

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Bakalářská práce

**Mobilní telefony po skončení životnosti v rámci projektu
REMOBIL**

František Pusztai

© 2021 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

František Pusztai

Informatika

Název práce

Mobilní telefony po skončení životnosti v rámci projektu REMOBIL

Název anglicky

End-of-life mobile phones within the REMOBIL project

Cíle práce

Identifikace postupů a procesů mobilních telefonů po skončení životnosti v rámci projektu REMOBIL

Dílčí cíle:

1. Analýza a srovnání legislativy s tematikou nakládání s odpady v ČR a EU.
2. Představení neziskového projektu REMOBIL.
3. Možnosti repurposingu mobilních telefonů.
4. Vyhotovení životnostní křivky mobilních telefonů z projektu REMOBIL.

Metodika

V teoretické části bakalářské bude analyzována legislativa odpadů České republiky a Evropské Unie. Dále bude analyzováno odpadové hospodářství s mobilními telefony, představení neziskového projektu REMOBIL a možnosti repurposingu mobilních telefonů.

V praktické části bude provedena analýza mobilních telefonů ze sbírky projektu REMOBIL. Pomocí náhodného výběru bude zvoleno vybrané množství zařízení, které bude dále analyzováno. Z výsledných dat bude vyhotovena jejich životnostní křivka a s využitím statistických postupů budou dále popsány výsledky šetření.

V závěru práce budou představeny výsledky a přínosy práce.

Doporučený rozsah práce

40 stran

Klíčová slova

REmobíl, recyklace, smartphone, mobilní telefony, odpadní legislativa

Doporučené zdroje informací

- EGÜEZ, Alejandro. Compliance with the EU waste hierarchy: A matter of stringency, enforcement, and time. *Journal of Environmental Management* [online]. 2021, 280 [cit. 2021-6-15]. ISSN 03014797. Dostupné z: doi:10.1016/j.jenvman.2020.111672
- Environment [online]. 2021. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-law_en
- GEYER, Roland a Vered DOCTORI BLASS. The economics of cell phone reuse and recycling. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 2010, 47(5-8), 515-525. ISSN 0268-3768. Dostupné z: doi:10.1007/s00170-009-2228-z
- G. GOONAN, Thomas. Rare Earth Elements—End Use and Recyclability [online]. Virginia, 2011, 2011, 22. Dostupné z: <https://pubs.usgs.gov/sir/2011/5094/>
- Odpadové hospodářství [online]. 2021. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi
- ZHANG, Yue, Song WU a Muhammad Imran RASHEED. Conscientiousness and smartphone recycling intention: The moderating effect of risk perception. *Waste Management* [online]. 2020, 101, 116-125 [cit. 2021-6-15]. ISSN 0956053X. Dostupné z: doi:10.1016/j.wasman.2019.09.040
-

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Karel Kubata, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 16. 8. 2021

doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 10. 2021

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 08. 03. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci Mobilní telefony po skončení životnosti v rámci projektu REMOBIL jsem vypracoval 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

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Karlu Kubatovi, Ph.D., za věcné připomínky a pomoc při psaní této bakalářské práce. Zároveň bych chtěl poděkovat celému neziskovému projektu REMOBIL za jejich trpělivost a odborné rady, jmenně pak panu Jiřímu Šmejkalovi.

Mobilní telefony po skončení životnosti v rámci projektu REMOBIL

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá tematikou životního cyklu mobilních telefonů v rámci neziskového projektu REMOBIL. Cílem práce je představení procesů nakládání s mobilními telefony po skončení jejich životnosti. Teoretická část se zaměřuje na mobilní telefon jako takový a jeho životní cyklus. Dále pak na představení neziskového projektu REMOBIL, odpadovou legislativu ČR, EU a také na termíny repurposing a refurbishment.

V rámci praktické části se autor věnuje problematice tvorby evidence ke konkrétnímu vzorku mobilních telefonů sesbíraných v rámci neziskového projektu REMOBIL a jejich analýze.

Klíčová slova: REMOBIL, recyklace, smartphone, mobilní telefony, odpadní legislativa

End-of-life mobile phones within the REMOBIL project

Abstract

The bachelor's thesis deals with the life cycle of mobile phones within the non-profit project REMOBIL. The aim of the work is to present the processes of handling mobile phones at the end of their life. The theoretical part focuses on the life cycle of a mobile phone. Furthermore, the work presents the non-profit project REMOBIL, waste legislation of the Czech Republic, the EU and also the terms repurposing and refurbishment.

In the practical part, the author deals with the issue of creating evidence for a specific sample of mobile phones collected within the non-profit project REMOBIL following by their analysis.

Keywords: REMOBIL, recycling, smartphone, mobile phones, waste legislation

Obsah

1 Úvod.....	10
2 Cíl práce a metodika	12
2.1 Cíl práce	12
2.2 Metodika práce.....	12
3 Teoretická východiska	14
3.1 Mobilní telefon.....	14
3.2 Životní cyklus mobilních telefonů	15
3.2.1 Stárnutí.....	16
3.2.2 Koncový uživatel	18
3.2.3 Repurposing a refurbishment mobilních telefonů	19
3.2.4 Možnosti repurposingu mobilních telefonů.....	22
3.2.4.1 Autokamera	22
3.2.4.2 Webkamera.....	22
3.2.4.3 Dálkové ovládání.....	23
3.2.4.4 Pomoc v rámci vědeckých výzkumů	23
3.2.4.5 Rozšíření obrazovky.....	23
3.3 Projekt REMOBIL	23
3.3.1 Odpadová legislativa ČR	24
3.3.2 Odpadová legislativa EU	26
3.3.3 Srovnání odpadových legislativ ČR a EU	28
4 Vlastní práce.....	30
4.1 Tvorba – přepracování evidence vyřazených mobilních telefonů	30
4.1.1 Obdržené soubory od společnosti REMOBIL	31
4.1.2 Návrh a tvorba nové struktury vedení evidence vyřazených mobilních telefonů 34	
4.1.2.1 Ověření dat, konzistence, zjednodušení zadávání	35
4.1.2.2 Zjednodušení zadávání do sloupce Model	38
4.2 Ukazatele a grafické výstupy	39
4.2.1 Ukazatele	40
4.2.1.1 Vliv značky na funkčnost mobilního telefonu.....	40
4.2.1.2 Posouzení značky a displeje u mobilních telefonů.....	41
4.2.1.3 Vliv stáří mobilního telefonu na funkčnost.....	44
4.2.1.4 Vliv značky na jednotlivé druhy poškození	45
4.2.1.5 Vliv roku výroby mobilního telefonu na jednotlivé druhy poškození48	

4.2.1.6	Podíl mobilních telefonů s ponechanými daty	51
5	Výsledky a diskuse	53
6	Závěr.....	54
7	Seznam použitých zdrojů	56
8	Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk.....	62
8.1	Seznam obrázků	62
8.2	Seznam tabulek	62
8.3	Seznam grafů.....	62
8.4	Seznam použitých zkratk.....	62

1 Úvod

V poslední, z pohledu dějin, ani ne tak dlouhé době je svět svědkem skoro až neuvěřitelně rychlého rozvoje moderních technologií. Ať se jedná například o počítače, auta, nebo právě autorem práce popisované mobilní telefony. Právě mobilní telefony prošly vývojem, který málokdo očekával. Počínaje zařízením s malým dosahem a velkými rozměry, které bylo nepraktické používat, až po jeho dnešní podobu, kdy pro velké množství uživatelů tvoří nedílnou součást jejich každodenních životů.

S tímto jde ruku v ruce taktéž neustále se zrychlující doba, která způsobuje i rychlejší stárnutí těchto technologií. Mobilní telefon, který by dříve vydržel sloužit dlouhou dobu, vyměňují někteří spotřebitelé po půl roce. Může za to doopravdy stárnutí daného přístroje, nebo jde jen o chťíc vlastnit ten nejnovější model? Moderní technologie nám bezpochyby v mnoha oblastech usnadňují život a v dnešní době si život bez nich již většina z nás nedokáže představit.

Nicméně bohužel ne všechny jejich dopady jak na člověka, tak i v ostatních oblastech, jsou pouze kladné. Z častého užívání může plynout nadměrná, nezdravá fixace uživatelů na zařízení. Nicméně se stále debatuje, zdali se opravdu jedná o závislost, nebo o následek problémů se sebeovládáním (Stanborough, 2019).

Mobilní telefony jsou jednou ze skupin, u které se očekává (a částečně i akceptuje) krátká životnost produktu. Tento fakt nahrává výrobcům zařízení, pro které častá obměna zařízení spotřebitelem znamená vyšší zisky, a na druhé straně neblahé dopady na životní prostředí.

Tomuto problému se nejen v České republice (dále jen „ČR“) věnuje neziskový projekt REMOBIL, jehož cílem je sběr nepoužívaných mobilních telefonů a jejich následná recyklace, popřípadě jiné využití. Jak samotný název práce napovídá, práce vzniká za pomoci projektu REMOBIL a její součástí a cílem je analýza zařízení sbíraných právě v rámci zmíněného projektu.

V rámci určování procesů manipulace s mobilními telefony je třeba brát v potaz taktéž legislativu zabývající se tímto druhem zařízení. Ta určuje, jak je nutno se zařízením nakládat. Vzhledem k tomu, že je ČR členským státem Evropské unie (dále jen „EU“), je nutno dbát taktéž na směrnice a zákony vydané právě EU, konkrétně pak dbát zvýšený důraz na ty, zabývajícími se elektroodpadem.

Bakalářská práce se zabývá problematikou mobilních telefonů po skončení životnosti v rámci projektu REMOBIL. Práce nejprve vychází z teoretických východisek. Tato teoretická východiska popisují nejprve mobilní telefony, jejich historii, životní cyklus až k možnostem repurposingu. V praktické části práce jsou zpracována a následně analyzována dostupná data s ohledem na klíčové ukazatele zkoumané problematiky.

2 Cíl práce a metodika

Bakalářská práce se zaměřuje na problematiku životního cyklu mobilních telefonů v rámci neziskového projektu REMOBIL.

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem této bakalářské práce je identifikace postupů a procesů mobilních telefonů po skončení životnosti v rámci projektu REMOBIL.

Proto, aby bylo možné dosáhnout hlavního cíle, je nejprve nutné závěrečnou práci rozdělit na několik dílčích cílů, které postupně směřují k naplnění hlavního cíle:

1. Analýza a srovnání legislativy s tematikou nakládání s odpady v ČR a EU.
2. Představení neziskového projektu REMOBIL.
3. Možnosti repurposingu mobilních telefonů.
4. Vyhotovení životnostní křivky mobilních telefonů z projektu REMOBIL.

2.2 Metodika práce

V teoretické části bakalářské bude analyzována legislativa odpadů ČR a EU. Dále bude analyzováno odpadové hospodářství s mobilními telefony, představení neziskového projektu REMOBIL a možnosti repurposingu mobilních telefonů.

V praktické části bude provedena analýza mobilních telefonů ze sbírky projektu REMOBIL. Pomocí náhodného výběru bude zvoleno vybrané množství zařízení, které bude dále analyzováno. Z výsledných dat bude vyhotovena jejich životnostní křivka a s využitím statistických postupů budou dále popsány výsledky šetření.

Další důležitou součástí metodiky je rozdělení práce do jednotlivých kapitol.

Pro úspěšné dosažení jednotlivých cílů poslouží osobní zkušenosti autora z oblasti mobilních telefonů, znalosti získané v průběhu studia a také dostupné literární zdroje věnující se k této tématice.

Hlavní metodou této závěrečné práce je tzv. případová studie, která podrobně studuje jeden konkrétní případ a poskytuje jeho detailní analýzu, a to proto, aby bylo možné hluboce porozumět nebo příčinně vysvětlit konkrétní případ (Urbanovská, 2013).

V tomto konkrétním případě je případová studie založena na analýze dostupných zdrojů, přepracování a tvorbě nového evidenčního systému mobilních telefonů a analýze výsledných dat.

Práce taktéž využívá několik logicko-vědeckých metod, konkrétně se jedná o následující výčet metod (Molnár et al., 2012):

1. Syntéza – postup od části k jednomu celku – umožňuje poznat objekt jako celek
2. Analýza – opak syntézy – proces rozdělení celku na části a následné sledování vztahů a vlastností těchto částí
3. Komparace – systematické porovnávání objektů

3 Teoretická východiska

V rámci teoretické části práce se autor zabývá mobilním telefonem jako takovým, vývojem a historií. Následně se věnuje zařízení z pohledu spotřebitele a životnímu cyklu zařízení. V neposlední řadě představuje možnosti recyklace mobilních telefonů a vysvětluje pojem refurbishment právě ve spojení s mobilními telefony. Zároveň přibližuje fungování neziskového projektu REMOBIL, jenž se zabývá sběrem a následnou recyklací mobilních telefonů. Následným tématem je odpadová legislativa ČR a EU, zejména pak z pohledu elektrozařízení.

3.1 Mobilní telefon

Mobilní telefony byly vynalezeny již ve 40. letech 20. století, kdy inženýři pracující v AT&T vyvinuli buňky pro základnové stanice mobilních telefonů. Úplně první mobilní telefony vlastně vůbec nebyly mobilní telefony. Byly to obousměrné vysílačky, které umožňovaly uživatelům, jako byli taxikáři a záchranné služby komunikovat (UswitchTech, 2021).

Místo toho, aby se spoléhaly na základnové stanice s oddělenými buňkami (a signál se předával z jedné buňky do druhé), první sítě mobilních telefonů zahrnovaly jednu velmi výkonnou základnovou stanici pokrývající mnohem širší oblast. Motorola byla 3. dubna 1973 první společností, která sériově vyrobila první kapesní mobilní telefon. Tyto rané mobilní telefony jsou často označovány jako mobilní telefony 0G, nebo také mobilní telefony Zero Generation (nulté generace). Většina dnešních telefonů již funguje na principu mobilních technologií 4G nebo 5G (UswitchTech, 2021).

První mobilní telefony, jak již bylo zmíněno, sloužily pouze k volání a přijímání hovorů a byly tak objemné, že je nebylo možné nosit v kapse. Tyto telefony používaly primitivní Radio Frequency Identification (dále jen „RFID“) a bezdrátové systémy k přenášení signálů z kabelového koncového bodu Public Switched Telephone Network (dále jen „PSTN“). Později byly mobilní telefony patřící do sítě Global System for Mobile Communications (dále jen „GSM“) schopny odesílat a přijímat textové zprávy. Jak se tato zařízení vyvíjela, zmenšovala se a byly přidány další funkce, jako je služba multimediálních zpráv (dále jen „MMS“), která uživatelům umožňovala odesílat a přijímat obrázky (Techopedia, 2020).

Většina těchto zařízení s podporou MMS byla také vybavena fotoaparáty, které uživatelům umožňovaly pořizovat fotografie, přidávat popisky a odesílat je přátelům a příbuzným, kteří také vlastnili telefony s podporou MMS. Mobilní telefonování má dlouhou historii, která začala experimenty s komunikací z a do pohybujících se vozidel, kdy oproti dnešní době se jedná v podstatě vždy o mobilní zařízení. Zajímavostí vývoje mobilních telefonů je právě i jejich transformace ze zařízení statického na zařízení mobilní z hlediska jejich váhy. Postupem času se kladl důraz na jejich kompaktnost, kdy naopak v dnešní době vidíme trend opět opačný. Zatímco trend hmotnosti materiálového složení se mezi lety 1992 až 2006 snížil v průměru o 66 % a průměrný obsah zlata o 60 % (Geyer a Blass, 2009), mezi lety 2010 až 2017 se jednalo naopak o průměrný nárůst o 17 % hmotnosti (Uytenbroek, 2017).

Z toho vychází i vyšší dopad na životní prostředí, jelikož se samozřejmě zvyšuje i spotřeba nerecyklovatelných a neobnovitelných materiálů (Stone, 2014).

Důvodů pro zvětšování zařízení je několik a jsou rovněž z části dány technologickým vývojem zařízení. Kromě estetického hlediska jde hlavně o zvětšení obrazovky, jelikož se změnil i způsob využití zařízení, kdy uživatelé např. sledují videa, prohlížejí fotografie atd.

3.2 Životní cyklus mobilních telefonů

Životní cyklus mobilního telefonu se segmentuje do několika fází. První z nich je získání materiálu určeného k jeho výrobě. Jedná se z přibližně 40 % kovy, 40 % plasty a z 20 % keramika a stopové prvky (Wirefly, 2017).

Dalším krokem je zpracování materiálu. To znamená úprava materiálu pro potřeby následné výroby samotného zařízení. Jedná se například o chemickou úpravu ropy a zemního plynu pro následnou výrobu plastů užitých v mobilních telefonech (Wirefly, 2017), nebo také modifikace titaničitanu barnatého, který je rovněž hojně využíván i ve velké řadě jiných výrobků (Goonan, 2011).

Následnou fází je samotná výroba zařízení. Za pomoci plastů a sklolaminátu se vyrábí základní tvar desky plošných spojů, která je následně potažena zlacením. Deska se mimo jiné skládá taktéž ze spojených obvodů a vodičů (ty jsou vyrobeny převážně z mědi), které jsou k desce připájeny a zajištěny ochrannými lepidly a nátěry (Wirefly, 2017).

Uvnitř většiny chytrých telefonů se nachází lithium-iontové baterie. Ty obsahují katodu z oxidu kovu vyrobenou ze směsi kobaltu, niklu, manganu nebo železa, porézní grafitovou anodu, která v sobě obsahuje ionty lithia a elektrolyt lithné soli. Kladně nabité ionty lithia putují elektrolytem od anody ke katodě a pohánějí elektrony skrz zařízení dle potřeby a nazpět k anodě (Gibbs, 2016).

Následně je zařízení sestavené z vyrobených dílů a připravené k přepravě. Doprava výrobků vyžaduje použití fosilních paliv, což je další negativní dopad na životní prostředí, který může přispívat ke globální změně klimatu (Gibbs, 2016).

Ve chvíli, kdy si spotřebitel zařízení zakoupí, začíná fáze užitečného života zařízení. Ta trvá až do chvíle, kdy spotřebitel zařízení přestane používat. To může být následkem jeho vlastního rozhodnutí, případně na základě vnějších vlivů. V tu chvíli mluvíme o zařízení jako o End of Life (dále jen „EoL“) zařízení.

3.2.1 Stárnutí

Zastarávání je velmi současné a ožehavé téma, zejména pokud jde o elektroniku. Mobilní telefony jsou jednou z produktových skupin, u které se očekává (a částečně i akceptuje) krátká životnost produktu.

Hlavní dopad mobilních telefonů na životní prostředí je přitom způsoben fází výroby, po níž následuje spotřeba elektrické energie ve fázi užívání. Transport a konec životnosti mají pouze malý dopad na celý životní cyklus v porovnání s fází výroby (LCA2go, 2011).

To znamená, že prodlužování celkové doby používání mobilních telefonů by výrazně zmenšilo celkový vliv na životní prostředí.

Stárnutí mobilních telefonů je proces, jehož finálním důsledkem je ztráta funkčnosti, popřípadě použitelnosti zařízení. Je následkem několika faktorů. Většinou jde o plánované stárnutí, nicméně se může jednat o určitou technologickou inovaci, kvůli které již není telefon naplno využitelný. Kupříkladu se může jednat o přechod na novější mobilní síť, který zařízení nadále neumožňuje využívat síťové služby.

Dle výsledku zprávy *Towards The Circular Economy* byla průměrná životnost mobilních telefonů odhadována na přibližně 2,5 roku. I přesto, že je telefon nadále využitelný ve všech dalších oblastech, může být právě toto důvod pro uživatele k výměně za modernější model (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Dále může jít o materiálovou/kvalitativní zastaralost, způsobenou použitím nedostatečně kvalitních materiálů, která má za následek předčasné stárnutí produktu. U psychologické zastaralosti se jedná o stárnutí produktu kvůli současným technologickým trendům, módě, nebo vzorci spotřeby. O ekonomické zastarávání se jedná v případě, že zařízení se již nevyplatí používat, kupříkladu z důvodu vysokých nákladů na údržbu a opravování (Proske et al., 2016).

Stejně tak jako hardwarová část zařízení má dopad na jeho dobu užívání i část softwarová. Její podpora a pravidelné aktualizace zajišťují, nebo by alespoň teoreticky měly, funkčnost produktu. Odpovědnost za správu operačního systému mají výrobci zařízení, společně s vývojáři. U zařízení s operačním systémem Android je software běžně přizpůsobován potřebám konkrétního zařízení jeho výrobcem. Každý výrobek je specifický a verze se u každé společnosti, které zařízení vyrábí, mohou značně lišit i v případě, že se jedná o tutéž verzi operačního systému.

Dobu užitečnosti zařízení lze zvýšit za pomoci upgradů a oprav softwaru. Uživatelé si mohou stáhnout aktualizace softwaru, které výrobce dodává, čímž mohou zlepšit funkčnost a bezpečnost jejich zařízení, aniž by byli nuceni zařízení vyměnit. To umožňuje uživatelům využívat jejich zařízení delší dobu. Dle studie využívá své chytré telefony 95 % populace denně, tudíž je třeba mimo zastarávání softwarové počítat i se zastaráváním (opotrebováním) fyzickým. Mobilní telefony dominují na seznamu mezi všemi jinými elektronickými zařízeními v míře denního používání, oproti například tabletům, notebookům, počítačům a tabletům (MobileMuster, 2020).

S přibývajícím časem od vydání základní verze operačního systému (dále jen „OS“) je pro vývojáře obtížnější a nákladnější daný systém udržovat aktualizovaný. Od toho se pak odvíjí rozhodnutí pro zastavení softwarové podpory (Proske et al., 2016).

V tu chvíli je uživatel nucen přejít na novější verzi OS a ve chvíli, kdy jeho zařízení již není možné aktualizovat, přichází o plnohodnotné využití potenciálu svého zařízení. Stejně tak se při užívání zařízení s neaktualizovaným softwarem vystavuje uživatel bezpečnostním hrozbám, jelikož objevené trhliny v bezpečnosti nejsou aktualizacemi záplatované.

V případě udržitelnosti zařízení a jejich softwarové podpory dominuje společnost Apple, což může být jedním z důvodů tak vysoké popularity mobilních telefonů iPhone. V případě, že si zákazník pořídí nový model, má garantovány nejméně čtyři roky oficiální

podpory od výrobce, tzn. stálé aktualizace. Toto číslo se dokonce s každou další generací iPhoneů zvyšuje (Zepeda, 2019).

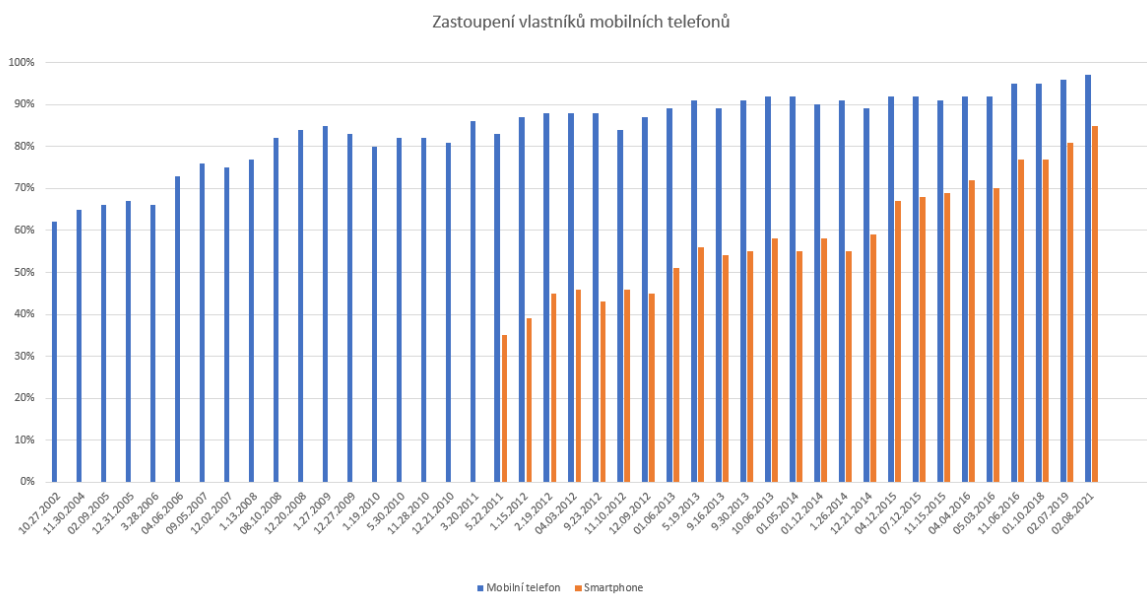
3.2.2 Koncový uživatel

Je více než zřejmé, že mobilní telefony za dobu své existence ušly velký kus cesty a vývoje. Stejně tak se i ohromným tempem rozrostl počet uživatelů mobilních telefonů a následně i chytrých telefonů.

Podle statistik a údajů Světové banky v roce 2017 existovalo 102,953 (téměř 103) mobilních telefonů na 100 lidí (Sharifi a Shokouhyar, 2021).

Na *Graf 1* níže je názorně vidět procentuální zastoupení vlastníků mobilních telefonů, společně pak s vlastníky chytrých telefonů v letech 2002 až 2021 v USA.

Graf 1: Zastoupení vlastníků mobilních telefonů



Zdroj: Pew Research Center (2021)

Jsou však náznaky, že trh s mobilními telefony dosáhl svého vrcholu a pomalu se blíží stagnaci, co se prodaných kusů zařízení týče.

Údaje z ukazují, že průměrný životní cyklus chytrých telefonů ve Francii, Německu, Velké Británii, Španělsku a Itálii v roce 2016 činil 21,6 měsíce. To znamená, že průměrný spotřebitel v těchto pěti evropských zemích držel svůj chytrý telefon po dobu 21,6 měsíce, předtím již nepoužívání zařízení (např. z důvodu upgradu na nový model) (Sunnebo, 2017).

Zatímco v literatuře existuje jen málo odhadů míry repasování, informace pro Francii ukazují, že repasované chytré telefony představovaly 10 % celkového objemu prodeje v zemi v roce 2017 (Dekonink, 2018).

V ČR je dle studií životnost telefonů přibližně tři a půl roku, zatímco v jiných zemích dokonce o rok menší (Skalická, 2017).

Problém dle studií spočívá právě v tom, že konstantní pokrok má za následek velmi rapidní technologický a vizuální úpadek zařízení. Tím pádem dochází k jejich výměně i v případech, že je zařízení nadále použitelné a bez technické vady. Dle statistik je potřeba uživatelů nových funkcí a modernějším vzhledu telefonu důvodem pro pořízení nového mobilu u čtyřiceti procent uživatelů (Skalická, 2017).

Dle odhadů se v domácnostech nachází mezi deseti až patnácti miliony kusů již nepoužívaných mobilních telefonů. Jedním z důvodů může být fakt, že má zařízení malou velikost a je skladné, tím pádem uživatelům nedává dostatečnou motivaci pro jeho likvidaci. Dále studie ukazují, že zařízení zůstane v domácnosti až čtyři roky poté, co je nepoužívané. Následně až 60 % těchto zařízení skončí ve směsném odpadu (Skalická, 2017).

3.2.3 Repurposing a refurbishment mobilních telefonů

Milióny chytrých telefonů dosáhnou každoročně konce své životnosti ať už z důvodu stárnutí, nebo přestanou být použitelné díky vlivu vnějších podmínek. V tu chvíli o nich mluvíme jako o EoL zařízeních. To z nich činí důležitou položku v oblasti environmentálního a odpadového zpracování. Tento problém je umocněn faktem, že při likvidaci mobilních telefonů hraje velkou roli i vysoká koncentrace toxických chemikálií, a to jak uvnitř zařízení, tak při likvidaci jako takové.

Všestrannost moderních chytrých telefonů představuje zajímavou alternativní strategii nakládání s odpady: repurposing a refurbishment (Zink et al., 2014).

Repurposing a refurbishment elektronických součástek jsou účinnými kroky ke snížení tvorby odpadu (Sharifi a Shokouhyar, 2021).

I přesto, že se termíny repurposing a refurbishment často zaměňují, jde o dva naprosto odlišné termíny. Při repurposingu se původní účel zařízení změní a použije se jako zařízení jiné.

Právě mobilní telefony jsou díky své kompaktnosti a vysokému výkonu vhodnými adepty v oblasti repurposingu. Je všeobecně předpokládáno, že má oběhové hospodářství blahodárný efekt při snižování dopadů na životní prostředí, nicméně se vedou debaty o tom, kdy se cestou oběhového hospodářství vydat a v jakých případech jsou výhody do určité míry potlačeny. Situace, při které toto nastane, je známá jako odrazový efekt. K tomuto efektu dochází, když procesy oběhového hospodářství způsobí zvýšené úrovně výroby a spotřeby, čímž se zmírní jejich pozitivní přínos (Zink a Geyer, 2017).

Dalším důvodem může být přijatelnější cena zařízení a toho plynoucí rychlejší spotřeba a nižší životnost zařízení (Rizos et al., 2019).

V případě mobilních telefonů tento efekt může nastat v případě, kdy repasované mobilní telefony nejsou schopny plně nahradit nová zařízení a/nebo když existuje dodatečná poptávka po produktech a službách vyvolaná ekonomickými úsporami dosažené nákupem telefonu na trhu použitých zařízení (tj. efekt opětovného utrácení) (Makov a Font Vivanco, 2018).

Refurbishing, neboli repasování je proces, v rámci kterého se již použitý mobilní telefon zrenovuje a vrátí zpět do tržního oběhu. Toho je docíleno např. výměnou nefunkčních, popřípadě stárnoucích dílů (velmi často baterie), vymazáním dat původního majitele a vylepšením estetického stavu zařízení (van Weelden et al., 2016).

Podle konceptu oběhového hospodářství je repasování způsob, jak zachovat základní hodnotu produktů. Během procesu refurbishmentu výrobci shromažďují použité produkty a obnovují je na původní výkon obnovou a rekonstrukcí originálních dílů. Tyto produkty jsou opět následně nabízeny novým zákazníkům (Rathore et al., 2011).

V jiné definici je proces refurbishmentu u mobilního telefonu definován jako proces navrácení použitého mobilního telefonu do dobrého funkčního stavu čištěním, výměnou nebo opravou hlavních součástí (např. obrazovky nebo baterie), které jsou vadné, poškozené nebo z jiného důvodu nepoužitelné. Proces také zahrnuje opravu případných kosmetických vad. Na rozdíl od procesu repurposingu, jehož cílem je uvést produkt do uspokojivého stavu pro zákazníky, proces repasování se zaměřuje na obnovu použitých produktů do stavu jako nového a původního (Zink et al., 2014).

V případě repurposingu se na estetickou stránku zařízení nehledí s takovým zájmem, a dokonce v některých případech není nutné, aby zařízení zvládalo veškeré původní funkce.

Dle studie *Behavioural Study on Consumers' Engagement in the Circular Economy* (Cerulli-Harms et al., 2018), která na základě shromážděných výsledků spotřebitelského průzkumu a behaviorálního experimentu posoudila ochotu spotřebitelů zapojit se do oběhového hospodářství (nákup a používání použitých telefonů) se zjistilo, že u produktů, které studie označila jakožto „trendové“ produkty, je mezi spotřebiteli větší ochota tyto produkty kupovat z druhé ruky.

V současné době, kdy se celosvětový trh potýká s nedostatkovou výrobou tranzistorů a mnoho nových telefonů, a jiných výrobků, není dostupných, zažívá toto odvětví prodeje bezpochyby určitý rozmach. Nicméně v době, kdy byla studie prováděna, dle jejích výsledků pouze částečná část respondentů zakoupila telefon z druhé ruky. Konkrétně se jednalo o 8,3 % dotázaných. V behaviorálním experimentu cítilo 20 % respondentů impuls k budoucí výměně telefonu za telefon použitý (Cerulli-Harms et al., 2018).

To naznačuje, že existuje propast mezi ochotou nakupovat použité produkty a touto volbou v praxi. Průzkum dále ukazuje, že převažujícím důvodem pro nákup použitých telefonů (64,6 %) je jejich nižší cena oproti novým produktům. Spotřebitelé ve finančně složitějších situacích jsou obecně ochotnější zvažovat takové možnosti, pokud měli pocit, že poměr ceny a kvality je dobrý, resp. byl velký cenový rozdíl mezi produkty použitými a produkty a novými (Cerulli-Harms et al., 2018).

Použité produkty jsou tedy pro spotřebitele atraktivní, pokud se dle jejich názoru nákup takového zařízení finančně vyplatí. Ekologické ohledy byly hnacím motivem k nákupu repasovaných a použitých mobilních telefonů pouze pro malý (19,6%) podíl dotázaných spotřebitelů (Cerulli-Harms et al., 2018).

Pokud jde o faktory, které spotřebitelům brání v nákupu použitých mobilních telefonů, studie zjistila, že 58 % dotázaných spotřebitelů prostě dává přednost zcela novým produktům. Navíc repasované a použité produkty jsou často vnímány jako méně kvalitní. Nedostatek důvěry v použité výrobky byl jeden z klíčových faktorů při rozhodování spotřebitelů, zdali si výrobek koupit. Konkrétně tento důvod odradil 36 % respondentů (Cerulli-Harms et al., 2018).

Další dvě klíčové bariéry byly identifikovány ve studii *Paving the way towards circular consumption: exploring consumer acceptance of refurbished mobile phones in the Dutch market* (van Weelden et al., 2016) pomocí hloubkového rozhovoru se spotřebiteli. Ti

mají dle výsledků nedostatečné povědomí a porozumění ohledně procesu renovace zařízení, což je od konečného rozhodnutí pro užívání tohoto typu zařízení může odradit.

Dle studie *Insights into mobile phone use, reuse and recycling* (MobileMuster, 2020) prováděného v Austrálii vnímají naopak australští spotřebitelé koncept refurbishmentu a zařízení z druhé ruky stále více jako pozitivní. Za poslední dva roky si jeden z pěti spotřebitelů koupil právě repasovaný mobilní telefon. Výzkum ukazuje, že tendenci k rozhodnutí vydat se cestou repasovaných zařízení mají spíše mladší lidé. Konkrétněji 28 % Australanů do 45 let si zakoupilo repasovaný mobilní telefon ve srovnání s 13 % Australanů ve věku 45 let a více. Očekává se, že se počet lidí, kteří si zařízení koupí z druhé ruky bude v příštích letech narůstat.

3.2.4 Možnosti repurposingu mobilních telefonů

Díky kompaktnosti a vysokému výkonu dnešních mobilních telefonů se jejich možnosti využití neomezují pouze na využití zamýšlené výrobcem. Zařízení se po jejich konci využitelnosti dá proměnit na mnoho jiných zařízení, a tím se jeho životnost prodlouží.

3.2.4.1 Autokamera

Za pomoci volně dostupných aplikací se zařízení může proměnit na autokameru. Následně je možno zařízení připevnit, například za pomoci přísavného držáku do vozidla, a uživatel má možnost volně přistupovat k datům pořízeným za pomoci zařízení (Dashevsky a Cohen, 2020).

Záznam z palubní kamery může být užitečný jak pro zabezpečení vozidla, tak například v případě autonehody. Díky záznamu je možné urychlit proces pojistné události (Isi, 2021).

3.2.4.2 Webkamera

Kvalita fotoaparátu v mobilních telefonech mívá častokrát vyšší kvalitu výstupu než například v mnoha přenosných počítačích. Uživatel je díky volně dostupným aplikacím schopen na svém mobilním telefonu schopen uskutečňovat video hovory, čímž může plně nahradit kameru v jiném zařízení, případně zlepšit kvalitu užití zařízení stávajícího (Teague, 2022).

3.2.4.3 Dálkové ovládání

Nepoužívané zařízení se může přeměnit v univerzální dálkový ovladač. Připojením k televizi, projektoru, případně i chytrým žárovkám má uživatel možnost koncové zařízení za pomoci mobilního telefonu plně ovládat. Díky funkcím, jako je hlasové ovládání, je následná práce se zařízením ještě jednodušší. I přesto, že ne veškeré aplikace je možno za pomoci hlasu ovládat, je možné veškeré aplikaci přinejmenším hlasově spouštět (Bradford, 2015).

3.2.4.4 Pomoc v rámci vědeckých výzkumů

Výpočetní výkon nepoužívaného zařízení může pomoci vědcům v rámci pátrání po mimozemském životě, při detekci zemětřesení, případně zlepšení výzkumu léčby rakoviny. Do chvíle, kdy je zařízení zapnuté a připojené k síti, jsou výzkumníci schopni jeho výpočetní výkon využívat (Raphael, 2019).

3.2.4.5 Rozšíření obrazovky

Uživatel má možnost za pomoci volně dostupných aplikací rozšířit monitor u svého stolního počítače, případně notebooku. Například u hry Microsoft Flight Simulator má uživatel možnost si na svém zařízení zobrazit plochu kokpitu. Jediné, co uživatel potřebuje je mít zařízení připojená na stejné síti, případně je možné je propojit i za pomoci USB kabelu (Isi, 2021).

3.3 Projekt REMOBIL

REMOBIL je neziskový projekt provozovaný neziskovým spolkem REMOBIL, z.s., jehož cílem je sběr nepoužívaných mobilních telefonů a jejich následná recyklace, popřípadě jiné využití. Primárně jde o zvýšení zastoupení odebraných zařízení k opětovnému využití, v rámci čehož se REMOBIL pokouší spotřebitele mimo jiné také vzdělávat v oblasti recyklování (Polák, 2021).

V současné době projekt probíhá již více než 4 roky a za tu dobu se mu podařilo posbírat 53 225 kusů mobilních telefonů, což znamená příspěvek na dobročinnost ve výši 532 250 Kč, jelikož z každého sebraného telefonu jde 10 Kč na dobročinné účely (Remobil, 2021).

REMOBIL pořádá sbírky na různých místech v ČR, ale i zahraničí. Poté, co sbírka telefonů proběhne, jsou telefony doručeny do skladu REMOBILu. Následně jsou zařízení

demontovány a rozhodne se o jejich osudu, zdali se telefon rovnou recykluje, popřípadě se z něj vypreparují funkční součástky a ty jsou následně použity v procesu repasování. Demontování probíhá ve firmách zaměstnávajících handicapované, případně jinak pracovním znevýhodněné osoby. Díky úspěšnému sesbírání necelých čtyř a půl tisíc zařízení se podařilo REMOBILu zapsat do České knihy rekordů (Steidlová Kordasová, 2021).

Dle odhadů REMOBILu je v ČR recyklováno přibližně 5 až 10 % zařízení (Polák, 2021).

To je jedním z důvodů, proč REMOBIL spolupracuje se společností ASEKOL, což je nezisková společnost organizující celostátní systém zpětného odběru elektrozařízení (Asekol, 2022).

Ve spolupráci se snaží realizovat efektivní způsob a řešení zpětného odběru mobilních telefonů a následné recyklace, případně jejich znovuvyužití. Díky tomu by se dal částečně eliminovat příval elektroodpadu, vzniklý právě při skončení životnosti zařízení (Polák, 2021).

Po sběru se zařízení roztrídí na 4 různé kategorie (Polák, 2021):

1. Telefon je funkční, tzn. určený k přeprodeji. Této kategorii se sesbírá pouze stopové množství, konkrétně v sekci ztracených zařízení se nejednalo ani o jediný kus. U každého zařízení je třeba provést testování a zároveň, pakliže je to nezbytné, promazat data ponechaná předchozím uživatelem (uvést telefon do továrního nastavení).
2. U telefonu je potřebný opravný zásah, a to konkrétně takový, aby se ekonomicky vyplatil. Tzn., aby náklady na opravu nepřesáhly konečný výtěžek z daného zařízení.
3. Zařízení s některými použitelnými díly, které je možné opětovně využít u jiného zařízení.
4. Zařízení rovnou určené k recyklaci.

3.3.1 Odpadová legislativa ČR

V současné době se při nakládání s mobilními telefony a elektroodpadem jako takovým je třeba řídit zákonem č. 541/2020 Sb. a zákonem č. 542/2020 Sb. Zákon č.

541/2020 Sb., též známý jako Zákon o odpadech je v platnosti od 23. prosince 2020 a v účinnosti od 1. ledna 2021 (Zákon č. 541/2020 Sb.).

Zákon byl přijat v návaznosti na právní předpisy EU a je nástupcem zákona č. 185/2001 Sb., který byl prvním zákonem o odpadech, vznikajícím v souladu se směrnicemi EU (Pálinkas et al., 2021).

Zákon č. 542/2020 Sb., známý též jakožto zákon o výrobcích s ukončenou životností je taktéž v platnosti 23. prosince 2020 a v účinnosti od 1. ledna 2021. Tento zákon je legislativně oddělen od zákona o odpadech a upravuje odpovědnost výrobce za výrobky, které jsou dle zákona považovány za elektrozařízení. Tím myšleno, že je výrobce povinen zajistit zpětný odběr těchto zařízení a jejich následnou likvidaci (Zákon č. 542/2020 Sb.).

Je třeba zmínit, že hlavní prioritou odpadového hospodářství v ČR je předcházení vzniku odpadu jako takového. V případě, že vzniku nelze předejít, jsou následujícími prioritami jeho recyklace a příprava k opětovnému použití (MŽP ČR, 2008).

Výrobci mají možnost využít sloučení s výrobcí jinými a povinnost plnit v rámci kolektivního systému. Ten následně zajišťuje zpětný odběr (Třídění odpadu, 2021).

V rámci ČR je v provozu několik kolektivních systémů, např. ASEKOL a.s., RETELA s.r.o., ELEKTROWIN a.s. a dále, přičemž každý kolektivní systém se specializuje na určitý druh elektroodpadu, lépe řečeno každému systému byl vydán určitý souhlas ke zpracování daného typu elektrozařízení.

Další položkou, kterou je nutno zmínit v rámci zpětného odběru elektrozařízení je recyklační poplatek. Povinnost jeho odvodu byla zavedena v roce 2005 v návaznosti na přijetí novely zákona č. 185/2001 Sb. a následně upravena v rámci zákona č. 542/2020 Sb. Tento zákon ukládá výrobcům, distributorům a posledním prodejcům povinnost financovat náklady na zpětný odběr zařízení (Turek a Pajatsch, 2021).

Poplatek je uveden jako separátní údaj od konečné ceny výrobku. Jeho výše je určena buďto na základě kusového množství, v tu chvíli je dána v sazebníku kolektivního systému. V případě, že se jedná o příspěvek na základě hmotnosti, výši příspěvku vypočítá sám výrobce (Icontio, 2020).

3.3.2 Odpadová legislativa EU

V rámci členských států EU je nakládání s odpadem z elektronických zařízení legislativně řízeno dle směrnice Waste from Electrical and Electronic Equipment (dále jen „WEEE“). První návrh této směrnice byl vydán v červnu 2000 a následně přijat v účinnost v únoru roku 2003 (Ylä-Mella, 2012).

V současnosti je v účinnosti směrnice z 13. srpna 2012. Jejím cílem je zlepšit sběr, zpracování a recyklaci elektrických a elektronickým zařízení, vedoucí k udržitelné výrobě a spotřebě, zvýšení efektivity zdrojů a přispění k oběhovému hospodářství (Evropská komise, 2012).

Dle oficiálních zdrojů Evropské komise (dále jen „EK“) jsou cíle směrnice následující (Evropská komise, 2012):

1. Prioritní zamezení vzniku Směrnice o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (dále jen „OEEZ“).
2. Přispívání k efektivnímu využívání zdrojů a získávání druhotných surovin prostřednictvím opětovného použití, recyklace a jiných forem využití.
3. Zvýšení enviromentální efektivity všech zúčastněných v rámci cyklu elektrotechnického a elektronického odpadu (dále jen „EEZ“).

Těchto cílů chce směrnice dosáhnout za pomoci následujících kroků (Evropská komise, 2012):

1. Vyžadování odděleného sběru a řádného nakládání s OEEZ, stanovení cílů sběru, využití a recyklace
2. Pomocí zemí EU účinněji bojovat s nelegálním vývozem OEEZ za pomoci ztížení přepravy tohoto typu odpadu.
3. Snížení administrativní zátěže požadováním harmonizace vnitrostátních registrů EEZ a formátu hlášení.

Další směrnici regulující manipulaci s elektrozařízeními jako takovými je směrnice Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (dále jen „RoHS“). Směrnice RoHS má za cíl předcházet rizikům pro lidské zdraví a životní prostředí souvisejícím s nakládáním s elektronickým a elektrickým odpadem. Dosahuje toho omezením používání určitých nebezpečných látek v EEZ, které lze nahradit bezpečnějšími

alternativami. Mezi tyto omezené látky patří těžké kovy, retardéry hoření nebo změkčovadla. Směrnice podporuje recyklovatelnost EEZ, protože EEZ a jejich součásti, které se staly odpadem, obsahují méně nebezpečných látek. Zároveň zajišťuje rovné podmínky pro výrobce a dovozce EEZ na evropském trhu (Evropská komise, 2011).

Evropská legislativa ukládá výrobcům a importérům odpovědnost za nakládání s OEEZ na základě principu Extended Producer Responsibility (dále jen „EPR“). Ten ukládá výrobcům zodpovědnost za produkt po skončení jeho životnosti (Silveira a Chang, 2010).

Z velké části je EPR plněno za pomoci systémů dobrovolného zpětného odběru zařízení, kdy mohou spotřebitelé zdarma vrátit své zařízení na sběrných místech, poskytovaných jak státními, tak soukromými institucemi. Tento přístup není velmi efektivní, pravděpodobně z důvodu nedostatečné motivace koncového spotřebitele (Ongondo a Williams, 2011).

Nicméně přístupy využívající ekonomickou nástroje k aktivnějšímu začlenění spotřebitelů (např. cashback za odevzdané zařízení) bývají zpravidla účinnější. Navzdory tomu se jedná o minoritní část.

V roce 2012 bylo v rámci členských států EU nahlášeno Eurostatu přibližně 70 000 tun OEEZ znovu využitého/připraveného ke znovuvyužití (viz *Tabulka 1*). Nicméně vzhledem k vysokému počtu členských států, které nevedly celkové množství OEEZ znovu využitého/připraveného ke znovuvyužití, ale také nedostatečné definici činností, které jsou považovány za recyklaci těchto zařízení, není tato informace dostatečně reprezentativní. Tyto údaje však vedou k závěru, že s výjimkou několika členských států nejsou opětovné použití a příprava k opětovnému použití na úrovni EU dostatečně rozvinuté (Evropská komise, 2017).

Tabulka 1: OEEZ v rámci Evropské unie

Členský stát	Sebrané OEEZ (tuny)	Znovu využité / připravené ke znovuvyužití OEEZ (tuny)	Znovu využité / připravené ke znovuvyužití OEEZ v poměru k sebranému OEEZ
Rakousko	77402	1248	2 %
Belgie	116458	4068	3 %
Bulharsko	38431	292	1 %
Chorvatsko	16187	0	0 %
Kypr	2514	42	2 %
Česká republika	53685	0	0 %
Dánsko	76200	0	0 %
Estonsko	5465	0	0 %
Finsko	52972	557	1 %
Francie	470556	9568	2 %
Německo	690711	11845	2 %
Řecko	37235	0	0 %
Maďarsko	44262	0	0 %
Irsko	41177	360	1 %
Itálie	497378	0	0 %
Lotyšsko	4694	37	1 %
Litva	14259	0	0 %
Lucembursko	5010	0	0 %
Malta	1506	0	0 %
Nizozemsko	123684	475	0 %
Polsko	175295	791	0 %
Portugalsko	43695	33	0 %
Rumunsko	23083	0	0 %
Slovensko	22671	0	0 %
Slovinsko	9430	30	0 %
Španělsko	157994	351	0 %
Švédsko	168612	0	0 %
Velká Británie	503611	41630	8 %
Celkem	3474177	71327	2 %

Zdroj: Evropská komise (2017)

3.3.3 Srovnání odpadových legislativ ČR a EU

Poslední platné odpadové zákony ČR, zákon č.541/2020 Sb. a zákon č. 542/2020 Sb., jsou přímou reakcí na regulační cíle EU. Ta dbá především na zvýšení třídění a využití odpadů a snaží se o odklon od skládkování. Balíček přijaté odpadové legislativy ČR má za cíl plnit povinné evropské cíle nakládání s odpadem (Pipková, 2021).

Z toho plyne závěr, že odpadové legislativy ČR a EU se vzájemně doplňují a rozšiřují. Na jedné straně stojí globální zákony a cíle EU, které má ČR, jakožto člen EU povinnost plnit a na druhé straně jsou právě zákony přijaté sněmovnou ČR, které definují manipulaci s odpadem pro naši zemi. Zároveň pak směrnice EU napomáhají členským státům bojovat s ilegálním vývozem OEEZ.

Rozdíly mezi mírou recyklace, jak teoretickou, tak praktickou, jsou statisticky významné a liší se v různých skupinách populace (Zhang et al., 2019).

V případě, že je vysoká koncentrace obyvatelstva na určitém území, jsou lidé rovněž nuceni se problematikou recyklace a likvidace odpadu více zabývat. Z toho plyne větší množství alternativních metod zpracování odpadu. Naopak ve chvíli, kdy je hustota zalidnění na určitém území nízká, likvidace odpadu představuje pro obyvatele z hlediska logistiky nižší zátěž (Egüez, 2021).

4 Vlastní práce

Tato kapitola závěrečné práce se věnuje problematice tvorby evidence vyřazených mobilních telefonů pro společnost REMOBIL. V další části kapitoly je provedena analýza získaných dat. V rámci tvorby je přepracována a doplněna tabulka tak, aby byla konzistentní, přehledná a zároveň dobře vyplnitelná. Další podkapitola poté analyzuje tuto tabulku za pomoci kontingenčních grafů a popisuje relevantní údaje pro problematiku dalšího využití vyřazených mobilních telefonů.

První etapou v rámci vlastní práce byla fyzická návštěva skladových prostor neziskového projektu REMOBIL. V rámci této návštěvy se autor seznámil a účastnil fyzické dekompozice zařízení sbíraných v rámci projektu. Jedná se o třídění zařízení dle kategorií na zařízení funkční, tzn. určená k přeprodeji, zařízení určená k opravě, zařízení s použitelnými díly a zařízení přímo určené k recyklaci.

U zařízení určených k recyklaci, tj. valná většina zařízení sesbíraných, je třeba separovat baterii zařízení od zařízení jako takového. Následně je odesláno do hutí, kde je roztaveno, a jsou z něj získány recyklovatelné materiály. Autorovi bylo následně přiděleno určité množství zařízení, které následně fyzicky evidoval do tabulek, dále rozebíraných v rámci nadcházejících kapitol.

V první části této podkapitoly jsou popsány obdržené soubory od společnosti REMOBIL, ve druhé části je popsána transformace tabulek do stavu, jenž reflektuje potřeby autora práce pro evidenci zařízení.

4.1 Tvorba – přepracování evidence vyřazených mobilních telefonů

V první části této podkapitoly jsou popsány obdržené soubory od společnosti REMOBIL, ve druhé části je popsána transformace tabulek do stavu, jenž reflektuje potřeby autora práce pro evidenci zařízení.

Tabulkový procesor Excel byl zvolen z důvodu jednoduché udržitelnosti a nepříliš velkého rozsahu zaznamenávaných dat.

4.1.1 Obdržené soubory od společnosti REMOBIL

Autor této závěrečné práce obdržel od společnosti REMOBIL dva soubory. Prvním souborem je databáze vyřazených mobilních telefonů vedená v Excelu s názvem *Evidence_mobilu.xlsm*. Druhým souborem je databáze mobilních telefonů a jejich specifikací vedená taktéž v Excelu, která byla společností REMOBIL zakoupena s názvem *PhoneDB_koupena_databaze.xlsx*.

První soubor *Evidence_mobilu.xlsm*, jak již bylo zmíněno, obsahuje na prvním a hlavním listu informace o vyřazených mobilních telefonech (viz *Obrázek 1*), které společnost získala v rámci sběru zařízení na Slovensku v roce 2021. List 2 byl zřejmě používán jako pracovní list, na kterém jsou irelevantní informace pro účely této závěrečné práce. List 3 poté obsahuje pokus společnosti o databázi spolu se specifikacemi mobilních telefonů. Jedná se o značně nedokončenou databázi, která obsahuje pouze záznamy o 88 mobilních telefonech, z čehož samotné specifikace jsou uvedeny pouze u 9 modelů. Tento list byl nahrazen souborem *PhoneDB_koupena_databaze.xlsx*.

Soubor *PhoneDB_koupena_databaze.xlsx* je exportovaná databáze od společnosti PhoneDB (viz *Obrázek 2*), jenž se zabývá evidencí mobilních telefonů (PhoneDB, 2022).

Obrázek 1: List 1 souboru Evidence_mobilu.xlsm

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE		
1	značka1	model1	označení1	Značka	Označení	Model	funkční mobil jako včetněk	Funkční dotyk	displej Kategorie pořtkození	verze android	funkční bluetooth	funkční wifi	ponechaná osobní data	popřrobn ý popis	cena při uvedení na trh	cena přibližná bazar	data o sběru RMB	Měsíc vydání	Rok vydání	Procesor	RAM	Interní paměť	Paměťová karta	Úložiště	Hmotnost	Cena při vydání	Android při vydání	Leze upgradovat až na Android	Aktuální android v roce vydání	Hodnocení Heureka	Hodnocení odborníků		
2	Samsung	Galaxy core p	SM-G360F			ANO	funguje	A	5.0.2.	ANO	ANO	NE	funguje	4 400,00 Kč	1 000,00 Kč	RMB 212-222																	
3	Blackview	700 A5				ANO	funguje	A	6.0.	ANO	ANO	ANO	funguje	2 000,00 Kč	1 400,00 Kč	RMB 212-222																	
4	Huawei	CUN-L21				ANO	funguje	A	5.1.	ANO	ANO	ANO	funguje	3 200,00 Kč	1 300,00 Kč	RMB 212-222																	
5	Samsung	Galaxy S3 min	GT-I8190N			ANO	funguje	A	4.1.2.	ANO	ANO	NE	Prasklý rář	8 700,00 Kč	900,00 Kč	RMB 212-222																	
6	Huawei	DIG-L21				ANO	funguje	C	6.0.	ANO	ANO	ANO	Prasklý dis	5 500,00 Kč	1 000,00 Kč	RMB 212-222																	
7	Samsung	SM-G361F				ANO	nefunguje	A	N/A	NE	NE	ANO	Neráguje	4 500,00 Kč	1 300,00 Kč	RMB 212-222																	
8	LG	L10 LTE				ANO	funguje	C	6.0.	ANO	ANO	ANO	Prasklý dis	6 000,00 Kč	1 200,00 Kč	RMB 212-222																	
9	Honor	9 lite	LLD-L31			ANO	funguje	B	9.	ANO	ANO	ANO	Horří zvek	6 000,00 Kč	2 000,00 Kč	RMB 212-222																	
10	LG	Optimus L5	E-455			ANO	funguje	B	4.1.2.	ANO	ANO	ANO	Pomalý, se	4 500,00 Kč	400,00 Kč	RMB 212-222																	
11	Asus	zenfone 3	X008D			ANO	funguje	B	7.	ANO	ANO	ANO	Poškrában	5 500,00 Kč	1 500,00 Kč	RMB 212-222																	
12	Samsung	omnia M	GT-S7530			ANO	funguje	A	WINDOWS	ANO	ANO	NE	Na interne	8 000,00 Kč	200,00 Kč	RMB 212-222																	
13	Lenovo	S90-U				ANO	funguje	A	4.4.4.	ANO	ANO	ANO	Poškrában	9 800,00 Kč	900,00 Kč	RMB 212-222																	
14	Samsung	Galaxy s3 nec	GT-I9301			ANO	nefunguje	C	N/A	NE	NE	N/A	nasřiti dis	6 000,00 Kč	900,00 Kč	RMB 212-222																	
15	Samsung	J3 2016	SM-J320F			ANO	funguje	B	5.1.1.	ANO	ANO	ANO	funguje	5 000,00 Kč	1 000,00 Kč	RMB 212-222																	
16	Xiaomi	Redmi 5A	MCG3B			ANO	funguje	C	8.1.0.	ANO	ANO	NE	Prasklý dis	3 000,00 Kč	300,00 Kč	RMB 212-222																	
17	Lenovo	A6010				ANO	funguje	B	5.0.2.	ANO	ANO	ANO	O.K., poma	4 500,00 Kč	1 500,00 Kč	RMB 212-222																	
18	Lenovo	A7000A				ANO	nefunguje	C	5.0.	ANO	NE	ANO	prasklý dis	5 000,00 Kč	600,00 Kč	RMB 212-222																	
19	Huawei	V6 2017	MYA-L41			ANO	funguje	A	N/A	NE	NE	ANO	učet googi	4 000,00 Kč	600,00 Kč	RMB 212-222																	
20	Lenovo	K5	A6020a40			ANO	funguje	C	N/A	NE	NE	ANO	učet googi	5 000,00 Kč	1 000,00 Kč	RMB 212-222																	
21	Huawei	P9 lite	SLA-L22			ANO	nefunguje	C	N/A	NE	NE	ANO	displej pro	5 000,00 Kč	1 600,00 Kč	RMB 212-222																	
22	Huawei	V7	TRT-LX1			ANO	nefunguje	C	N/A	NE	NE	ANO	prasklý dis	5 100,00 Kč	1 800,00 Kč	RMB 212-222																	
23	Blackview	A9 Pro				ANO	funguje	C	N/A	NE	NE	ANO	prasklý dis	3 000,00 Kč	N/A	RMB 212-222																	
24	Samsung	Ace 4	SM-G357FZ			ANO	funguje	A	4.4.4.	ANO	ANO	ANO	Poškrában	5 100,00 Kč	400,00 Kč	RMB 212-222																	
25	Samsung	galaxy s4 min	GT-I9195			ANO	funguje	A	4.4.2.	ANO	ANO	ANO	funguje	11 300,00 Kč	1 000,00 Kč	RMB 212-222																	
26	Samsung	galaxy J5 201	SM-J530F			NE	nefunguje	C	N/A	NE	NE	N/A	nenabijí, n	7 000,00 Kč	1 400,00 Kč	RMB 212-222																	
27	Lenovo	K10a40				ANO	funguje	C	N/A	NE	NE	ANO	prasklý dis	3 500,00 Kč	800,00 Kč	RMB 212-222																	
28	Samsung	galaxy core	GT-I8262			ANO	funguje	B	4.1.2.	ANO	ANO	ANO	prasklý rář	6 200,00 Kč	1 300,00 Kč	RMB 212-222																	
29	Samsung	galaxy s 5 min	SM-G800F			ANO	funguje	B	6.0.1.	ANO	ANO	ANO	funguje	12 000,00 Kč	1 100,00 Kč	RMB 212-222																	
30	Lenovo	A536				ANO	funguje	B	4.4.2.	ANO	ANO	ANO	prasklý dis	4 000,00 Kč	800,00 Kč	RMB 212-222																	
31	Asus	Z010D				NE	N/A	B	N/A	NE	NE	N/A	nenabijí, n	6 000,00 Kč	700,00 Kč	RMB 212-222																	
32	Sony	Z3	D6603			ANO	funguje	B	6.0.1	ANO	ANO	ANO	displej pro	20 000,00 Kč	1 400,00 Kč	RMB 212-222																	
33	Samsung	S3	GT-I9300			NE	N/A	B	N/A	NE	NE	N/A	prasklý rář	15 000,00 Kč	900,00 Kč	RMB 212-222																	
34	Samsung	core prime	SM-G360F			ANO	funguje	B	5.0.2.	ANO	ANO	ANO	prasklý dis	4 400,00 Kč	1 000,00 Kč	RMB 212-222																	
35	blackview	V3				NE	N/A	C	N/A	NE	NE	N/A	prasklý dis	3 200,00 Kč	N/A	RMB 212-222																	
36	Samsung	S3 mini	GT- I8200N			ANO	funguje	C	4.2.2.	ANO	ANO	ANO	prasklý dis	8 700,00 Kč	900,00 Kč	RMB 212-222																	
37	LG	H96A				NE	N/A	B	N/A	NE	NE	N/A	nenabijí, n	20 000,00 Kč	500,00 Kč	RMB 212-222																	
38	LG	G3	D855			NE	N/A	C	N/A	NE	NE	N/A	prasklý dis	15 000,00 Kč	1 200,00 Kč	RMB 212-222																	
39	Samsung	A5	SM-A510F			NE	N/A	B	N/A	NE	NE	N/A	prasklá zá	11 000,00 Kč	1 500,00 Kč	RMB 212-222																	
40	Alcatel	Pop 2	OT-5042D			ANO	funguje	B	N/A	ANO	ANO	N/A	poškrában	3 700,00 Kč	400,00 Kč	RMB 212-222																	
41	Samsung	SM-J330F				NE	N/A	C	N/A	NE	NE	N/A	prasklima	7 000,00 Kč	1 400,00 Kč	RMB 212-222																	
42	Samsung	J5	SM-J320F/dfs			NE	N/A	C	N/A	NE	NE	N/A	nezapne si	5 000,00 Kč	1 000,00 Kč	RMB 212-222																	
43	Samsung	scoveer2	GT-S7710			ANO	N/A	C	N/A	N/A	N/A	N/A	bez baterk	7 500,00 Kč	500,00 Kč	RMB 212-222																	
44	Nubia	N1	NXS41J			ANO	funguje	C	5.1.	ANO	ANO	ANO	prasklý dis	6 500,00 Kč	N/A	RMB 212-222																	
45	Samsung	J36	SM-J320F/dfs			ANO	N/A	B	N/A	N/A	N/A	N/A	bez baterk	5 000,00 Kč	1 000,00 Kč	RMB 212-222																	
46	Samsung	S3 mini	GT- I8200N			NE	N/A	A	N/A	N/A	N/A	N/A	bez baterk	8 700,00 Kč	900,00 Kč	RMB 212-222																	
47	Samsung	SM-G355 HN				NE	N/A	B	N/A	N/A	N/A	N/A	bez baterk	2 300,00 Kč	200,00 Kč	RMB 212-222																	
48	Samsung	Galaxy trend	GT-S7530			ANO	funguje	A	4.2.2.	ANO	ANO	ANO	obouchabn	4 500,00 Kč	500,00 Kč	RMB 212-222																	
49	Samsung	S3	GT-I9300			ANO	N/A	C	N/A	N/A	N/A	N/A	prasklý ra	15 000,00 Kč	1 100,00 Kč	RMB 212-222																	
50	Lenovo	A2010-A				NE	N/A	C	N/A	N/A	N/A	N/A	prasklý dis	3 000,00 Kč	500,00 Kč	RMB 212-222																	
51	Nokia	nokia 3	TA-1020			ANO	funguje	B	9.0.	ANO	ANO	ANO	prasklý dis	4 000,00 Kč	1 300,00 Kč	RMB 212-222																	

Obrázek 2: List 1 souboru PhoneDB_koupena_databaze.xlsx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Brand	Model	Released	OEM ID	Device Category	Mass (g)	Operating System	CPU	RAM Capacity (MiB RAM)	Accessible RAM space	Display Diagonal (mm)	Display Diagonal (inch)	Expansion Interfaces	Price	Price Currency	ID
2	Lenovo	S810t TD-LTE	2014 May		Smartphone	1665	Google Android 4.3 (Jelly Bean)	Qualcomm Snapdragon 400 MSM8926	1024		139,7	5,5	microSD, microSDHC, TransFlash	No		6154
3	ZTE	Libra	2011 Sep		Smartphone	1108	Google Android 2.3.4 (Gingerbread)	Qualcomm MSM7227	256		89	3,5	microSD, microSDHC, TransFlash	No		3045
4	Motorola	MC9500-K GSM	2009 Sep 16		Smartphone	623	Microsoft Windows Mobile 6.1 Professional	Marvell PXA320 (Monahans P)	128		94	3,7	microSD, microSDHC, TransFlash, SDIO	No		2056
5	Motorola	MC9500-K CDMA	2009 Sep 16		Smartphone	623	Microsoft Windows Mobile 6.1 Professional	Marvell PXA320 (Monahans P)	128		94	3,7	microSD, microSDHC, TransFlash, SDIO	No		2057
6	Motorola	HC700-L	2006 May 18		Smartphone	554	Microsoft Windows Mobile 2003 Second Edition for Pocket PC	Intel XScale PXA270 (Bulverde)	128		89	3,5	miniSD, SDIO	No		450
7	Motorola	HC700-G	2006 May		Smartphone	554	Microsoft Windows Mobile 2003 Second Edition for Pocket PC	Intel XScale PXA270 (Bulverde)	128	120	89	3,5	miniSD, SDIO	No		569
8	Huawei	Ideos S7-105	2011 Mar		Smartphone	500	Google Android 2.2 (Froyo)	Qualcomm Snapdragon S1 QSD8250	512	420	178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		2739
9	Huawei	Ideos S7-104	2010 Dec 6		Smartphone	500	Google Android 2.2 (Eclair)	Qualcomm Snapdragon S1 QSD8250	256		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		2952
10	Huawei	Ideos S7-201u Slim	2011 May		Smartphone	440	Google Android 2.2.1 (Froyo)	Qualcomm Snapdragon S1 QSD8250	512		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		2803
11	Motorola	MC75 GSM	2008 Jun		Smartphone	422	Microsoft Windows Mobile 6.1 Professional	Intel XScale PXA270 (Bulverde)	128		89	3,5	microSD, TransFlash, SDIO	No		1700
12	Motorola	MC75 CDMA	2008 Jun		Smartphone	422	Microsoft Windows Mobile 6.1 Professional	Intel XScale PXA270 (Bulverde)	128		89	3,5	microSD, TransFlash, SDIO	No		1703
13	Huawei	S7-301u MediaPad 4G	2012 Feb 3		Smartphone	400	Google Android 3.2.1	Qualcomm Snapdragon S3 MSM8260	1024		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		3329
14	Lenovo	IdeaPad A2107A / IdeaTab A2107A 16GB	2012 Sep		Smartphone	400	Google Android 4.0.3 (Ice Cream Sandwich)	MediaTek MT6575	1024		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		3017
15	Lenovo	IdeaTab A2107 NA	2013 Jan		Smartphone	400	Google Android 4.0.4 (Ice Cream Sandwich)	MediaTek MT6575	1024		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		4124
16	Motorola	MC70 CDMA	2008 Feb		Smartphone	400	Microsoft Windows Mobile 6 Professional (Crossbow)	Intel XScale PXA270 (Bulverde)	128		89	3,5	MMC, SD, SDIO	No		1701
17	Nokia	9000 Communicator	1996 Aug	RAE-1N	Smartphone	397	GeoWorks GEOS V3.0	Intel 386EX	4		115	4,5	No	No		879
18	Nokia	9000i Communicator	1997 Oct 14		Smartphone	397	GeoWorks GEOS V3.0	Intel 386EX	4		115	4,5	No	No		880
19	Nokia	9000ii Communicator	1998 Jul		Smartphone	397	GeoWorks GEOS V3.0	Intel 386EX	4		115	4,5	No	No		990
20	ZTE	T72	2012 Feb		Smartphone	395	Google Android 2.3.5 (Gingerbread)	ARM Cortex-A8	512		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		3319
21	Huawei	S7-901u MediaPad	2011 Oct		Smartphone	390	Google Android 3.2	Qualcomm Snapdragon S3 MSM8260	1024		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		2950
22	Huawei	S7-901c MediaPad	2012 Mar		Smartphone	390	Google Android 3.2.1	Qualcomm Snapdragon S3 MSM8660	1024		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		3429
23	ZTE	Light Tab	2010 Dec		Smartphone	389	Google Android 2.2 (Froyo)	Qualcomm MSM7227	512		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		2650
24	Samsung	SPH-P100 Galaxy Tab 7.0	2010 Nov 11		Smartphone	385	Google Android 2.2 (Froyo)	Samsung-Intrinsity S5PC110	640		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		2572
25	ZTE	Light Tab 2	2011 Aug		Smartphone	385	Google Android 2.3.3 (Gingerbread)	Qualcomm Snapdragon S2 MSM8255	512		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		2982
26	ZTE	Optik 2 V72C	2014 Jan 24		Smartphone	383	Google Android 4.1.2 (Jelly Bean)	Qualcomm Snapdragon 200 MSM8625Q (Snap)	1024		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		5283
27	ZTE	Velox V72A	2013 Jun		Smartphone	382,7	Google Android 4.1.2 (Jelly Bean)	Qualcomm Snapdragon S4 MSM8225	1024		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		4663
28	Samsung	Galaxy Tab 7.0 SC-01C	2010 Nov		Smartphone	382	Google Android 2.2 (Froyo)	Samsung-Intrinsity S5PC110	512		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		2811
29	Samsung	GT-P1000 Galaxy Tab 7.0 16GB	2010 Sep 2		Smartphone	380	Google Android 2.2 (Froyo)	Samsung-Intrinsity S5PC110	512		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		2547
30	Samsung	GT-P1000 Galaxy Tab 7.0 32GB	2010 Sep 3		Smartphone	380	Google Android 2.2 (Froyo)	Samsung-Intrinsity S5PC110	512		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		2568
31	Samsung	GT-P1000N Galaxy Tab 7.0	2010 Nov	P1000-M1E	Smartphone	380	Google Android 2.2 (Froyo)	Samsung-Intrinsity S5PC110	512	443,48	178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		2986
32	Samsung	SGH-I987 Galaxy Tab 7.0	2010 Nov 21		Smartphone	375	Google Android 2.2 (Froyo)	Samsung-Intrinsity S5PC110	640		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		2797
33	Sony	Tablet P SGP8P01	2012 Mar 4		Smartphone	372	Google Android 3.2.1	NVIDIA Tegra 2 250 T20 (Ventana)	1024		139	5,5	microSD, microSDHC, TransFlash	No		2859
34	Huawei	MediaPad 7 Lite S7-931u	2012 Sep		Smartphone	370	Google Android 4.0.3 (Ice Cream Sandwich)	Rockchip RK2918	1024		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		3697
35	Motorola	MC5574	2009 Mar 9		Smartphone	359	Microsoft Windows Mobile 6.1 Professional	Intel XScale PXA270 (Bulverde)	128		89	3,5	microSD, microSDHC, TransFlash, SDIO	No		1789
36	Motorola	MC65	2010 Sep		Smartphone	359	Microsoft Windows Mobile 6.5.3 Professional (Maldives)	Qualcomm MSM7627	256		89	3,5	microSD, microSDHC, TransFlash, SDIO	No		2634
37	Huawei	MediaPad 7 Vogue	2013 Jul		Smartphone	355	Google Android 4.1.2 (Jelly Bean)	HiSilicon K3V2 Hi3620	1024		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		4694
38	Samsung	GT-P7560 Galaxy Tab 7.0 Plus 32GB	2011 Oct		Smartphone	345	Google Android 3.2	Samsung S5PC210 Exynos 4 Dual 4210 (Orion)	1024		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		3139
39	Samsung	GT-P7560 Galaxy Tab 7.0 Plus 16GB	2011 Oct		Smartphone	345	Google Android 3.2	Samsung S5PC210 Exynos 4 Dual 4210 (Orion)	1024		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		3142
40	Samsung	SGH-T869 Galaxy Tab 7.0 Plus 4G	2011 Nov 16		Smartphone	345	Google Android 3.2	Samsung S5PC210 Exynos 4 Dual 4210 (Orion)	1024		178	7	microSD, microSDHC, TransFlash	No		3207

Zdroj: Autor

4.1.2 Návrh a tvorba nové struktury vedení evidence vyřazených mobilních telefonů

Hlavním úkolem autora v rámci tvorby nové struktury pro evidenci je přehlednost, jednoduchost zadávání, konzistence a také sjednocenost. Především soubor *Evidence_mobilu.xlsm* vykazuje dle názoru autora velké nedostatky a je nutné ho značně přepracovat.

I soubor *PhoneDB_koupena_databaze.xlsx* koupené databáze je ovšem vhodné zredukovat o některé sloupce, které nejsou například plně vyplněny („Price“ apod.). Zároveň je také vhodné sloupce přejmenovat do českého jazyka.

Hlavním úkolem v rámci transformace souboru *PhoneDB_koupena_databaze.xlsx* je rozdělit sloupce „Released“ do dvou nových sloupců „Rok vydání“ a „Měsíc vydání“. U některých dalších řádků je taktéž uvedena informace o dni vydání, tuto informaci je vhodné odstranit. Toto rozdělení je provedeno za pomoci excelovské funkce s názvem „Text do sloupců“, kde je jako oddělovač využita mezera. Anglické zkratky měsíců jsou převedeny na čísla měsíců (Jan = 1 apod.).

Dále jsou odstraněny následující sloupce: „Price Currency“, „Price“, „Accessible RAM space (MiB user accessible RAM)“ z důvodu jejich neúplnosti a sloupce „OEM ID“, „Device Category“, „Display Diagonal (inch)“ a „ID“ z důvodu nadbytečnosti.

V rámci přepracování souboru *Evidence_mobilu.xlsm* je v první řadě vhodné spojit tento soubor s přepracovanou tabulkou v souboru *PhoneDB_koupena_databaze.xlsx*. To je provedeno za pomoci funkce „Přesunout nebo zkopírovat“, čímž je vytvořen v souboru *Evidence_mobilu.xlsm* nový list, který je přejmenován na „PhoneDB“.

List 1 souboru *Evidence_mobilu.xlsm* je přejmenován na „Evidence“, Listy 2 a 3 jsou odstraněny. List 2, jak již bylo zmíněno, byl pouze pracovní list s několika nahodilými informacemi a List 3 (tedy nekompletní databáze mobilních telefonů) je nahrazen právě výše zmíněným listem „PhoneDB“ pocházejícím ze souboru.

V tuto chvíli je možné přistoupit k úpravě jednotlivých sloupců tabulky listu „Evidence“:

1. V první řadě je nutné odstranit duplicitní sloupce, tedy sloupce „**Označení**“, „**Značka**“, „**Model**“ a „**Cena při uvedení na trh**“.
2. Dále je potřeba odstranit sloupce, které byly značně nevyplněné a nebylo možné je v rozumném časovém intervalu doplnit (2 dny), jednalo se o sloupce: „**Interní paměť**“,

„Hodnocení Heureka“, **„Hodnocení odborníků“** a také **„Cena při uvedení na trh“**.

3. Jako další je potřeba odstranit sloupce, které dle názoru autora nepřidávají žádnou přidanou hodnotu: **„Android při vydání“**, **„Lze upgradovat až na Android“**, **„Aktuální android v roce vydání“** a **„Data o sběru“**.
4. Sloupec **„značka1“** – sloupec je přejmenován na **„Značka“**.
5. Sloupce **„modell1“** a **„označení1“** – pro sloupce je nutné provést sjednocení a data upravit tak, aby odpovídala sloupci **„Model“** z Listu **„PhoneDB“**.
6. Sloupec funkční model jako celek je přejmenován na **„Funkční“**.
7. Sloupce **„Funkční dotyk“**, **„displej Kategorie poškození“**, **„funkční Bluetooth“**, **„funkční Wi-Fi“**, **„ponechaná osobní data“**, **„podrobný popis“**, **„Měsíc vydání“**, **„Rok vydání“**, **„Processor“**, **„RAM“**, **„Úhlopříčka“** a **„Hmotnost“** je vhodné přejmenovat tak, aby všechny sloupce začínaly velkými písmeny.
8. Sloupec **„Paměťová karta“** – je přejmenován na **„Rozšiřující rozhraní“**.
9. Sloupec **„verze android“** – je přejmenován na **„Verze OS při vydání“**.
10. Dále je vhodné přidat sloupec **„ID“** – identifikátor konkrétního mobilního telefonu a sloupec **„Zadavatel“** – kdo konkrétní mobilní telefon do databáze zadal.

4.1.2.1 Ověření dat, konzistence, zjednodušení zadávání

V rámci přechodného kroku byl vytvořen pouze jeden soubor *Evidence_studie*, ve kterém jsou nahrány oba přepracované vstupní soubory. V Listu „Evidence“ je vhodné zajistit konzistentní zadávání dat za pomoci jejich transformace a nastavení tzv. „Ověření dat“ a také celkového procesu zadávání dat tak, aby uživatel nemusel sám doplňovat některá data a sloupce byly vhodněji srovnané.

Řešením tohoto problému je rozdělení sloupců na dva typy a jeden atypický sloupec:

1. Sloupce zadávané uživatelsky – **„Funkční“**, **„Funkční dotyk“**, **„Displej kategorie poškození“**, **„Funkční Bluetooth“**, **„Funkční Wi-Fi“**, **„Ponechaná osobní data“**, **„Podrobný popis“** a **„Zadavatel“**. Jedná se o sloupce, ve kterých budou data pro každý mobilní telefon unikátní, a bude nutné, aby je vždy zapisoval konkrétní člověk.

2. Sloupce dohledávané dle tabulky „PhoneDB“ – „**Model**“, „**Značka**“, „**Verze OS při vydání**“, „**Hmotnost (g)**“, „**Měsíc vydání**“, „**Rok vydání**“, „**Procesor**“, „**RAM**“, „**Úhlopříčka**“ a „**Rozšiřující rozhraní**“. Jedná se o sloupce, do kterých je vhodné, aby se data doplňovala automaticky.
3. Sloupec „**ID**“ – specifický sloupec.

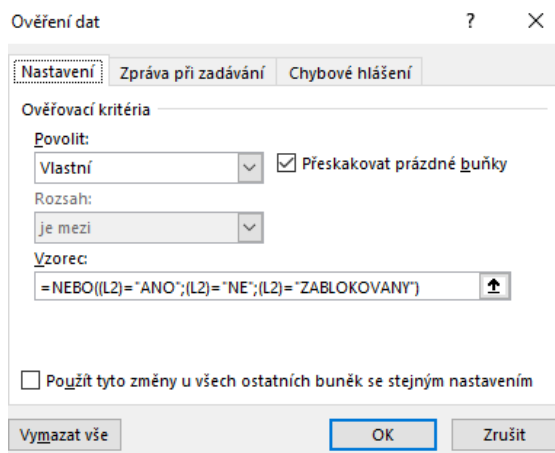
Je tedy vhodné v první řadě spojit jednotlivé „kategorie“ sloupců k sobě a celkově přeskládat pořadí jednotlivých sloupců tak, aby mohla být zaručena logická návaznost vyplňování. Jedinou výjimkou je sloupec „**Model**“, který je řazen jako druhý, a to z důvodu, aby mohl být použit jako jasný identifikátor vyhledávání konkrétního modelu do druhého listu „Phone_DB“ a tedy příznakem pro funkci „SVYHLEDAT“. Pořadí jednotlivých sloupců, spolu s operacemi, které jsou na nich provedeny je uvedeno níže:

1. Sloupec A: „**ID**“ – jedná se o jednoznačný identifikátor konkrétního mobilního telefonu, jelikož společnost REMOBIL neměla na tento sloupec žádný specifický požadavek, je použito číslování od jedné a sloupec se doplňuje sám na základě následujícího příkazu: `=KDYŽ(B3<>"";A2+1;"")` – tedy, když pole B3 ve sloupci „**Model**“ není prázdné, je automaticky doplněno ID z předcházejícího řádku a přičtena k němu jednička. Pokud je pole „**Model**“ prázdné, buňka zůstane rovněž prázdná.
2. Sloupec B: „**Model**“ – jedná se o řádek, který slouží, jak už bylo zmíněno jako jasný identifikátor a příznak pro funkci „SVYHLEDAT“, která následuje v dalších sloupcích.
3. Sloupce C-K: „**Značka**“, „**Verze OS při vydání**“, „**Hmotnost (g)**“, „**Měsíc vydání**“, „**Rok vydání**“, „**Procesor**“, „**RAM**“, „**Úhlopříčka**“ a „**Rozšiřující rozhraní**“ - jedná se o sloupce, které jsou všechny doplňovány za pomoci spojení funkcí „KDYŽ“ a „SVYHLEDAT“.

Princip funkčnosti příkazu je popsán na příkladu Sloupce C „**Značka**“: `=KDYŽ(B7<>"";SVYHLEDAT(B7;PhoneDB!A1:M4065;10;NEPRAVDA);"")` příkaz funguje na stejném principu, jako u sloupce A, tedy pokud buňka „**Model**“ není doplněná, nechá pole prázdné, pokud buňka model vyplněná je, doplní do ní výsledek funkce „SVYHLEDAT“, kde dle konkrétního modelu ze sloupce „**Model**“ je na listu „Phone_DB“ tento model dohledán a následně je doplněna odpovídající informace ze sloupce „**Značka**“ do tohoto sloupce.

4. Sloupce L-Q: „Funkční“, „Funkční dotyk“, „Displej kategorie poškození“, „Funkční Bluetooth“, „Funkční Wi-Fi“ a „Ponechaná osobní data“ - jedná se o manuálně doplňované sloupce, u kterých je nutné hodnoty transformovat tak, aby odpovídaly pouze hodnotám, které byly určeny – tedy „ANO“, „NE“, „N/A“ a jiné povolené typy. To, aby byly doplňovány pouze tyto hodnoty je zajištěno za pomoci funkcionality „Ověření dat“ (viz *Obrázek 3*).

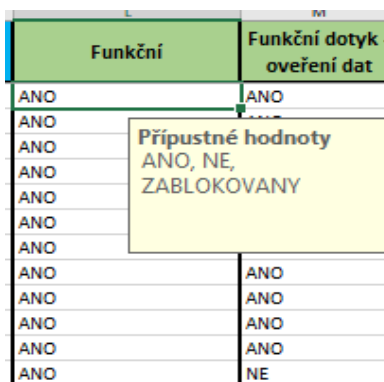
Obrázek 3: Ověření dat nastavení



Zdroj: Autor

Dále je nastavena tzv. „Zpráva při zadávání“, kterou uživatel vidí při zadávání (viz *Obrázek 4* níže).

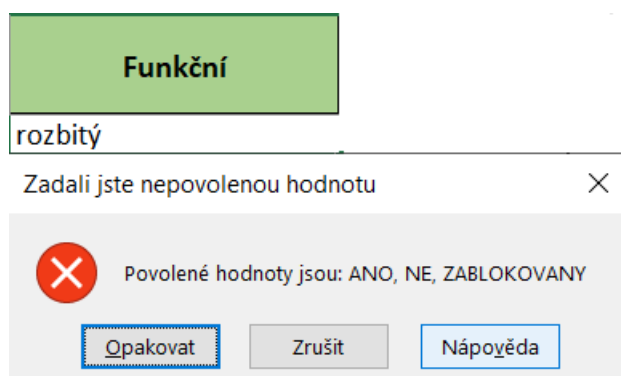
Obrázek 4: Ověření dat – Zpráva při zadávání



Zdroj: Autor

Dále je potřeba ošetřit situaci, kdy uživatel zadá nepovolenou hodnotu, to je ošetřeno pomocí tzv. „Chybové hlášení“, které je možné vidět na *Obrázek 5* níže:

Obrázek 5: Ověření dat – Chybové hlášení



Zdroj: Autor

Samotný příkaz je poté nastaven například (pro sloupec „Funkční“ následovně:

`=NEBO((L2)="ANO";(L2)="NE";(L2)="ZABLOKOVANY")` - tedy pokud zadaná hodnota neodpovídá hodnotám „ANO“, „NE“ nebo „ZABLOKOVANY“ není možné ji do buňky zapsat.

5. Sloupec R: „**Podrobný podpis**“ – sloupec není nijak ošetřen a je do něj možné zadávat textový popis problémů konkrétního mobilního telefonu.
6. Sloupec S: „**Zadavatel**“ – sloupec existuje pouze pro informaci, kdo konkrétní záznam zadal.

4.1.2.2 Zjednodušení zadávání do sloupce Model

Jelikož do sloupce „**Model**“ jsou společně zadávána data, která byla v původní evidenci vedena ve dvou sloupcích („**označení1**“ a „**modell1**“) a přitom je důležité, aby sloupec „**Model**“ byl zapsán správně, jelikož jsou na něm závislé veškeré tabulky používající funkci „SVYHLEDAT“ je nutné zjednodušit zadávání pomocí našeptávače. Po zakliknutí do konkrétní buňky se objeví našeptávač (viz *Obrázek 6* níže).

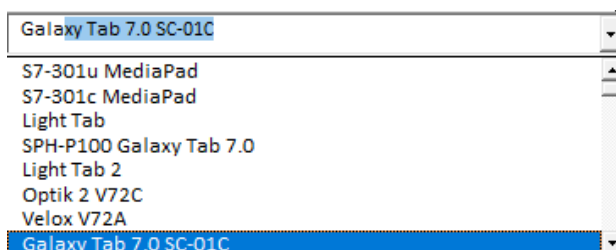
Obrázek 6: Našeptávač 1



Zdroj: Autor

Důležité ovšem je, aby bylo možné napsat pouze část názvu modelu a poté vybrat odpovídající záznam z našeptávače. Pokud uživatel zapíše například „Gala“ je mu nabídnut odpovídající model mobilního telefonu (viz *Obrázek 7* níže).

Obrázek 7: Našeptávač 2



Zdroj: Autor

Tento našeptávač je převzat z poměrně standardně využívaného kódu, který je pro tuto problematiku volně k dispozici (ExtendOffice, 2020). Tento kód je upraven a doplněn tak, aby mohl být využit pro potřeby této práce. Doplnění dat a shrnutí finálního stavu evidence

Po vytvoření nové struktury, zjednodušení zadávání a zajištění konzistence je nutné do evidence doplnit další mobilní telefony, které společnost REMOBIL měla na skladě. Toto zadání provedl autor této závěrečné práce. Celkově se jednalo o cca 100 mobilních telefonů, u kterých bylo vyplněno vše dle dané evidence.

Po zadání veškerých údajů obsahuje evidence celkem 268 záznamů o mobilních telefonech. V této chvíli je připravena evidence k dalšímu použití. Do tabulky je možné zadávat pouze smysluplné záznamy. Tabulka je připravena k tvorbě kontingenčních grafů a dalších analýz.

V první části této podkapitoly byly stručně popsány jednotlivé obdržené soubory, které byly následně spojeny a transformovány do vhodnější podoby. Dále se podkapitola věnovala ověření dat, funkci „SVYHLEDAT“ a v poslední části se věnovala programovému kódu, který byl využit k jednoduššímu zápisu sloupce „**Model**“.

4.2 Ukazatele a grafické výstupy

Tato podkapitola závěrečné práce se věnuje problematice určení ukazatelů, tvorbě a analýze grafických výstupů. Nejprve jsou určeny relevantní ukazatele pro tuto práci, pro které jsou následně vytvořeny kontingenční grafy, které jsou doprovázeny komentáři.

4.2.1 Ukazatele

Ukazatel je možné definovat jako tzv. „sledovaný údaj“ (Fact, Measure) v rámci organizace, kterým může být například objem prodeje, počet reklamací, obrát apod. Spolu s ukazateli je také vhodné zmínit pojem metrika, který vyjadřuje sledovanou a měřenou hodnotu ukazatele pro potřeby řízení podniku (Tým MBI, 2020).

Proto, aby jednotlivé grafy nebyly pouze nahodilé obrázky bez přidané hodnoty, bylo nutné jednotlivé ukazatele určit za pomoci konzultací se zaměstnanci společnosti REMOBIL a samozřejmě také po zvážení toho, zda ukazatele ukazují relevantní data pro tuto závěrečnou práci.

Po diskuzi byly určeny následující ukazatele:

1. Vliv značky na funkčnost mobilního telefonu;
2. Vliv značky na poškození displeje;
3. Porovnání roku výroby a funkčnosti;
4. Vliv značky na jednotlivé druhy poškození;
5. Vliv roku výroby na jednotlivé druhy poškození;
6. Podíl mobilních telefonů s ponechanými mobilními daty.

Hlavním výstupem je poté dashboard, který bude sloužit především jako nástroj, který je často využíván pro Business Intelligence nebo Informační management. Dashboard si je možné představit jako palubní desku automobilu, která organizuje, ukládá a zobrazuje data z více zdrojů v jednom konkrétním dostupném místě. Dashboardy taktéž umožňují uživatelům vizuálně prezentovat metriky pro pochopení složitých datových vztahů (Swink, 2017).

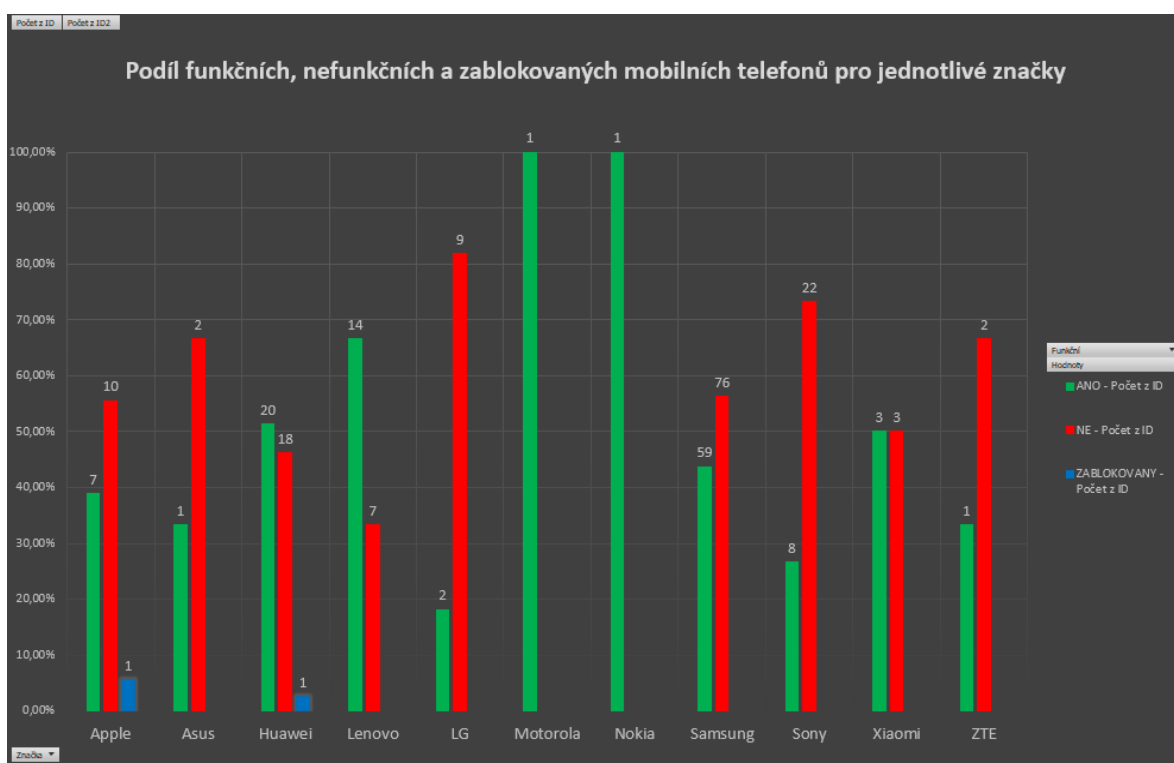
4.2.1.1 Vliv značky na funkčnost mobilního telefonu

Prvním grafem, kterému je v práci věnována pozornost, je graf sloupcový. Sloupcový graf je způsob grafického zobrazení dat za pomoci obdélníkových sloupců, které mají stejnou šířku, ale liší se výškou nebo délkou. Délka či výška představují určitou hodnotu. Kromě toho mohou být ještě sloupce svislé nebo vodorovné. Sloupcové grafy jsou používány k porovnání různých položek či možností. Sloupcové grafy se rovněž dají použít k poukázání na vývoj trendu v rámci určeného období, nebo například k zobrazení četnosti určitých údajů (Toppr, 2018).

Graf, který je možné vidět níže (viz *Graf 2*), hledá souvislost mezi funkčností mobilních telefonů a jejich značkou. Důležitým údajem na grafu uvedeným je ovšem také počet mobilních telefonů, pro který tato procenta platí.

Z grafu je patrné, že nejlépe si v této oblasti vedou značky Motorola a Nokia, které obě mají 100 % všech mobilních telefonů funkčních. Důležité je, ale zmínit, že se u obou značek jedná pouze o jeden mobilní telefon, není tedy vhodné z tohoto údaje dělat velké závěry. Zajímavější údaje je možné nalézt u značek Lenovo a Huawei. Obě dvě značky se umístily nad hranicí 50 % funkčních mobilních telefonů, přičemž se jedná o značky, u kterých bylo odevzdáno přes 20 mobilních telefonů. Nejhorší situace je naopak u společnosti LG, kde je evidováno 11 mobilních telefonů, z čehož je 81,92 % nefunkčních. Nepříliš dobře v tomto ohledu jsou na tom i společnosti Sony, Asus a ZTE, ovšem u značek Asus a ZTE je evidováno dohromady pouze 6 mobilních telefonů. Zajímavostí může být, že zablokované mobilní telefony se nachází pouze u značky Apple a Huawei.

Graf 2: Podíl funkčních, nefunkčních a zablokovaných mobilních telefonů pro jednotlivé značky



Zdroj: Autor

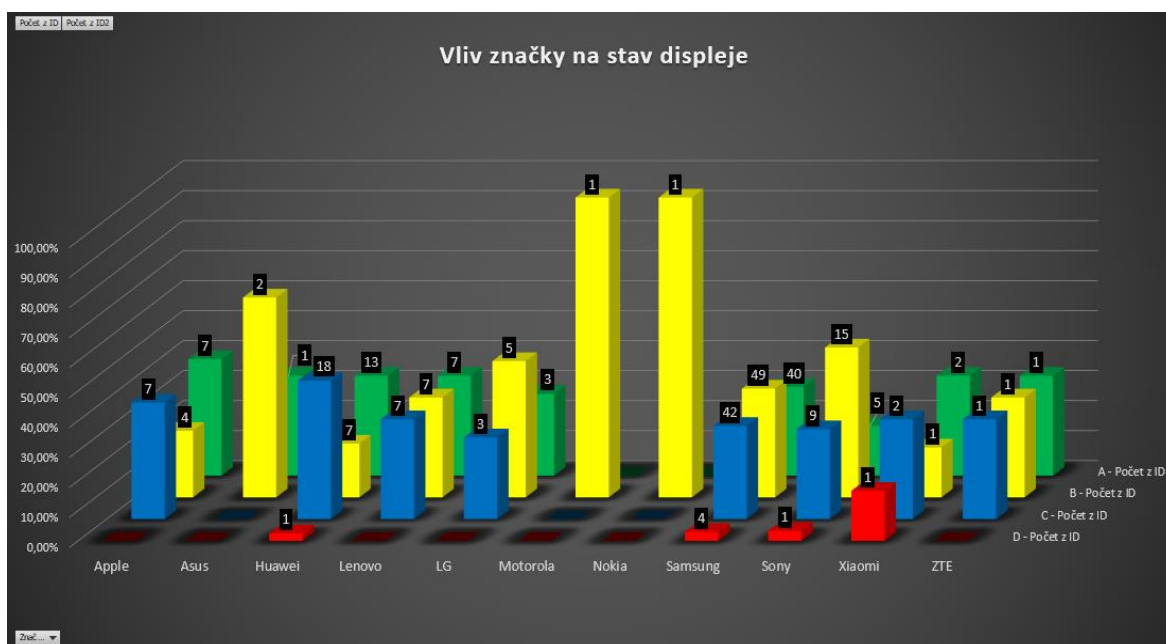
4.2.1.2 Posouzení značky a displeje u mobilních telefonů

Druhým grafem, kterému se závěrečná práce věnuje, je graf, který hledá vazbu mezi stavem displeje a značkou (viz *Graf 3* níže). Pro zobrazení výsledků je použit tzv. „3D

sloupcový graf*. Vodorovná osa zobrazuje značky mobilních telefonů, svislá osa poté procentuální zastoupení a šikmá osa jednotlivé úrovně stavu displeje – tedy A, B, C, D.

Graf byl vytvořen tak, aby bylo při prvním pohledu okamžitě patrné, která kategorie poškození displeje u konkrétní značky převládá. Graf je konsolidován tak, že popisky v rámci jednotlivých kvádrů značí, kolik konkrétních mobilních telefonů připadlo na onu určitou kategorii. Z grafu je tedy možné vidět procentuální zastoupení konkrétního typu poškození v rámci jedné značky. Dále je také možné ověřit, jaké je zastoupení mobilních telefonů pro konkrétní značku. Například pro značku Motorola a Nokia je možné říci, že 100% zastoupení kategorie B vychází z faktu, že se pro každou značku v evidenci objevil pouze jeden mobilní telefon.

Graf 3: Porovnání značky a displeje



Zdroj: Autor

Z Graf 3, který je možné vidět výše, vyplývá, že značkou s největším podílem displejů spadajících do kategorie A (tedy ty, které maximálně jeví mírné známky opotřebení) je značka Apple, konkrétně se číslo přibližuje k 40 % (38,89 %). Naopak nejmenší zastoupení v rámci displejů v kategorii A je možné (mimo Motorolu a Nokii) nalézt u Sony, kde je tento podíl pouhých 16,67 % (konkrétně 5 mobilních telefonů).

U kategorie B, tedy mobilní telefony jeví známky opotřebení bez vlivu na použití (jako jsou například malé oděrky), jsou procenta u značek značně vyšší. V kategorii B (vyjma mobilních telefonů značek Motorola a Nokia) má největší podíl mobilních telefonů značka Asus

s 66,67 % (jedná se ovšem pouze o dva mobilní telefony), následovaná mobilními telefony značky Sony s 50 % (15 mobilních telefonů). Nejmenší podíl mobilních telefonů v této kategorii mají poté značky Xiaomi a Huawei, a to pod 20 %.

Největší podíl v kategorii C (neboli mobilní telefony, u kterých poškození displeje již snižuje komfort uživatele a jedná se o značné opotřebení – například praskliny) má značka Huawei, a to konkrétně 46,15 % (18 mobilních telefonů). Naopak nejmenší podíl mobilních telefonů v této kategorii je možné nalézt (mimo značek Asus, Nokia a Motorola, pro které v evidenci není vedeno více než pět mobilních telefonů) u značky LG a to 27,27 % (3 mobilní telefony).

Kategorie D značí, že poškození displeje je tak rozsáhlé, že již brání v používání mobilního telefonu, tedy například chybějící část skla. Největší procento mobilních telefonů, jejichž displej se nachází v této kategorii má společnost Xiaomi, jedná se ovšem pouze o jeden mobilní telefon. Například u mobilních telefonů Samsung se jedná pouze o 2,96 %, jde ovšem o 4 mobilní telefony.

K analýze výše zmíněného grafu je dle názoru autora vhodné přidat tzv. „vážený průměr“ jednotlivých značek.

Vážený průměr k aritmetickému průměru poskytuje také charakteristiku statistického souboru, a to, pokud hodnoty mají různou důležitost či váhu. Tento průměr se používá zejména při počítání celkového aritmetického průměru souboru složeného z více podsouborů (Gele, 2008).

Při využití váženého průměru, který je vypočítán *Tabulka 2* níže, je patrné, že nejlépe se umístila značka Asus, je ovšem opět nutné konstatovat, že je v rámci evidence zaznamenán velmi nízký počet mobilních telefonů, a to konkrétně 3. Velmi dobrého výsledku dosáhla značka Apple s výsledkem 2,00. Nejhůře se v tomto ohledu umístila značka Xiaomi s výsledkem 2,33.

Tabulka 2: Porovnání značky a displeje – vážený průměr

Kat.	Přiřazená váha	Apple	Asus	Huawei	Lenovo	LG	Motorola	Nokia	Samsung	Sony	Xiaomi	Zte
A	1	7	1	13	7	3	0	0	40	5	2	1
B	2	4	2	7	7	5	1	1	49	15	1	1
C	3	7	0	18	7	3	0	0	42	9	2	1
D	4	0	0	1	0	0	0	0	4	1	1	0
	Součet	18	3	39	21	11	1	1	135	30	6	3
	Výsledek	2	1,67	2,18	2	2	2	2	2,07	2,20	2,33	2

Zdroj: Autor

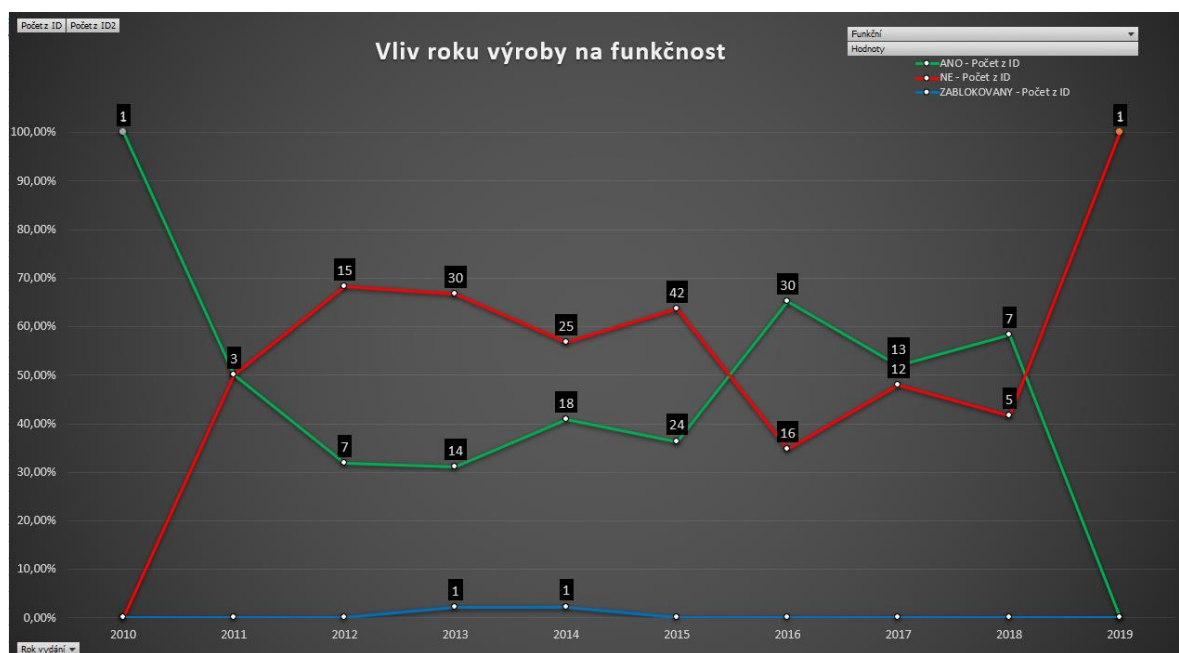
V rámci tohoto grafu je na závěr vhodné konstatovat, že výsledek není ošetřen o rozložení let, ve kterém byly mobilní telefony vyrobeny.

4.2.1.3 Vliv stáří mobilního telefonu na funkčnost

Třetím grafem, který je v této práci zobrazen, je graf věnující se závislosti roku výroby a funkčnosti mobilního telefonu. Zjednodušeně lze říci, že se graf věnuje vývoji procenta funkčních mobilních telefonů v závislosti na letech výroby těchto mobilních telefonů. Pro zobrazení tohoto trendu byl využit tzv. „spojnicový graf“.

Spojnicový graf nejčastěji slouží k zobrazení souvisejících hodnot či dat závislých na čase a je ideální pro grafickou prezentaci trendů teplot, ale také například vývoje tržeb. Osa X zobrazuje konkrétní časový úsek a osa Y poté vždy sledovaný trend (Lasák, 2013).

Graf 4: Porovnání roku výroby a funkčnosti



Zdroj: Autor

Na Graf 4 je patrné, že osa X zobrazuje (dle definice) časové období od roku 2010 do roku 2019 a osa Y poté procentuální zastoupení funkčních, nefunkčních a zablokovaných mobilních telefonů.

Pro roky 2010 a 2019 je vhodné konstatovat, že se vždy jednalo pouze o jeden mobilní telefon a je tudíž možné je z celkového hodnocení vynechat. Z grafu je patrná stoupající tendence u procentuálního zastoupení funkčních mobilních telefonů, kde za první čtyři roky byl

průměr funkčních mobilních telefonů pouze 38,46 %. Za další čtyři roky se už jednalo o hodnotu přesahující 50 % a to konkrétně 52,97 %.

4.2.1.4 Vliv značky na jednotlivé druhy poškození

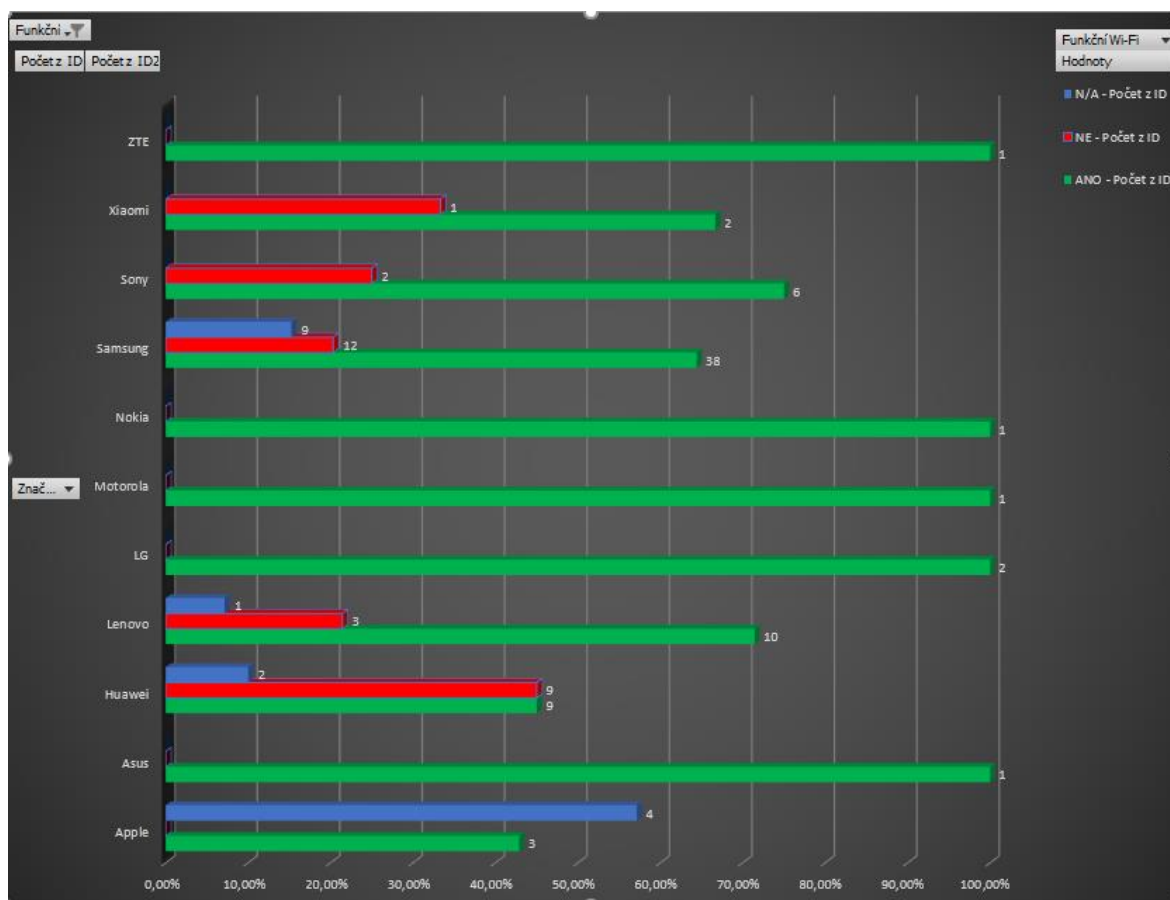
Dále se závěrečná práce věnuje problematice funkčnosti Wireless Fidelity (dále jen „Wi-Fi“), Bluetooth a dotykového displeje. Práce využívá pro tuto problematiku stejný typ grafů, a to konkrétně tzv. „pruhové grafy“. Pruhové grafy se hodí k zobrazení například trendů v čase, či vykreslení z více datových řad. Je nutné zmínit, že pro všechny tyto typy poškození, či chyb vycházel autor práce pouze z těch mobilních telefonů, které byly funkční. Pro všechny grafy je tedy vytvořen filtr tak, aby byly zobrazeny jen funkční mobilní telefony.

Wi-Fi

Prvním grafem v této části je graf, který je možné vidět na *Graf 5* níže. Tento graf se věnuje problematice funkčnosti Wi-Fi vzhledem k jednotlivým značkám mobilních telefonů. Na ose Y jsou zobrazeny jednotlivé značky a osa X poté zobrazuje procenta. Jednotlivé barvy zobrazují procentuální zastoupení hodnot ANO, NE a N/A (tedy nebylo možné určit). Na ose X je také možné vidět evidované jednotlivé konkrétní počty mobilních telefonů, aby bylo patrné, jaký počet mobilních telefonů odpovídá kolika procentům.

Z *Graf 5*, který je vidět níže je patrné, že u značek ZTE, Nokia, Motorola, LF a Asus byla Wi-Fi funkční u všech mobilních telefonů. Je ovšem nutné konstatovat, že ani u jedné z těchto značek nebylo v rámci evidence vedeno více než dva funkční mobilní telefony. Největší podíl mobilních telefonů s Wi-Fi, která není funkční, připadá na značku Asus, kde se tato hodnota blíží 50 % z poměrně velkého počtu mobilních telefonů (20).

Graf 5: Značka – Wi-Fi funkčnost



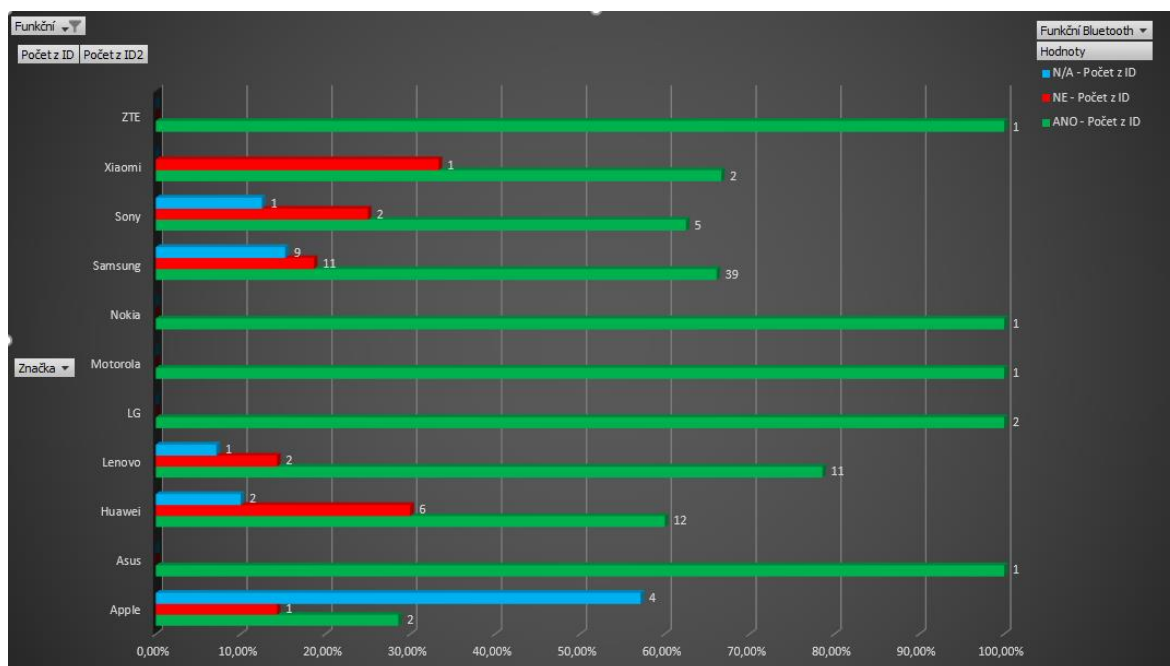
Zdroj: Autor

Bluetooth

Druhým grafem v této části závěrečné práce je *Graf 6* věnující se problematice funkčního Bluetooth u jednotlivých mobilních telefonů. Stejně jako u grafu věnujícímu se Wi-Fi, tak i u Bluetooth osa X zobrazuje procentuální zastoupení hodnot ANO, NE a N/A, přičemž u jednotlivých konkrétních řádků je vždy uveden počet mobilních telefonů a osa Y zobrazuje jednotlivé značky.

U značek ZTE, Nokia, Motorola, LG a Asus byla funkčnost Bluetooth v rámci funkčního mobilního telefonu 100 %, nicméně opět je nutné konstatovat, že se jedná vždy o značky, kde ani u jedné není evidováno více než 2 funkční mobilní telefony. Největší procento mobilních telefonů s funkčním Bluetooth je dále možné nalézt u značky Lenovo (11 mobilních telefonů), kde se podíl mobilních telefonů s funkčním Bluetooth blíží skoro 80 %. Velmi dobře jsou na tom také mobilní telefony značky Samsung, kde se jedná o 39 mobilních telefonů a podíl je 65 %. Naopak nejhůře je na tom naopak značka Xioami následovaná značkou Huawei.

Graf 6: Značka – Bluetooth funkčnost



Zdroj: Autor

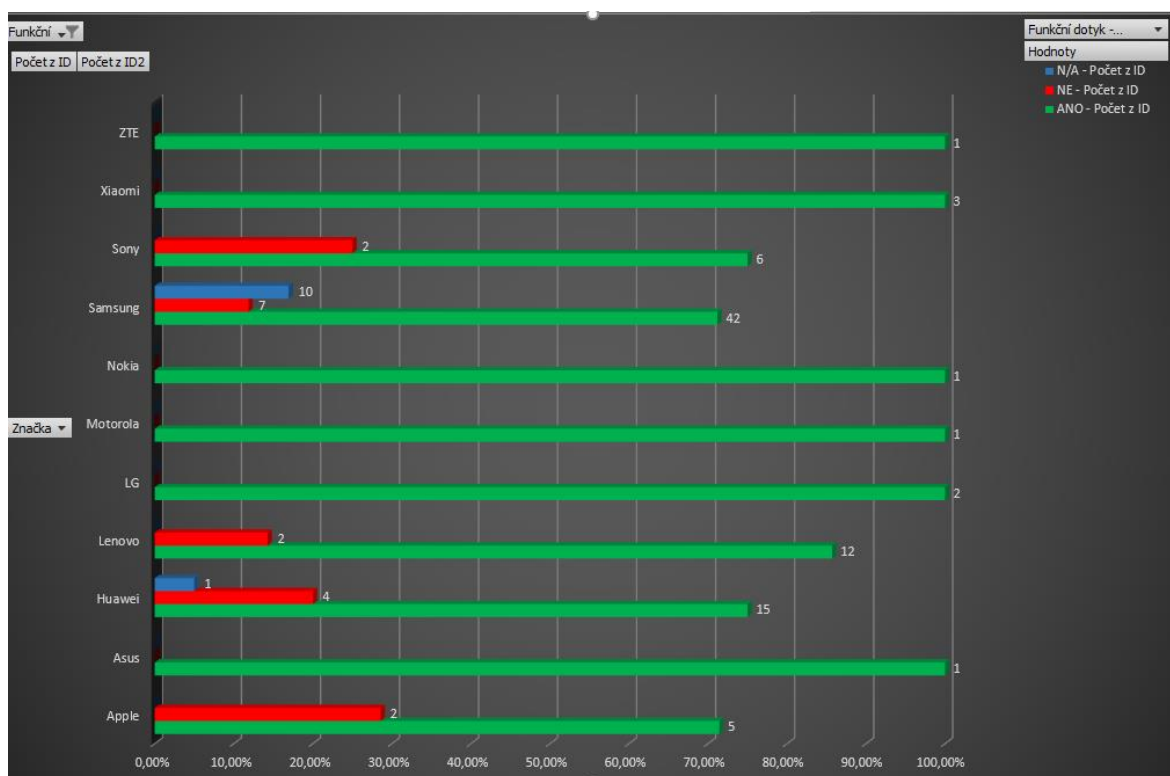
Dotykový displej

Třetím grafem v této části závěrečné práce je *Graf 7* věnující se problematice funkčního dotykového displeje. Stejně jako u předešlých grafů osa X zobrazuje procentuální zastoupení hodnot ANO, NE, N/A, přičemž u jednotlivých konkrétních řádků je vždy uveden počet mobilních telefonů. Osa Y poté zobrazuje rozdělení na jednotlivé značky.

Z *Graf 7* je patrné, že opět u značek ZTE, Nokia, Motorola, LG, Asus a zde také Xiaomi jsou veškeré evidované telefony s funkčním dotykovým displejem. Stejně jako u předchozích grafů je nutné konstatovat fakt, že ani u jedné z těchto značek nebylo evidováno více než 3 funkční mobilní telefony.

Velmi dobře se v této oblasti umístily mobilní telefony značky Lenovo, kde se podíl mobilních telefonů s funkčním dotykovým displejem blíží 90 % (jedná se o 12 mobilních telefonů). Naopak nejmenší podíl mobilních telefonů s funkčním displejem je možné nalézt u značek Apple a Samsung, kde se hodnoty pohybují okolo 70 %.

Graf 7: Značka – Dotykový displej funkčnost



Zdroj: Autor

4.2.1.5 Vliv roku výroby mobilního telefonu na jednotlivé druhy poškození

Stejně jako u značky je v rámci této práce analyzován i dopad roku výroby mobilního telefonu na funkčnost Wi-Fi, Bluetooth a dotykového displeje. Opět je pro přehlednost využit stejný typ grafů tzv. „pruhový graf“. Dále je stejně tak, jako u analýzy vlivu značek na druhy poškození nastaven filtr tak, aby byly v grafech zobrazeny jen funkční mobilní telefony.

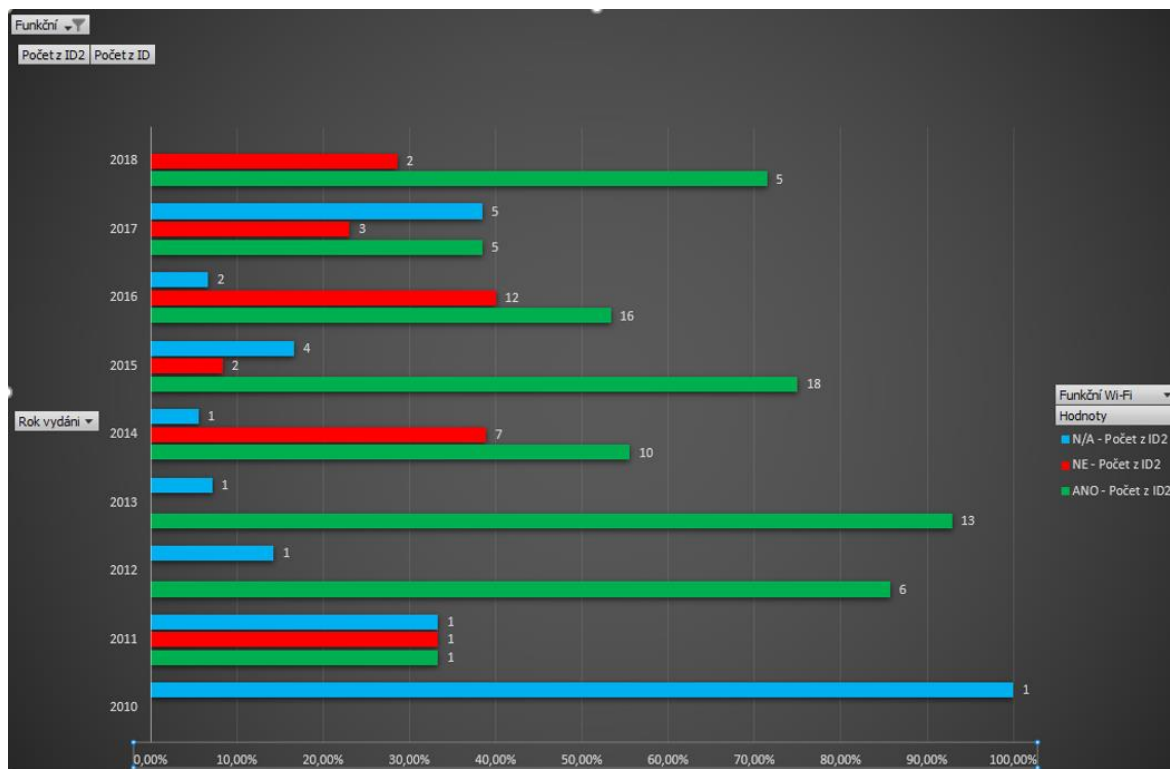
Wi-Fi

První graf v této části prakticky kopíruje stejné nastavení, jako *Graf 5* z části 4.2.1.4 a pouze zaměřuje na ose Y značky za jednotlivé roky vydání mobilních telefonů. Osa X poté zobrazuje shodně procentuální rozložení. U jednotlivých sloupců jsou rovněž evidovány počty mobilních telefonů, aby bylo patrné, jaký počet mobilních telefonů odpovídá konkrétnímu podílu.

Co se funkčnosti Wi-Fi týče je patrné z *Graf 8*, který je možné vidět níže, že nejlépe v tomto ohledu na tom je rok 2013, kde podíl funkčních mobilních telefonů, které mají funkční

Wi-Fi dosahuje skoro 95 %. Konkrétně se jedná o 13 mobilních telefonů, velmi dobře je na tom v tomto ohledu také rok 2012. Naopak nejhůře je možné hodnotit rok 2011. I když je nutné konstatovat, že za rok 2011 jsou evidovány pouze tři mobilní telefony. Ne příliš dobře se umístily taktéž mobilní telefony z let 2017 a 2016.

Graf 8: Rok výroby – Wi-Fi funkčnost



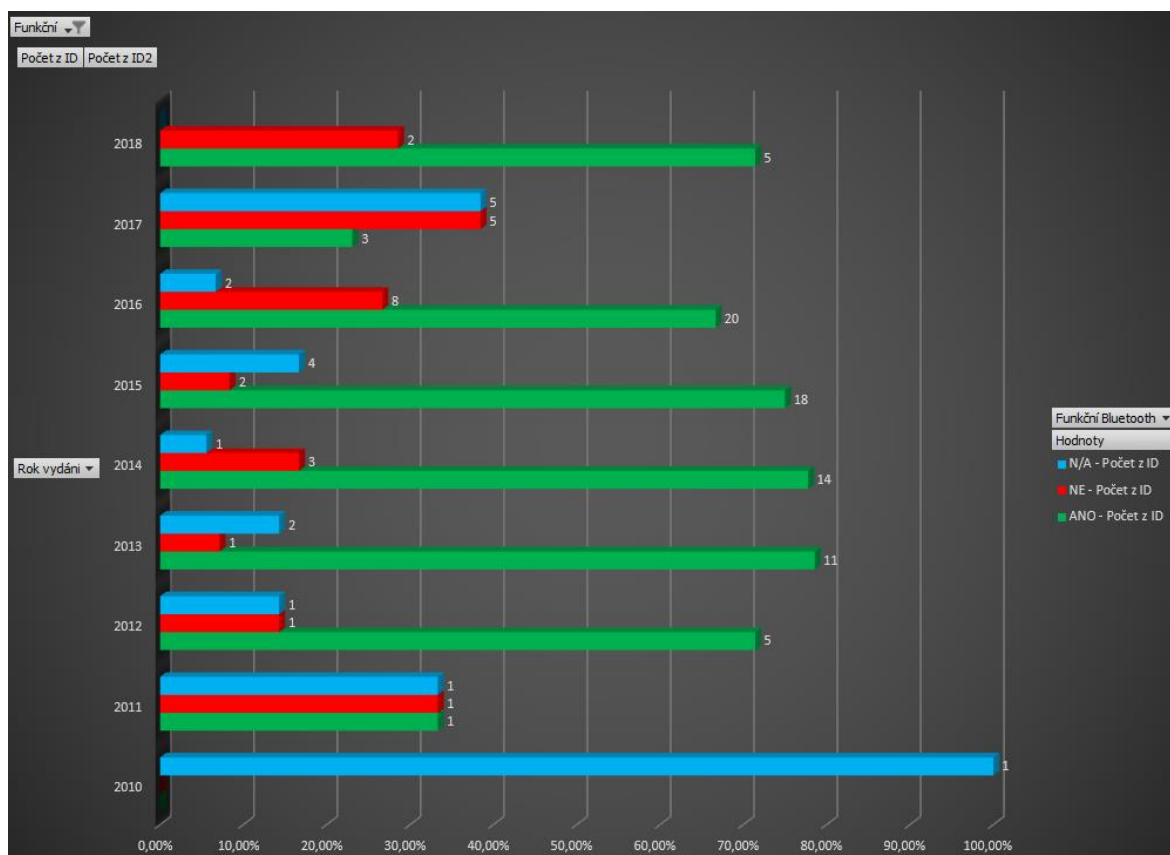
Zdroj: Autor

Bluetooth

Druhým grafem v této části závěrečné práce je *Graf 9* věnující se problematice funkčního Bluetooth u jednotlivých roků výroby. Stejně jako u grafu věnujícímu se Wi-Fi, tak i u Bluetooth osa X zobrazuje procentuální zastoupení hodnot ANO, NE a N/A, přičemž u jednotlivých konkrétních řádků je vždy uveden počet mobilních telefonů a osa Y zobrazuje jednotlivé značky.

Z *Graf 9*, který je možné vidět níže, je patrné, že graf velmi podobně kopíruje trend grafu číslo X (vztah Wi-Fi a roku výroby). Skoro 80% podílu funkčních mobilních telefonů se blíží rok 2013 a rok 2014. Naopak nejmenší podíl je možné nalézt u roku 2011 (zde je opět nutné konstatovat, že pro tento rok jsou v databázi vedena jen tři funkční zařízení) a především rok 2017, kde poměr funkčních mobilních telefonů s funkčním Bluetooth jen těsně překračuje 20 %.

Graf 9: Rok výroby – Bluetooth funkčnost



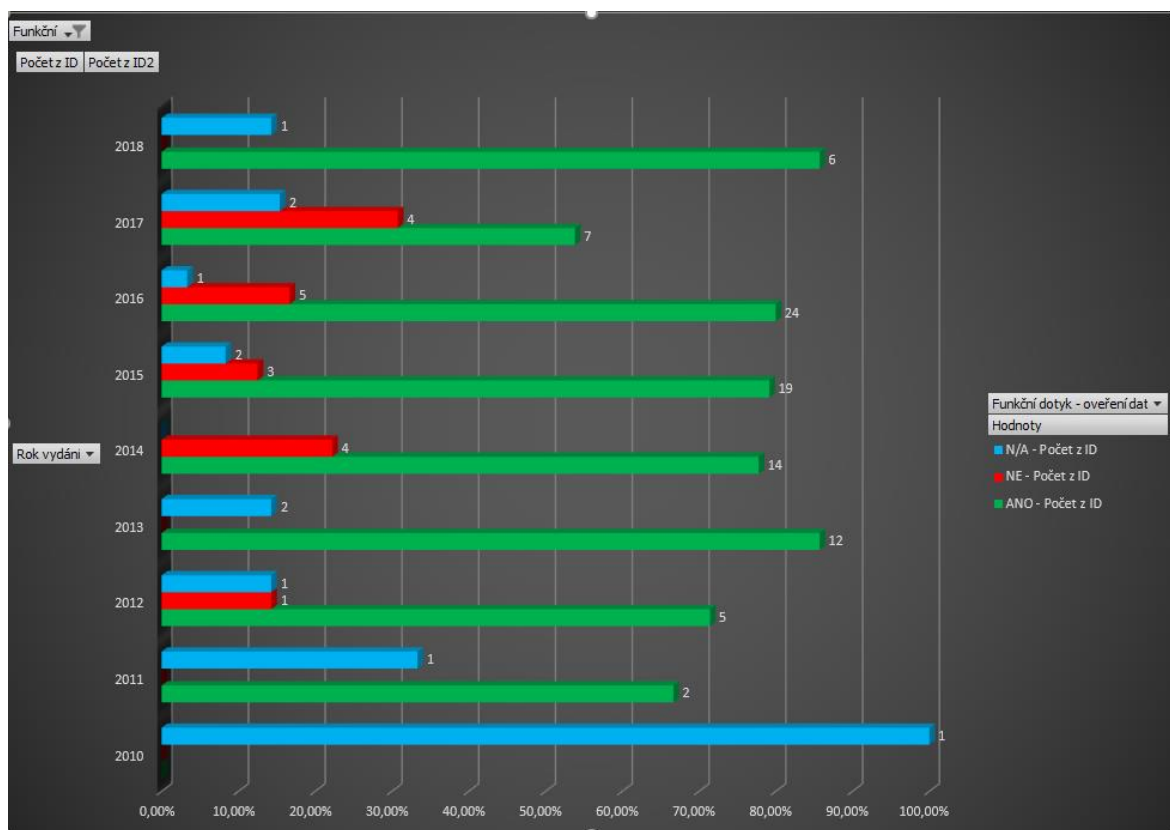
Zdroj: Autor

Dotykový displej

Třetím a posledním grafem této části závěrečné práce je *Graf 10* věnující se funkčnosti dotykového display u mobilních telefonů v závislosti na rocích výroby. Osa X zobrazuje procentuální zastoupení ANO/NE/N/A pro konkrétní rok výroby, který je zobrazen na ose Y. U jednotlivých sloupců jsou vždy pro snadné pochopení grafu uvedeny počty.

Z *Graf 10*, který je možné vidět níže, je patrné, že dotyk není příliš problematický, co se funkcionality týče. Je samozřejmě nutné vzít v úvahu, že dotyk je velmi ovlivněn stavem displeje. Nejvíce mobilních telefonů, u kterých byl detekován problém s dotykem, pochází z roku 2017. Paradoxní je, že dále (tedy více do minulosti) se poté zmenšuje procentuální poměr. Například z roku 2013 je k dispozici 14 mobilních telefonů – u dvou nebylo možné určit, zda je dotyk funkční a u zbylých dvanácti byl vždy dotyk funkční.

Graf 10: Rok výroby – Dotykový displej funkčnost



Zdroj: Autor

4.2.1.6 Podíl mobilních telefonů s ponechanými daty

Dalším zajímavým ukazatelem, který na první pohled nesouvisí přímo s ostatními grafy, je podíl mobilních telefonů, na kterých uživatelé ponechali uloženy svá osobní data. Může se jednat například o Short message service (dále jen „SMS“) zprávy, fotky, a další podobná data. V dnešní době již poměrně velké procento uživatelů je schopno mobilní telefon uvést do továrního nastavení, čímž jsou zároveň smazána veškerá data. I přes tuto jednoduchou funkcionalitu lze konstatovat, že tuto funkcionalitu značné množství uživatelů nepoužívá.

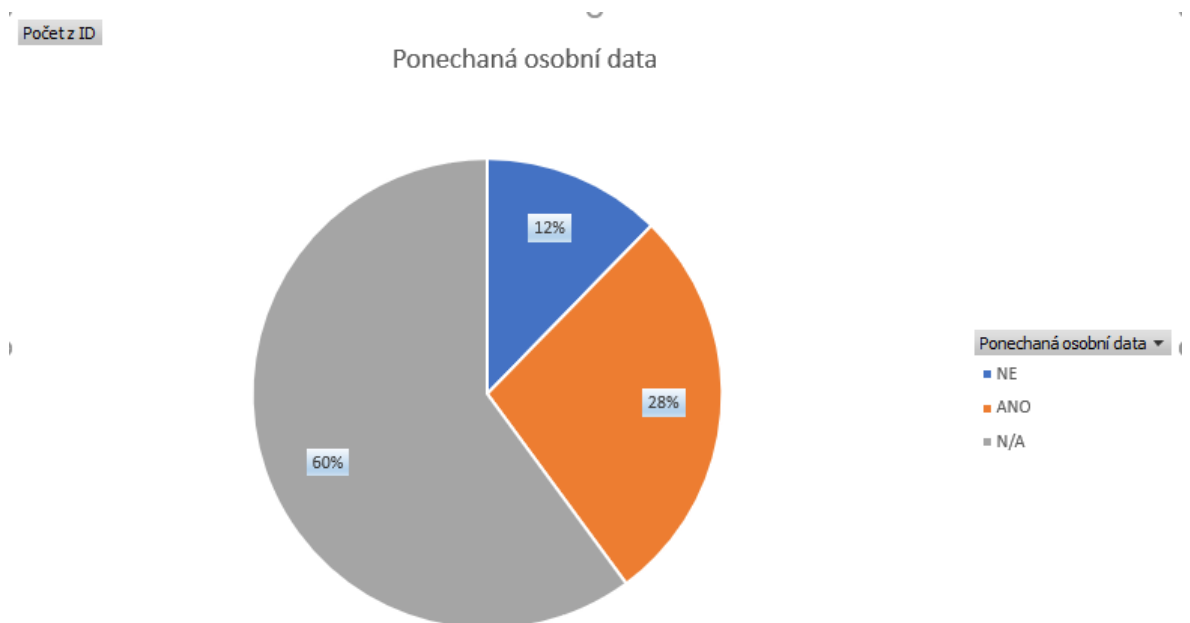
Mimo klasických fotek a SMS lze samozřejmě v mobilním telefonu, který není v továrním nastavení také nalézt velké množství osobních údajů, které lze označit za citlivé. Mezi takto citlivá data patří dle Evropské komise (2018):

1. „osobní údaje odhalující rasový či etnický původ, politické názory, náboženské vyznání či filozofické přesvědčení,
2. členství v odborech,

3. *genetické údaje, biometrické údaje zpracovávané s jediným cílem identifikovat nějakého člověka,*
4. *údaje související se zdravím,*
5. *údaje související se sexuálním životem nebo sexuální orientací.“*

Graf 11 se tedy striktně věnuje této problematice, a to konkrétně ve vazbě procentuálního ponechání osobních dat na mobilních telefonech. Samozřejmě u poměrně velkého procenta mobilních telefonů (z důvodu nefunkčnosti) apod. nebylo možné určit, zda byla osobní data ponechána, nebo smazána. Počet mobilních telefonů, kde není možné tuto problematiku sledovat je 60 %. Osobní data poté v mobilním telefonu ponechalo 28 % lidí a 12 % veškerá data smazalo. Je vhodné konstatovat, že čísla vypadají značně zajímavěji ve chvíli, kdy se práce soustředí pouze na ponechaná a neponechaná. Při převedení dle daného poměru poté vychází procentuální počet mobilních telefonů, ve kterých byla ponechána data na 70 %. V závislosti na tom, jak velký apel je poslední dobou kladen na ochranu osobních údajů, je tato skutečnost dle názoru autora této práce poměrně alarmující.

Graf 11: Ponechaná osobní data



Zdroj: Autor

5 Výsledky a diskuse

V rámci studie bylo porovnáno, a pro budoucí využití zaevidováno, celkem 268 kusů zařízení různé značky a roku výroby ze sbírky neziskového projektu REMOBIL. Vždy se jednalo o mobilní telefon využívající pokročilý operační systém, tzn. smartphone. Konkrétně ve studii figurovalo 11 značek zařízení s lety výroby mezi 2010 až 2019. U let 2010 a 2019 se jednalo o extrém, jelikož z těchto let má zastoupení pouze jedno zařízení. Ze všech sbíraných mobilních telefonů má majoritní podíl kusů značka Samsung s podílem 50,37 %.

V rámci zkoumaného vlivu značky na funkčnost zařízení dopadly nejlépe, z relevantních měření, značky Lenovo a Huawei, jež se obě umístily nad hranicí 50 % funkčních zařízení. Rozdílem je značka LG, u které bylo z 11 zkoumaných zařízení 81,92 % nefunkčních. Naopak co se týče porovnání značky na stav displeje, zařízení značky Huawei měly na rozdíl od zařízení značky LG vyšší tendenci být ve špatném stavu. Tento fakt je v rozporu s domněnkou autora, který předpokládal, že zařízení s displejem ve špatném stavu budou mít vyšší tendenci být nefunkční, bez ohledu na značku. Nejlépe se z relevantních měření umístila značka Apple.

Co se týče zkoumaného jevu Porovnání roku výroby a funkčnosti zařízení, zařízení s rokem výroby 2015 a starší měla vyšší tendenci být nefunkční, zatímco zařízení s rokem výroby 2016 a novější byla spíše funkční. V rámci tohoto měření je dle názoru autora vhodné doplnit domněnku, že mobilní telefony, které byly odevzdány se starším rokem výroby, mohou být odevzdávány čistě kvůli zastaralosti, přičemž u novějších mobilních telefonů se častěji jedná právě o poškození a méně o zastaralost. Tato domněnka v rámci tohoto měření ovšem nebyla potvrzena.

Modely telefonů společně s ostatními parametry definují, jaké zastoupení zařízení je možno při budoucích sběrech mobilních telefonů očekávat. Jak bylo předpokládáno, pouze minimum zkoumaných mobilních telefonů spadalo do kategorie zařízení přímo určených k přeprodeji.

Dle zjištění autora se většina mobilních telefonů řadila do skupiny zařízení s některými použitelnými díly, které je možné opětovně využít u jiného zařízení. Toto zjištění je podpořeno faktem, že většina zkoumaných zařízení byla vyrobena v roce 2015 a starší. Tzn. i v případě, že je možné zařízení poměrně levně opravit a následně se pokusit prodat, pravděpodobně nebude pro potencionálního zákazníka atraktivní.

6 Závěr

Autor se v rámci práce zabývá problematikou životnosti a opětovného použití jednoho z nejběžnějších elektronických zařízení na světě, mobilního telefonu. V úvodu práce byl představen tematický obsah práce, to jest problematika životnosti a opětovného použití nejběžnějšího elektronického zařízení na světě, mobilního telefonu. Dále byl zmíněn neziskový projekt REMOBIL, kterému se v rámci práce autor dále věnoval.

Prvním dílčím cílem byla analýza a srovnání legislativy s tematikou nakládání s odpady v ČR a EU. Tento cíl byl naplněn v rámci kapitol Odpadová legislativa ČR, Odpadová legislativa EU a Srovnání odpadových legislativ ČR a EU, v rámci kterých autor práce stručně charakterizoval odpadové legislativy ČR a EU. Zároveň pak představil nejdůležitější směrnice a zákony zabývajícími se nakládáním s odpadem, zvláště pak tedy elektroodpadem. V rámci kapitoly Srovnání odpadových legislativ ČR a EU autor následně legislativy porovnal a dospěl k očekávanému závěru, a to, že se legislativy ČR a EU vzájemně doplňují a rozšiřují. Směrnice EU určují rámcový směr, kudy by se měly členské země ubírat.

Druhým dílčím cílem bylo představení neziskového projektu REMOBIL. Tohoto dílčího cíle bylo naplněno v rámci kapitoly Projekt REMOBIL, ve které se autor práce zaměřil na představení a fungování neziskového projektu REMOBIL. V rámci této kapitoly se autor rovněž zaměřil na segmentaci sbíraných zařízení dle jejich stavu. Ze zjištění vyplynulo, že ze čtyř skupin sbíraných telefonů má pouze stopové zastoupení skupina první, tj. zařízení přímo určené k přeprodeji.

Třetím dílčím cílem bylo představení možností repurposingu mobilních telefonů. Tento dílčí cíl byl splněn v rámci kapitol Repurposing a refurbishment mobilních telefonů a Možnosti repurposingu mobilních telefonů, přičemž v kapitole Repurposing a refurbishment mobilních telefonů byl definován termín repurposing jako takový. Následně byl ve stejné kapitole popsán rozdíl mezi termíny repurposing a refurbishment. Dále je pak v kapitole Možnosti repurposingu mobilních telefonů nastíněno několik příkladů repurposingu tohoto druhu zařízení.

Posledním dílčím cílem bylo vyhotovení životnostní křivky mobilních telefonů z projektu REMOBIL. Tento dílčí cíl byl naplněn v kapitole Vliv stáří mobilního telefonu na funkčnost. V rámci této kapitoly zobrazil autor za pomoci metody popisné statistiky životnostní křivku zařízení zkoumaných v rámci vlastní části práce. Jednalo se o zařízení sbírané v rámci neziskového projektu REMOBIL, roky výroby mezi 2010 až 2019.

Hlavního cíle práce Identifikace postupů a procesů mobilních telefonů po skončení životnosti v rámci projektu REMOBIL bylo dosaženo v rámci kapitol Vlastní práce a Projekt REMOBIL. V rámci kapitoly Projekt REMOBIL představil autor neziskový projekt REMOBIL jako takový, jeho principy, fungování a definice zařízení sbíraných v rámci projektu. Dále byl pak v kapitole Tvorba – přepracování evidence vyřazených mobilních telefonů představen proces a postup nakládání se zařízeními, který sám autor absolvoval. Následně v kapitole Vlastní práce autor popsal samotnou práci se zařízeními, zvolenými za pomoci náhodného výběru.

Z těchto typových zařízení byla vytvořena databáze, díky které následně proběhla jejich analýza.

Hlavním přínosem práce je náhled na konkrétní vzorek zařízení sbíraných v rámci neziskového projektu REMOBIL a jejich analýza. Z té je možné dojít k závěrům, jaké typy zařízení je možné při budoucích sběrech očekávat. Ať už se jedná o stav zařízení jako takového, tak jeho stáří, případně jaké konkrétní modely zařízení jsou spotřebitelé ke sběru ochotni odevzdat. Dalším přínosem je pak výsledná databáze mobilních telefonů, kterou je možno po finálních úpravách využívat k evidenci sbíraných zařízení.

Co se týče budoucích kroků, autor by chtěl zapracovat na úpravě databáze pro neziskový projekt REMOBIL, tak aby byla uživatelsky přívětivá.

7 Seznam použitých zdrojů

ASEKOL, 2022. Již 17 let chráníme přírodu sběrem vysloužilých elektrospotřebičů. *Asekol* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.asekol.cz/>

BRADFORD, Alina, 2015. How to turn your old tablet into a universal smart home remote. *CNET* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.cnet.com/home/smart-home/how-to-turn-your-tablet-into-a-universal-smart-home-remote/>

CERULLI-HARMS, Annette, James SUTER, Wouter LANDZAAT, Charlotte DUKE, Adriana RODRIGUEZ DIAZ, Lucas PORSCHE, Timothé PEROZ, Sara KETTNER, Christian THORUN, Katarina SVATIKOVA, Jurgen VERMEULEN, Tycho SMIT, Femke DEKEULENAER a Elena LUCICA, 2018. *Behavioural Study on Consumers' Engagement in the Circular Economy* [online]. 2018. B.m.: European Commission. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/ec_circular_economy_final_report_0.pdf

DASHEVSKY, Evan a Jason COHEN, 2020. 12 Uses for Your Old Smartphone. *PC Magazine* [online]. [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://medium.com/pcmag-access/12-uses-for-your-old-smartphone-c7553796a32f>

DEKONINK, Basile, 2018. Smartphones reconditionnés : un marché en pleine accélération. *Les Echos* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/smartphones-reconditionnes-un-marche-en-pleine-acceleration-136267>

EGÜEZ, Alejandro, 2021. Compliance with the EU waste hierarchy: A matter of stringency, enforcement, and time. *Journal of Environmental Management* [online]. **280** [vid. 2022-03-10]. ISSN 0301-4797. Dostupné z: doi:10.1016/j.jenvman.2020.111672

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015. *Towards The Circular Economy* [online]. 2015. B.m.: Ellen MacArthur Foundation. Dostupné z: https://werktrends.nl/app/uploads/2015/06/Rapport_McKinsey-Towards_A_Circular_Economy.pdf

EVROPSKÁ KOMISE, 2012. Waste from Electrical and Electronic Equipment (WEEE). *European Commission* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_cs

EVROPSKÁ KOMISE, 2017. REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL: on the re-examination of the WEEE recovery targets, on the possible setting of separate targets for WEEE to be prepared for re-use and on the re-examination of the method for the calculation of the recovery targets set out in Article 11(6) of Directive 2012/19/EU on WEEE. *EUR-Lex* [online] [vid. 2022-03-10]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/rohs-directive_cs

EVROPSKÁ KOMISE, 2018. Jaké osobní údaje jsou považovány za citlivé? *European Commission* [online] [vid. 2022-03-10]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/reform/rules-business-and-organisations/legal-grounds-processing-data/sensitive-data/what-personal-data-considered-sensitive_cs

EXTENDOFFICE, 2020. How to autocomplete when typing in Excel drop down list? *ExtendOffice* [online] [vid. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.extendoffice.com/documents/excel/2401-excel-drop-down-list-autocomplete.html>

GELE, 2008. *STATISTIKA A JINÉ POHÁDKY* [online]. 2008. Dostupné z: http://www.gisaci.upol.cz/filesftp/statnice_stat.pdf

GEYER, Roland a Vered BLASS, 2009. The Economics of Cell Phone Reuse and Recycling. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* [online]. Dostupné z: doi:10.1007/s00170-009-2228-z

GIBBS, Samuel, 2016. Charged issue: how phone batteries work – and why some explode. *The Guardian* [online]. [vid. 2022-03-09]. ISSN 0261-3077. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/technology/2016/oct/10/samsung-how-batteries-work-smartphones-explode>

GOONAN, Thomas G., 2011. *Rare Earth Elements - End Use and Recyclability* [online]. 2011. B.m.: U.S. Geological Survey. Dostupné z: <https://pubs.usgs.gov/sir/2011/5094/pdf/sir2011-5094.pdf>

ICONTIO, 2020. Výpočet recyklačního poplatku. *eÚčtenka* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <http://delfy.cz/ucetni-podpora/ostatni-dane-a-poplatky/recyklačni-poplatek/vypocet/>

ISI, Chandrakant, 2021. Five ideas for repurposing your old Android mobile to give it a new lease on life. *Neowin* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.neowin.net/news/five-ideas-for-repurposing-your-old-android-mobile-to-give-it-a-new-lease-on-life/>

LASÁK, Pavel, 2013. Spojnicový graf - Microsoft Excel. *MS Office - at' pracuje za vás* [online] [vid. 2022-01-13]. Dostupné z: <https://office.lasakovi.com/excel/grafy/spojnicovy-graf-microsoft-excel/>

LCA2GO, 2011. Boosting Life Cycle Assessment Use in European Small and Medium-sized Enterprises. *LCA to go* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <http://www.lca2go.eu/>

MAKOV, Tamar a David FONT VIVANCO, 2018. Does the Circular Economy Grow the Pie? The Case of Rebound Effects From Smartphone Reuse. *Frontiers in Energy Research* [online]. 6 [vid. 2022-03-09]. ISSN 2296-598X. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fenrg.2018.00039>

MOBILEMUSTER, 2020. *Insights into mobile phone use, reuse and recycling* [online]. 2020. B.m.: Australian Mobile Telecommunications Association. Dostupné z: <https://www.mobilemuster.com.au/wp-content/uploads/2020/09/Mobile-phone-use-reuse-and-recycling.pdf>

MOLNÁR, Zdeněk et al., 2012. *Pokročilé metody vědecké práce*. Zeleneč: Profess Consulting. ISBN 978-80-7259-064-3.

MŽP ČR, 2008. Odpadové hospodářství. *Ministerstvo životního prostředí* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi

- ONGONDO, F. O. a I. D. WILLIAMS, 2011. Greening academia: Use and disposal of mobile phones among university students. *Waste Management* [online]. **31**(7) [vid. 2022-03-10]. ISSN 0956-053X. Dostupné z: https://www.academia.edu/1097364/Greening_academia_Use_and_disposal_of_mobile_phones_among_university_students
- PÁLINKAS, Michal, Jakub ADÁMEK, Jan FOREJT, Michal GOLA a Jan LEXA, 2021. Nový zákon o odpadech: Přehled 10 vybraných změn. *Epravo* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.epravo.cz/top/clanky/obcanske-pravo/novy-zakon-o-odpadech-prehled-10-vybranych-zmen-112600.html>
- PEW RESEARCH CENTER, 2021. Demographics of Mobile Device Ownership and Adoption in the United States. *Pew Research Center* [online]. [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.pewresearch.org/internet/fact-sheet/mobile/>
- PHONEDB, 2022. PhoneDB - The Largest Phone Specs Database. *PhoneDB* [online] [vid. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://phonedb.net/>
- PIPKOVÁ, Katka, 2021. Jaké změny přinese do života Čechů nová odpadová legislativa? *Samosebou* [online]. [vid. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2021/03/26/jake-zmeny-prinese-do-zivota-cechu-nova-odpadova-legislativa/>
- POLÁK, Miloš, 2021. *Ztracené mobily: 630 smutných příběhů s dobrým koncem* [online]. 2021. B.m.: Odpadové fórum. Dostupné z: <https://remobil.cz/wp-content/uploads/2020/10/final-%C4%8Dl%C3%A1nek-Ztr%C3%A1ty-a-n%C3%A1lezy-PDF.pdf>
- PROSKE, Marina, Janis WINZER, Max MARWEDE, Nils F. NISSEN a Klaus-Dieter LANG, 2016. Obsolescence of electronics - the example of smartphones. In: *2016 Electronics Goes Green 2016+ (EGG): 2016 Electronics Goes Green 2016+ (EGG)* [online]. s. 1–8. Dostupné z: doi:10.1109/EGG.2016.7829852
- RAPHAEL, J. R., 2019. 20 great uses for an old Android device. *Computerworld* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.computerworld.com/article/2487680/20-great-uses-for-an-old-android-device.html>
- RATHORE, Pragam, Srinivas KOTA a Amaresh CHAKRABARTI, 2011. Sustainability through remanufacturing in India: a case study on mobile handsets. *Journal of Cleaner Production* [online]. **19**(15) [vid. 2022-03-09]. ISSN 0959-6526. Dostupné z: doi:10.1016/j.jclepro.2011.06.016
- REMOBIL, 2021. Remobil | Sběr nepotřebných mobilních telefonů. *Remobil* [online]. [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://remobil.cz/>
- RIZOS, Vasileios, Julie BRYHN, Monica ALESSI, Alexandra CAMPMAS a Antonella ZARRA, 2019. *Identifying the impact of the circular economy on the Fast-Moving Consumer Goods Industry: opportunities and challenges for businesses, workers and consumers – mobile phones as an example* [online]. 2019. B.m.: Centre for European Policy Studies. Dostupné z: https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/impact_of_ce_on_fmkg_-_mobile_phones_case_study.pdf

SHARIFI, Zahra a Sajjad SHOKOUHYAR, 2021. Promoting consumer's attitude toward refurbished mobile phones: A social media analytics approach. *Resources, Conservation and Recycling* [online]. **167**, 105398. ISSN 0921-3449. Dostupné z: [doi:10.1016/j.resconrec.2021.105398](https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105398)

SILVEIRA, Geraldo T. R. a Shoou-Yuh CHANG, 2010. Cell phone recycling experiences in the United States and potential recycling options in Brazil. *Waste Management* [online]. 30(11), Special Thematic Section: Sanitary Landfilling [vid. 2022-03-10]. ISSN 0956-053X. Dostupné z: [doi:10.1016/j.wasman.2010.05.011](https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.05.011)

SKALICKÁ, Andrea, 2017. V šuplicích leží až 15 milionů nepoužívaných mobilů. Recyklují se nejen kvůli zlatu. *iROZHLAS* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/veda-technologie/technologie/v-suplicich-lezi-az-15-milionu-nepouzivanych-mobilu-recykluji-se-nejen-kvuli_1709090700_ber

STANBOROUGH, Rebecca Joy, 2019. How to Tell If You Could Be Addicted to Your Phone. *Healthline* [online] [vid. 2022-03-07]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/health/mental-health/cell-phone-addiction>

STEIDLOVÁ KORDASOVÁ, Veronika, 2021. Co se starým či rozbitým telefonem? S řešením přichází český projekt Remobil. *Pozitivní zprávy* [online]. [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://pozitivni-zpravy.cz/co-se-starym-ci-rozbitym-telefonem-s-remenim-prichazi-cesky-projekt-remobil/>

STONE, Brad, 2014. Zoolander Was Wrong: Why Phones Are Getting Bigger, Not Smaller. *Bloomberg* [online]. [vid. 2022-03-07]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-09-05/why-phones-are-getting-bigger-not-smaller>

SUNNEBO, Dominic, 2017. What's next for the smartphone industry. *Kantar* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.kantarworldpanel.com/global/News/2017-smartphone-industry-insight-report>

SWINK, Corey, 2017. *What is a Dashboard?* [online]. [vid. 2022-01-13]. Dostupné z: <https://www.idashboards.com/blog/2017/02/27/what-is-a-dashboard/>

TEAGUE, Katie, 2022. Got an Old Android Phone? Repurpose It With These 9 Creative Hacks. *CNET* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.cnet.com/tech/mobile/got-an-old-android-phone-repurpose-it-with-these-9-creative-hacks/>

TECHOPEDIA, 2020. Mobile Phone. *Techopedia* [online] [vid. 2022-03-07]. Dostupné z: <http://www.techopedia.com/definition/2955/mobile-phone>

TOPPR, 2018. Bar Graph: Definition, How to Create a Bar Graph, Videos, Examples. *Toppr-guides* [online]. [vid. 2022-01-13]. Dostupné z: <https://www.toppr.com/guides/maths/data-handling/bar-graphs/>

TŘÍDĚNÍ ODPADU, 2021. KOLEKTIVNÍ SYSTÉMY: Jak funguje zpětný odběr. *trideniodpadu* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/kolektivni-systemy>

TUREK, Jan a Ondřej PAJATSCH, 2021. Recyklační příspěvek – nová povinná položka na účtence za elektrozařízení a pneumatiky. *EY* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: https://www.ey.com/cs_cz/tax/tax-alerts/2021/recyklačni-prispevek-nova-povinna-polozka-na-uctence-za-elektrozarizeni-a-pneumatiky

TÝM MBI, 2020. *Slovník termínů MBI (termdictionary)* [online]. 2020. B.m.: Management Byznys Informatiky. Dostupné z: <https://mbi.vse.cz/mbi/files/termdictionary.docx>

URBANOVSÁ, Jana, 2013. *Jednopřípadová studie* [online]. 2013. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/fss/jaro2013/MVZ453/um/Jednopripadova_studie_Urbanovska.pdf

USWITCHTECH, 2021. History of mobile phones and the first mobile phone. *Uswitch* [online] [vid. 2022-03-07]. Dostupné z: <https://www.uswitch.com/mobiles/guides/history-of-mobile-phones/>

UYTTENBROEK, Xander, 2017. *End-of-life strategies for used mobile phones: what influences a student's recycling intention and does levying a recycling fee increase collection rates?* [online]. B.m. [vid. 2022-03-09]. Erasmus University Rotterdam,. Dostupné z: <https://thesis.eur.nl/pub/40541/Uyittenbroek-XAB-368815-MA-thesis.pdf>

VAN WEELDEN, Eline, Ruth MUGGE a Conny BAKKER, 2016. Paving the way towards circular consumption: exploring consumer acceptance of refurbished mobile phones in the Dutch market. *Journal of Cleaner Production* [online]. **113** [vid. 2022-03-09]. ISSN 0959-6526. Dostupné z: [doi:10.1016/j.jclepro.2015.11.065](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.065)

WIREFLY, 2017. The Life Cycle of a Cell Phone. *Wirefly* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.wirefly.com/guides/life-cycle-of-a-cell-phone>

YLÄ-MELLA, Jenni, 2012. *The Impact of the WEEE and RoHS Directives: Development of a WEEE Recovery Infrastructure in Finland* [online]. B.m. University of Oulu. Dostupné z: [doi:10.13140/RG.2.1.1121.2406](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1121.2406)

ZÁKON Č. 541/2020 SB., 2020. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech. *Zákony pro lidi* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541>

ZÁKON Č. 542/2020 SB., 2020. 542/2020 Sb. Zákon o výrobcích s ukončenou životností. *Zákony pro lidi* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-542>

ZEPEDA, Danny, 2019. Here's how long Apple supports older iPhone models. *iMore* [online] [vid. 2022-03-09]. Dostupné z: <https://www.imore.com/apples-continual-software-support-iphones-major-reason-theyre-popular>

ZHANG, Yue, Song WU a Muhammad RASHEED, 2019. Conscientiousness and smartphone recycling intention: The moderating effect of risk perception. *Waste management (New York, N.Y.)* [online]. **101**. Dostupné z: [doi:10.1016/j.wasman.2019.09.040](https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.09.040)

ZINK, Trevor a Roland GEYER, 2017. Circular Economy Rebound. *Journal of Industrial Ecology* [online]. **21**. Dostupné z: [doi:10.1111/jiec.12545](https://doi.org/10.1111/jiec.12545)

ZINK, Trevor, Frank MAKER, Roland GEYER, Rajeevan AMIRTHARAJAH a Venkatesh AKELLA, 2014. Comparative life cycle assessment of smartphone reuse: repurposing vs.

refurbishment. *The International Journal of Life Cycle Assessment* [online]. **19**(5) [vid. 2022-03-09]. ISSN 1614-7502. Dostupné z: [doi:10.1007/s11367-014-0720-7](https://doi.org/10.1007/s11367-014-0720-7)

8 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

8.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: List 1 souboru Evidence_mobilu.xlsm.....	32
Obrázek 2: List 1 souboru PhoneDB_koupna_databaze.xlsx.....	33
Obrázek 3: Ověření dat nastavení.....	37
Obrázek 4: Ověření dat – Zpráva při zadávání.....	37
Obrázek 5: Ověření dat – Chybové hlášení.....	38
Obrázek 6: Našeptávač 1.....	38
Obrázek 7: Našeptávač 2.....	39

8.2 Seznam tabulek

Tabulka 1: OEEZ v rámci Evropské unie.....	28
Tabulka 2: Porovnání značky a displeje – vážený průměr.....	43

8.3 Seznam grafů

Graf 1: Zastoupení vlastníků mobilních telefonů.....	18
Graf 2: Podíl funkčních, nefunkčních a zablokovaných mobilních telefonů pro jednotlivé značky.....	41
Graf 3: Porovnání značky a displeje.....	42
Graf 4: Porovnání roku výroby a funkčnosti.....	44
Graf 5: Značka – Wi-Fi funkčnost.....	46
Graf 6: Značka – Bluetooth funkčnost.....	47
Graf 7: Značka – Dotykový displej funkčnost.....	48
Graf 8: Rok výroby – Wi-Fi funkčnost.....	49
Graf 9: Rok výroby – Bluetooth funkčnost.....	50
Graf 10: Rok výroby – Dotykový displej funkčnost.....	51
Graf 11: Ponechaná osobní data.....	52

8.4 Seznam použitých zkratk

ČR	Česká republika
EEZ	Elektrotechnický a elektronický odpad
EK	Evropská komise
EoL	End of Life
EPR	Extended Producer Responsibility
EU	Evropská unie

GSM	Global System for Mobile Communications
MMS	Multimedia Messaging Service
OEEZ	Směrnice o odpadních elektrických a elektronických zařízeních
OS	Operační systém
PSTN	Public Switched Telephone Network
RAM	Random Access Memory
RFID	Radio Frequency Identification
RoHS	Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment
SMS	Short message service
WEEE	Waste from Electrical and Electronic Equipment
Wi-Fi	Wireless Fidelity