze v případě nenávratného poškození nebo vypršení záruční lhůty, u dotazovaných malých firem se jedná o řády desítek kusů ročně.

4.1.2 Prostředí veřejného sektoru ČR

Ve veřejném sektoru, kde byly dotazovány spíše větší instituce, již tak jednotné odpovědi nebyly. Často záleželo na oboru výroby či poskytovaných služeb. Je možno si všimnout, že ne všechny oblasti veřejného sektoru jsou nejmoderněji vybaveny, velmi často jsou používány stolní počítače a starší telefonní zařízení. Již méně jsou využívány notebooky a smartphony si zatím svou cestu pro využití do státní sféry nenašly, což může být zapříčiněno jejich vysokou pořizovací cenou.

Stejně tak jako u soukromého sektoru, tak i zde se počítače obměňují z důvodu rozbitého zařízení nebo až po vypršení záruky výrobce, tudíž chtějí maximálně využívat garantovaných oprav v záruční době. Tato doba je většinou tříletá a v případové studii je možno vidět i domluvené sedmileté záruky u veřejných organizací.

Staré neboli vyřazené počítače, se primárně předávají vybraným externím firmám k recyklaci. Objevila se také varianta nabídky darování neziskovým organizacím, což se jeví jako užitečný způsob spojený s dobročinností. V několika případech se objevila také možnost odkoupení do soukromého vlastnictví zaměstnanců.

Všechny podniky veřejného sektoru využívají k recyklaci externích firem podle zákona, neboť při jejich transparentnosti by mohl jejich nezákonné postupy kdokoliv napadnout. S tím také souvisí opravy komponentů dle záruky, což zamezuje zbytečným útratám státních peněz za nové zařízení. V krajních případech, pokud to situace vyžaduje, je primárním faktorem cena nového komponentu.

Plánované pořizování náhradních komponentů do zásoby není vhodné z důvodu finanční náročnosti a nejistoty budoucího využití, a tak si státní podniky kupují pouze pár náhradních kusů HW (hlavně klávesnice, počítačové myši či speciální zařízení).

Dotazované firmy mají různé počty zaměstnanců, tudíž využívají různé množství elektrotechniky a počítačů, a s tím je také spojena frekvence obměny a ročního nákupu těchto zařízení. Číslo se pohybuje od jednotek až po řády stovek kusů.

4.2 Využití počítačové techniky v SR

Stejně jako v případě České republiky, následující kapitola se věnuje odpovědím podle dotazníkového šetření ve vybraných společnostech.

4.2.1 Prostředí soukromého sektoru SR

Přestože šetření v soukromém sektoru Slovenské republiky nebylo provedeno v takovém rozsahu jako v případě České republiky, lze z odpovědí jednoznačně usuzovat, že většina ze společností využívá primárně notebooky a smartphony. Stolní počítače již takové zastoupení nemají.

4.2.2 Prostřední veřejného sektoru SR

Vybavení veřejného sektoru Slovenské republiky je téměř totožné jako v České republice, co se týče výpočetní techniky a informačních technologií, převažují zde stolní počítače a starší telefonní zařízení.

Souhrn otázek 1 – 9 případové studie

Dílčím úkolem bakalářské práce bylo zjistit rozdíly, které se vyskytují u našich sousedů, ve Slovenské republice. Bylo třeba upravit zadání případové studie, a to hlavně v bodě 3, který obsahoval znění českého zákona. Po odeslání případové studie se vrátil zpět pouze jeden, další zástupce jedné z firem požádal o telefonický kontakt, který by upřednostnil před vyplňováním dotazníkového formuláře. Ani po opakovaných žádostech jednotlivým společnostem se více vyplněných případových studií nevrátilo, a tak byl vypracován obecný závěr z materiálů, které byly k dispozici.

Z obdržených odpovědí jasně vyplývá, že veřejné subjekty využívají především stolní počítače, přenosné počítače a smartphony se využívají jen ojediněle (většinou se

zakupují jen pro vedení firmy). Důvodem může být i to, že většina zaměstnanců, kteří používají firemní zařízení, má stabilní pracovní místo, proto není třeba mít ještě notebook.

V otázce na důvody obměny výpočetních technologií se dotazovaní opět shodli, že obměna zařízení nastává v případě jeho poruchy, a tím nezbytné nutnosti výměny za jiné funkční zařízení, nebo po ukončení záruky daného zařízení. Odpovědi jsou zatím podobné s českými respondenty, společnosti v obou státech nenakupují zbytečně mnoho zařízení, které pak nevyužívají.

Na hlavní otázku, jakým způsobem se zbavují vyřazených elektrozařízení, byly dvě různé odpovědi. První z nich zněla, že se vyřazené počítače nabízejí mezi zaměstnanci k odkoupení. Ve druhém případě bylo odpovědí předání takových zařízení externí firmě k ekologické likvidaci a recyklaci. Na dotaz, zda by věděli, jaké externí firmy nabízejí tyto služby, byly jmenovány společnosti nesoucí název ASEKOL SK s.r.o. a ELEKTRO RECYCLING, s.r.o., které působí v oblasti nakládání s nebezpečným odpadem po celé Slovenské republice.

Při otázce na výměnu komponentů či celých zařízení zněla odpověď jednoznačně, velmi záleží na tom, jaký komponent se poškodil a zda je finančně výhodné vyměnit pouze danou součástku, nebo jestli se vyplatí zakoupit zařízení celé nové. Firmy na Slovensku daleko více řeší finanční stránku celých akcí obnovy před tím, zda se dají dané součástky z jiných vyřazených počítačů využít.

Oba respondenti odpověděli, že náhradní díly do zásoby nekupují. Obhájili to opět jednoduchou odpovědí, že se to finančně nevyplatí. Znovu hraje roli cena, což je ale právě u této otázky naprosto pochopitelné.

Roční nákup elektroniky, přesněji počítačů, se u obou respondentů pohybuje v řádů desítek. Zmiňován byl hlavně nákup nových zařízení z důvodu končící záruky těch starých, nebo v nezbytných případech neopravitelné poruchy.

4.3 Ekologická recyklace a likvidace

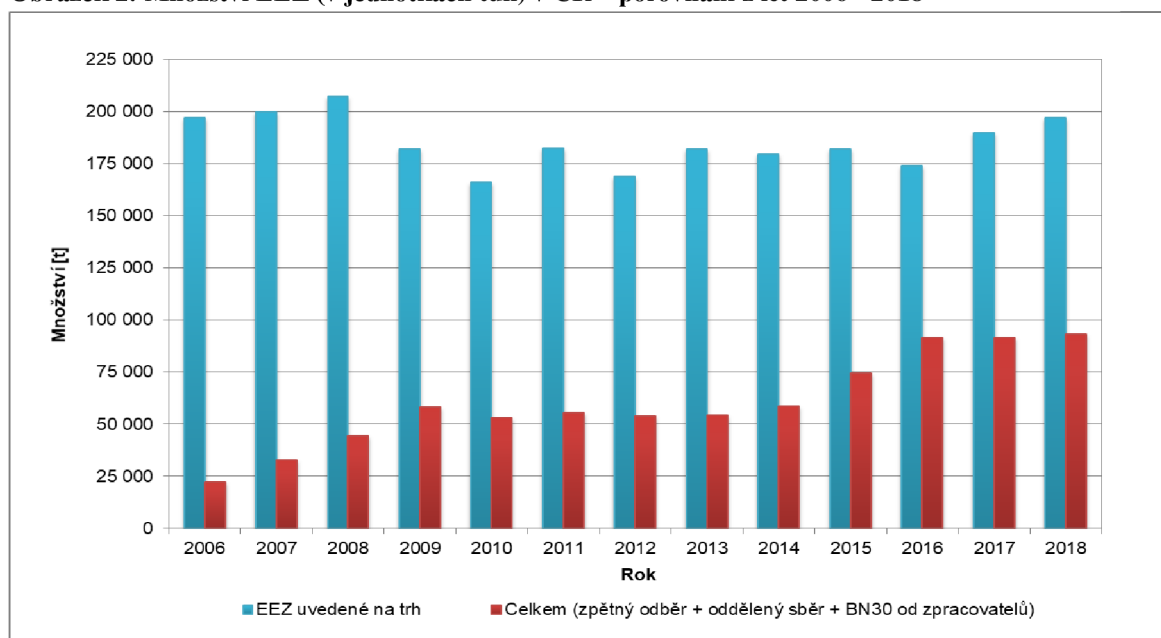
4.3.1 Porovnání hodnot ekologické recyklace a likvidace

Zmínka o recyklaci či ekologické likvidaci využívaných počítačů byla v každé případové studii. Jedná se o samozřejmost, protože to zákon firmám a státním institucím ukládá. Všechny firmy a instituce uvedly, že po vyřazení počítače pracovníky IT oddělení, popřípadě komisí, daný počítač vyřadí a předají externí firmě specializující se na recyklaci a likvidaci elektrotechniky. Přímé předání elektroniky pověřeným společnostem je nejlepší cesta, jak se zbavit nepotřebného elektronického odpadu z firemních zařízení. Důvodem kontraktování externích firem je poměr uvedených EEZ na trh a zpětného výběru EEZ.

Na uvedeném grafu z obrázku č. 2, který vytvořilo MŽP za pomoci dat z CENIA, je možné vidět poměr, v jakém množství se ročně v České republice uvádí elektrozařízení na trh, a kolik se zpětně odebírá elektrozařízení a odděleného elektroodpadu. Bohužel toto číslo dosahuje sotva 50 %, v letech 2017 a 2018 to je 51,2 %, což je alarmující pro zpracovávání a další recyklaci či likvidaci. Jde o obecné výsledky elektronického odpadu, kam informační technologie spadají.

Autor: MŽP, Zdroj dat: MŽP, CENIA¹³

Obrázek 2: Množství EEZ (v jednotkách tun) v ČR – porovnání z let 2006 - 2018



¹³ Ministerstvo životního prostředí [online]. Copyright © [cit. 29.11.2021]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadni_elektronicka_zarizeni_nakladani_cr/\\$FILE/OODP-vybrane_ukazatel_elektrozarizeni_2018-20200302.002.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadni_elektronicka_zarizeni_nakladani_cr/$FILE/OODP-vybrane_ukazatel_elektrozarizeni_2018-20200302.002.pdf)

V tabulce č. 1 je mnoho skupin EEZ. Zajímavá je skupina č. 3, která nese název „Zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení“, lze spatřit lehký nárůst poměru EEZ uvedených na trh a celkový zpětný odběr EEZ (z nejpodrobnějších dat MŽP z let 2014 až 2018). V roce 2014 to bylo pouhých 17,7 % oproti roku 2018, kde se jednalo již o 61 %, což je změna k lepšímu pro životní prostředí a recyklaci, protože je jisté, že vyřazené počítače končí na místech určených pro nakládání s nimi.

Samozřejmě, že by nejideálnější byla verze se sto procenty vybraného OEEZ, ale to je utopie. Je však vidět velký pokrok za minulé období, a hlavně je pozitivní, že všechny dotazované firmy a společnosti se snaží co nejvíce třídit jimi vyřazené počítače. Také je důležité, že se nesnaží recyklovat na vlastní pěst.

Skupina EEZ	EEZ uvedeno na trh [t]					Celkem zpětný odběr a oddělený sběr elektroodpadů [t]				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
1.	71 857,5	75 274,2	82 763,5	86 063,7	96 071,9	25 925,1	27 828,2	36 581,2	46 625,1	47 136,8
2.	16 627,4	15 505,6	16 593,0	17 836,5	19 218,0	4 112,0	6 234,6	7 514,4	9 715,5	8 590,9
3.	49 326,6	43 656,0	30 965,3	24 681,3	22 884,0	8 753,2	8 813,0	12 481,2	13 617,6	13 965,8
4.	12 833,0	13 265,7	18 058,3	12 797,4	12 860,5	12 280,5	12 756,9	13 792,8	15 439,1	15 323,4
4b.	3 342,6	353,1	365,0	542,9	752,6	27,8	12,6	38,9	128,6	7,5
5.	7 529,6	8 802,2	9 375,6	8 773,3	9 444,9	880,7	528,6	589,5	1 171,4	1 891,3
5a.	1 639,8	1 606,0	1 503,2	1 785,1	1 966,0	931,4	808,2	780,6	841,3	874,5
6.	12 853,8	14 251,7	15 336,9	14 760,3	17 048,2	652,3	998,8	1 772,6	2 598,3	2 361,7
7.	2 483,9	3 061,2	2 724,4	3 940,2	5 107,5	319,1	267,9	218,5	597,1	540,3
8.	839,7	911,4	1 071,2	931,9	1 230,8	117,0	92,2	140,1	175,4	160,3
9.	1 839,2	2 059,9	2 803,0	1 627,2	2 286,6	166,1	191,9	186,7	339,3	340,0
10.	713,0	580,8	465,3	406,8	1 087,7	50,2	51,8	191,6	264,4	132,5
Celk.	181 886,1	179 327,9	182 024,7	174 146,6	189 958,7	54 215,3	58 584,7	74288,3	91 513,1	91 324,9¹⁴

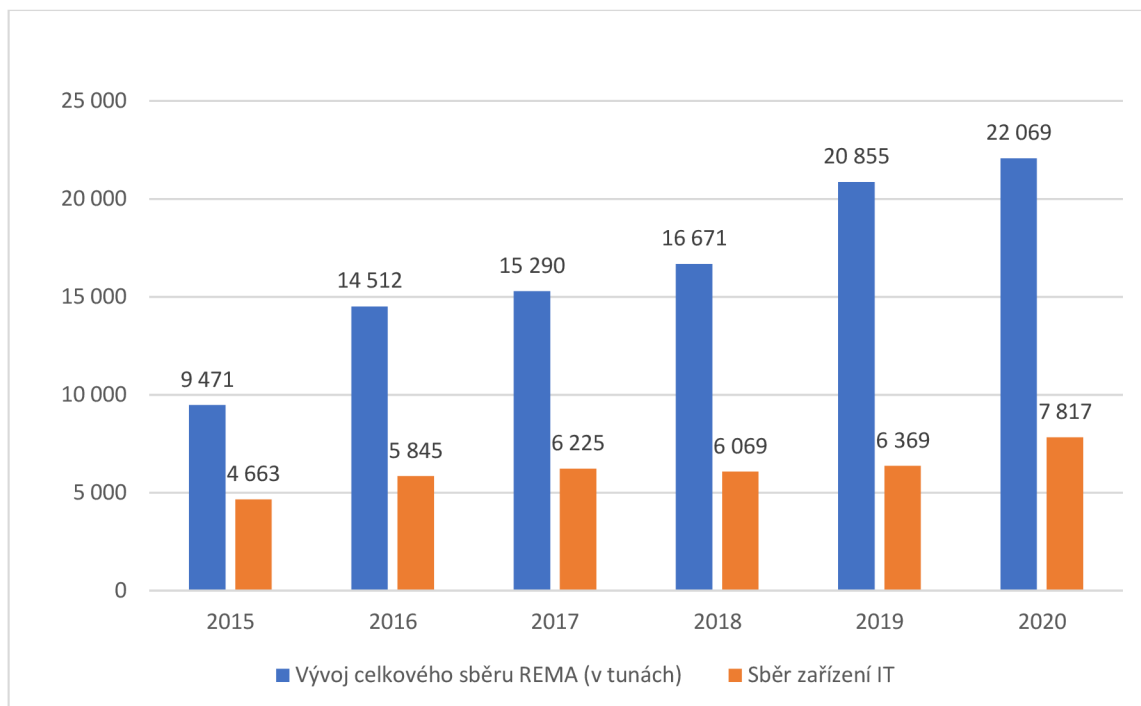
Tabulka 1: Množství EEZ uvedených na trh a výsledky zpětného odběru (zdroj: MŽP)

¹⁴ Ministerstvo životního prostředí [online]. Copyright © [cit. 29.11.2021]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadni_elektronicka_zarizeni_nakladani_cr/\\$FILE/OODP-vybrane_ukazatel_elektrozarizeni_2018-20200302.002.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadni_elektronicka_zarizeni_nakladani_cr/$FILE/OODP-vybrane_ukazatel_elektrozarizeni_2018-20200302.002.pdf)

4.3.2 Hodnoty recyklace předních českých společností

Mezi přední české společnosti, které se zabývají zpracováním elektronického odpadu, patří například REMA Systém, a.s., ASEKOL, a.s. nebo také ELEKTROWIN, a.s. V grafech a tabulkách níže jsou porovnány získané informace a hodnoty, které se týkají množství recyklovaného odpadu.

REMA systém, a.s. roční zpětné odběry



Graf 1: Roční zpětný odběr Rema systém (vlastní zpracování)

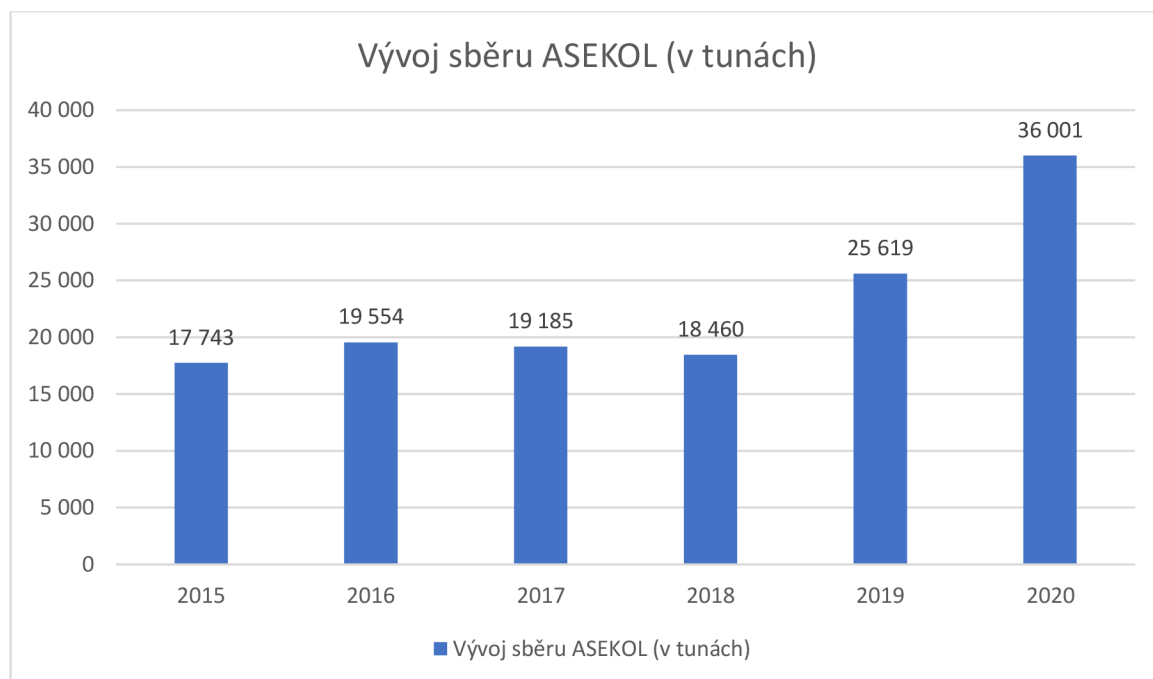
Na grafu č. 1 je zobrazen zpětný odběr elektroodpadu společnosti REMA systém, a.s. za roky 2015 – 2020. Modrá barva sloupců znázorňuje vybraný elektroodpad napříč všemi skupinami. U těchto sloupců si můžeme všimnout kontinuálního růstu, což znamená, že občané se stále více snaží recyklovat a zajímají se o životní prostředí. Jde o pozitivní vývoj v přístupu k recyklaci elektroodpadu v České republice. Firma REMA systém, a.s. se ve svých výročních zprávách pyšní mírou materiálového využití okolo 95 %.

Oranžové sloupce vyjadřují hodnoty, jaký podíl elektroodpadu z celkového sběru zaujímá sběr IT techniky. Tato čísla se od roku 2016 do 2019 moc nemění, můžeme zde vidět menší nárůsty, ale také propady. Největší nárůst zpětně vybrané IT techniky byl mezi roky 2019 – 2020, což mohlo být zapříčiněno obměnou počítačů v důsledku pandemie Covid-19, kdy mnozí lidé v ČR byli posláni na home office či studium z domu.

ASEKOL, a.s. roční zpětné odběry

Na grafu č. 2 z roku 2015 – 2020, který byl zpracován po získání dat od společnosti ASEKOL, a.s., můžeme vidět lehkou stagnaci mezi roky 2015 – 2018, kdy se hodnota zpětného odběru pohybovala okolo 17 – 19 tisíc tun elektroodpadu ročně. Velký skok poté společnost zaznamenala v roce 2019, kdy nárůst tvořil přibližně sedm tisíc tun a největších hodnot dosáhl v roce 2020, kdy firma dokázala zpětně získat 36 001 tun elektroodpadu.

Bohužel u tohoto grafu nevidíme, jaké procento zastupují samotné počítače a jiný hardware, protože se nepodařilo získat potřebná data (výroční zprávy společnosti těmito informacemi nedisponují). Toto číslo však jasně ukazuje, že v posledních letech sběrná místa a recyklace mají skvělé výsledky, což je pozitivní zprávou také pro životní prostředí v České republice.

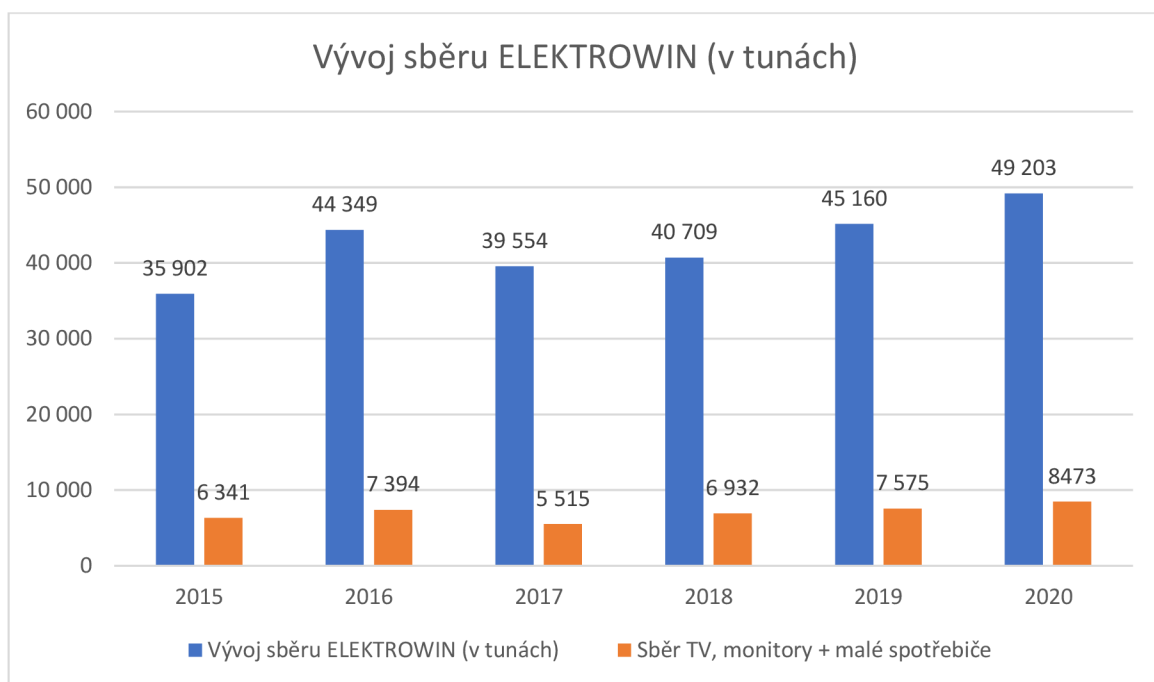


Graf 2: Roční zpětný odběr ASEKOL, a.s. (vlastní zpracování)

ELEKTROWIN, a.s. roční zpětné odběry

Následuje graf č. 3 společnosti Elektrowin, a.s., který je také zpracován na základě dat od roku 2015 do roku 2020. Stejně jako u předešlých společností můžeme vidět, až na výjimku v roce 2016, mírně rostoucí čísla zpětného odběru, i když ne tak strmé, jako například u firmy ASEKOL, a.s. Mezi lety 2018 a 2020 vybrali o necelých 9 000 tun více, což je pozitivní směrem k životnímu prostředí. Firma Elektrowin vybrala největší množství elektroodpadu ze všech porovnávaných společností. Velký podíl na tom však mají chladicí zařízení, na která se firma specializuje.

Firma se primárně specializuje na velké domácí spotřebiče a chlazení, což není optimální pro řešení zadání této práce. Proto byly pro porovnání sečteny vybrané malé spotřebiče, kam se řadí i počítače a monitory společně s TV. Jak je vidět v grafu, tak rozdíl v množství sebrané IT techniky a celkového množství sebraných elektronických zařízení je opravdu malý, byť tato čísla také rok od roku rostou.



Graf 3: Roční zpětný odběr Elektrowin, a.s. (vlastní zpracování)

4.3.3 Recyklace v kg elektroodpadu na jednoho občana v kraji (REMA)

Přínosnou informací, nalezenou ve výročních zprávách společnosti REMA systém, a.s., je přehledná tabulka, která obsahuje informace o množství kilogramů recyklovaného elektroodpadu v přepočtu na jednoho obyvatele podle krajů. Na uváděných číslech se dá odhadnout trend, kterým se ubírá třídění elektroodpadu v jednotlivých krajích.

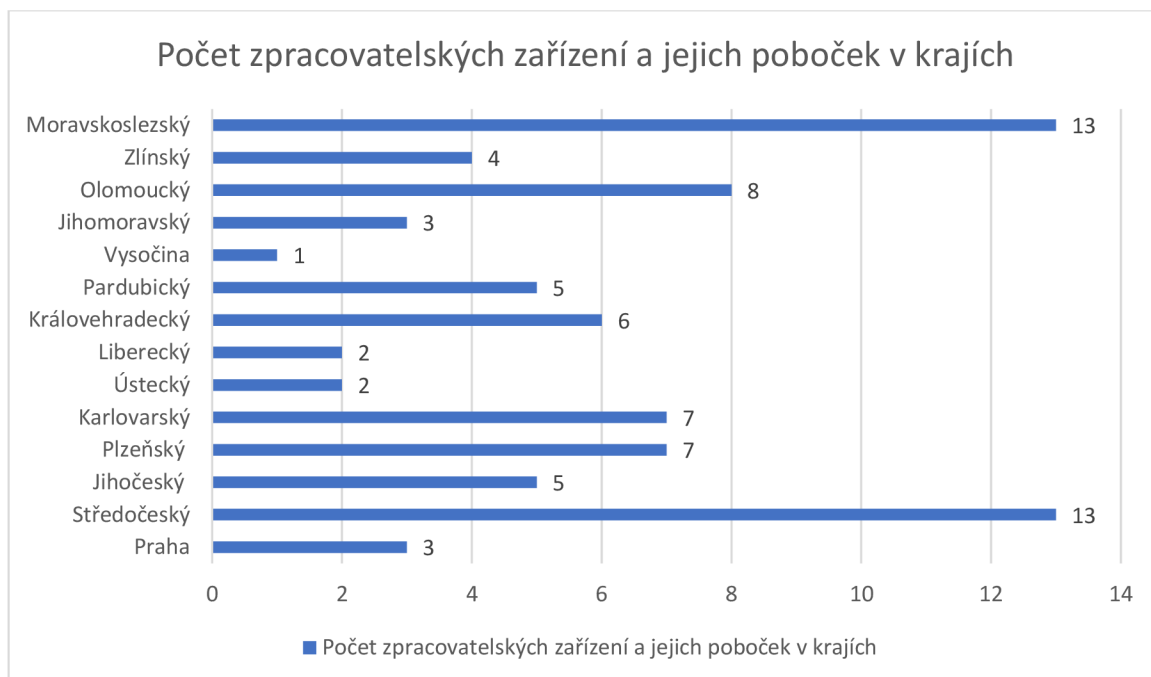
Sběr elektrozařízení po krajích					
2018		2019		2020	
Kraj	Sběr na obyvatele (kg)	Kraj	Sběr na obyvatele (kg)	Kraj	Sběr na obyvatele (kg)
Plzeňský	3,24	Plzeňský	4,12	Středočeský	4,17
Středočeský	2,75	Středočeský	3,36	Plzeňský	3,20
Praha	2,73	Praha	2,70	Zlínský	2,48
Zlínský	1,55	Jihočeský	2,63	Praha	2,41
Jihočeský	1,37	Zlínský	2,21	Jihočeský	2,20
Karlovarský	1,33	Královehradecký	1,65	Královehradecký	2,18
Olomoucký	1,32	Karlovarský	1,51	Jihomoravský	1,70
Jihomoravský	1,28	Jihomoravský	1,48	Olomoucký	1,32
Moravskoslezský	1,14	Moravskoslezský	1,35	Karlovarský	1,29
Liberecký	0,72	Olomoucký	1,27	Moravskoslezský	1,28
Ústecký	0,61	Pardubický	0,88	Liberecký	1,28
Pardubický	0,59	Liberecká	0,80	Pardubický	1,18
Královehradecký	0,56	Ústecký	0,75	Ústecký	1,02
Vysočina	0,41	Vysočina	0,46	Vysočina	0,55

Tabulka 2 Sběr elektrozařízení kraje (zdroj: výroční zprávy REMA systém, a.s.)

Vytvořená tabulka ze získaných dat popisuje roky 2018 – 2020 v krajích České republiky. Nejprve je třeba podotknout, že se tyto výsledky nemohou brát přímou úměrou mezi kraji, protože hraje roli hned několik faktorů, které ovlivňují čísla jednotlivých krajů a případné porovnání by tak bylo zkreslené.

Prvním a nejvýznamnějším faktorem, který ovlivňuje tato čísla, je rozmístění sběrných míst. Ačkoliv má společnost REMA systém okolo 20 242 sběrných míst po celé České republice a řadí se mezi kolektivní systém s jednou z největších sběrných sítí na našem území, nelze počítat s tím, že tato sběrná místa jsou rozmístěna rovnoměrně. Místa zpětného odběru jsou rozřazena podle hustoty obyvatel v kraji, větší množství je tedy ve Středočeském kraji a v Praze než na Vysočině.

Dalším faktorem jsou sídla firem. Velká města a jejich okolí se stávají centry těch největších společností. S nákupem IT techniky pro své zaměstnance také musí recyklovat starší počítačové vybavení a jejich HW, proto mají uzavřené smlouvy se specializovanými firmami, jako je například REMA systém, a.s.



Graf 4: Zpracovatelské zařízení v krajích (vlastní zpracování)

Z výše uvedeného grafu č. 4 počtu zpracovatelů elektrozařízení v krajích je možné si všimnout, že Vysočina, Liberecký a Ústecký kraj mají na svém území nejmenší počet zpracovatelů, a tím může být způsobena nižší produkce elektroodpadu na obyvatele. Důvodem můžou být například menší dílny, které nestíhají a tím pádem musí vypomoci zpracovatelé z ostatních krajů. Pětinu těchto poboček zajišťují již zmíněné chráněné dílny, které nabízí pracovní uplatnění lidem se sníženou pracovní schopností. Když se podíváme zpět na vrchol tabulky, tak si všimneme, že v letech 2018 – 2019 v České republice vedl kraj Plzeňský, který v roce 2020 zaznamenal posun na druhé místo a nahradil ho, doposud druhý, kraj Středočeský, který tento rok sebral k recyklaci 4,17 kg elektroodpadu na osobu. Je dobré vidět, že většina krajů v těchto tabulkách každým rokem zvedala svá čísla. Ty kraje, které zaznamenaly propady, tak nejsou nějak alarmující. Je možné, že tyto výsledky mohla hodně ovlivnit pandemie COVID-19, se kterou se musel každý kraj vypořádávat.

Naopak největším skokanem za období 2018 – 2020 je Královehradecký kraj, který u společnosti REMA systém, a.s. vyrostl o 1,62 kg recyklovaného elektroodpadu na osobu za rok, což je skvělé číslo.

Zdá se, že všechny kraje dělají opravdu maximum pro to, aby se počítače, jejich hardware a ostatní elektroodpad recykloval v co největším množství, a zbývá jen doufat, že se tato čísla budou i nadále ubírat správným směrem.

4.3.4 Průměrná hranice materiálového využití

Společnost REMA systém, a.s. ve své výroční zprávě také zmiňuje, že díky 61 dislokovaným zpracovatelům, včetně již zmiňovaných chráněných dílen, usiluje o co největší možné využití vysloužilého elektroodpadu.

Minimální legislativní hranice určená EU je stanovena mezi 75 – 85 % napříč všemi šesti skupinami. Společnosti se podařilo v průměru šesti skupin posunout hranice na průměr okolo 94 % za poslední zkoumané roky, což je výborné číslo naznačující velkou snahu a znalost recyklace.

U ostatních společností se tato přesná čísla nepodařilo dohledat, takže porovnání není proveditelné. Jedno je však jisté, minimálně legislativní hranice 75 – 85 % v rámci šesti skupin musí splňovat, jinak by společnosti byly penalizovány, což se neděje.

4.4 Ekonomické zhodnocení firem zpracovávajících elektroodpad

V ekonomické části práce budou hodnoceny výkazy zisku a ztrát z let 2017 – 2021. Bude graficky znázorněno, jakým směrem se ubírá business zpracovávání odpadů a hlavně elektroodpadů. Pozornost bude věnována jak České, tak Slovenské republice, tyto státy mezi sebou budou porovnány a na výsledcích se projeví, koho více poznamenala COVID krize a jak si kdo vedl v posledních letech.

4.4.1 České firmy zpracovávající elektroodpad

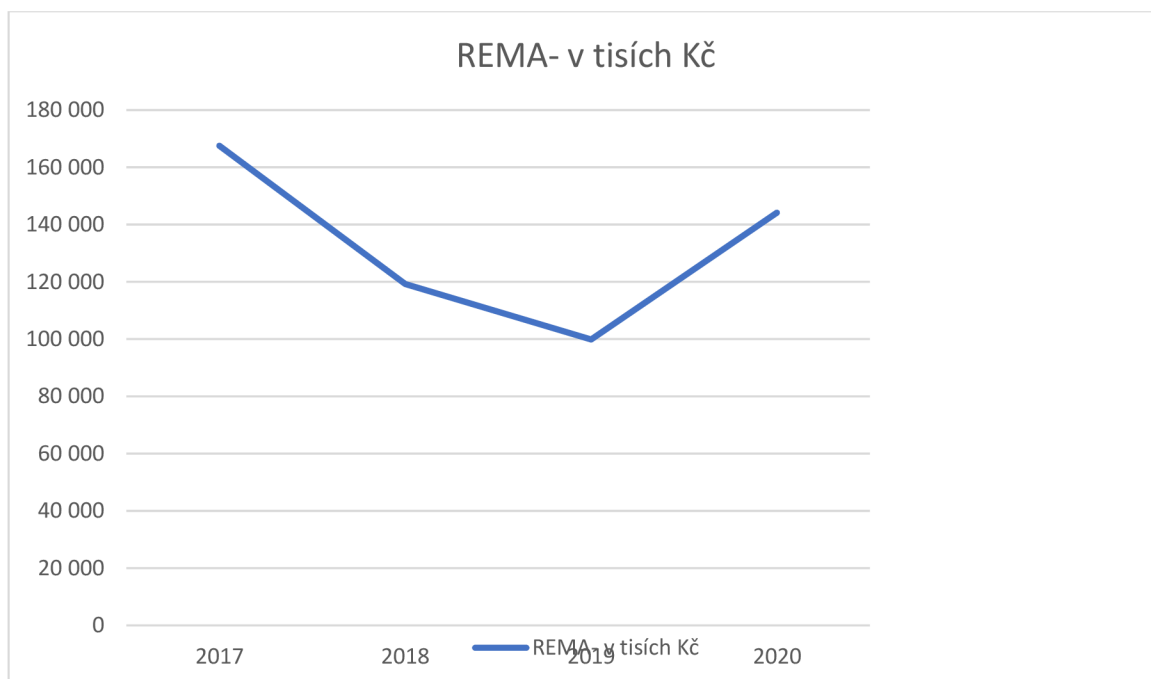
V následujících třech kapitolách jsou hodnoceny výše zmíněné společnosti z České republiky, které se specializují na svoz a následné zajištění recyklace elektroodpadu.

REMA systém, a.s.

Společnost REMA systém, a.s. je společnost, která vznikla na základě povinnosti dané novelou zákona o odpadech. Založení v roce 2005 bylo iniciováno největšími dovozci a výrobci informačních technologií v České republice. REMA systém řídí mnoho projektů, v jejichž rámci zajišťuje zpětný odběr elektrozařízení z firem, škol, domácností a obcí.

Z dostupných zdrojů byla analyzována data VZaZ, podle kterých byla vytvořena následující tabulka:

Hodnoty obrátů 2017-2020 (v tisících Kč)	
2017	165 555
2018	119 218
2019	99 881
2020	144 212



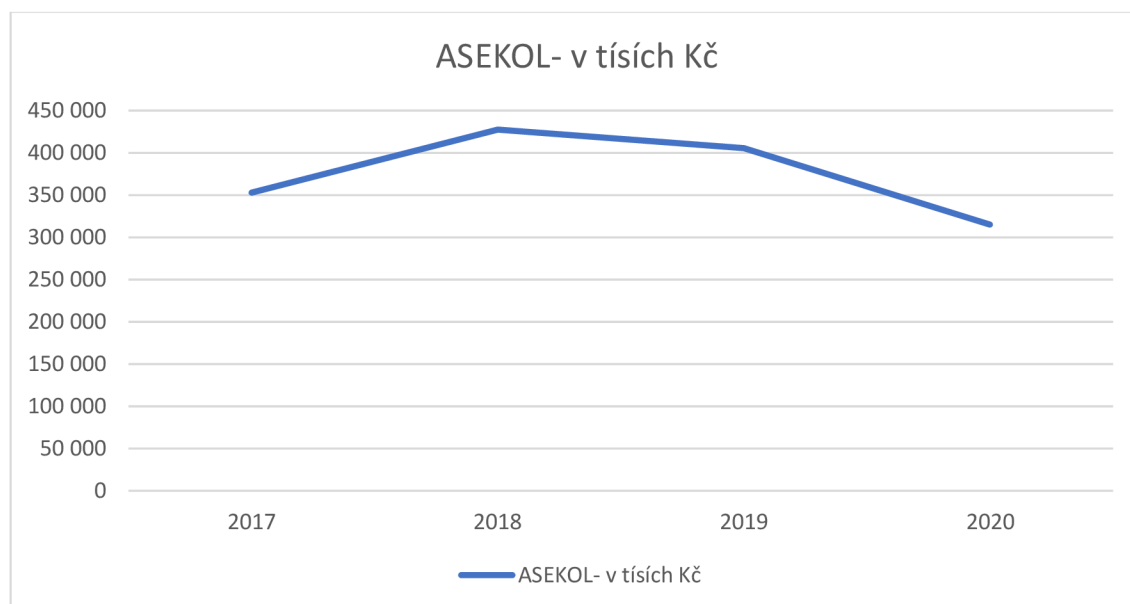
Graf 5: Hodnoty obrátů REMA systém, a.s. (vlastní zpracování)

Podle výsledků grafu č. 5 je možno vidět, že obraty měly tendenci klesat, ale v posledním roce 2020 opět prudce vzrostly. Faktorem, který nesmíme opomenout, je samozřejmě pandemie COVID-19, která propukla v roce 2019. Tento rok znamená v grafu největší propad, což je pochopitelné. Mnoho obchodů bylo v důsledku pandemie zavřeno, což zapříčinilo, že lidé v České republice omezili nadbytečné výdaje a spokojili se se staršími modely svých počítačů a telefonů. I když bylo mnoho firemních zaměstnanců posláno na home office, tak by si člověk mohl říct „Přece potřebují všichni nové počítače, webkamery apod.“, jenže realita je očividně jiná. Mnoho lidí začalo šetřit a vystačilo si se starší technikou. Naopak v roce 2020 zaznamenala firma REMA celkem vysoký nárůst obrátů, i přesto, že pandemie COVID stále trvala. Je možné, že si lidé v roce 2019 ještě např. řekli „Pandemie za dva měsíce skončí, tak to vydržím se starším notebookem“, ale v roce 2020 jim došlo, že se pandemie stále drží, a tak začali investovat do techniky a staré počítače a jejich hardware dali recyklovat.

ASEKOL ČR, a.s.

Společnost ASEKOL ČR, a.s., stejně jako REMA, je neziskově hospodařící společnost, která organizuje celorepublikově zpětný odběr elektrozařízení. ASEKOL při zpětném odběru úzce spolupracuje s městy a obcemi, posledními prodejci a servisy, svozovými společnostmi a zpracovateli elektrozařízení. „ASEKOL založili v červenci 2005 nejvýznamnější představitelé na trhu spotřební elektroniky, kancelářské, telekomunikační a výpočetní techniky.“¹⁵ Společnost také působí na Slovensku.

Hodnoty obrátů 2017-2020 (v tisících Kč)	
2017	352 918
2018	427 487
2019	405 729
2020	315 092



Graf 6: Hodnoty obrátů ASEKOL, a.s. (vlastní zpracování)

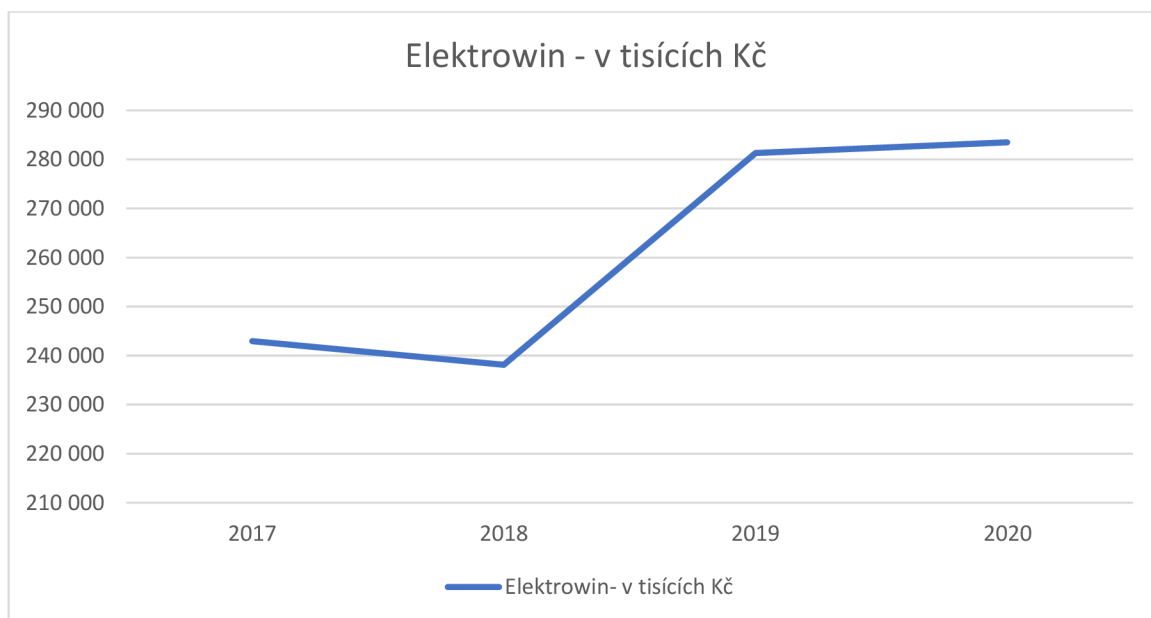
Graf č. 6 společnosti ASEKOL, a.s. se liší od grafu společnosti REMA systém, a.s. Za prvé se neobjevil žádný strmější pád v roce 2019 oproti roku předešlému, dalším rozdílem je, že pokles i v roce 2020, kde přichází mírný pád ročního obrátu, může být připsán pandemii C-19, která postihla úplně každý sektor v České republice, výjimkou nejsou očividně ani společnosti specializující se na svoz a recyklaci elektroodpadu. Společnost ASEKOL, a.s. vykazuje o něco vyšší čísla ročního obrátu než REMA, a.s.

¹⁵ ASEKOL » O nás. ASEKOL [online]. Copyright © by ASEKOL a.s. 2021. All rights reserved. [cit. 13.10.2021]. Dostupné z: <https://www.asekol.cz/o-nas/>

ELEKTROWIN, a.s.

Elektrowin, a.s. je, stejně jako předešlé společnosti, vedená jako nezisková. Vznik v roce 2005 v návaznosti na nový zákon je taktéž stejný. Na svých webových stránkách se prezentují jako největší kolektivní systém na zpětný odběr vysloužilých elektrospotřebičů v České republice. Zajišťují sběr, zpracování, využití a odstraňování všech elektrozařízení a elektroodpadu. Od svého založení údajně recyklovali již okolo 30 000 000 elektrospotřebičů o hmotnosti 470 000 tun, což je opravdu neuvěřitelné číslo.

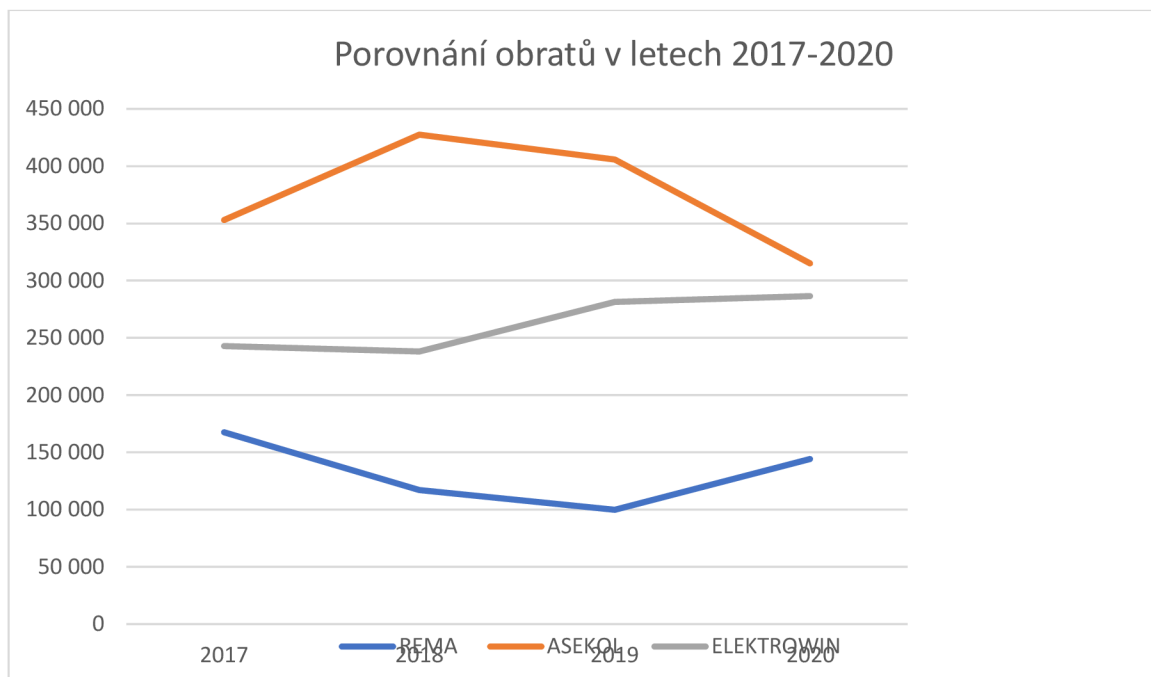
Hodnoty obrátů 2017-2020 (v tisících Kč)	
2017	242 962
2018	238 132
2019	281 346
2020	286 496



Graf 7: Hodnoty obrátů Elektrowin a.s. (vlastní zpracování)

Oproti předešlým firmám, které byly analyzovány, společnost Elektrowin, a.s. má největší nárůst obrátů v roce 2019, tento trend pokračuje i v roce 2020. Důvodů může být několik. Firma mohla investovat do reklamy v médiích a na internetu. V poslední době se mnoho společností snaží o propagaci na sociálních sítích, kde se však ceny za propagaci pohybují vysoko a je třeba si uvědomit, jak smysluplné je to u společnosti specializující se na elektroodpad. Další možností je získání nových klientů z řad těch, kteří nebyli spokojeni se službami konkurence. Elektrowin mohl také vysoutěžit státní zakázky, které mu pomohly k růstu obrátů a k vyšším ziskům. Příčinu, která stojí za vzrůstem ročního obrátů této společnosti, se z důvodu obchodního tajemství však nedozvíme.

4.4.2 Porovnání obrátů ČR 2017 – 2020



Graf 8: Porovnání obrátů (vlastní zpracování)

Tyto tři přední české společnosti, které vznikly shodně v roce 2005, se rapidně liší ve dvou oblastech. První jsou hodnoty obrátů, které se mnohdy pohybují v jiných číslech. Nejlépe si vede společnost ASEKOL, a.s., jak znázorňuje graf č. 8. Otázkou je, do jaké míry tyto hodnoty zasahují ohledně počítačů a její hardwarové techniky. Druhou firmou je ELEKTROWIN, a.s. a nejnižší obrát má REMA, a.s.

Druhým měřítkem je, jak si firmy vedly za poslední roky ohledně růstu či poklesu obrátů. Zrovna tyto roky nebyly pro český trh vůbec jednoduché. Bezpochyby největší krizí, která postihla trh byla, již zmiňovaná, pandemie COVID-19. Téměř půlroční zavření škol, firem, sběrných dvorů apod. způsobilo, že většina vybraných společností zaznamenala pokles ročního obrátu, alespoň v jednom roce pandemie (2019 – 2020).

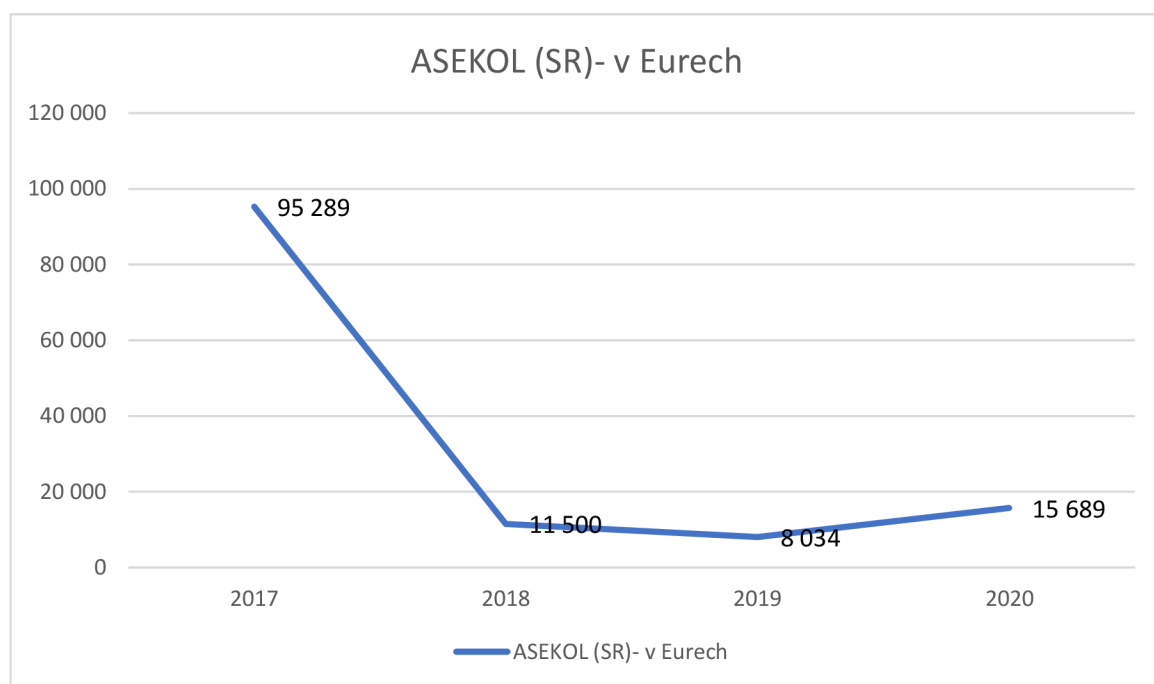
Je to pochopitelné, recykloval se menší počet elektroodpadu, protože si koncoví zákazníci nechávali zařízení déle a finančních důvodů méně obměňovali své technologie. Jediný, kdo „ztrátovou COVID krizi“ popřel, byla společnost ELEKTROWIN, a.s., která zaznamenala strmý nárůst svých obrátů. Společnosti REMA, a.s. se po propadu v roce 2019 opět zvedla. Společnosti ASEKOL, a.s. zaznamenala největší pokles mezi roky 2019 – 2020, tudíž je otázkou dalšího šetření, jak rychle se společnosti vzpamatují z poklesů ročních obrátů v době postcovidové, která je zatím v nedohlednu.

4.4.3 Slovenské firmy zpracovávající elektroodpad

ASEKOL, SK s.r.o.

Firma ASEKOL, SK s.r.o., je sesterská společnost ASEKOL, a.s. Tato společnost působící na Slovenském území je největší organizací v oblasti celostátního sběru, dopravy a zpracování elektroodpadu, použitých baterií a akumulátorů. Společnost byla založena v roce 2010, o pět let než v České republice. ASEKOL má také své zastoupení v Polsku.

Hodnoty obrátů 2017-2020 (v eurech)	
2017	95 289
2018	11 500
2019	8 034
2020	15 689



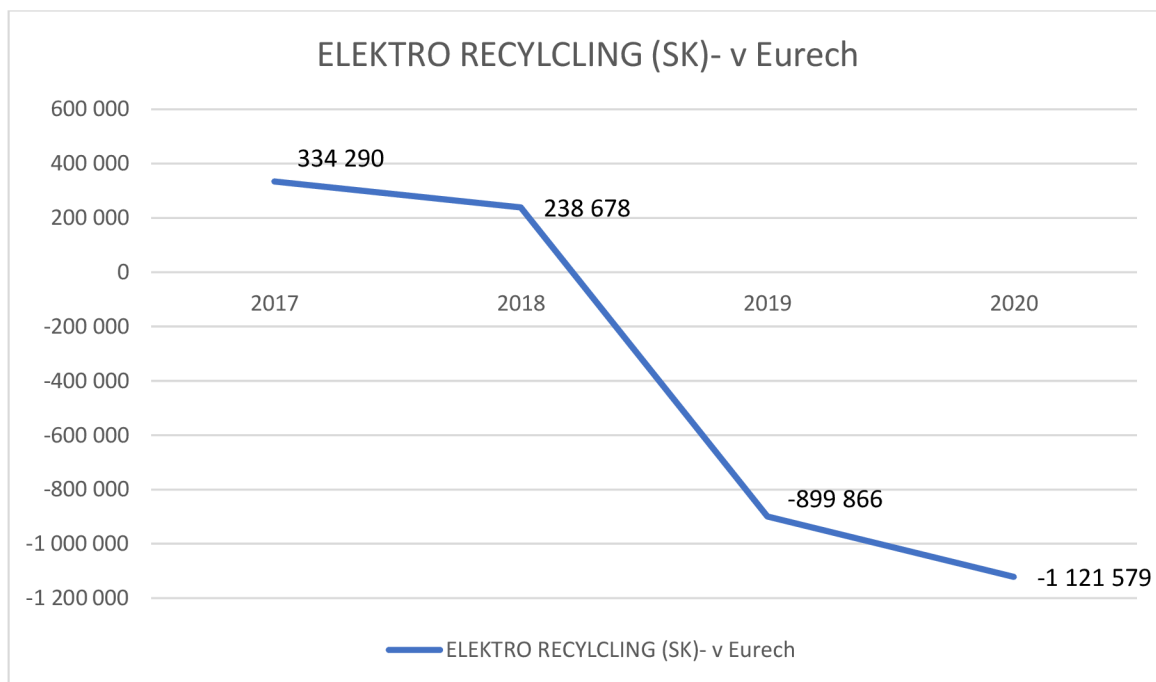
Graf 9: Hodnoty obrátů ASEKOL SK (vlastní zpracování)

Na grafu č. 9 společnosti ASEKOL, s.r.o. si lze povšimnout obrovského propadu obrátů. Po analýze se může jednat o ztrátu partnerů či firem. Je také samozřejmostí, že jako v České republice, tak i na Slovensku má v letech 2019 – 2020 obrovský dopad pandemie COVID, která stát paralyzovala. Zmíněný propad obrátů v roce 2018 se může zdůvodnit finanční krizí, nebo také nástupem konkurenční firmy, zpracovávající elektroodpad, na slovenský trh.

ELEKTRO RECYCLING, s.r.o.

Společnost Elektro recycling, s.r.o. působí na Slovenském trhu v oblasti s nebezpečným odpadem a hlavně elektroodpadem. Kromě samotného zpracování společnost zajišťuje sběr, odvoz elektrozařízení z území celé SR. V poslední době se firma specializuje na zpracování chladicích a mrazicích zařízení, ale i elektroodpad týkající se počítačů a hardwarů má ve firmě své podstatné zastoupení.

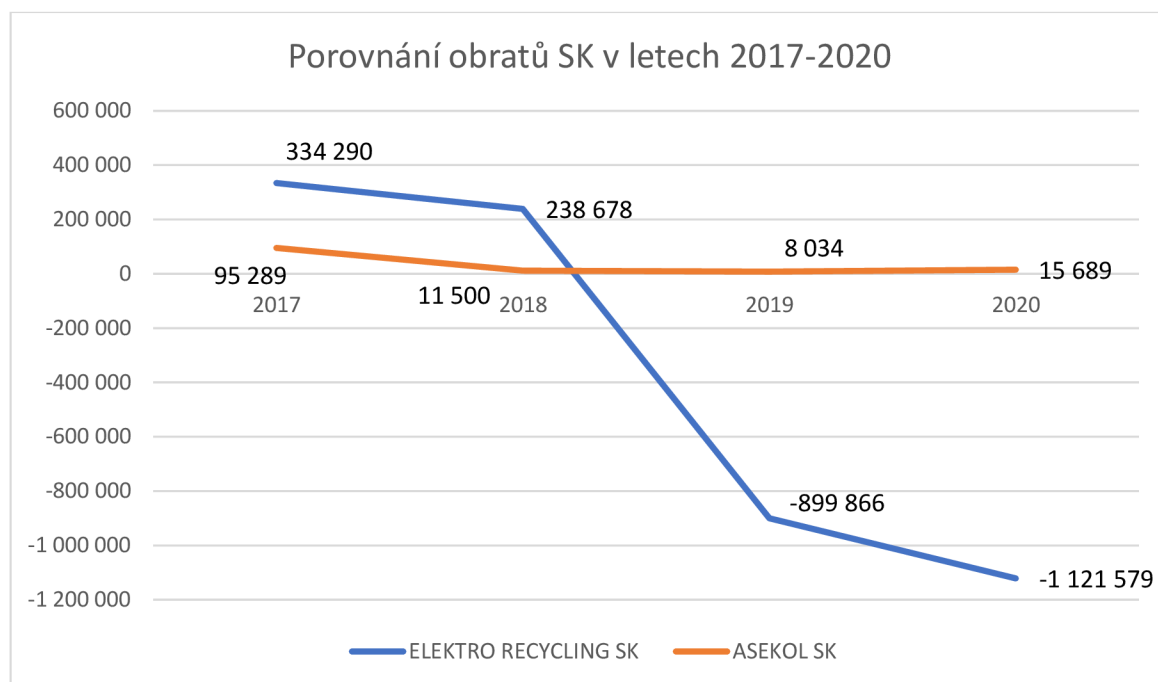
Hodnoty obrátů 2017-2020 (v eurech)	
2017	334 290
2018	238 678
2019	-899 866
2020	-1 121 579



Graf 10: Hodnoty obrátů Elektro recycling SK (vlastní zpracování)

Pohled na graf č. 10 znázorňující roční obraty za poslední roky je poněkud děsivý. K roku 2020 je tato firma ve ztrátách přes 1,1 mil Eur. Protože se obrovské ztráty týkají let, kdy v republice řádila pandemie, je to jediné vysvětlení, které je v tuto chvíli přijatelné. COVID-19 tuto společnost poslal do obrovských ztrát, které se očividně ještě prohloubily. Bylo by zajímavé v další analýze sledovat vývoj této firmy v následujících letech, zda se dokáže z těchto ztrát vzpamatovat.

4.4.4 Porovnání obrátů SR 2017 – 2020



Graf 11: Porovnání obrátů SK (vlastní zpracování)

Nakonec byl vytvořen graf č. 11, který shrnuje porovnání obrátů v daných letech na území SR. U obou vybraných společností, které se specializují na sběr a recyklaci elektro odpadu, jsme si mohli všimnout propadu ročních obrátů. U firmy ASEKOL tento propad ještě není tak závažný, oproti firmě Elektro recycling SK, který je opravdu významný.

Jedno je však jisté, obě firmy splňují nejpřísnější kritéria nařízení své země a EU, což je hlavním přínosem společností fungujících na slovenském území.

4.4.5 Partnerství ČR a SR v Evropské unii

Oba zkoumané státy jsou členy Evropské unie, tudíž se dalo očekávat, že mnoho nařízení a limitů, jak zpracovávat a recyklovat elektroodpad, bude původem právě z EU. Například u firmy ASEKOL, která působí jak na českém, tak na slovenském území, jsou v informacích na webových stránkách odkazy právě na EU a jí vydaná nařízení.

Všechny společnosti, které byly analyzovány v ekonomické části, fungují téměř totožně, musí splňovat stejná nařízení, a také sběr s následnou recyklací funguje shodně. Oba státy rovněž postihla pandemie COVID-19, proto se v grafech objevily poklesy.

5 Výsledky a diskuse

Tato práce je založena na porovnání dostupných dat o sběru, recyklaci a znovuvyužití elektronického odpadu a na výsledném zhodnocení výsledků. Toto hodnocení lze rozdělit na tři skupiny.

První skupinou je množství celkového sebraného elektroodpadu firmami, které se specializují na sběr a recyklaci EEZ. Když budeme brát v potaz analýzu a následnou komparaci výsledků ročních sběrů elektronického odpadu, tak nejlepší společností je Elektrowin a.s., která v letech 2015 - 2020 sesbírala dohromady 254 877 tun elektroodpadu. Společnost tvoří sběrnou síť s více než 4 600 veřejně dostupnými místy. Velkou část tohoto sběru však tvoří skupina velkých elektrozařízení a chlazení. Malé elektrozařízení, společně s TV, monitory a podobným HW nezbytným pro počítač, tvoří z celkového součtu pouze 42 230 tun, což je 16,6 %.

Druhá skupina je poměr zpětného odběru IT zařízení s celkovým zpětným odběrem elektrozařízení. Zde po komparaci výsledků firem, které mají dostupné rozdělení na jednotlivé skupiny, má největší poměr společnost Rema systém a.s., která se specializuje právě na sběr IT zařízení. Suma celkového elektrozařízení v letech 2015 - 2020 tvoří 98 868 tun, z čeho je 36 988 tun právě IT zařízení a HW spojený s počítači. Celkový poměr tedy tvoří 37,4 % IT zařízení ze všech zpětně odebraných elektrozařízení. Společnost zmiňuje schopnost až 95 % materiálového využití z vybraných elektrozařízení, což znamená, že z analyzovaných let dokázala znovu využít 35 138 tun IT zařízení.

Poslední skupinou je ekonomické zhodnocení firem zpracovávající elektroodpad na českém a slovenském území. Zde se dají zhodnotit dva faktory. Tím prvním je výše obrátu a tím druhým je udržitelnost a vypořádání v době pandemie, kde některé společnosti zaznamenaly pochopitelné propady svých obrátů.

Po analýze výkazů zisku a ztrát jednotlivých firem za roky 2017 - 2020, kde se porovnávala hodnota ročního obrátu, se na českém území nejlépe daří společnosti ASEKOL, a.s., která se po celou dobu drží na první příčce ve výši svého ročního obrátu, viz. graf 8. Při porovnávání výše obrátů jsou, na již zmiňovaném grafu, mezi firmou ASEKOL, a.s. a firmou Rema systém, a.s. vidět velké rozdíly, které jsou způsobeny množstvím tun a následně recyklací zpětně sebraného elektroodpadu. Je také nutno zmínit, že firmy investují do techniky a nových sběrných míst, což může ovlivnit výsledky právě výši těchto

porovnávaných hodnot. Mezi těmito společnostmi se nachází Elektrowin, a.s., která se svým ročním obratem blíží firmě ASEKOL, a.s.

Dalším hodnotícím faktorem je růst či pokles zisků v době pandemie COVID, která tu je od roku 2020, který je vhodný porovnat s rokem 2019. Nejlepší výsledek má za toto období společnost Rema systém a.s. jejichž obrat v roce 2020 vzrostl oproti roku 2019 o 44,38 %. Tento nárůst způsobila již zmiňovaná práce z domu a tím nákup nové IT techniky, která nahradila tu starou, která nestíhala nejnovější softwarové změny a HW zařízení v podobě webkamer atd. Druhým v pořadí je Elektrowin a.s., kde obrat zaznamenal nárůst o 1,8 % a třetí porovnanou společností je ASEKOL a.s. Propad poslední zmiňované společnosti činí 22,3 %, což v mém domnění zasáhla pandemie způsobem, že lidé neobměňovali tolik své větší elektrozařízení a chladicí zařízení, na které se společnost specializuje.

Porovnávání Slovenské republiky je následující, obě porovnávané společnosti zaznamenaly velké ztráty, ve svém výkazu zisku a ztrát v posledních letech viz. graf. 9 a 10. Za největší zmínku stojí však propad společnosti Elektro recycling SK, jejichž obrat se od roku 2017 do roku 2020 propadl o 435,5 % a to do řádu milionu eur. Tyto výsledky hospodaření mohou mít pro společnost fatální následky.

Komparace ekonomických výsledků České a Slovenské republiky jasně hovoří ve prospěch České, neboť se žádná z firem nenachází v záporných hodnotách, viz. graf 8 a 11, na rozdíl od slovenských firem.

6 Závěr

Cílem práce byla analýza nakládání s elektronickým odpadem z počítačů (HW), jejich recyklace a následné znovuvyužití v České republice. Následovalo porovnání těchto činností na krajské úrovni a srovnání se Slovenskou republikou.

Zjištěné informace z případové studie, rozeslané firmám veřejného a soukromého sektoru, vypovídají, že oba sektory zatím v mírně většině stále využívají stolních počítačů ve svých kancelářích. Výhodami jsou často výkonné součástky, dále také větší kapacita paměti a odolnost oproti ostatním zařízením. Během pandemie a s ní spojeným home office došlo k nárůstu využití notebooků, které zejména disponují praktičností. Cestu k využívání smartphonů většina respondentů zatím stále hledá. Výměnu IT zařízení ve firmách většina realizuje až po uplynutí záruční doby nebo v případě nutnosti z důvodu trvalého poškození. Pokud je zařízení poškozeno méně (pouze jednotlivé vyměnitelné součástky), respondenti shodně odpovídali, že se snaží využít funkční součástky z vyřazených počítačů, teprve až v krajním případě objednávají nové. V odpovědích na otázku, zda po vyřazení putují počítače přímo do firem zpracovávajícím elektroodpad, se odpovědi lišily, některé firmy funkční přístroje nabízejí k odkupu do soukromého vlastnictví či neziskovým organizacím. V případě nutné recyklace však všichni dodržují zákon, který ukládá povinnost předání vyřazených přístrojů firmě specializující se na recyklaci EEZ. Bylo také zjišťováno, zda firmy soukromého a veřejného sektoru nakupují počítače či hardware do zásoby. Zde se odpověď shodovala, bylo by to ekonomicky nevýhodné, a tak až na pár HW součástek nic kupováno dopředu není [viz. kapitola 4.1 obrázek 1].

V praktické části jsou dále analyzovány a porovnány roční výsledky zpětného odběru elektrotechniky na území České republiky. Přední české firmy zpracovávající elektroodpad mají všechny kontinuální růst zpětně odebraného EEZ. Dohromady jsou schopny vybrat desítky tisíc tun ročně, které poté s průměrným 92 % znovuvyužitím recyklují. Nejúspěšnější firmou zpětného ročního odběru je Elektrowin, a.s., která disponuje největší sběrnou sítí na našem území. Dále jsou zhodnoceny poměry sebraného elektroodpadu a IT techniky, kde si nejlépe vede společnost Rema systém, a.s. s 37,4 % za analyzované období [kapitola 4.3.2]. Tento poměr firmu dostal na přední příčku specializace recyklace IT techniky, což je využito i v následující kapitole. Z dat společnosti Rema systém, a.s. bylo zjištěno rozdělení množství zpětného odběru na jednoho obyvatele v kraji. Hodnocené roky jsou 2018 - 2020 a progres je vidět téměř u všech krajů. Tyto hodnoty se nedají porovnávat mezi jednotlivými kraji

navzájem, neboť jsou například sběrná místa společnosti nerovnoměrně rozdělena a také sídla firem, které mají největší podíl na této hodnotě, jsou většinou ve velkých městech České republiky.

V další části práce jsou hodnoceny a porovnávány ekonomické ukazatele společností zpracovávajících a recyklujících elektroodpad. Na základě obrátů z přehledů ročních výkazů zisků a ztrát je v grafech hodnocena roční úspěšnost vybraných tří firem. Každou z firem na českém území nějakým způsobem zasáhla a ovlivnila pandemie nemoci Covid-19, což je analyzováno a komentováno. Navzdory této náročné situaci si společnosti Rema systém, a.s. a Elektrowin, a.s. udržely rostoucí roční obrát [viz. kapitola 4.4.1]. Všem třem společnostem se daří držet obrát v kladných číslech bez významnějších propadů. Jednotlivé grafy firem jsou následně sjednoceny do jednoho společného, kde je pozitivně zhodnocena ekonomika firem zpracovávajících elektroodpad v České republice.

Dále je také zhodnocen a okomentován trh ve Slovenské republice. Po komparaci a analýze dvou předních firem byly vyhodnoceny grafy ročních obrátů, které již tolik přívětivé nejsou. Obě firmy zaznamenaly propady obrátů a jedna se nachází ve vysokých záporných hodnotách [viz. kapitola 4.4.3]. Roční obrát firmy Elektro recycling SK se každým rokem více propadá do záporných čísel a již překročil hranici milion Eur. Tento trend je zmíněn a porovnán s druhou firmou ASEKOL SK, která je dceřinou společností ASEKOL, a.s.

Porovnání ekonomické efektivity České a Slovenské republiky je náročné z důvodu již zmíněných velkých záporných hodnot, ale také z toho důvodu, že české společnosti mají mnohem více sběrných míst, Česká republika více obyvatel a firem atd. Výsledné porovnání ČR a SR je ohraničeno členstvím obou zemí v Evropské unii, která má nastavené normy pro recyklaci a znovuvyžití elektroodpadu. Tyto normy jsou oběma státy dodržovány, avšak Česká republika si vede lépe například v již zmíněné ekonomické oblasti.

Výsledkem mé práce je zmapování a analýza stavu nakládání s elektroodpadem v České republice, konkrétně s počítači. Pomocí grafů a tabulek byly porovnány ukazatele v rámci celé země i v rámci krajů, následně také porovnání se Slovenskou republikou. Trend recyklace a zpětného odběru u nás postupně vzrůstá, a to především díky nové právní úpravě v této oblasti a členství v Evropské unii.

7 Seznam použitých zdrojů

- 1) 542/2020 Sb. Zákon o výrobcích s ukončenou životností. Zákony pro lidi – Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 04.10.2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-542>
- 2) ČESKO. Životní prostředí: novela zákona o odpadech účinná od 1.10. 2014. Ostrava: Sagit, 2014. ISBN 978-80-7488-068-1.
- 3) Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni | Masarykova univerzita. Masarykova univerzita [online]. Copyright © 2020 [cit. 19. 08. 2020]. Dostupné z: <https://www.muni.cz/vyzkum/publikace/870559>
- 4) KURAŠ, Mečislav. Odpady, jejich využití a zneškodňování. Praha: Český ekologický ústav, 1994. ISBN isbn:80-85087-32-4.
- 5) Zhang, Z., Malik, M. Z., Khan, A., Ali, N., Malik, S., & Bilal, M. (2022). Environmental impacts of hazardous waste, and management strategies to reconcile circular economy and eco-sustainability. *Science of the Total Environment*, 807 doi:10.1016/j.scitotenv.2021.150856 Retrieved from www.scopus.com
- 6) Madaka, H., Babbitt, C. W., & Ryen, E. G. (2022). Opportunities for reducing the supply chain water footprint of metals used in consumer electronics. *Resources, Conservation and Recycling*, 176 doi:10.1016/j.resconrec.2021.105926 Retrieved from www.scopus.com
- 7) Andrade, D. F., Castro, J. P., Garcia, J. A., Machado, R. C., Pereira-Filho, E. R., & Amarasiriwardena, D. (2022). Analytical and reclamation technologies for identification and recycling of precious materials from waste computer and mobile phones. *Chemosphere*, 286 doi:10.1016/j.chemosphere.2021.131739 Retrieved from www.scopus.com
- 8) Odpady, elektroodpady – Časopis Elektro - Odborné časopisy. Odborné časopisy [online]. Copyright © 2014 [cit. 29.11.2021]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/odpady-elektroodpady--9665>
- 9) SOLDATOVA, Anna; Recyklace nestíhá rychlý nárůst elektronického odpadu, Odpady. [online]. Dostupné z: <https://www.odpady-online.cz/casopis-odpady-recyklace-nestiha-rychly-narust-elektronickeho-odpadu/> [cit. 10. 12. 2020]

- 10) SOLDATOVA, Anna; Recyklace nestíhá rychlý nárůst elektronického odpadu, Odpady. [online]. Dostupné z: <https://www.odpady-online.cz/casopis-odpady-recyklace-nestiha-rychly-narust-elektronickeho-odpadu/> [cit. 10. 12. 2020]
- 11) JAK SE RECYKLUJE ELEKTROODPAD | TŘÍDĚNÍODPADU.CZ. Odpady | tříděníodadu.cz [online]. Copyright © 2007 [cit. 15.12.2020]. Dostupné z: https://www.trideniodpadu.cz/jak-se-recykluje-elektroodpad?fbclid=IwAR3a_fiFp7ShREUJImFovhUY2Stb37hh37Dq4SZ59z_EjwH1V7ER9Pb5hxc
- 12) JAK SE RECYKLUJE ELEKTROODPAD | TŘÍDĚNÍODPADU.CZ. Odpady | tříděníodadu.cz [online]. Copyright © 2007 [cit. 15.12.2020]. Dostupné z: https://www.trideniodpadu.cz/jak-se-recykluje-elektroodpad?fbclid=IwAR3a_fiFp7ShREUJImFovhUY2Stb37hh37Dq4SZ59z_EjwH1V7ER9Pb5hxc
- 13) Ministerstvo životního prostředí [online]. Copyright © [cit. 29.11.2021]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadni_elektronicka_zarizeni_nakladani_cr/\\$FILE/OODP-vybrane_ukazatel_elektrozarizeni_2018-20200302.002.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadni_elektronicka_zarizeni_nakladani_cr/$FILE/OODP-vybrane_ukazatel_elektrozarizeni_2018-20200302.002.pdf)
- 14) Ministerstvo životního prostředí [online]. Copyright © [cit. 29.11.2021]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadni_elektronicka_zarizeni_nakladani_cr/\\$FILE/OODP-vybrane_ukazatel_elektrozarizeni_2018-20200302.002.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadni_elektronicka_zarizeni_nakladani_cr/$FILE/OODP-vybrane_ukazatel_elektrozarizeni_2018-20200302.002.pdf)
- 15) ASEKOL » O nás. ASEKOL [online]. Copyright © by ASEKOL a.s. 2021. All rights reserved. [cit. 13.10.2021]. Dostupné z: <https://www.asekol.cz/o-nas/>
- 16) ASEKOL SK s.r.o. - IČO: 45602689 - DIČ: 2023076594 - individuálna účtovná závierka - 2018 - Účtovná závierka – Strana aktív, Strana pasív, Výkaz ziskov a strát | registeruz.sk. [online]. Copyright © 2011 [cit. 12.10.2021]. Dostupné z: <https://www.registeruz.sk/cruz-public/domain/financialreport/show/6733375/552>
- 17) ASEKOL SK s.r.o. - IČO: 45602689 - DIČ: 2023076594 - individuálna účtovná závierka - 2020 - Účtovná závierka – Strana aktív, Strana pasív, Výkaz ziskov a strát | registeruz.sk. [online]. Copyright © 2011 [cit. 12.10.2021]. Dostupné z: <https://www.registeruz.sk/cruz-public/domain/financialreport/show/7662681/552>
- 18) ELEKTRO RECYCLING, s.r.o. - IČO: 36057363 - DIČ: 2020095957 - účtovné závierky a výročné správy – hospodárske výsledky | registeruz.sk. [online]. Copyright

© 2011 [cit. 12.10.2021]. Dostupné z: <https://www.registeruz.sk/cruz-public/domain/accountingentity/show/622024>

- 19) Veřejný rejstřík a Sbírka listin - Ministerstvo spravedlnosti České republiky. [online]. Copyright © Ministerstvo spravedlnosti České republiky [cit. 12.10.2021]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=314123>
- 20) Veřejný rejstřík a Sbírka listin - Ministerstvo spravedlnosti České republiky. [online]. Copyright © Ministerstvo spravedlnosti České republiky [cit. 12.10.2021]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=75137>
- 21) Veřejný rejstřík a Sbírka listin - Ministerstvo spravedlnosti České republiky. [online]. Copyright © Ministerstvo spravedlnosti České republiky [cit. 12.10.2021]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=305312>

8 Přílohy

Případová studie

1) Jaké elektronické technologie využíváte ve své firmě/instituci? (Smartphony, tablety, notebooky a stolní počítače) Kolik máte odhadem jednotlivých kusů?	
2) Jak často dané využívané technologie (výše zmíněné) obměňujete?	
3) Co se děláte s těmi staršími počítači? (Recyklace/vyhození, možnost odkoupení zaměstnanců do soukromí, vrácení poslednímu prodejci) Podle zákona č. 542/2020 Sb. (§ 64 Předání odpadních elektrozařízení konečným uživatelem. Konečný uživatel smí předat odpadní elektrozařízení pouze na místo zpětného odběru, zpracovateli odpadních elektrozařízení nebo poslednímu prodejci podle § 66.)	
4) V rámci zákonných regulací o nakládání s elektronickým odpadem využíváte k zajištění recyklace externí firmy nebo na to máte speciálně určené zaměstnance?	
5) Pokud se zařízení poškodí či rozbije, nahrazujete ho celým novým kusem nebo vyměníte pouze poškozenou komponent?	
6) Závisí Váš výběr na výkonu/ceně či dostupnosti daného komponentu?	
7) Pokud nahrazujete jednotlivé poškozené komponenty, používáte nové náhradní díly nebo je použijete z vyřazených zařízení?	
8) Pořizujete cíleně do budoucna náhradní díly do zásoby pro případnou obměnu jednotlivých komponentů? Pokud ne, je to spíše otázka financí či možné výměny celého zařízení?	
9) Jaké množství těchto komponentů či celých počítačů ročně pořídíte pro firemní účely?	

Otázka číslo 1

Odpovědi úvodní otázky se dělí do několika kategorií.

První kategorie respondentů jsou velké státní podniky, v mém případě se jedná například o Českou poštu, Fakultní nemocnici Hradec Králové, či Krajskou veterinární správu. Tyto instituce používají všechny tři typy počítačů, avšak v drtivé většině převažuje stolní počítač. Vysvětlení proč právě stolní počítač je jednoduché, zmínění respondenti mají stále pracovní posty (odborná pracoviště, kanceláře apod.). Dalším důvodem, proč právě upřednostnili stolní počítače před těmi přenosnými je fakt, že tyto profese se nedají vykonávat na home office, tudíž se jich v tomto ohledu nedotkla aktuální pandemická situace, a i nadále vykonávají své práce v kancelářích a pracovištích. Kromě stolních počítačů samozřejmě také využívají ty přenosné, avšak ne v takovém množství. Číselně se jedná o řády tisíců kusů stolních počítačů a stovky kusů notebooků. Smartphony jsou využívány zatím v menším množství a někde zatím vůbec.

Nejčastější odpovědí, mezi dotazovanými podniky soukromého sektoru, je využívání notebooku. Jedním důvodem je právě možnost home office práce, která se během pandemie velice rozšířila a někteří z nich v kancelářích nebyli již nějakou dobu. Dalším faktorem je velikost pracovního místa, v mnohých firmách je malé pracovní místo, mnohdy pouze stůl (například iPhonePoint), a tak se notebook ideálně hodí. Tyto podniky většinou nepotřebují výkonné stolní počítače, protože si vystačí se základními funkcemi typu tabulek Excel, Word, firemní programy apod. Využití smartphonů a stolních počítačů v soukromé sféře je podobné, některé podniky je mají, ale v nějak velkém množství se nevyskytují.

Otázka číslo 2

Otázka zaměřená na obměnu počítačů. Velmi často respondenti odpovídali pouhými čísly, ale také někteří odůvodnili, proč právě obměňují dané počítače a za jakých podmínek je obměna možná.

Nejčastější rozmezí pro obměnu jednotlivých kusů mezi respondenty je 3 – 5 let, což je adekvátní životnost každodenně využívaného počítače. Některé instituce však obměňují jednou za 6 - 8 let, jiné nevyměňují cíleně žádné, pouze v případě poruchy. U odpovědí veřejných institucí, jako je například Krajský úřad Královehradeckého kraje, jsem se velmi často setkal

s tím, že počítače vyměňují podle technické záruky, která je většinou 7 let, a poté se teprve rozhoduje podle technického a technologického stavu zařízení.

Z odpovědí tedy lze vyvodit, že většina respondentů obměňuje své zařízení podle nejnnutnějších potřeb, jako například špatný technický stav, tudíž zbytečně každý rok nekupují nejnovější hardware a tím pádem není tak zbytečně velká produkce elektronického odpadu.

Otázka číslo 3

Nyní se dostávám k hlavní otázce celé případové studie. Otázkou je, jak dále nakládají se starými a vyřazenými počítačovými zařízeními. Podle zákona č. 542/2020 Sb. paragrafu 64. Koncový uživatel má na výběr hned několik možností, jak s vyřazeným počítačem nakládat například to je na místo zpětného odběru, zpracovateli odpadních elektrozařízení nebo poslednímu prodejci.

Podle těchto možností jsem čekal jasné odpovědi, avšak se vyskytlo i pár jiných odpovědí, které si teď rozebereme.

Odprodej do soukromí

První častou odpovědí, která se vyskytovala napříč soukromým i veřejným sektorem je nabídka na odkoupení počítačů jejím zaměstnancům, kteří ho používali v práci. Tato nabídka se vyskytuje hlavně ve veřejném sektoru, když po konci záruky nastane čas na obměnu počítačových zařízení. Poměrně velká část respondentů tuto možnost nabízí a věřím, že mezi zaměstnanci je tato možnost velmi vítána, protože to je skvělá možnost na nákup počítačů do soukromí za výrazně nižší ceny než u jakéhokoliv prodejce elektra.

Z pohledu na životní prostředí a recyklování tato forma zbavení se počítačů je poněkud nešťastná, protože se firma či instituce již dále nezabývá co se s počítačem stane až doslouží v soukromí. Je totiž výrazně vyšší šance, že soukromé osoby, kterým jsou elektronická zařízení prodána, nerecyklují potřebnými způsoby a nesvázejí elektroodpad na potřebná místa než instituce, které to mají předepsané a je na tě daleko větší dohled co se týká dodržování těchto zákonů.

Odprodej ostatním organizacím

Dalším zmiňovaným pojmem je odprodej ostatním organizacím, což by se mohlo zdát jako totožné s odprodejem do soukromí, ale přeci jen se realita trochu liší. Přeprodej ostatním organizacím počítače jako použité a s výrazně nižší cenou, je pro životní prostředí a recyklaci mnohem lepší, protože každá z firem a institucí je pod mnohem větším drobnohledem ohledně recyklace a ekologické likvidace než soukromé osoby, jak jsem již zmínil v kapitole předtím. Tato odpověď nebyla tak frekventovaná jako nabízení vyřazených počítačů do soukromí.

Nabídnutí počítačů neziskovým organizacím

Tato odpověď, která se párkrát objevila v případové studii mě velmi překvapila. Pár respondentů se nechalo slyšet, že vyřazené a stále funkční počítače nabízejí zadarmo neziskovým organizacím, či jiným institucím, kteří tuto pomoc velmi uvítají. Problematika s recyklací darovaných počítačů však nadále pokračuje, neboť již nevíme, jak se s danými zařízeními nakládá ve zmíněných neziskových organizacích.

Otázka číslo 4

Většina se kolektivně shodla na odpovědi, která byla nabízena a tím je, že využívá služby externích firem pro nakládání s vyřazenými počítači. Což je podle zákona správné a žádoucí.

Otázka číslo 5 - 6

Odpovědi na otázku, zda se vyměňují pouze jednotlivé poškozené komponenty, či se nahrazují celými novými kusy počítačů se někde celkem dost rozcházejí.

Větší státní instituce odpovídaly většinou, že se snaží využít záruky u prodejce a poté až řeší opravy na vlastní pěst. Poté hraje velkou roli částka, za kterou by se komponent opravil, tudíž cena. Také rentabilita opravy, ale většinou se jedná o výměnu komponentu, která z velké části zajišťuje externí firma specializující se na opravy počítačů. Výjimky se však dělají u základních desek, kde se většinou vyměňuje celý počítač.

Dotazované soukromé firmy odpovídaly celkem totožně, a to že si rozbité komponenty opravují samy. Dokonce se vyskytovaly odpovědi, že mají komponenty v zásobě, a to poté hraje

roli na opravě, pokud ho nemají na skladu a oprava je potřeba co nejdříve, tak se kupují přístroj nový.

Závěr této otázky je, že většina dotazovaných se snaží vyměňovat pouze komponenty. Celé přístroje se mění až při akutních potřebách. Samozřejmě, že tyto opravy jsou otázkou financí, ale také to má pozitivní vliv na životní prostředí a to, kdyby byly počítače levnější a nevyplatilo se kupovat pouze komponenty, tak by se produkovalo daleko více elektroodpadu než doposud.

Otázka číslo 7

Zaměření této otázky je prosté, snažil jsem se zjistit, zda firmy a instituce využívají starší či neopravitelné počítače na náhradní díly. Myslel jsem si, že z finančních, a hlavně ekologických důvodů se budou snažit využívat náhradní díly z vyřazených počítačů, avšak realita v odpovědích byla úplně jiná.

Mnoho firem a institucí často odpovídalo, že většinou zakupují a rozbité komponenty nahrazují těmi novými, což pro životní prostředí není úplně dobré. Například nějaké menší komponenty se dají bez problému vyměnit ze starších počítačů a nebude to hrát vůbec žádnou roli.

Samozřejmě, že se také našli respondenti, kteří odpovídali, že velmi záleží na rentabilitě a akutnosti. Pár odpovědí bylo také, že využívají vytažené komponenty ze staré techniky a na doplňující otázku, u těchto výjimek, zda to je ryze finanční důvod nebo také ekologický, tak upřímně odpovídali, že spíše samozřejmě ten finanční.

Shrnutí této otázky je takové, že firmy a instituce v ČR by se mohly zkusit více zaměřit na maximální využití funkčních komponentů u vyřazených počítačů, předtím, než je předají externí firmě na recyklaci či likvidaci. Tím, že by se využívaly právě komponenty ze starších počítačů, před těmi novými, by se mohlo ušetřit ročně mnoho elektronického odpadu, a to nejen u počítačové techniky.

Otázka číslo 8

V návaznosti na zakoupení nových náhradních dílů, či využívání těch starých jsem respondentům položil doplňující otázku, zda nové náhradní díly cíleně nakupují dopředu, či je nakupují až pouze v případě nouze.

Ať už se jedná o soukromý sektor nebo veřejný, odpovědi se zde celkem rozcházejí. Někteří respondenti zmiňují, že nákup komponentů do zásoby je neekonomické, že nakupují náhradní díly pouze dle aktuální potřeby. Například Krajské zastupitelstvo KHK se nechalo slyšet, že HW, který mají na skladě jsou pouze náhradní hlasovací zařízení.

Jiní odpovídají, že náhradní díly do zásoby nekupují, ale o finanční stránku nejde, jen zmiňují, že neví, jestli ty komponenty vůbec někdy využijí a že zabírají zbytečné místo ve skladu. Najde se ovšem pár respondentů, kteří nakupují komponenty do zásoby, ale mnozí z nich to komentují tím, že to jsou pouze nejnnutnější komponenty, které se často vyměňují jinak součástky objednávají dle aktuální potřeby.

Závěrem této otázky je nutné zmínit, že pokud to opravdu není nutné, tak je zbytečné mít sklad plný náhradních dílů, které se později nemusí ani využít, vlivem novějších technologií stárnou a poté se jich opět zbavovat ať už je to jakoukoliv cestou. Je to neefektivní jak cestou finanční, tak i cestou ekologickou.

Otázka číslo 9

Otázka, která se snaží zjistit kolik přibližně za rok dotazovaná instituce nakoupí počítačů a s tím spojených komponentů.

Rozdílné odpovědi se dají vysvětlit jednoduše, a to velikostí jednotlivých firem či státních institucí.