

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Bakalářská práce

Analýza dopadu používání mobilních telefonů na životní prostředí

Petr Tesař

© 2022 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Petr Tesař

Podnikání a administrativa

Název práce

Analýza dopadu používání mobilních telefonů na životní prostředí

Název anglicky

Analysis of the impact of mobile phone use on the environment

Cíle práce

Cílem práce je posouzení vzrůstající problematiky elektroodpadu v souvislosti s enormním nárůstem užívání mobilních telefonů v současnosti.

Díličí cíle:

1. Analýza výroby mobilních telefonů v současnosti.
2. Zkoumání trendů při získávání materiálů, výrobě a distribuci mobilních telefonů.
3. Vyhodnocení dopadu mobilního průmyslu na životní prostředí.

Metodika

Metodika bakalářské práce vychází z analýzy odborných publikací a informačních zdrojů ke zvolené problematice. Práce je rozdělena do dvou částí, a to konkrétně na teoretickou a praktickou.

V teoretické části bude provedena literární rešerše, která zkoumá historii a procesy výroby mobilního telefonu od těžby kovů, zpracování, výroby komponentů telefonu až po samotnou distribuci k zákazníkovi.

V navazující části práce je analyzována role mobilního telefonu v dnešní společnosti.

V praktické části jsou posouzeny trendy ve výrobě a distribuci významných výrobců mobilních telefonů, a to konkrétně společností Apple, Samsung, Huawei a Xiaomi. V další části práce je hodnocen dopad výroby telefonů na životní prostředí.

V rámci analýzy aktuálních dat bude prezentován vliv na životní prostředí.

V závěru budou představeny přínosy práce.

Doporučený rozsah práce

40 stran

Klíčová slova

Mobilní telefon, Ekologie, Elektroodpad

Doporučené zdroje informací

DVOŘÁK, P. – MAREČEK, J. – BÍLÝ, J. *Zákony o životním prostředí : (komentář) : Zákon o životním prostředí, Zákon o ovzduší, Zákon o odpadech*. Praha: SEVT, 1992. ISBN 80-7049-046-2.

JUNIPER, T. – ROTH, P. *Kniha ekologie*. Praha: Euromedia Group, 2020. ISBN 978-80-242-7011-1.

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

POLÁK Miloš, DRÁPALOVÁ Lenka: Analýza celkové životnosti mobilních telefonů: odhad vzniku odpadu v ČR v letech 1995-2020, Acta Environmentalica Universitatis Comenianae (Bratislava) Vol. 20, Suppl. 1(2012): 98-102 ISSN 1335-0285

Wulf-Dietrich Rose: Elektrosmog – elektrostres: záření, které nás obklopuje a jak se proti němu bránit. Pragma, c2002. 202 s. 978-80-7205-905-8.

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Karel Kubata, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 17. 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 14. 01. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "**Analýza dopadu používání mobilních telefonů na životní prostředí**" 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 15.3.2022_____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu své bakalářské práce panu Ing. Karlovi Kubátovi, Ph.D., který mi poskytl cenné a přínosné rady k mé bakalářské práci a za jeho ochotu a věnovaný čas.

Dále bych chtěl poděkovat paní Mgr. Evě Daškové za jazykovou korekturu práce, za její ochotu a přínosné poznámky při zpracování této práce.

Zvláštní poděkování bych rád směřoval ke své rodině a přátelům, za jejich podporu a pevné nervy, a to nejen při psaní této bakalářské práce ale i během celého studia.

Analýza dopadu používání mobilních telefonů na životní prostředí

Abstrakt

Předkládaná bakalářská práce se zabývá posouzením vzrůstající problematiky elektroodpadu v dnešní době v souvislosti s enormním nárůstem užívání mobilních telefonů. Práce vychází z analýzy odborných publikací a informačních zdrojů ke zvolené problematice. Dále zkoumá trendy ve výrobě, distribuci a následné recyklaci mobilních telefonů. Jedním z cílů bakalářské práce je posouzení vlivu mobilního průmyslu na životní prostředí a informování veřejnosti o důležitosti recyklace mobilních telefonů.

Klíčová slova: Mobilní telefon, Ekologie, Recyklace, Životní prostředí

Analysis of the impact of mobile phone use on the environment

Abstract

The bachelor thesis focuses on assessing the increasing problem of electrical waste in current times compared to the enormous increasement in usage interms of mobile phones. The thesis is done by analysing professional publications and information channels focused on the same topic. This bachelor thesis aims to evaluate the influence of the mobile phone industry incomparison with the environment and informing the public about the importance of recycling mobile phones.

Keywords: Mobile Phone, Ecology, Recycling, Environment

Obsah

| | |
|--|-----------|
| 1 Úvod | 12 |
| 2 Cíl práce a metodika..... | 13 |
| 2.1 Cíl práce..... | 13 |
| 2.2 Metodika..... | 13 |
| 3 Mobilní telefon | 14 |
| 3.1 Historie mobilního telefonu..... | 14 |
| 3.2 Životní cyklus mobilního telefonu..... | 16 |
| 3.2.1 Suroviny k výrobě mobilního telefonu..... | 19 |
| 3.2.2 Dopad těžby surovin na životní prostředí..... | 21 |
| 3.2.3 Uhlíková stopa mobilního telefonu..... | 29 |
| 3.3 Člověk a mobilní telefon | 30 |
| 3.3.1 Závislost na smartphonu a Nomofobie..... | 31 |
| 3.3.2 Pozitivní vliv mobilních telefonů..... | 32 |
| 4 Praktická část..... | 33 |
| 4.1 Porovnání společností Apple a Huawei..... | 33 |
| 4.2 Apple | 34 |
| 4.2.1 Roční výkaz zisků Applu..... | 34 |
| 4.2.2 Apple Park | 35 |
| 4.2.3 Výroba a recyklační program | 38 |
| 4.2.4 iPhone 13 | 44 |
| 4.3 Huawei..... | 45 |
| 4.3.1 Roční výkaz zisků Huawei | 45 |
| 4.3.2 Výroba a recyklační program | 46 |
| 4.3.3 Huawei a uhlíková stopa | 47 |
| 4.3.4 Recyklační program | 49 |
| 4.4 Porovnání zkoumaných subjektů | 50 |
| 4.4.1 Porovnání výkazu financí společností od roku 2015 až 2020 | 50 |
| 4.4.2 Porovnání CO ₂ e mobilních telefonů od roku 2018..... | 53 |
| 4.4.3 Porovnání uhlíkové stopy společností od roku 2015 | 56 |
| 4.4.4 Oblast 3..... | 58 |
| 4.4.5 Porovnání podílu obnovitelné energie oproti spotřebované | 59 |
| 4.4.6 Shrnutí kapitoly..... | 60 |
| 4.5 Sběr a recyklace mobilních telefonů | 61 |
| 4.5.1 Remobil | 61 |
| 4.5.2 Asekol..... | 62 |

| | | |
|----------|------------------------------------|-----------|
| 4.5.3 | Recyklace mobilního telefonu | 63 |
| 4.5.4 | Jak můžeme pomoci? | 66 |
| 5 | Závěr | 68 |
| 6 | Zdroje..... | 70 |

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1: Steve Jobs světu poprvé ukázal iPhone. (14)..... | 15 |
| Obrázek 2 : Kruhový diagram cyklu mobilního telefonu, vlastní zpracování..... | 17 |
| Obrázek 3 : Porovnání velikostí mezi dvěma generacemi mobilních telefonů. Foto Petr Tesař | 20 |
| Obrázek 4 : Apple Park sídlo společnosti Apple (87)..... | 35 |
| Obrázek 5 : Snižování uhlíkové stopy Applu do roku 2030 (30) | 39 |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1 Zdroj: Business of Apps, vlastní zpracování (75) | 34 |
| Tabulka 2 Zdroj: Apple Inc., vlastní zpracování (30) | 36 |
| Tabulka 3 Zdroj: Apple Inc. a Statista.com., vlastní zpracování (30)(44) | 37 |
| Tabulka 4 Zdroj: Apple Inc., vlastní zpracování (30) | 39 |
| Tabulka 5 Zdroj: Apple Inc., vlastní zpracování (59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72)..... | 41 |
| Tabulka 6 Zdroj: Apple Inc., vlastní zpracování (59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72)..... | 42 |
| Tabulka 7 Zdroj: Huawei, vlastní zpracování (77) | 46 |
| Tabulka 8 Zdroj: Huawei, vlastní zpracování (47) (51) (52) (53) | 46 |
| Tabulka 9 Zdroj: Huawei, vlastní zpracování (47) (51) (52) (53) | 47 |
| Tabulka 10 Zdroj: Huawei, vlastní zpracování (48) | 48 |
| Tabulka 11 Zdroj: Tabulka 1 a Tabulka 7, vlastní zpracování | 50 |
| Tabulka 12 Zdroj: Tabulka 1, vlastní zpracování | 51 |
| Tabulka 13 Zdroj: Tabulka 7, vlastní zpracování | 52 |
| Tabulka 14 Zdroj: Tabulka 6., vlastní zpracování | 53 |
| Tabulka 15 Zdroj: Tabulka 10, vlastní zpracování | 54 |
| Tabulka 16 Zdroj: How Bad Are Bananas: The carbon footprint of everything, vlastní zpracování (36) | 56 |
| Tabulka 17 Zdroj: Tabulka 4 a Tabulka 9, vlastní zpracování | 57 |
| Tabulka 18 Zdroj: Tabulka 4 a Tabulka 9, vlastní zpracování (30)..... | 57 |
| Tabulka 19 Zdroj: Tabulka 4, vlastní zpracování (30)..... | 58 |
| Tabulka 20 Zdroj: Apple Inc., vlastní zpracování (30) | 59 |
| Tabulka 21 Zdroj: Asekol, vlastní zpracování (82) | 63 |

Seznam grafů

| | |
|--|----|
| Graf 1 Zdroj: Statista, vlastní zpracování (41)..... | 31 |
| Graf 2 Zdroj: Tabulka 11, vlastní zpracování..... | 50 |

| | |
|---|----|
| Graf 3 Zdroj: Tabulka 12, vlastní zpracování | 51 |
| Graf 4 Zdroj: Tabulka 13, vlastní zpracování | 52 |
| Graf 5 Zdroj: Tabulka 6, Uhlíková stopa základních variant iPhone od roku 2019 do roku 2021 v kg - CO ₂ e, vlastní zpracování..... | 53 |
| Graf 6: Zdroj: Tabulka 10, Uhlíková stopa modelové řady P od roku 2019 do roku 2021 v kg - CO ₂ e | 54 |
| Graf 7 Zdroj: Tabulka 17, vlastní zpracování | 56 |
| Graf 8 Zdroj: Tabulka 12, vlastní zpracování | 57 |
| Graf 9 Zdroj: Tabulka 19, vlastní zpracování | 58 |
| Graf 10 Zdroj: Tabulky 2 a Tabulka 8, vlastní zpracování..... | 59 |

Seznam použitých zkratk

| | |
|-------------------|---|
| PPM | Part per million, jedna miliontina celku |
| GSM | Groupe special mobile, globální systém pro mobilní komunikaci |
| CCA | Cirka |
| MJ | Megajoule, jednotka energie/práce |
| MWh | Megawatthodina, jednotka energie |
| kWh | Kilowatthodina, jednotka energie |
| GB | Gigabyte, jednotka informace |
| TB | Terabyte, jednotka informace |
| CO ₂ e | Uhlíková stopa |

1 Úvod

Stav životního prostředí v dnešní době je alarmující. Za uběhlý rok 2020 jsme mohli po celém světě pocítovat znatelné změny klimatu. Množství CO_2e dosáhlo v roce 2020 rekordní úrovně, a to konkrétně 417 ppm. Hranice 400 ppm byla naposledy pokořena před 4 miliony let, kdy byla planeta v průměru o 3 stupně teplejší. Za posledních 60 let lidstvo vytvořilo 100 ppm. Odborníci odhadují, že pokud budeme pokračovat tímto tempem, do konce století bude hladina CO_2e 800ppm. (1)

Mobilní telefon se stal celosvětovým fenoménem, který se neustále rozvíjí a inovuje mílovými kroky. Technologie v tomto průmyslu se zdokonalují každým dnem a můžeme s nadsázkou říci, že včerejší modely jsou již zastaralé. Mobilních telefonů se ročně prodá v průměru okolo 1 a půl miliardy a jedná se tak celosvětově o jedno z nejpoužívanějších komunikačních zařízení. V roce 2020 bylo celosvětově aktivních 14 miliard mobilních zařízení. Očekává se, že do roku 2025 vzroste počet aktivních zařízení na 18 miliard. Většina lidí tak nahradí své staré zařízení. Co se s ním děje dál? Bohužel většině z nás leží doma v šuplíku a v horším případě končí na skládce. (85)

Na první pohled se může zdát, že mobilní telefon nemůže být pro životní prostředí až taková zátěž. Když ovšem sledujeme všechna odvětví, do kterých mobilní telefon zasahuje, zjistíme překvapivou pravdu. Je zapotřebí více jak 60 druhů surovin k výrobě mobilního telefonu a ty je zapotřebí vytěžit a zpracovat. Těžba a zpracování surovin častokrát až nenávratně zasahují do životního prostředí. (16)

Recyklace mobilních telefonů v sobě skrývá celou řadu cenných a toxických prvků. Proto je důležitá nejen z pohledu ekonomického, ale i enviromentálního. Těžba surovin k výrobě mobilních telefonů s sebou nese negativní vliv nejen na životní prostředí, ale tím i na zdraví a život lidí.

Záměrem práce je osvětlit širší veřejnosti zátěž mobilních telefonů na životní prostředí a poukázat na důležitost recyklace nepoužívaných mobilních telefonů. Následná recyklace představuje úspory materiálu pro další výrobu mobilních telefonů a tím značné zlepšování životního prostředí.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem práce je posouzení vzrůstající problematiky elektroodpadu v souvislosti s enormním nárůstem užívání mobilních telefonů v současnosti.

Dílčí cíle:

1. Analýza výroby mobilních telefonů v současnosti.
2. Zkoumání trendů při získávání materiálů, výrobě a distribuci mobilních telefonů.
3. Vyhodnocení dopadu mobilního průmyslu na životní prostředí.

2.2 Metodika

Metodika bakalářské práce vychází z analýzy odborných publikací a informačních zdrojů ke zvolené problematice. Práce je rozdělena do dvou částí, a to konkrétně na teoretickou a praktickou.

V teoretické části bude provedena literární rešerše, která zkoumá historii a procesy výroby mobilního telefonu od těžby kovů, zpracování, výroby komponentů telefonu až po samotnou distribuci k zákazníkovi. V navazující části práce je analyzována role mobilního telefonu v dnešní společnosti.

V praktické části jsou posouzeny trendy ve výrobě a distribuci významných výrobců mobilních telefonů, a to konkrétně společností Apple a Huawei. V další části práce je hodnocen dopad výroby telefonů na životní prostředí. V rámci analýzy aktuálních dat bude prezentován vliv na životní prostředí. V závěru budou představeny přínosy práce.

3 Mobilní telefon

Abychom pochopili, jaký vliv má mobilní telefon na životní prostředí, musíme si uvědomit, jakým způsobem ovlivňují mobilní telefony náš život a co pro nás znamenají. Pro drtivou většinu z nás se mobilní telefon stává nedílnou součástí každodenního života. Snaží se nám život co nejvíce zjednodušit a zpříjemnit. Na každém kroku nás provází moderní technika. Každé ráno nás vzbudí, přečteme si zprávy, sledujeme vývoj počasí, zjistíme si autobusový spoj do práce a následně si ihned můžeme koupit jízdenku.

3.1 Historie mobilního telefonu

První ryze mobilní telefon představil v roce 1973 Dr. Martin Cooper. Jmenoval se Motorola DynaTac. I když byl telefon představen již v roce 1973, jednalo se pouze o prototyp a jeho následný vývoj trval dalších 11 let. Do prodeje byl uveden v roce 1984. Telefon vážil úctyhodný 1 kilogram, a i přes tuto hmotnost nedokázal uskutečnit delší hovor než po dobu 30 minut. (2)

Opravdovým zvratem, a vskutku tou pravou revolucí, byl až rok 1992, kdy společnost Nokia představila svůj model 1011. S tímto mobilem jste skutečně mohli být ve spojení s celým světem kdekoliv a kdykoliv, protože fungoval na tehdy revoluční a nejrozšířenější mobilní síti GSM. (2) (3)

Předzvěst moderní doby přinesla firma IBM se svým modelem Simon. Ten již v roce 1994 disponoval dotykovým displejem a vestavěnými aplikacemi jako například kalendář, kalkulačka nebo zápisník. Telefon si kladl za cíl co nejvíce svému majiteli ulehčit život. Na tento trend skvěle zareagovala Nokia a vytvořila legendu jménem Nokia 9000. Narozdíl od Motoroly, Nokia již ve svých telefonech používala GSM připojení, a tak uživatel díky předinstalovanému prohlížeči mohl využívat internetové připojení na tehdy obrovském displeji. (2)

Přelom století se nesl ve znamení zmenšování. Každý výrobce se hnal za co nejmenší velikostí zařízení, aby dal tak pravý význam slovům mobilní telefon. Telefony se začaly chlubit barevnými displeji a u těch nejdražších zařízení se začaly objevovat první fotoaparáty. Společnost Nokia se svými telefony pomalu, ale jistě začíná vládnout trhu a k roku 2008 si připisuje až 43,7 % trhu. (20)

To, co ale skutečně změnilo mobilní svět, byl až v roce 2007 Apple se svým iPhone. Steve Jobs tehdy sebevědomě prohlásil, že Apple právě znovu vynalezl telefon, a do jisté míry měl pravdu. Apple tehdy doslova změnil pravidla hry, když kladl důraz na propojení hardwaru s dotykovým ovládáním a softwarem. Zákazníci najednou začali chtít po telefonech mnohem víc. Pro mnoho značek byl tento rok klíčový, mluvílo se o něm jako o přestupním roku do nové chytré éry. Bohužel pro mnohé to byla také předzvěst konce. Značky jako Nokia, Motorola a Blackberry nedokázaly patřičně reagovat a nabídnout stejně kvalitní alternativu k novému typu zařízení jako byl právě iPhone. (2) (4) (20)



Obrázek 1: Steve Jobs světu poprvé ukázal iPhone. (14)

V roce 2008 se svou odpovědí na iPhone přišel Google společně s HTC. Tehdy představily telefon HTC Dream, který byl první telefon s dnes již legendárním operačním systémem android. Google se stal doslova spásou pro ostatní výrobce telefonů, neboť na rozdíl od Applu a jeho iOS byl android otevřen vývojářům, tím pádem aplikacím třetích stran. Společně s androidem vzniká strategické partnerství Open Handset Alliance. Jedná se o sdružení firem, jejichž cílem je posunovat technologický pokrok v oblasti mobilního průmyslu. Mezi členy patřily například HTC, Intel, LG Samsung a v neposlední řadě také

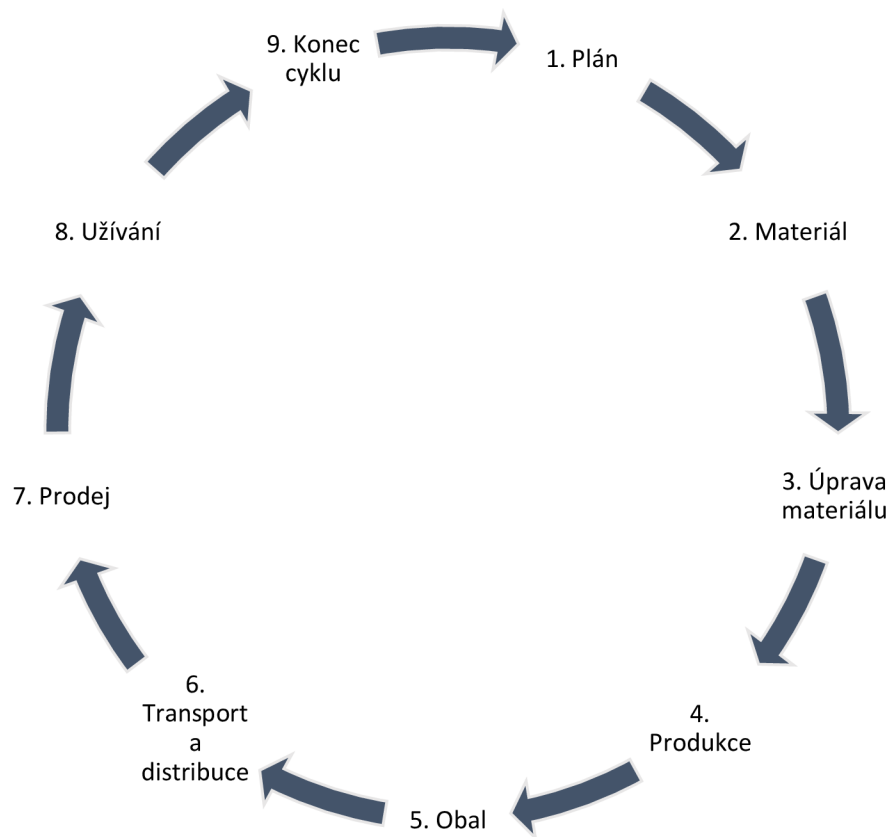
Google. Android díky své otevřenosti a poskytování svých služeb přesáhl roce 2020 hranici 2,8 miliardy aktivních uživatelů. (2) (3) (18)

A jak vypadá mobilní svět dnes? Tlačítkové telefony téměř vymizely a staly se pouze raritou mezi uživateli. Od onoho klíčového roku 2007 se telefony držely víceméně stejné šablony, kdy jsme od výrobců dostávali vesměs stejně vypadající zařízení, pouze s modernějším hardwarem a novějšími funkcemi. Sem tam se pár výrobců snažilo o něco nového, něco, co by dokázalo zaujmout a vytrhnout z nudné bubliny mobilních placek. Za zmínku jistě stojí třeba LG se svým modelem G5 a jeho pokus o modulární konstrukci telefonu, kdy si uživatel mohl libovolně vylepšovat zařízení dle vlastních potřeb. Vylepšené fotoaparáty, kvalitnější reproduktory, větší baterii. To všechno a mnoho dalšího LG nabízelo. O to samé se pokusila také Motorola, ale bohužel žádný z těchto telefonů nezaujal veřejnost natolik, aby změnil trh. Dnešní trh patří chytrým telefonům, kde vládou telefony s androidem a Apple se svými iPhone. Vývoj mobilního průmyslu jde neustále dopředu a každým dnem se vyvíjí. (2) (3)

V dnešní době to vypadá, že budoucnost mobilních telefonů patří „ohěbnosti“. Ohěbné telefony v poslední době nabírají na popularitě a není se čemu divit. Myšlenka, že si z obyčejného telefonu můžeme udělat tablet, kterým dokážeme nahradit náš osobní počítač, do jisté míry na nás také působí nostalgie, kdy rádi vzpomínáme na klasická „věčka“, která byla pro mnohé z nás prvním telefonem. Je pouze otázkou času, kdy přijde další velký zlom a my se dočkáme další revoluce mezi telefony, jako to udělal Dr. Martin Cooper nebo Steve Jobs.

3.2 Životní cyklus mobilního telefonu

Téměř vše, co vidíme kolem sebe, má svůj životní cyklus, telefon nevyjímaje. První telefony trh zaznamenal v 70. letech minulého století a doposud jsou jednou z hlavních náplní obchodu. Díky technologickému pokroku se vzhled telefonu měnil. Z tlustých tlačítkových přístrojů s malými displeji, se staly tenké a elegantní mobilní telefony s velkými displeji. V průběhu posledních let došlo k pokrokům, a proto si mobilní telefony může dovolit téměř každý. Tato kapitola se bude zabývat životními cykly mobilního telefonu.



Obrázek 2 : Kruhový diagram cyklu mobilního telefonu, vlastní zpracování

1) Plán

Tato první fáze je pro celý mobilní telefon jedna z nejdůležitějších. Hlavním důvodem je výběr materiálu. Závisí to především na výběru co nejkvalitnějšího materiálu, který lze na výrobu mobilního telefonu použít. Díky tomu je pak velmi pravděpodobné, že se výrobek stane odpadem za delší dobu. (15)

2) Materiál

Pro výrobu mobilního telefonu je využito velké množství surovin. Největší zastoupení zde mají hned dvě složky, kov a plast. Obě tyto suroviny jsou v mobilním telefonu obsaženy ve 40% množství. 20 % mobilního telefonu obsahuje keramiku a zbytek jsou nepatrné složky. (15)

3) Úprava materiálu

Před použitím veškerých surovin je nutná jejich úprava do potřebného stavu. (15)

4) Produkce

Před celkovou produkcí je důležité se také zaměřit na výrobu dílčích částí telefonu. Je nutné také přihlídnout ke komponentům tohoto výrobku, které jsou nedílnou součástí (napájecí kabel). (15)

5) Obal

Ochrana výrobku před jeho poškozením je důležitou součástí životního cyklu. V tomto časovém úseku se určuje a sestavuje kompletní obsah balení. Obal ale může být pro životní prostředí i mrháním. Firmy by měly brát v úvahu, že méně je někdy více. Největší výhodou je použití recyklovaných materiálů. (15)

6) Transport a distribuce

Veškeré části i celek musí být přepraven od výrobce k odběrateli. Zde víceméně nezáleží na způsobu dopravy, jelikož všechny druhy, nákladní, letadlová, lodní, vylučují do ovzduší zplodiny, které škodí životnímu prostředí. Zde je tedy vliv na životní prostředí zřejmý. (15)

7) Prodej, maloobchod, velkoobchod

Pro co největší uspokojení lidských potřeb je výběr zařízení s co největší škálou funkcí důležitý. Díky tomu můžeme telefonu prodloužit životnost o řádky let. (15)

8) Užívání a servis

Stav mobilního telefonu nejvíce ovlivňuje jeho uživatel. Nejlepší je co nejšetrnější užívání tohoto zařízení. To znamená ochranná skla, obaly. Důležité také je mobilní telefon nevystavovat extrémním vlivům počasí, jako jsou velké výkyvy teplot či voda. Můžeme tedy říci, že jak se k telefonu chováme my, taková bude jeho životnost. (15)

9) Konec cyklu – recyklace, zánik

Recyklace je pro životní prostředí nejdůležitější fáze životního cyklu mobilního telefonu. Pokud odpad správně zrecyklujeme, můžeme jednotlivé části znovu použít, a tak se vrátí do první fáze životního cyklu telefonu a díky tomu ho i méně zatěžujeme.

Můžeme říci, že všechny fáze životního cyklu mobilního telefonu nějakým způsobem zasahují do životního prostředí. Ke globálním změnám klimatu také přispívá to, že se k výrobě většiny energií využívají fosilní paliva. (15)

3.2.1 Suroviny k výrobě mobilního telefonu

K výrobě mobilního telefonu je získávání surovin klíčový faktor. Je zapotřebí více jak 60 druhů surovin a ty je zapotřebí vytěžit a zpracovat. Ze zhotovených materiálů se vyrábějí komponenty k výrobě mobilního telefonu. Výroba mobilního telefonu je ovlivňována výrobcem, který rozhoduje, jaký postup a suroviny budou pro daný model použity. To následně ovlivňuje cenu zařízení a zájem zákazníka o daný model. (16)

Od dob prvního přenosného telefonu se firmy snažily o zmenšování jeho rozměrů a také váhy. To mělo za následek, že i přes rostoucí počet používaných zařízení se objem surovin pro výrobu telefonu držel na konstantní hladině. S příchodem smartphonu se ale všechno změnilo. Dnešní zařízení se ve srovnání s těmi, které jsme používali před 15 lety, rapidně zvětšila.

Abychom mohli lépe ukázat, z jakých komponentů se skládá mobilní telefon, rozdělíme ho na vnější a vnitřní část. V dnešní době se vnější část telefonu skládá z displeje, šasi, které mohou být ocelové, hliníkové, plastové nebo skleněné. Tyto aspekty se projevují na výsledné ceně zařízení. Vnitřní část telefonu je potom to, co běžný uživatel ve většině případů nikdy neuvidí. Zde se jedná o baterii, základní desku s plošnými spoji, anténu sadu reproduktorů společně s mikrofonem. K výrobě těchto komponentů jsou zapotřebí různé suroviny, které se získávají po celém světě. Jak už bylo zmíněno, k výrobě mobilního telefonu je zapotřebí více jak 60 druhů surovin, jako jsou třeba plasty, kovy, sklo nebo keramika. Objem surovin nebo látek, které jsou zapotřebí pro výrobu mobilního telefonu, jsou v některých případech až nepatrné, avšak pokud si sečteme množství prodaných zařízení, získáme enormní sumy. (16)



Obrázek 3 : Porovnání velikostí mezi dvěma generacemi mobilních telefonů. Foto Petr Tesář

Na následujícím obrázku můžeme nejlépe pochopit generační vývoj mobilních telefonů na dvou různých modelech. Vlevo vidíme Nokii 5800, která byla představena v říjnu roku 2008, a jednalo se o odpověď Nokie na Apple a jeho iPhone. Telefon se představil v celoplastovém těle s dnes již miniaturní úhlopříčkou displeje 3,2 palce, což je 8,128 centimetru. Jeho rozměry byly 111 mm na výšku, 51,7 na šířku a 15,5 mm na tloušťku. Telefon se tehdy prodával za necelých 10 tisíc korun. (17)

Vpravo se pak nachází iPhone 11, který byl představen v říjnu roku 2019. Telefon má hliníkové šasi, kdy je zadní i přední strana kryta sklem. Jeho rozměry jsou 150,9 mm na výšku, 75,7 mm na šířku a pouze 8,3 mm na tloušťku. Displej zařízení má velikost 6,1 palce, což je 15,5 centimetru. Je tedy o více jak 7 centimetru větší, než Nokia z roku 2008. I když se iPhone 11 může zdát na první pohled jako velké zařízení, v dnešní době ho řadíme díky velikosti displeje k těm kompaktnějším. Při svém uvedení startoval s cenovkou téměř 21

tisíc korun, a i přes tento fakt se stál jedním z nejprodávanějších telefonů, a to s aktuálním počtem 150 milionů prodaných kusů. (17)

3.2.2 Dopad těžby surovin na životní prostředí

Těžba surovin má za následek někdy až nevratné poškození životního prostředí. Vážným problémem se stává povrchová těžba, která kontaminuje půdní a podzemní vody, vede k úbytku biodiverzity a způsobuje erozi půdy. Jak na danou oblast působí těžba, můžeme vidět v každé fázi její realizace a následky přetrvávají i po jejím ukončení. Náprava těchto negativních vlivů většinou skrývá velmi náročný finanční problém, kdy je nutné provést rekultivaci a dekontaminaci zasaženého území.

V následující části si popíšeme jednotlivé suroviny, které jsou zapotřebí k výrobě mobilních telefonů, abychom lépe pochopili zátěž těžby jednotlivých surovin na životní prostředí.

3.2.2.1 Plast

Dnes se již jedná o nejrozšířenější materiál pro výrobu předmětů v mnoha oblastech. S plasty se v dnešní době setkáváme v enormním množství a jsou všude kolem nás. U mobilních telefonů se s ním v dnešní době setkáváme v nižší až střední třídě zařízení. Vždy tomu tak nebylo. Ještě před několika lety byl plast hlavním výrobním materiálem. V roce 2012 tvořil až 49 % materiálu v mobilním telefonu. Postupem času ale plastové telefony ztrácely na popularitě, jelikož si zákazníci začali zvykat na prémiovější materiály, jako je například sklo, ocel nebo hliník. Plast byl výrobcem hojně využíván zejména díky jeho ceně, a proto mohli snížit výrobní náklady. Mezi jeho další přednosti patří také recyklovatelnost. Pokud ovšem plastový telefon skončí na skládce, jedná se o biologicky nerozložitelný materiál. Na skládce pak tato zařízení zůstanou celá desetiletí a tvoří velkou zátěž pro životní prostředí ve srovnání s kovovými těly, která přirozeně korodují a následně se rozpadají. Hlavními surovinami pro výrobu plastu jsou ropa, uhlí, zemní plyn, voda a vzduch. (6)

Průměrně se při výrobě a následné likvidaci plastů ve spalovnách vypustí do ovzduší cca 850 milionů tun skleníkových plynů. Pro představu se jedná o ekvivalent znečištění, které by za jeden rok vytvořilo 190 uhelných elektráren o výkonu 500 megawatt. (6)

Mezi aktuální problémy patří znečištění oceánu plastovým odpadem. Podle průzkumu organizace Plastic Oceans se každým rokem vyprodukuje až 300 milionů tun plastů a z toho 8 milionů končí v oceánech. Plast v oceánu se nerozloží, ale pouze rozdrťí na menší částičky, které nazýváme mikroplasty. Tyto částice po konzumaci zabíjejí mořské živočichy, jelikož pro ně nejsou stravitelné, a tak dochází k ucpání střev nebo k otravě toxickými látkami. (6)

3.2.2.2 Kovy a vzácné kovy

Kromě klasických kovů, jako je třeba hliník, železo a ocel, se v mobilním telefonu nachází mnoho vzácných kovů. Vzácnost kovu se posuzuje jednak podle ceny daného kovu, ale také podle geopolitické situace. Určité země mají kontrolu nad jednotlivými vzácnými kovy, neboť některé kovy se těží pouze v dané oblasti či státě. Státy pak mají vliv na globální trh s daným kovem. (78)

Měď

Měď je ušlechtilý načervenalý kov, který se v telefonech používá pro elektrovodné účely pro svou výbornou vodivost. Jednou z hlavních předností mědi je, že se jedná o velmi dobrou flexibilitu. Díky těmto skutečnostem se v elektrotechnice jedná o jeden z nejdůležitějších prvků. Roční spotřeba mědi je přibližně 28 milionů tun. Měď je recyklovatelná látka, a i přes její vysokou poptávku je 35 % pokryto právě recyklovanou mědí. To výrazně snižuje nutnost její těžby. (8) (23)

V přírodě se vyskytuje pouze v nepatrném množství jako čistý kov, spíše se vyskytuje ve formě sulfidu, uhličitanu a oxidu. Těžba probíhá v povrchových nebo hlubinných dolech. Při povrchové těžbě dochází k postupnému odstraňování vrstev zeminy, a tedy ke drastickému zásahu do krajiny. (8)

V roce 2012 dosáhla těžba měděných rud množství 17 megatun. Její cena se pohybuje okolo 200 korun českých za 1 kilogram. (8) (23) (13)

Lithium

Lithium je neušlechtilý alkalický kov, který je lehký, velmi měkký a díky tomu se dobře zpracovává. V mobilním telefonu se lithium převážně vyskytuje v bateriích, což je 3-4 % z celkového složení zařízení. (8) (16)

Ve světě jsme již našli 64 milionů tun lithia, jeho cena za tunu se pohybuje okolo 13,878 \$, což je v přepočtu na české koruny 299,358 Kč k 7.8.2021. Více než polovina se těží v Austrálii a Číně. Zbývá druhá polovina se nachází v tzv. „lithiovém trojúhelníku“ – Chile, Argentina, Bolívie. (8) (13)

Jeho těžba není nijak náročná, jelikož v těchto částech světa se lithium nevyskytuje tak hluboko v zemi, ale nachází se v nerostech zdejších solných jezer. Navrtá se solný povrch, jeho saturovaný roztok se přepustí do zvláštních nádrží, kde se pozvolným odpařováním zbavuje ostatních slitin hořčíku, draslíku a dalších nepotřebných látek. (8)

Přestože je tato těžba celkem nenáročná, má jedno velké negativum, a tím je úprava solanky (tzv. nasycený roztok). Na její zpracování a další procesy spojené s ní – zavodňování sedimentačních pánví, filtrace, vymývání apod., je potřeba na jednu tunu lithia 70 000 litrů vody, což znamená, že na vytěžení veškerých zásob lithia by byla potřeba 4 480 000 000 000 litrů vody. (8)

Zóny, kde se lithium těží, patří zároveň i k nejsušším oblastem na světě. A těžba ve zdejších oblastech spotřebovává cca 65 % vody z celého regionu, což je vzhledem k životnímu prostředí nežádoucí. (8)

Palladium

Palladium je stříbrolesklý kov, který se využívá zejména v elektronickém průmyslu. V mobilních telefonech se nachází v kondenzátorech a elektrických kontaktech přibližně v 0,005 %. (16)

Tento kov, který je 30x vzácnější než zlato, se nachází převážně v Jižní Africe, USA a Kanadě, a hlavně v Rusku, kde se nachází většina světových zásob. V přírodě ho můžeme nalézt v surové formě, ovšem jako sloučeninu s jinými kovy. Cena Palladia za 1 oz (28,35g) je k 9.8.2021 56 822 Kč. (8) (13)

Těžba palladia probíhá pomocí lučavky královské následným přidáním kyanidu rtuťnatého, kdy vzniká kyanid palladnatý. Při zahřívání se uvolňuje samotné palladium. Kontakt s palladiem může vyvolat nevolnost, astma, alergické reakce, kožní nemoci a vypadávání vlasů. (8)

Hliník

Hliník je velmi lehký kov, který se využívá v elektrotechnice a ve slitinách např. v leteckém a automobilovém průmyslu, neboť je schopný dobře vodit elektrický proud. Hliník je možné recyklovat.

V mobilních telefonech se hliník vyskytuje v 9 %, a to především v tenkých krytech a bateriích. Ale pokud je celé šasi zařízení vyrobeno z hliníku, je pravděpodobné, že se procenta mohou vyšplhat ke 20 %. Největší naleziště bauxitu se nachází v Číně, Austrálii, Brazílii, dále také v Guinei, Jamajce. (16)

Produkce hliníku je velmi náročná pro životní prostředí. Hlavními důvody jsou energetická a materiálová náročnost. Aby mohl být hliník vyroben, je spotřebováno velmi velké množství energie a zároveň se vytvoří na 1 tunu hliníku přibližně 0,5 tuny toxického odpadu. Tento toxický odpad obsahuje látky jako je arsen, rtuť, chrom, které jsou nejen nebezpečné pro životní prostředí, ale i pro lidský život. Velké produkci těchto látek můžeme ale zabránit, když budeme hliník recyklovat. Díky recyklaci je možné ušetřit až 95% energie. (8) (22)

Kobalt

Kobalt je pevný a tvrdý kov, který se v přírodě vyskytuje vždy tam, kde se nachází nikl. Využití kobaltu: výroba akumulátorů, zlepšuje vlastnosti slitin, dále ho také můžeme použít při barvení skla a keramiky. V mobilních telefonech se kobalt vyskytuje v lithium-iontových bateriích, přibližně ve 4 %, ale pokud je použit jiný typ baterií, je jeho obsah výrazně nižší. (16)

Kobalt je v půdě obsažen pouze v 0,001 %. Pokud ho chceme najít na zemi, můžeme ho nalézt v meteorických rudách. Cena za 1 tunu kobaltu se pohybuje k 9.8.2021 přibližně okolo 55 000 USD (1 187 450 Kč). (13)

Jemně rozptýlený kobalt a jeho následné vdechnutí mohou způsobit vážná plicní onemocnění, jako těžký kašel, plicní fibrózu, poškození dýchacích cest. (8)

Zlato

Zlato je měkký a lehce opracovatelný kov, který je velmi dobrým vodičem. V přírodě ho můžeme nalézt v uzavřených horninách, rudných žilách a dále také jako náplavu ve vodních tocích, jako volně říční. Odhaduje se, že člověk prozatím vytěžil až 117 000 tun zlata. Naleziště zlata jsou v JAR, v Číně, Austrálii a Indii.

Zlato se využívá ve šperkařství, jako uchovatel hodnoty, ale i v elektronice.

V mobilních telefonech se zlato využívá díky jeho vodivosti k výrobě pro kontakty. Dále je využíván pro silné kontaktní povrchy, jelikož je velmi odolný proti korozi. Mobilní telefon obsahuje přibližně 0,024% zlata. Cena za 1g zlata činí 1 200 Kč. (16) (13)

V současné době se pro extrakci kovu z rudy používá metoda kyanidového loužení. Kyanid na sebe dokáže vázat atomy zlata. Tato metoda představuje potenciální riziko pro životní prostředí, ale také pro zdraví člověka. Při případné havárii by došlo ke kontaminaci prostředí velmi toxickými látkami. (5) (8)

Tantal

Tantal má modrošedou barvu, je lesklý a vzácný kov. Jeho využití nalezneme v lékařství, kdy se z tantalu vyrábějí chirurgické nástroje, protože jsou rezistentní vůči tělesným tkáním. Najdeme ho ale také v mobilním telefonu, i když jen v 0,004 %. V mobilních telefonech je tantal využíván pro mikro kondenzátory, které nabízejí dlouhou životnost, spolehlivost a pevnost. (16)

Tantal je velmi vzácný kov, proto jej nalezneme spíše v minerálech. Jelikož se vykytuje tak málo, nalezneme ho v Austrálii, Brazílii, Kongu, Mosambiku a Rwandě. V roce 2012 bylo vytěženo 765 t, kdy se stal největším producentem s 260t Mosambik. (5) (8)

Tantal se ve většině případů těží povrchově. Jedná se o otevřené jámy. Zpracování tantalu probíhá chemickou cestou. Při vysokých teplotách působí na tantalový koncentrát směs kyseliny fluorovodíkové a sírové. (5) (8)

Platina

Platina je velmi drahý kov, který je neobyčejně odolný.

Nejrozsáhlejší využití má pro výrobu chirurgických nástrojů, elektrod, šperků, polopropustných zrcadel a odporových drátů. V mobilních telefonech se používá spíše ve slitinách tam, kde kovy nesmí korodovat. Například u vysoce namáhaných kontaktů na desce s plošnými spoji v cca 0,001 %. Na světě se platina vyskytuje spíše v podobě ryzího kovu, těžší se například v hlubinných dolech v JAR, nebo na Sibiři či Uralu. Cena za 1 oz (28,35g) činí okolo 21 163 Kč. (8) (16) (13)

Těžba platiny probíhá hluboko pod zemí za pomoci výbušnin. Následné zpracování platiny je velmi nákladný a náročný proces, kdy její finální zpracování může trvat až 6 měsíců. Rozdrcená hornina je smíchána s vodou a chemikáliemi, které na sebe vážou platinu. Následně ve speciální lázni vzduchové bubliny nesou částice platiny na povrch lázně. Vytvořená pěna se nechá vysušit na koncentrovaný prášek. (8)

Galium

Galium nalézá své uplatnění především v elektronice, kde je využíván pro složky polovodivých materiálů pro svou tažnost a dobrou tavitelnost. V roce 2012 dosáhla jeho produkce 273 tun. Největším producentem se stalo Německo. Galium se získává kyselým louhováním stejně tak, jako výše zmíněné zlato. Má tedy stejné dopady na životní prostředí. (8) (16)

V mobilních telefonech se vyskytuje v 0,0013 %, a to především jako sloučenina arsenidu galia pro přeměnu elektrických signálů na signály optické. Je tedy využíván pro LED technologii. (8)

Železo

V dnešní době se jedná o zcela běžně používaný kov, který se v telefonech používá ve formě šroubků nebo jiných spojů. Ve formě oceli se v poslední době začalo využívat jako šasi samotného zařízení.

Největším problémem při těžbě a následném zpracování železa je jeho enormní energetická náročnost a vypouštění oxidu uhličitého do ovzduší. Železo a ocel mají za

následek 71% podíl na celkových emisích ze 63 nejčastěji zpracovávaných kovů. Pro získání jak železa, tak oceli si podniky na jejich zpracování vezmou až 73 % energie. (8) (16) (22)

Křemík

Polokovový prvek, který se nachází ve velkém množství v zemské kůře. Těží se celosvětově, zejména v USA, Rusku a Číně. Křemík je základní surovinou pro výrobu skla, primární materiál pro výrobu polovodičových součástek a podstatnou částí stavebních a keramických materiálů. (16)

Křemík se v mobilních telefonech používá zejména k výrobě displeje. Jeho celkové zastoupení při výrobě telefonu je 8–15 %. (16)

Křemík získáme z křemenného písku nebo křemenného štěrku pomocí redukce oxidu křemičitého uhlíkem v redukční tavící peci. Teplota, které potřebujeme dosáhnout v peci, dosahuje přibližně 2000 °C. (8)

Křemenný písek a křemenný štěrk získáváme ze zpevněných i nezpevněných ložisek. Ze zpevněných ložisek se tyto suroviny získávají navrtáním a poté se odstřelí. Pokud jej získáváme z ložisek nezpevněných, těžba probíhá povrchově pomocí rypadel. (8)

Těžba těchto surovin způsobuje narušení a ztrátu lesů, obrovské plochy jsou zbaveny vegetačního krytu. Často dochází k narušení a znečištění vodních zdrojů a koryt řek. Cena křemíku je cca 50 € za jeden kilogram, což je v přepočtu 1268,70 Kč. (8) (13)

Stříbro

Ušlechtilý kov, který má ze všech známých kovů nejlepší elektrickou a tepelnou vodivost. Nejvíce se využívá ve šperkařství, v elektronickém a fotografickém průmyslu. V největším množství se těží v Peru, Mexiku, Číně a Austrálii. (16)

Stříbro se v mobilních telefonech nejvíce používá na desce s plošnými spoji. Dále jej nalezneme také ve vodivých lepidlech. Celkové zastoupení tohoto prvku je cca 0,16 %. Cena stříbra se pohybuje okolo 23,32 \$/oz (28,35g), což je v přepočtu cca 503,24 Kč. (16) (13)

Stříbro se těží otevřenými i podzemními metodami. Ze samotné těžby stříbra se získává pouze 28 % procent. Zbytek se získává těžbou jiných kovů, jako například měď, olovo nebo zinek a stříbro je pak vedlejším produktem. (8) (16)

Indium

Vzácný kov, který lze nalézt jako příměs v rudách zinku a hliníku. Je snadno tavitelný, dobře tažný a měkký. Těží se zejména v Číně a Japonsku. Jelikož indium patří mezi nejvzácnější kovy, jeho cena je velice proměnlivá. Indium se v mobilních telefonech používá v displejích, a to zejména u elektroluminiscenčních diod neboli OLED. Najdeme ho ve stopovém množství okolo 0,002 %. (8) (16)

Aktivita při získávání a následném zpracování nerostných surovin je zdrojem nebezpečí pro životní prostředí, ale má také vliv na zdraví a kvalitu života člověka. Při výstavbě lomů a dolů dochází k ničení krajiny, lesů a narušování ekosystémů v dané oblasti těžby. Samotná těžba produkuje odpad, hluk, prašné ovzduší, znečištění povrchové a také spodní vody. (8)

3.2.2.3 Energie potřebná pro výrobu

Ke každému procesu výroby je zapotřebí energie, ať už k výrobě telefonu nebo ke zpracování materiálu. K zhotovení samotného telefonu je zapotřebí velké množství energie. Nejnáročnější fází při výrobě mobilního telefonu je výroba mikročipů a celkově elektronických komponentů, a ne samotná těžba a zpracování materiálů, jak by se mohlo na první pohled zdát. Podle studie životního cyklu výrobku je při výrobě 1 kilogramu telefonů spotřebováno zhruba 10 000 MJ. (16)

Jako další spotřebu energie při používání mobilního telefonu musíme brát také jeho spotřebu během používání. V dnešní době, kdy telefony již zdaleka neslouží jen svému původnímu účelu, ale trávíme na nich většinu svého volného času díky všemožným funkcím, které nabízejí. Proto dnešní telefony vydrží nabitě průměrně 1 až 2 dny. Za předpokladu, že telefon budeme nabíjet každý den, pohybuje se jeho roční cena nabíjení mezi 25 až 45 korunami. Zde záleží na velikosti baterie a rychlosti jejího nabíjení. Tato částka ve finále tvoří ale jen nepatrnou část oproti energetickým nárokům při výrobě mobilního telefonu. (16) (19)

Pro srovnání, je zde uvedena spotřeba energie na výrobu 1 kilogramu materiálu. (16)

- Železo (ze železné rudy): 20–25 MJ (5 550 až 6 950 watthodin)
- Ocel (z recyklované oceli): 6–15 MJ (1 665 až 4 170 watthodin)
- Ocel (ze železa): 20–50 MJ (5 550–13 900 watthodin)

- Hliník (z typické směsi 80 % čerstvého a 20 % recyklovaného hliníku): 219 MJ (60 800 watthodin)
- Hliník (ze 100 % recyklovaného hliníku): 11,35–17 MJ (3150 až 4750 watthodin)
- Hliník (z bauxitu): 227–342 MJ (63 000 až 95 000 watthodin)
- Sklo (z písku atd.): 18–35 MJ (5 000 až 9 700 watthodin)
- Papír (z primární suroviny – stromy): 25–50 MJ (6 950 až 13 900 watthodin)
- Plasty (ze surové ropy): 62–108 MJ (17 200 až 31 950 watthodin)
- Měď (ze sulfidové rudy): 60–125 MJ (16 600 až 34 700 watthodin)
- Křemík (z oxidu křemičitého): 230–235 MJ (63 900 až 65 300 watthodin)
- Elektronický křemík (CVD proces): 7,590–7,755 MJ (2,108,700 až 2,154,900 watthodin)
- Nikl (z rudného koncentráту): 230–270 MJ (63 900 až 75 000 watthodin)

3.2.3 Uhlíková stopa mobilního telefonu

Uhlíkovou stopu můžeme v jistém smyslu chápat jako spotřebu energie a následný ukazatel vlivu lidské činnosti na životní prostředí a klimatické změny. Ukazuje množství skleníkových plynů, které odpovídají dané aktivitě nebo výrobku. Teoreticky je tedy možné orientačně vypočítat, jakou zátěž mají každodenní lidské aktivity na životní prostředí. Ve firemním měřítku se jedná o nepřímý ukazatel spotřeby energie, dopravních a nákupních činností, výrobní činnost a poskytovaných služeb. Naprostá většina emisí mobilních telefonů vzniká při jejich výrobě a následné distribuci. To je zapříčiněno zejména těžbou vzácných kovů. (40)

Měření uhlíkové stopy je prvním krokem k jejímu následnému snižování. Mapování oblastí je důležité zejména pro zavedení opatření ke snižování uhlíkové stopy v dané oblasti. K vykazování skleníkových plynů rozdělujeme emise do tří „*Scope*“, což můžeme přeložit jako oblast nebo rozsah. Vykazování emisí v oblasti 1 a 2 je povinná součást hlášení organizací a firem, jako je například Apple nebo Huawei. Vykazování oblasti 3 je dobrovolné, avšak emise z této oblasti bývají největší a mají tedy největší dopad na životní prostředí. (37)

Scope 1: Tato oblast se vztahuje na emise, které přímo vytváří firma. Jedná se o emise, které daná firma vlastní a může je kontrolovat. Příkladem můžeme uvést provozování firemního zázemí nebo provoz firemních automobilů. (37)

Scope 2: Jedná se o nepřímé emise, které vznikají z produkce nakoupené energie pro firmu. (37)

Scope 3: Stejně jako ve druhé oblasti, i tyto emise jsou nepřímé. Tato oblast zahrnuje emise, za které je firma nepřímo zodpovědná, jako například emise z používání prodaných produktů, využívání služeb dodavatelů, distribuce zboží, výroba zboží, služební cesty nebo dojíždění zaměstnanců do firmy. Emise z této oblasti bývají ty nejvyšší, avšak jejich uvádění není povinné. (37)

Podle knihy „How bad are bananas?“ od autora Mike Berners-Lee bylo za rok 2020 aktivních 7,7 miliardy mobilních telefonů s uhlíkovou stopou zhruba 580 milionu tun CO₂e, což je zhruba 1 % celosvětových emisí. Bohužel je velice pravděpodobné, že toto číslo se bude díky narůstajícímu počtu lidské populace a větší míře využívání mobilních telefonů nadále zvětšovat. Dále zde dostáváme pohled, jak my jako uživatelé svými mobilními telefony přispíváme uhlíkové stopě. Berners-Lee při těchto výpočtech bere v potaz výrobní proces, využívání operátorů, datových center a elektřinu, kterou spotřebovávají.

Při používání mobilního telefonu jednu hodinu denně vyprodukuje 63 kg CO₂e ročně. Průměrně používáme své telefony 195 minut, a tím vyprodukuje 69 kg CO₂e ročně. (36)

3.3 Člověk a mobilní telefon

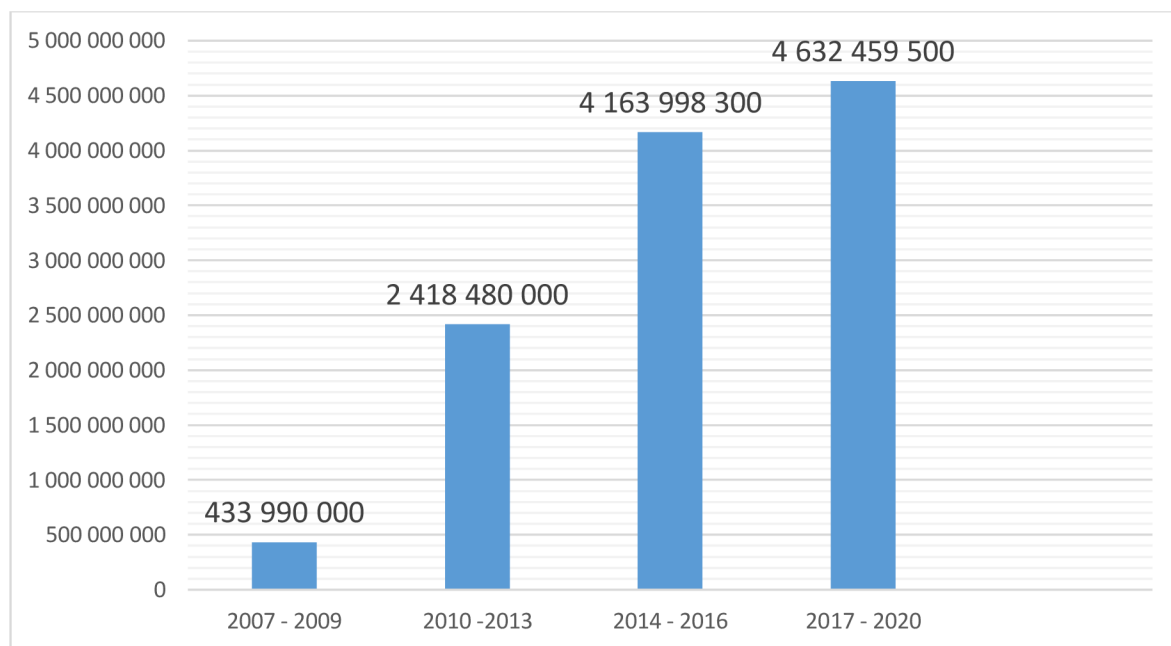
Je nutné si tedy uvědomit, že my sami máme přímý podíl dopadu mobilních telefonů na životní prostředí.

Žijeme v době, kdy více jak 5 miliard lidí vlastní mobilní telefon. Dnešní děti jsou již od malička vychovávány ve společnosti chytrých telefonů a tabletu. V podstatě je to součástí jejich výchovy.

Ceny mobilních telefonů se v dnešní době pohybují od pár tisíc až po astronomické částky, kdy atakují cenovky až 50 tisíc korun. I přes tento fakt je dnes mobilní telefon spíše

spotřební zboží. Bohužel ani od samotných výrobců nelze očekávat, že svá zařízení vyrábí tak, aby vydržela déle než několik let. Lidé jsou v tomto ohledu různí. Někteří jsou skálopevně přesvědčeni, že v žádném případě nedají za mobilní telefon více jak 5 tisíc korun a někteří jsou schopni každý rok utratit desítky tisíc za nový model, jen aby udrželi krok s dobou. Zde nastává problém. Od roku 2007, kdy se rozmohla doba chytrých telefonů, až po rok 2020, jich bylo celosvětově prodáno přes 11 miliard. Ekonomika dnešní doby je založena na spotřebě. Čím víc my jako spotřebitelé kupujeme zboží, tím více zatěžujeme životní prostředí jeho výrobou. Díky průzkumu společnosti Digital Information World z roku 2019 bylo zjištěno, že 30 % dotázaných uživatelů obměňuje mobilní telefon každé 2 roky. (21) (41)

Graf 1: Počet prodaných mobilních telefonů od roku 2007



Graf 1 Zdroj: Statista, vlastní zpracování (41)

3.3.1 Závislost na smartphonu a Nomofobie

Chytré telefony nám krom ulehčení života bohužel také přinesly nový druh závislosti. Říká se jí nomofobie a mezi její projevy patří nervozita, stres, nesoustředěnost a nevolnost, když nemáme ve své blízkosti mobilní telefon. Jedná se o zkráceninu slov „no mobile phobia“. Oficiálně nemá vlastní diagnózu, ale je zařazena k sociálním fobiím, úzkosti a nebo speciální typ úzkostné poruchy. Mezi první známky toho, že už je vztah člověka

k mobilnímu telefonu na hranici normálního chování, jsou připomínky našich blízkých ohledně času, který trávíme na sociálních sítích a celkově na mobilním telefonu. (11) (12)

Podle odborníků trpí nomofobii až 53 % uživatelů mobilních telefonů, přičemž k nomofobikům patří hlavně mladí lidé kolem 20 let. V dnešní době lidé stráví na telefonu průměrně, podle serveru Daily Mail, 4 hodiny a 20 minut. Větší závislost na svém mobilním telefonu vykazují ženy, které ve virtuálním světě tráví průměrně 4 hodiny a 42 minut, a muži pak 3 hodiny a 49 minut. The Washington Post přišel s analýzou, podle které průměrný uživatel zkontroluje svůj telefon až 150krát za den. (11)

Mnoho lidí trpících nomofobií také vykazuje symptom, který dostal jméno „Fantomova vibrace“. Člověk si myslí, že slyší nebo cítí vibrace svého telefonu, i když je vypnutý nebo v tichém režimu. I přesto, že žijeme v době, kdy nám telefony prakticky řídí život, je nomofobie málo známý problém, o kterém by se mělo mluvit. (79)

3.3.2 Pozitivní vliv mobilních telefonů

Chytré telefony bezpochyby přinesly do našeho života spoustu výhod. Ulehčují nám každodenní život a málokdo si dnes dokáže představit, že by bez něj nemohli fungovat.

Dovolují nám být v neustálém kontaktu s našimi blízkými a také se světem. Sociální sítě jako Facebook, Instagram, WhatsApp a další jsou již běžnou součástí každého z nás. Lidé v dnešní době se pomalu ale jistě vzdalují reálnému kontaktu a spíše preferují psaní zpráv nebo hovor přes svůj telefon. (9) (10)

Mobilní telefon v dnešní době můžeme brát jako multifunkční zařízení, které nás zbavilo přebytečné elektroniky, neboť v dnešních chytrých telefonech nalezneme spoustu zařízení, které bychom jinak používali separátně. Kamery v dnešních telefonech již poskytují kvalitu jak fotografií, tak videí, která běžnému uživateli vyhovuje a nemusí si tak zbytečně kupovat další zařízení v podobě kamery či fotoaparátu. Dalším příkladem můžeme zmínit GPS navigaci, kterou jsme si pro vlastní využití jak v automobilu, tak při různých outdoorových aktivitách museli kupovat jako separátní zařízení. Dále můžeme uvést příkladem hudební a multimediální přehrávač či internetový prohlížeč.

V dnešní době je pro nás mobilní telefon nedílnou součástí. I přes jeho negativní vlivy, které běžný uživatel na první pohled nevidí nebo si je vůbec neuvědomuje, přináší nám také mnoho užítku a zároveň mnoho ušetřené elektroniky.

4 Praktická část

První z cílů praktické části je porovnat výrobu a recyklační programy dvou společností. V tomto případě se bude jednat o americkou firmu Apple a čínský Huawei. Práce získala dostatečné množství dat od Applu a Huawei, na základě této skutečnosti práce vynechává Samsung a Xiaomi.

V rámci druhé části práce představují dvě neziskové organizace, které se v České republice zabývají sběrem a následnou recyklací použitých mobilních telefonů.

4.1 Porovnání společností Apple a Huawei

Pro srovnání výroby byly vybrány firmy Apple a Huawei. V dnešní době se jedná o dva technologické giganty, které se každoročně předhánějí jak v počtu prodaných telefonů, tak i v souboji o ten nejlepší smartphone. Obě společnosti prezentují, že životní prostředí je pro ně v posledních letech jedním z prioritních bodů. Apple se zavázal, že se stane uhlíkově neutrální do roku 2030, kdežto Huawei nikoliv a zavázal se pouze ke snižování uhlíkové stopy. (54)

V roce 2017 uskutečnilo Greenpeace hodnocení hned několika firem vyrábějících osobní elektroniku. Mezi tyto společnosti patřilo Sony, HP, Samsung, Xiaomi a v neposlední řadě také Apple a Huawei. Obě společnosti dopadly v hodnocení zcela odlišně. Greenpeace udělilo Applu známku B- a skončil tak na druhém místě v celém hodnocení. Apple byl chválen za veřejné zavázání se využívat energii z čistě obnovitelných zdrojů a dále také za svůj dlouhodobý cíl využívat čistě recyklované materiály ve svých zařízeních. V opačné situaci se nacházel Huawei, který se umístil až ve spodních příčkách seznamu. Huawei byl zejména kritizován pro špatný přístup k životnímu prostředí. Společnosti bylo vyčítáno, že se nezavázala k využívání 100 % obnovitelné energie, nesdílení plánu pro celkové snižování uhlíkové stopy a pro každoroční nárůst emisí o 25 %. Greenpeace udělil společnosti známku D. (54)

4.2 Apple

Apple Inc. (založená jako Apple Computer Inc.) je americká společnost založena 1. dubna roku 1976 Steve Jobsem, Stevem Wozniakem a Ronaldem Geraldem Waynem. Sídlo společnosti se nachází ve městě Cupertino v americkém státě Kalifornie. Společnost se dostala do povědomí lidí až v roce 1977, a to se svým počítačem Apple II., který se prodával neuvěřitelných 16 let s celkovým počtem 6 milionů prodaných kusů. Firma se i přes mnohé pády stala jednou z nejcennějších firem světa a ke konci roku 2021 její tržní hodnota sahá k 66 bilionům korun. (57) (73)

V dnešní době je Apple pro mnoho lidí tou jedinou volbou při výběru mobilního telefonu. I přes svoji vyšší cenu oproti konkurenci se iPhone každý rok drží v pozici nejprodávějších telefonů. Podle serveru Omdia Tech Informa se za rok 2020 stal iPhone 11 neprodávějším telefonem s celkovým počtem 64,8 milionu prodaných kusů a celkově se Apple drží na pěti pozicích v žebříčku deseti nejprodávějších telefonů. (56)

4.2.1 Roční výkaz zisků Applu

Apple se každým rokem řadí mezi nejvýnosnější firmy na světě. Díky širokému sortimentu, který Apple nabízí, se hrubý zisk pohybuje již od roku 2015 přes 200 miliard amerických dolarů. Za rok 2020 můžeme v tabulce 1 pozorovat, že Apple dosáhl hrubého zisku přes 274 miliard amerických dolarů. Prodeje iPhone v tomto roce dosáhly přes 196 milionů prodaných jednotek a tvořily 50 % zisku firmy. (75)

Tabulka 1 ukazuje výkaz příjmů Applu od roku 2015, kde sledujeme příjmy domovské Ameriky, dále pak z Číny a zbytku světa.

Tabulka 1: Výkaz zisků Applu od roku 2015 v miliardách USD

| | Čína | Amerika | Zbytek světa | Zisk | Čistý zisk |
|------|------|---------|--------------|-------|------------|
| 2015 | 58,7 | 93,8 | 81,0 | 233,6 | 53,4 |
| 2016 | 48,5 | 86,6 | 80,3 | 215,4 | 45,7 |
| 2017 | 51,6 | 96,6 | 96,2 | 244,4 | 48,4 |
| 2018 | 51,9 | 112,0 | 101,3 | 265,0 | 59,5 |
| 2019 | 43,6 | 116,9 | 99,1 | 260,1 | 55,3 |
| 2020 | 40,3 | 124,5 | 109,6 | 274,3 | 57,4 |

Tabulka 1 Zdroj: Business of Apps, vlastní zpracování (75)

4.2.2 Apple Park

Za zmínku zde stojí sídlo společnosti. Takzvaný Apple Park je s celkovou hodnotou 4,17 miliardy dolaru jednou z nejdražších budov na světě. Rozléhá se na 71 hektarech, na kterých pracuje přes 12 tisíc zaměstnanců. Základní myšlenkou celé stavby je propojení s přírodou. Proto 80 procent celé plochy zaujímá zeleň, která je tvořena tak, aby odolávala suchu v Kalifornii. K zavlažování této plochy je využívána zcela recyklovaná voda. (58)

Celý kampus je stoprocentně energeticky nezávislý. Zásahu na tom má hned několik obnovitelných zdrojů. Po celém střešním obvodu se nachází solární instalace, která dokáže vytvořit až 17 megawattů elektrické energie. Dále se zde nacházejí bioplynové palivové články, které díky biopalivům nebo také zemnímu plynu dokážou vyrobit další 4 megawatty elektrické energie. Při nízké energetické zátěži je Apple Park schopen přebytečnou energii vracet zpátky do veřejné sítě. (80)



Obrázek 4 : Apple Park sídlo společnosti Apple (87)

Apple Park je také největší kancelářskou budovou v Severní Americe, která získala certifikaci LEED Platinum. Jde o certifikaci udržitelnosti budov a enviromentálního šetření.

Jedná se o nezávislé ověření, že daná budova nebo celý komplex byl postaven s cílem dosažení co nejvyšších požadavků v oblasti životního prostředí. (58)

Apple za rok 2020 uvádí spotřebu elektřiny 2 580 000 MWh, přičemž celá byla vyprodukována z obnovitelných zdrojů. Na tabulce níže můžeme vidět poměr vyprodukované elektřiny oproti obnovitelné od roku 2017 až po rok 2020. (30)

Tabulka 2: Podíl obnovitelné energie oproti spotřebované v MWh

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Celkem | 1 832 000 | 2 182 000 | 2 427 000 | 2 580 000 |
| Obnovitelná energie | 1 770 000 | 2 170 000 | 2 430 000 | 2 580 000 |
| | 97% | 99% | 100% | 100% |

Tabulka 2 Zdroj: Apple Inc., vlastní zpracování (30)

Na základě výše zmíněného je zcela jasné, že na Apple Parku se odrážejí hodnoty společnosti, a to zejména viditelné úsilí o ekologickou šetrnost

4.2.2.1 Návratnost obnovitelných zdrojů

Jednoduše můžeme popsat obnovitelný zdroj energie jako zdroj, který je schopen v krátkém časovém intervalu sám sebe obnovovat. Tyto zdroje jsou spjaty s přírodou a jsou chápány jako nevyčerpatelné. Podle zákona č. 165/2012 Sb. § 2, odstavec a) jsou obnovitelné zdroje energie definovány takto:

„Obnovitelnými zdroji obnovitelné nefosilní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření (termální a fotovoltaická), geotermální energie, energie okolního prostředí, energie z přílivu nebo vln a jiná energie z oceánů, energie vody, energie biomasy a paliv z ní vyráběných, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu.“ (43)

Apple park od svého otevření roku 2017 spotřebovává 100 % elektřiny z obnovitelných zdrojů, přičemž 75 % elektřiny se vyrábí přímo v samotném Apple parku za pomoci solárních panelů a bioplynových článků. Zbýlých 25 % je dodáváno z projektu California Flats v Monterey County. (30)

Výstavba samotného komplexu i s jeho vybavením stála přibližně 4,17 miliard amerických dolarů. Na tabulce níže můžeme vidět, že od roku 2017 až po rok 2020 se podařilo díky vlastní výrobě elektřiny z obnovitelných zdrojů ušetřit více jak 108 milionů amerických dolarů. To nám činí 2,61 % procent z pořizovací částky. (30) (84)

Tabulka 3: Ušetřená částka z obnovitelných zdrojů

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | |
|--|------------|------------|------------|------------|--------------------------------------|
| Průměrná cena elektřiny v USA (dolar za 1 MWh) | 104,8 | 105,3 | 105,4 | 106,6 | |
| Spotřebovaná energie v Apple parku v MWh (75 % z vlastních zdrojů) | 228 750 | 285 750 | 235 500 | 280 500 | |
| Ušetřená částka za elektřinu v dolarech | 23 973 000 | 30 089 475 | 24 821 700 | 29 901 300 | Celková ušetřená částka: 108 785 475 |

Tabulka 3 Zdroj: Apple Inc. a Statista.com., vlastní zpracování (30)(44)

Zde je možné si položit otázku, za jak dlouho se firmě Apple vrátí investice, kterou vložila do vybudování Apple parku v podobě ušetřených peněz z obnovitelné energie. Pokud bychom brali v úvahu cenu elektřiny v USA za rok 2020, která činila 106,6 amerických dolarů a dále ušetřenou částku za elektřinu mezi lety 2017 až 2020. (13)

Výpočet: Návratnost obnovitelných zdrojů (74)

$$1. \frac{4}{y} = \frac{108\,814\,050}{4\,170\,000\,000}$$

$$2. y = \frac{4 \times 4\,170\,000\,000}{108\,814\,050}$$

$$3. y = 153,3$$

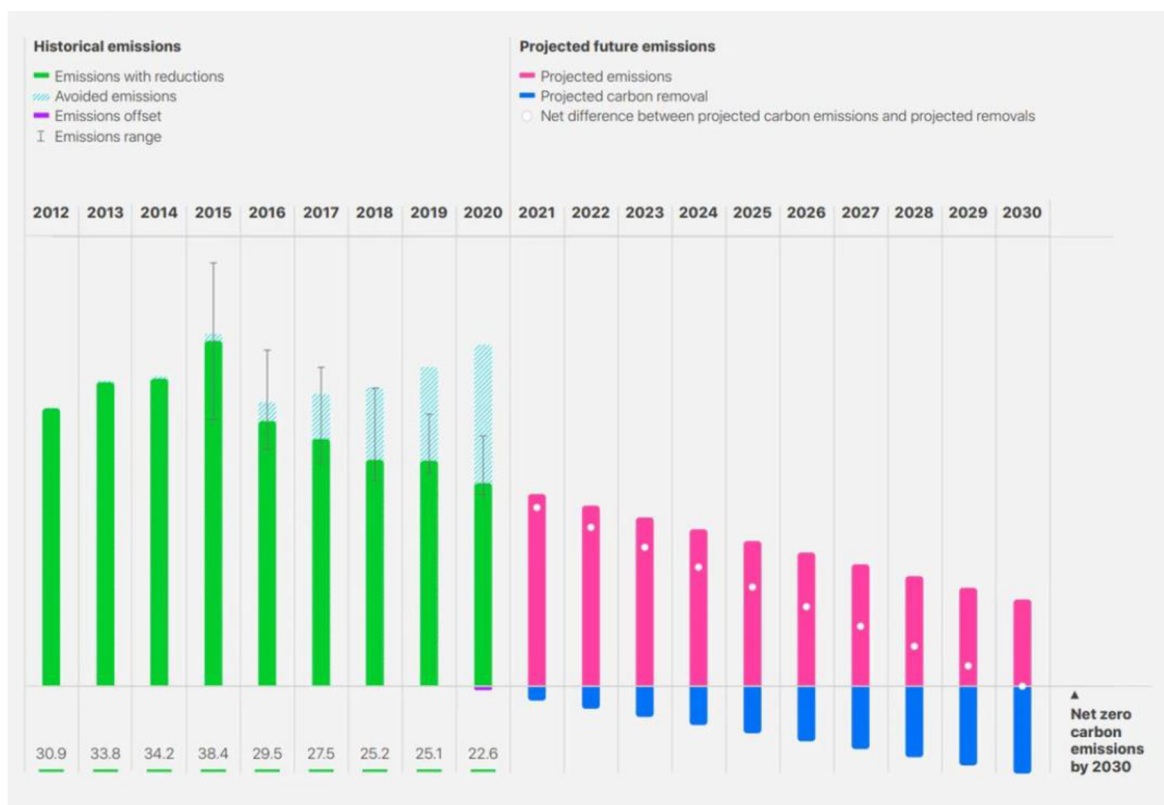
Na základě výše provedeného výpočtu, můžeme odhadnout, že pokud bude Apple stále využívat stejné množství obnovitelné energie na chod Apple parku, návratnost z ušetřených financí za elektřinu z obnovitelných zdrojů by zaplatila výstavbu Apple parku za více jak 153 let. I přes fakt, že životnost budovy není uveřejněná, můžeme předpokládat, že návratnost v této oblasti je nereálná.

4.2.3 Výroba a recyklační program

Jedním z nejdůležitějších ekologických programů Applu je recyklace. Apple ve své ročníkové zprávě za rok 2017 stanovil vizi, že budoucí iPhone a další zařízení, které firma vyrábí, budou čistě z recyklovaných materiálů. K roku 2021 se Applu povedlo v řadě modelů iPhone 12 využít 98 % recyklovaných vzácných kovů a ve svých stolních počítačích iMac využívá 40 % recyklovaného hliníku. Apple tedy předpokládá, že jedna z cest k uhlíkově neutralitě je právě výroba produktu z čistě recyklovaných materiálů. (30) (33) (64)

4.2.3.1 Apple a uhlíková stopa

Apple se zavázal, že se do roku 2030 stane uhlíkově neutrální. To znamená, že Apple by do roku 2030 měl z atmosféry odstraňovat stejné množství plynů, jako do atmosféry vypouští. Do roku 2030 by tedy mělo mít každé prodané zařízení Applu nulový dopad na klima. Když se podíváme na obrázek 5, uvidím, že za rok 2015 byla uhlíková produkce Applu 38,4 milionu metrických tun a dosáhla tak svého maxima, co se společností týče. Aby se tedy Apple stal uhlíkově neutrálním, musí svou uhlíkovou stopu snížit o 75 procent. Za rok 2020 dosáhla uhlíková stopa Applu 22,6 milionu metrických tun. Máme zde ten znatelný pokles oproti roku 2015 a to konkrétně o 15,8 milionu metrických tun. Pokud se podíváme čistě na podnikové emise, tak již od roku 2019 je Apple uhlíkově neutrální. (30) (32) (34)



Obrázek 5 : Snižování uhlíkové stopy Applu do roku 2030 (30)

Podle zprávy o životním prostředí vydanou Applem z roku 2021 pochází 71 procent uhlíkové stopy z výroby a fáze používání iPhone vytváří 19 procent uhlíkových emisí společnosti. Apple poskytuje výkaz emisí ze všech tří oblastí. Na tabulce níže můžeme vidět přiznané emise od roku 2015 až po rok 2020. (30)

Tabulka 4: Uhlíková stopa Applu od roku 2015 až 2020 v tunách CO₂e

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Scope 1 | 28 100 | 34 370 | 47 050 | 57 440 | 52 730 | 47 430 |
| Scope 2 | 42 460 | 41 000 | 36 250 | 8 730 | 0 | 0 |
| Scope 3 | 38 312 910 | 29 500 000 | 27 330 000 | 25 070 000 | 24 980 000 | 22 550 000 |
| Celkem | 38 383 470 | 29 575 370 | 27 413 300 | 25 136 170 | 25 032 730 | 22 597 430 |

Tabulka 4 Zdroj: Apple Inc., vlastní zpracování (30)

Další oblastí, kde se Apple snaží o snížení své uhlíkové stopy, jsou přeprava a balení samotného zařízení. Při představení iPhone 12 v roce 2020 se Apple rozhodl trvale z balení iPhone odstranit příslušenství v podobě nabíjecího adaptéru a sluchátek. Toto rozhodnutí postihlo i velmi populární Apple Watch. Tímto krokem společnost očekává úsporu 861 tisíc tun měděné, zinkové a cínové rudy. Díky absenci nabíjecího adaptéru a sluchátek bylo možné zmenšit rozměry balení zařízení, což umožňuje umístit na paletu až o 70 % více zařízení. To má za následek efektivnější přepravu a další snížení uhlíkové stopy v daném odvětví. (30) (32) (34)

I přes zjevné výhody, které toto rozhodnutí přináší, se Apple setkal se značnou kritikou tohoto kroku. Pokud budou chtít uživatelé, kteří vlastní iPhone X z roku 2018 a starší, upgradovat na nejnovější model, budou si muset nabíjecí adaptér dokoupit zvlášť, jelikož nabíjecí adaptér, který byl dodán se staršími modely, není kompatibilní s těmi aktuálními.

4.2.3.1.1 Uhlíkové emise při používání iPhone

Mnoho uživatelů mobilních telefonů si neuvědomuje, že samotné používání mobilních telefonů vytváří uhlíkové emise. Podle Applu používání iPhone vytváří 19 procent uhlíkových emisí společnosti. Původní iPhone představený v roce 2007 měl 49 % emisí oxidu uhličitého způsobenou právě uživatelským používáním, pouze 45 % pak bylo způsobeno výrobou. Pro upřesnění zbylých 6 % bylo způsobeno balením a dopravou. To je však již minulost a iPhone se staly energeticky účinnějšími. (30) (32)

Loňské iPhone 12 svým používáním způsobují přibližně 14 % jejich celkové uhlíkové stopy. Pro lepší představu se jedná o 10,5 kg CO_{2e} z celkových 79,5 kg CO_{2e}. (64)

Tabulka 5: Uhlíková stopa paměťových variant iPhoneu v kg - CO₂e

| Model | 64GB | 128 GB | 256 GB | 512 GB | 1 TB | Celkový průměr CO ₂ |
|--------------------------|------|--------|--------|--------|------|--------------------------------|
| iPhone Xr (6,1") | 62 | 67 | 76 | - | - | 68,3 |
| iPhone Xs (5,8") | 70 | 85 | 99 | - | - | 84,7 |
| iPhone Xs MAX (6,5") | 77 | - | 91 | 106 | - | 91,3 |
| iPhone 11 (6,1") | 72 | 77 | 89 | - | - | 79,3 |
| iPhone 11 Pro (5,8") | 80 | - | 96 | 110 | - | 95,3 |
| iPhone 11 Pro MAX (6,5") | 86 | - | 102 | 117 | - | 101,7 |
| iPhone 12 mini (5,4") | 64 | 69 | 80 | - | - | 71,0 |
| iPhone 12 (6,1") | 70 | 75 | 85 | - | - | 76,7 |
| iPhone 12 Pro (6,1") | - | 82 | 93 | 107 | - | 94,0 |
| iPhone 12 Pro MAX (6,7") | - | 86 | 96 | 110 | - | 97,3 |
| iPhone 13 mini (5,4") | - | 61 | 69 | 81 | - | 70,3 |
| iPhone 13 (6,1") | - | 64 | 71 | 83 | - | 72,7 |
| iPhone 13 Pro (6,1") | - | 69 | 76 | 88 | 112 | 86,3 |
| iPhone 13 Pro MAX (6,7") | - | 74 | 81 | 93 | 117 | 91,3 |

Tabulka 5 Zdroj: Apple Inc., vlastní zpracování (59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72)

Mezi faktory, které Apple uvádí mezi údaji o emisích uhlíku při používání, je spotřeba energie daného iPhoneu po dobu 3 až 4 let. To v podstatě uvádí, jak dlouho vydrží iPhone na jedno nabití a jaké množství energie potřebujeme k jeho následnému dobití. Je nutno zmínit, že Apple do tohoto údaje o emisích neuvádí emise, které vytvářejí operátoři při poskytování služeb pro naše zařízení. Je tedy pravděpodobné, že ona uváděná hodnota, kterou poskytuje Apple o emisích při používání iPhoneu, bude o něco větší. (30) (31) (32)

Tabulka 6: Uhlíková stopa základních variant iPhoneu od roku 2019 v kg - CO₂e

| Rok vydání | Model | CO ₂ (výroba) | CO ₂ (distribuce) | CO ₂ (užíváním a konec cyklu) | Celkové CO ₂ |
|------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|--|-------------------------|
| 2018 | iPhone Xr (6,1") | 47,1 | 2,5 | 12,4 | 62 |
| | iPhone Xs (5,8") | 56,7 | 2,1 | 11,2 | 70 |
| | iPhone Xs MAX (6,5") | 60,8 | 2,3 | 13,9 | 77 |
| 2019 | iPhone 11 (6,1") | 56,8 | 2,2 | 13 | 72 |
| | iPhone 11 Pro (5,8") | 66,4 | 2,4 | 11,2 | 80 |
| | iPhone 11 Pro MAX (6,5") | 67,1 | 2,6 | 16,3 | 86 |
| 2020 | iPhone 12 mini (5,4") | 54,4 | 1,3 | 8,3 | 64 |
| | iPhone 12 (6,1") | 58,1 | 1,4 | 10,5 | 70 |
| | iPhone 12 Pro (6,1") | 70,6 | 1,6 | 9,8 | 82 |
| | iPhone 12 Pro MAX (6,7") | 70,5 | 1,7 | 13,8 | 86 |
| 2021 | iPhone 13 mini (5,4") | 51,9 | 1,2 | 7,9 | 61 |
| | iPhone 13 (6,1") | 51,8 | 1,3 | 10,9 | 64 |
| | iPhone 13 Pro (6,1") | 57,9 | 2,1 | 9 | 69 |
| | iPhone 13 Pro MAX (6,7") | 59,2 | 3,0 | 11,8 | 74 |

Tabulka 6 Zdroj: Apple Inc., vlastní zpracování (59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72)

4.2.3.2 Recyklace

Apple začal podnikat kroky k opětovné recyklaci materiálu, proto roku 2016 představil svůj revoluční program na recyklaci starých iPhoneu. Apple recyklačního robota Liam prezentuje jako jeden ze způsobů, jak řešit problém s obnovitelnými materiály a zvýšit využití recyklovaného obsahu v nových zařízeních. Robot využívá k rozebrání iPhoneu proces zvaný EOAT (end-of-arm-tooling), kdy nástroje jako přísavka, vrtačka nebo hrot na koncích paže robota manipulují a rozebírají tělo zařízení. Liam byl však spíše prototyp a rozebíral především iPhone 6. (30) (33)

V roce 2018 na Den Země představila společnost recyklačního robota Daisy, který byl přímou náhradou za dva roky starého robota Liam. Jedná se o 20 metrů dlouhého robota, který za pomoci svých pěti ramen rozebírá iPhone. Daisy je schopná za hodinu rozebrat více

jak 200 iPhonů, a to od modelu iPhone 5 z roku 2012 až po současné modely. Zpracování jednoho iPhonu zabere 18 sekund a při plné kapacitě dokáže robot zpracovat až 1,2 milionu iPhonu ročně. Apple předpokládá, že recyklační robot Daisy dokáže ze 100 tisíc iPhonu získat: (30) (33)

- 1,9 tuny hliníku
- 0,97 kilogramu zlata
- 7,5 kilogramu stříbra
- 11 kilogramů vzácných prvků
- 710 kilogramů mědi
- 0,1 kilogramů palladia
- 93 kilogramů wolframu
- 42 kilogramů cínu
- 770 kilogramů kobaltu
- 1,8 kilogramů tantalu

Pomocí programu Trade In zákazníkům nabízí slevu pro další nákup produktů Applu výměnou za jejich staré zařízení. Následně je vyhodnocen stav vykoupeného iPhonu a podle toho se určí, co s ním bude dál. Pokud je zařízení ve stavu, kdy je stále možné ho používat, tak se dané zařízení repasuje. To znamená, že projde procesem renovace. Apple ve své zprávě za rok 2019 uvádí, že za rok 2019 dokázal recyklovat 48 tisíc metrických tun elektronického odpadu. Díky tomuto procesu Apple v roce 2018 zrenovoval 7,8 milionu zařízení a ušetřil tak 48 metrických tun elektroodpadu ze skládek. V případech, kdy už se repasování telefonu nevyplatí, putuje zařízení k recyklaci. (33) (81)

Automatizovaná demontáž se zdá být jako velmi účinná, protože proces čistého rozebrání poskytuje stejnorodé proudy materiálních složek. Materiály mohou být následně přímo zaslány náležitěmu zpracovateli k recyklaci.

4.2.4 iPhone 13

Řada telefonů iPhone 13 patří mezi aktuálně nejnovější nabídku Applu. Jedná se o čtyři modely, které se od sebe liší cenou, velikostí displeje a použitými technologiemi.

Jak můžeme vidět na tabulce 5, čím vyšší je kapacita úložiště daného modelu a větší úhlopříčka displeje, tím vyšší jsou i jeho emise CO_{2e}. Nyní Apple nabízí úložiště o velikosti od 128 GB až po 1 TB. Pokud tedy vezmeme v potaz všechny aktuální modely iPhone 13, dostaneme celkem 14 variant dostupných iPhone. I přes snahu Applu být co nejekologičtější, uhlíkové emise vrcholných variant modelů oproti loňským povyroستly. Převážně je to zapříčiněno uvedením 1TB varianty iPhone 13 Pro a Pro MAX. Právě tyto 2 varianty dosahují až 117 kg CO_{2e}. Dále platí, že čím větší úhlopříčka iPhone a celkově mobilního telefonu, tím větší je jeho uhlíková stopa, jelikož je zapotřebí více energie k jeho výrobě. Základní iPhone 13 s úhlopříčkou 5,4 palců a 128 GB úložištěm produkuje 61 kg CO_{2e}, oproti tomu vrcholná varianta iPhone 13 Pro MAX s 6,7palcovým displejem a 1 TB úložištěm produkuje 117 kg CO_{2e}. Jedná se tedy téměř o dvojnásobný nárůst uhlíkových emisí. (30) (59) (60) (61) (62)

Modelová řada iPhone 13 je první zařízení z dílny Applu, které využívá 100% recyklované zlato na základních deskách zařízení. Již v předchozích modelech Apple využíval 98 % recyklovaných prvků vzácných zemin, 100 % recyklovaného cínu využívaného k pájení a 99 % recyklovaného wolframu. (30) (59)

Jedním z hlavních cílů Applu do budoucna je vyrábět čistě recyklovaný iPhone. Sama viceprezidentka pro životní prostředí Applu Lisa Jackson uvedla pro Bussiness Insider, že se jedná o jeden z jejích dlouhodobých cílů v Applu. Recyklace Applu je na vysoké úrovni a již v dnešní době přinášejí zařízení jako MacBook, Mac mini nebo Apple Watch, neboť jejich šasi je vyrobeno ze 100 % recyklovaného hliníku. (45)

4.3 Huawei

Začátky firmy můžeme nalézt v roce 1987, kdy je Huawei založen Žen Čeng-fejem ve městě Šen-čen, které se nachází v blízkosti Hongkongu. Sídlo společnosti se dodnes nachází ve stejném městě, v provincii Kuang-tung v Čínské lidové republice. Firma vznikla za účelem zajištění pozice producenta a vystavitele telekomunikačních sítí v Číně. Začátkem 21. století Huawei začal spolupracovat více se západními technologickými společnostmi, jako například IBM, Siemens a Vodafone. Tímto krokem firma poprvé ve své historii zaznamenala větší zisky mimo domovský trh. V dnešní době patří Huawei mezi nejhodnotnější firmy světa, její hodnota ke konci roku 2021 činila 38 miliard amerických dolarů. (55)

Je důležité zmínit, že v dnešní době není postavení firmy Huawei tak silné jako před několika lety zpátky, kdy se ještě ve druhém čtvrtletí roku 2020 jednalo o největšího výrobce mobilních telefonů na světě. Konkrétně na trh dodala 55,8 milionu telefonů za druhé čtvrtletí 2020. Huawei se nachází pod silným tlakem ze strany americké vlády, neboť firma byla obviněna ze špionáže pro čínskou vládu. Výsledkem toho vznikl začátkem roku 2019 zákaz spolupráce Huawei s americkými společnostmi. Huawei tak v dnešní době nemůže spolupracovat s Googlem, a proto přišla o klíčový operační systém android a s ním spjaté Google služby. Tyto události vedly k tomu, že počet dodaných telefonů za rok 2021 klesl na 35 milionů kusů oproti 189 milionům z roku 2020. (55) (86)

4.3.1 Roční výkaz zisků Huawei

Huawei patří mezi nejvýdělečnější Čínské firmy, kdy se k roku 2021 umístil na 13 příčce. Za rok 2020 firma zaznamenala hrubý zisk 136,7 amerických dolarů a čistý zisk se pak vyšplhal téměř na 10 miliard. Ještě v roce 2018 tvořil zahraniční prodej téměř polovina zisků společnosti, avšak po kauze ohledně špionáže a uvalených sankcích americkou vládou se zahraniční zisky společnosti pomalu snižují. (77)

Tabulka 7 ukazuje výkaz příjmů Huawei od roku 2015, kde sledujeme příjmy z domovské Číny, dále pak z Ameriky a zbytku světa.

Tabulka 7: Výkaz zisků Huawei od roku 2015 v miliardách USD

| | Čína | Amerika | Zbytek světa | Zisk | Čistý zisk |
|------|------|---------|--------------|-------|------------|
| 2015 | 25,8 | 6,0 | 29,0 | 60,8 | 5,7 |
| 2016 | 34,1 | 6,4 | 34,7 | 75,1 | 5,3 |
| 2017 | 46,8 | 6,0 | 39,9 | 92,5 | 7,3 |
| 2018 | 54,3 | 7,0 | 43,9 | 105,2 | 8,6 |
| 2019 | 72,6 | 7,5 | 42,9 | 122,9 | 8,9 |
| 2020 | 89,7 | 6,1 | 41,0 | 136,7 | 9,9 |

Tabulka 7 Zdroj: Huawei, vlastní zpracování (77)

4.3.2 Výroba a recyklační program

Většina moderních společností se snaží o energetickou soběstačnost nebo o získávání energie z přírodních zdrojů, Huawei nevyjímaje. Firma začala ve svých kampusech využívat obnovitelné zdroje energie a zahájila instalaci solárních panelů. Instalace proběhla na 3 největších kampusech firmy postupně od roku 2012 až 2017. Kombinovaná výrobní kapacita všech tří stanovišť je 19,35 MW. Díky tomu se podařilo za rok 2020 vyprodukovat 12,6 milionu kWh a za celou dobu jejich provozu bylo vyprodukováno již 119,74 milionu kWh. (47)

Za rok 2020 firma Huawei spotřebovala 3 467 000 MWh elektřiny. Ve své výroční zprávě uvádí, že 1 550 000 MWh bylo vyprodukováno čistě z obnovitelných zdrojů, a to jak ze své vlastní produkce, tak z externí. Jedná se o více jak 45 % z celkové spotřeby elektřiny. Na tabulce níže vidíme celkovou spotřebu elektřiny od roku 2017 až po rok 2020 a podíl získaný z obnovitelných zdrojů. (47)

Tabulka 8: Podíl obnovitelné energie oproti spotřebované v MWh

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Celkem | 2 070 000 | 2 355 000 | 3 020 000 | 3 467 000 |
| Obnovitelná energie | 932 000 | 1 195 000 | 1 257 000 | 1 550 000 |
| | 45% | 51% | 42% | 45% |

Tabulka 8 Zdroj: Huawei, vlastní zpracování (47) (51) (52) (53)

4.3.3 Huawei a uhlíková stopa

Huawei se veřejně nezavázal k uhlíkové neutralitě, ale pouze k jejímu snižování. Firma je kritizována, že v některých oblastech její emise i nadále vzrůstají. Na rozdíl od Applu, Huawei ve své ročníkové zprávě uvádí svou uhlíkovou stopu pouze ze dvou oblastí. Na tabulce níže můžeme sledovat podíl vyprodukovaného CO₂e od roku 2015 až po rok 2020 přiznávaný společností Huawei. (54)

Hlavním problémem, za který byl i ve velké míře kritizován spolkem Greenpeace, je fakt, že Huawei neuvádí míru uhlíkové stopy ve třetí oblasti, která bývá zpravidla ta nejvíce vytižená a má potencionálně největší dopad na životní prostředí. Je nutné podotknout, že poskytování těchto dat je dobrovolné. Tabulka níže ukazuje zveřejněnou produkci CO₂e od roku 2015 až po rok 2020. (37) (54)

Tabulka 9: Uhlíková stopa Huawei od roku 2015 až 2020 v tunách CO₂e

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Scope 1 | 35 759 | 25 207 | 35 157 | 43 375 | 42 947 | 41 736 |
| Scope 2 | 1 236 794 | 1 560 162 | 1 841 339 | 2 040 291 | 2 170 599 | 2 243 722 |
| Scope 3 | - | - | - | - | - | - |
| Celkem | 1 272 553 | 1 585 369 | 1 876 496 | 2 083 666 | 2 213 546 | 2 285 458 |

Tabulka 9 Zdroj: Huawei, vlastní zpracování (47) (51) (52) (53)

4.3.3.1 Mobilní telefony Huawei

Stejně jako Apple, tak i Huawei poskytuje uhlíkovou stopu svých mobilních telefonů, ale ne v takové míře. Tyto informace uvádí v ekologických zprávách daného mobilního telefonu, avšak pouze pro vybrané modely. Jak už bylo zmíněno výše, uhlíková stopa daného modelu se mění v závislosti na uhlopříčce displeje ale hlavně na jeho paměťových variantách, kterých má modelová řada několik druhů. Huawei poskytuje uhlíkovou stopu pouze pro jednu paměťovou variantu od daného mobilu.

Uhlíková stopa aktuálního vlajkového modelu P50 Pro je 78 kg CO_{2e}. Emise při výrobě a následné distribuci tvoří 95,5 % z celkové uhlíkové stopy a pouze 4,5 % při následném používání zákazníkem. To je o 8,5 % méně, než uvádí Apple u svého iPhone 12. Tento nepoměr je způsobený uváděnou životností od výrobce daného modelu. Apple uvádí míru uhlíkové stopy během používání po dobu 4 let, zatímco Huawei pouze 2 roky. To v přímém srovnání bude znamenat, že mobilní telefony od Applu mají během svého životního cyklu menší uhlíkovou stopu než telefony Huawei. Tabulka níže ukazuje celkové CO_{2e} vybraných vlajkových modelů od roku 2018 až 2021. (48)

Tabulka 10: Uhlíková stopa vybraných vlajkových modelů od roku 2018 v kg - CO_{2e}

| Rok vydání | Model | CO ₂ (výroba) | CO ₂ (distribuce) | CO ₂ (užíváním a konec cyklu) | Celkové CO ₂ |
|------------|----------------------|--------------------------|------------------------------|--|-------------------------|
| 2018 | P20 lite (5,8") | 52,6 | 4,5 | 2,1 | 59,3 |
| | P20 (5,8") | 55,3 | 5,5 | 3,1 | 63,9 |
| | P20 Pro (6,1") | 61,5 | 5,5 | 3,4 | 70,4 |
| 2019 | P30 lite (6,15") | 55,4 | 3,9 | 2,7 | 62 |
| | P30 (6,1") | 62,2 | 6,1 | 3,4 | 71,7 |
| | P30 Pro (6,5") | 71,2 | 6,1 | 3,3 | 80,6 |
| 2020 | P40 (6,1") | 63,7 | 6,1 | 3,9 | 73,7 |
| | P40 Pro (6,6") | 73,0 | 5,9 | 3,6 | 82,5 |
| | P40 Pro + (6,6") | 74,9 | 5,9 | 3,6 | 84,4 |
| 2021 | P50 Pro (6,6") | 68,4 | 6,1 | 3,5 | 78 |
| | Mate 40 (6,5") | 70,6 | 6,1 | 3,4 | 80 |
| | Mate 40 Pro (6,8") | 75 | 6,1 | 3,5 | 84,6 |
| | Mate 40 Pro + (6,8") | 76,9 | 6,1 | 3,3 | 86,3 |

Tabulka 10 Zdroj: Huawei, vlastní zpracování (48)

V roce 2020 se Huawei zaměřil na prodejní obaly svých zařízení. Oproti minulým modelům se podařilo ušetřit materiály v baleních telefonů P40 a MATE40. Na každém prodejním balení firma ušetřila 55 gramů papíru, což ve výsledku znamená úsporu 550 tun papíru na 10 milionů prodaných jednotek. Dalším krokem bylo nahrazení veškerých plastových obalů v prodejním balení rozložitelným papírem. Tato změna znamená o 17 % procent méně plastu v každém balení a úsporu 17,5 tuny plastu na 10 milionů prodaných zařízení. Huawei jako jeden z mála výrobců mobilních telefonů nenásledoval kontroverzní krok Applu a ze svých balení neodstranil příslušenství v podobě nabíjecího adaptéru a sluchátek. (47)

4.3.4 Recyklační program

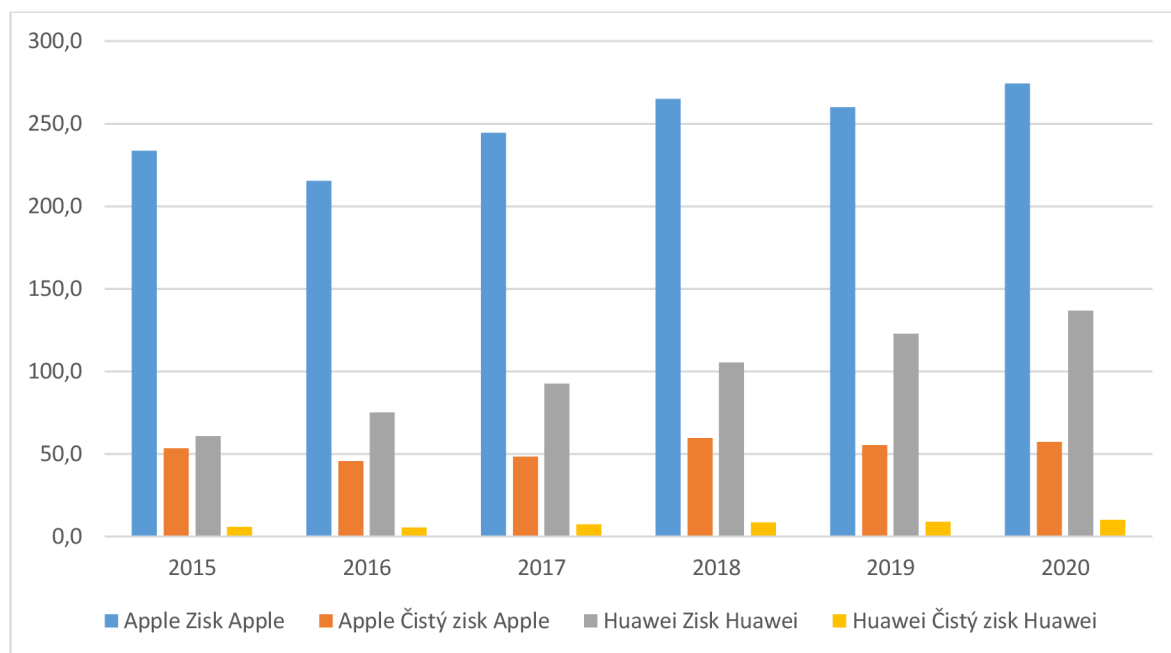
Jako každá moderní společnost zabývající se výrobou elektroniky, tak i Huawei má svůj vlastní recyklační program. K roku 2019 provozuje v 48 zemích 1 300 recyklačních center. Tato recyklační centra od roku 2017 sesbírala a následně zpracovala přes 6 000 tun elektroodpadu. Odpad před předáním k recyklaci je nejprve podroben analýze, která určí následný postup při recyklaci. Přímá recyklace není vždy tou primární cestou, protože některá zařízení jsou stále funkční a jejich recyklace nedává smysl. Tato zařízení jsou předána třetí straně, která se postará o jejich repasování a následný oficiální prodej. Od roku 2015 tímto způsobem bylo již 500 tisíc použitých zařízení předáno dalším majitelům. (47)

(51)

4.4 Porovnání zkoumaných subjektů

4.4.1 Porovnání výkazu financí společností od roku 2015 až 2020

Graf 2: Porovnání výkaz hrubého a čistého zisku od roku 2015 až 2020 v miliardách USD



Graf 2 Zdroj: Tabulka 11, vlastní zpracování

Tabulka 11: Výkaz hrubého a čistého zisku Applu a Huawei od roku 2015 v miliardách USD

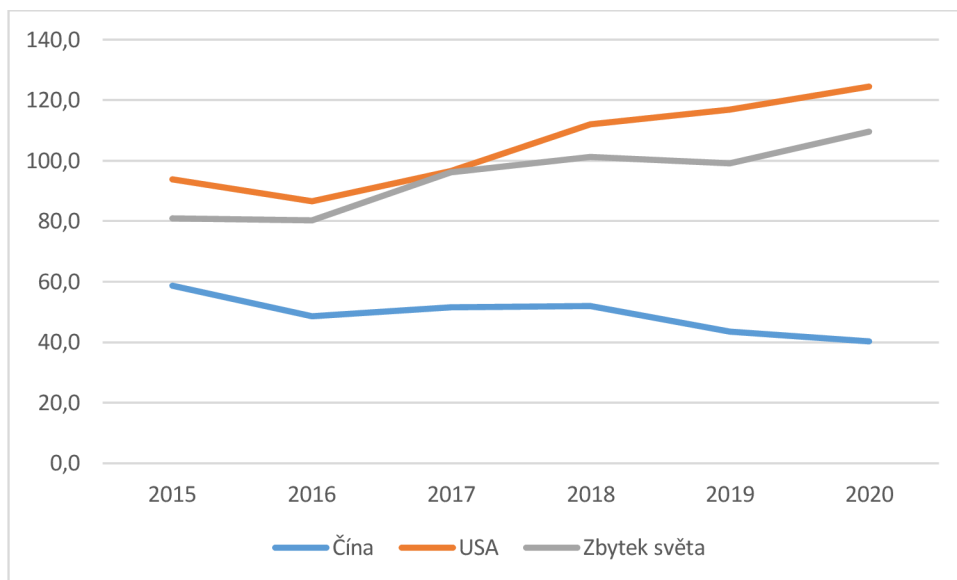
| | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Apple | Zisk | 233,6 | 215,4 | 244,4 | 265,0 | 260,1 | 274,3 |
| | Čistý zisk | 53,4 | 45,7 | 48,4 | 59,5 | 55,3 | 57,4 |
| Huawei | Zisk | 60,8 | 75,1 | 92,5 | 105,2 | 122,9 | 136,7 |
| | Čistý zisk | 5,7 | 5,3 | 7,3 | 8,6 | 8,9 | 9,9 |

Tabulka 11 Zdroj: Tabulka 1 a Tabulka 7, vlastní zpracování

Na výše uvedeném grafu sledujeme porovnání příjmů obou společností, kde vidíme, že průměrné hrubé zisky Applu za sledované období od roku 2015 dosahují 248,8 miliard amerických dolarů. Apple svůj zisk každoročně navyšuje a můžeme tedy pozorovat, že od roku 2015 své hrubé příjmy navýšily o 17,4 %. Čisté zisky se pak v průměru pohybují okolo 53,3 miliard amerických dolarů s nárůstem 7,5 % od roku 2015. I když vidíme, že Huawei oproti Applu ztrácí v hrubém zisku 137,6 miliard amerických dolarů k roku 2020, tak od roku 2015 zaznamenal Huawei nárůst hrubých zisků o 124,8 % k roku 2020, čistý zisk se

pak navýšil o 73,7 %. Je však otázkou, jak se uvalené sankce projeví na budoucích příjmech firmy.

Graf 3: Vývoj regionálních zisků Applu od roku 2015 až 2020 v miliardách USD



Graf 3 Zdroj: Tabulka 12, vlastní zpracování

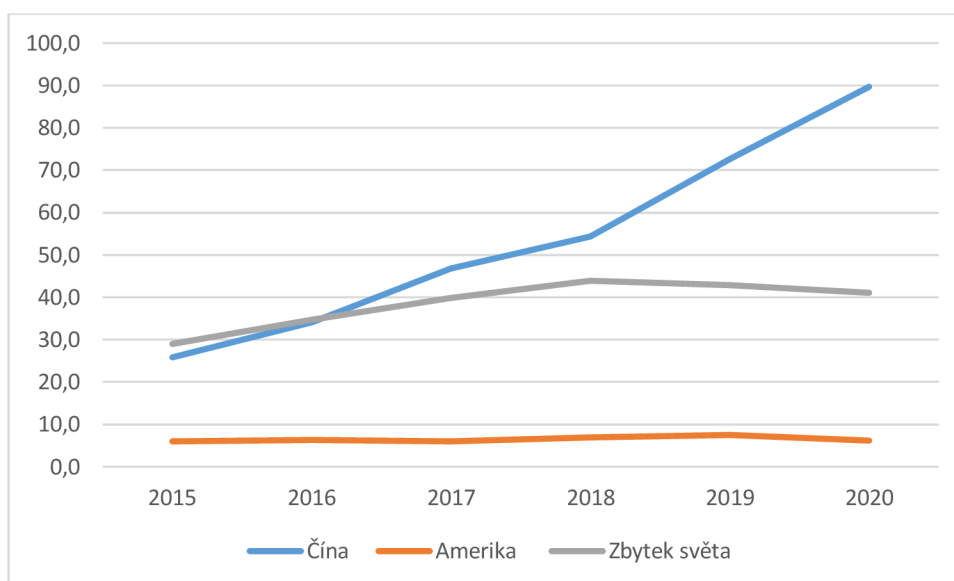
Tabulka 12: Regionální zisky Applu od roku 2015 v miliardách USD

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Čína | 58,7 | 48,5 | 51,6 | 51,9 | 43,6 | 40,3 |
| Amerika | 93,8 | 86,6 | 96,6 | 112,0 | 116,9 | 124,5 |
| Svět | 81,0 | 80,3 | 96,2 | 101,3 | 99,1 | 109,6 |

Tabulka 12 Zdroj: Tabulka 1, vlastní zpracování

Na grafu 3 můžeme pozorovat vývoj příjmů ze tří regionů, kterými jsou USA, Čína a zbytek světa. Nejvyšší příjmy Apple zaznamenává v USA, který je zároveň pro Apple domovským trhem. Příjmy z této oblasti tvoří 45,4 % procenta celkových příjmů za rok 2020, Čína pak tvoří pro Apple 14,6 % příjmů a zbytek světa 40 %. Oproti roku 2015 se příjmy v USA a ve světě zvedly, a to konkrétně o 32,7 % v USA a o 35,3 % ve světě. Naopak v Číně Apple zaznamenal ztrátu příjmů o 31,3 %.

Graf 4: Vývoj regionálních zisků Huawei od roku 2015 až 2020 v miliardách USD



Graf 4 Zdroj: Tabulka 13, vlastní zpracování

Tabulka 13: Regionální zisky Huawei od roku 2015 v miliardách USD

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---------|------|------|------|------|------|------|
| Čína | 25,8 | 34,1 | 46,8 | 54,3 | 72,6 | 89,7 |
| Amerika | 6,0 | 6,4 | 6,0 | 7,0 | 7,5 | 6,1 |
| Svět | 29,0 | 34,7 | 39,9 | 43,9 | 42,9 | 41,0 |

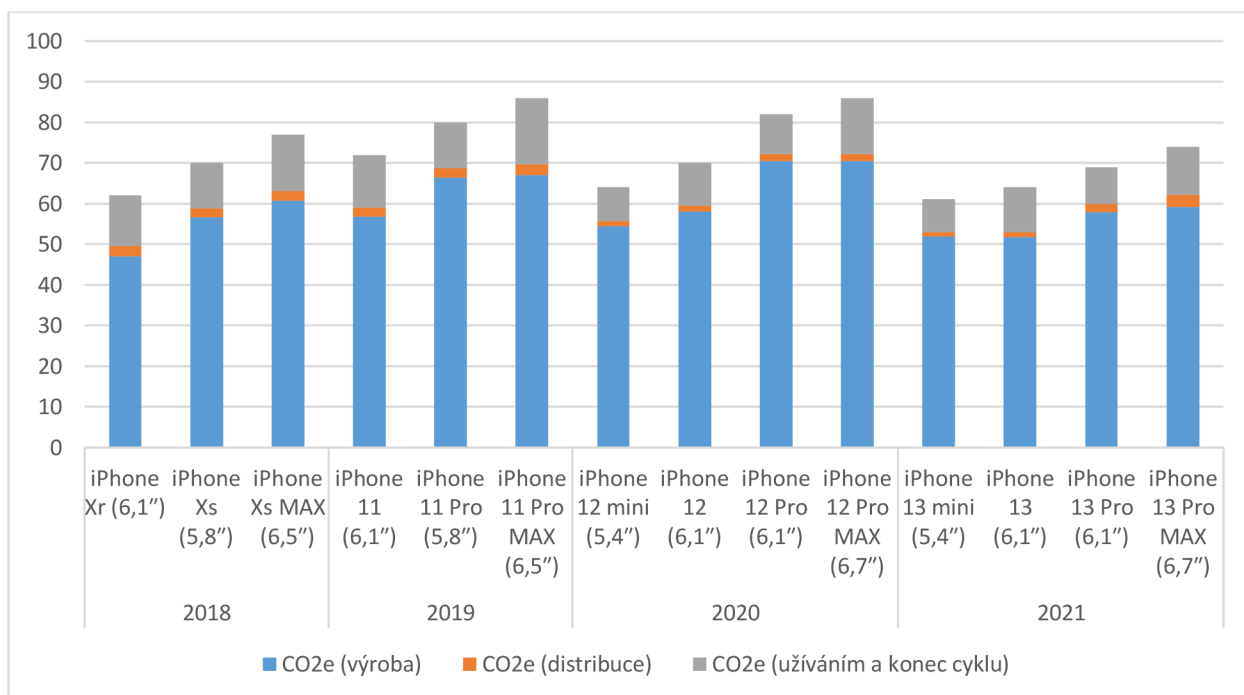
Tabulka 13 Zdroj: Tabulka 7, vlastní zpracování

Graf 4 rovněž ukazuje zisky ze tří zvyše zmíněných regionů. Pro Huawei tvoří Čína, jakožto domácí trh hlavní zdroj příjmů a to konkrétně 65, 5 % za rok 2020, USA pak pouhé 4,5 % a zbytek světa zbylých 30 %. V Číně od roku 2015 můžeme pozorovat enormní nárůst zisků o 247,7 %. V USA a ve zbytku světa pak sledujeme pokles zisků

Po uvalených sankcích americkou vládou na Huawei je z grafu patrné, že od roku 2018 se zisky Huawei v Americe a ve světě propadli v průměru o téměř 10 %. Tyto sankce měly dopad i na tržby Applu v Číně, kde se zisky propadli od roku 2018 o 22,4 % k roku 2020. Uvalené sankce měly za následek, že americké společnosti nemohly spolupracovat s Huawei, tudíž mobilní telefony vyrobené Huawei nemohly ve svých zařízeních využívat Google služby, a především operační systém Android. Chybějící Android v telefonech společně s Google službami snižuje zájem spotřebitelů o tyto telefony. Naopak vidíme nárůst prodej na domácím trhu. Toto navýšení můžeme přisuzovat zavedením nového standardu 5G sítí do běžného provozu, jelikož Huawei je jedním z předních distributorů.

4.4.2 Porovnání CO₂e mobilních telefonů od roku 2018

Graf 5: Uhlíková stopa základních variant iPhoneu od roku 2018 v kg - CO₂e



Graf 5 Zdroj: Tabulka 6, Uhlíková stopa základních variant iPhoneu od roku 2019 do roku 2021 v kg - CO₂e, vlastní zpracování

Tabulka 14: Průměrná uhlíková stopa iPhoneu v kg - CO₂e

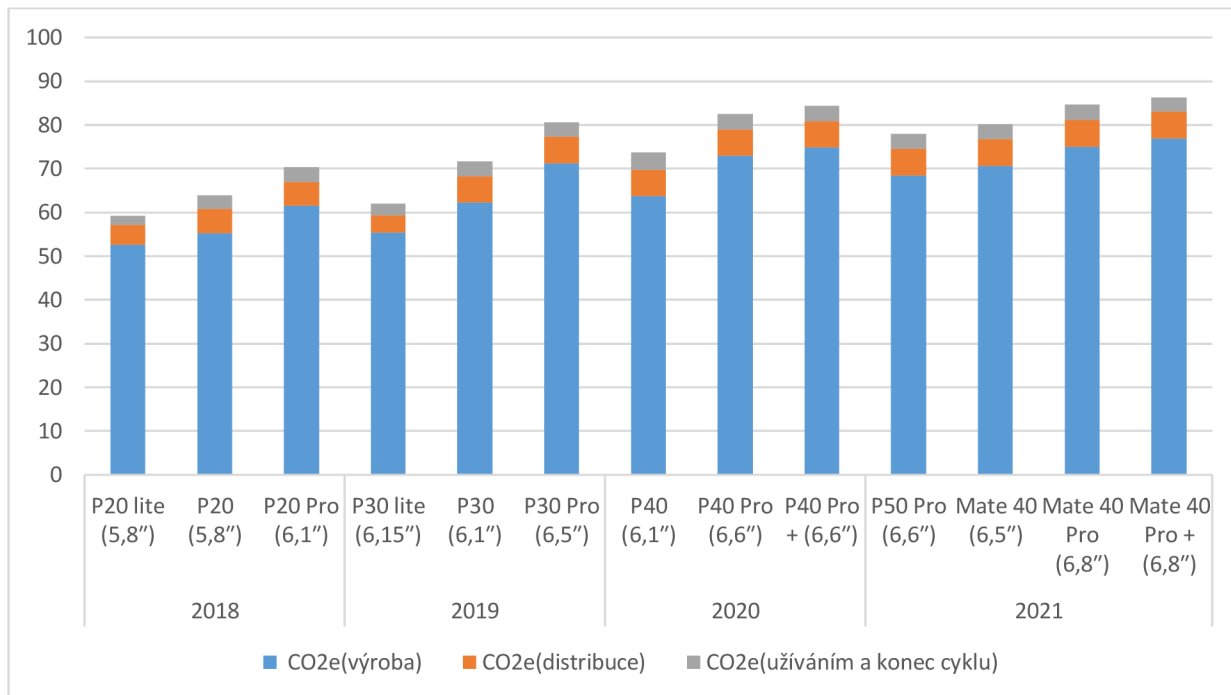
| Apple: | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---------------------------------------|------|------|------|------|
| Průměr CO ₂ e ve výrobě | 54,9 | 63,5 | 63,4 | 55,2 |
| Průměr CO ₂ e v distribuci | 2,3 | 2,4 | 1,5 | 1,9 |
| Průměr CO ₂ e užíváním | 12,5 | 13,5 | 10,6 | 9,9 |
| Celkový průměr CO ₂ e | 69,7 | 79,3 | 75,5 | 67,0 |

Tabulka 14 Zdroj: Tabulka 6., vlastní zpracování

Na grafu číslo 5 lze sledovat uhlíkovou stopu základních paměťových variant iPhoneu od roku 2018 až po rok 2021. Mezi roky 2018 a 2019 se zvýšil průměrný nárůst celkové uhlíkové stopy o 13,7 %. U každého modelu se stejnou velikostí displeje můžeme pozorovat nárůst uhlíkové stopy. Od modelové řady z roku 2019 až po rok 2021 můžeme vidět razantní úbytek celkové uhlíkové stopy o 15,5 %. Emise v oblasti výroby se mezi roky 2019 a 2020 téměř nezměnily, avšak velký vliv na snížení emisí mezi těmito roky má použití úspornějších procesorů, což ve výsledku znamená mezigenerační snížení v průměru o 2,9 kg CO₂e v oblasti užívání telefonů. Zařízení je méně energeticky náročné, a proto uživatel není nucen k tak častému nabíjení. V roce 2020 také došlo ke zmenšení balení zařízení díky odstranění

příslušenství v podobě nabíjecího adaptéru a sluchátek. Můžeme tedy pozorovat pokles o 0,9 % CO₂e v oblasti distribuce.

Graf 6: Uhlíková stopa vybraných vlajkových modelů od roku 2018 v kg - CO₂e



Graf 6: Zdroj: Tabulka 10, Uhlíková stopa modelové řady P od roku 2019 do roku 2021 v kg - CO₂e

Tabulka 15: Průměrná uhlíková stopa vybraných vlajkových modelů Huawei v kg - CO₂e

| Huawei: | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---------------------------------------|------|------|------|------|
| Průměr CO ₂ e ve výrobě | 56,5 | 62,9 | 70,5 | 72,7 |
| Průměr CO ₂ e v distribuci | 5,2 | 5,4 | 6,0 | 6,1 |
| Průměr CO ₂ e užíváním | 2,9 | 3,1 | 3,7 | 3,4 |
| Celkový průměr CO ₂ e | 64,5 | 71,4 | 80,2 | 82,2 |

Tabulka 15 Zdroj: Tabulka 10, vlastní zpracování

Na grafu číslo 6 můžeme porovnat uhlíkovou stopu vybraných vlajkových modelů Huawei. Na rozdíl od Applu, Huawei neposkytuje kompletní seznam uhlíkové stopy všech svých zařízení. Pro účely porovnání byly vybrány modely přibližně stejné cenové hladiny.

I přes fakt, že se Huawei zavázal ke snižování své uhlíkové stopy, tak od roku 2018 můžeme pozorovat průměrný nárůst o 6,3 % emisí CO₂e téměř ve všech pozorovaných oblastech každým rokem s celkovým nárůstem o 27,4 % k roku 2021. Další problémovou oblastí je užívání zařízení. Na první pohled se může zdát, že v této oblasti je Huawei

účinnější a jejich zařízení produkují během používání uživatelem méně CO₂e než zařízení od Applu. Problém tkví v délce používání telefonu stanovenou výrobcem. Huawei měří uhlíkovou stopu během používání pouze v délce dvou let, kdežto Apple na čtyři roky. Za předpokladu, že bychom stanovili délku používání zařízení Huawei na čtyři roky stejně jako u Applu, byla by stále v oblasti užívání méně emisně náročná, avšak celkové CO₂e zařízení by se zvedlo o 4,5 %. Rozdíl mezi Applem a Huawei by se tak ještě zvýšil. Dále pozorujeme navyšující se oblast výroby, která se průměrně od roku 2018 po 2021 zvedla o 28,7 %. Oblast distribuce je oproti Applu vyšší, což lze přičíst faktu, že Huawei ke svým zařízením stále poskytuje sluchátka a nabíjecí adaptér.

Modelové řady obou výrobců za rok 2021 jsou na tom velmi rozdílně. Jak můžeme pozorovat na grafech 5 a 6, tak každý jednotlivý model z řady iPhone 13 oproti svým loňským předchůdcům snížil svou uhlíkovou stopu. V oblasti výroby se Applu povedlo mezigeneračně snížit emise v průměru o 12,9 %, průměrné celkové emise pak meziročně poklesly o 11,3 %. Naproti tomu modely z roku 2021 od Huawei si drží stejnou a v některých případech i lehce vyšší uhlíkovou stopu. Můžeme vidět průměrný mezigenerační nárůst ve výrobě o 3,1 % a celkový průměrný nárůst o 2,5 %.

I přes nárůst emisí o 13,7 % mezi roky 2018 a 2019 pozorujeme u firmy Apple klesající tendenci u svých mobilních telefonů. V roce 2021 se dostala pod úroveň průměru z roku 2018 a činí tak průměrně pouze 67 kg CO₂e. Oproti tomu Huawei ve všech oblastech, krom užívání, ztrácí na Apple. V roce 2021 se průměrné emise CO₂e vyšplhaly na 82,2 kg. Vzniká tedy nárůst o 22,7 % procent oproti Applu.

Tabulka 16: Porovnání CO₂e vybraných produktů a činností

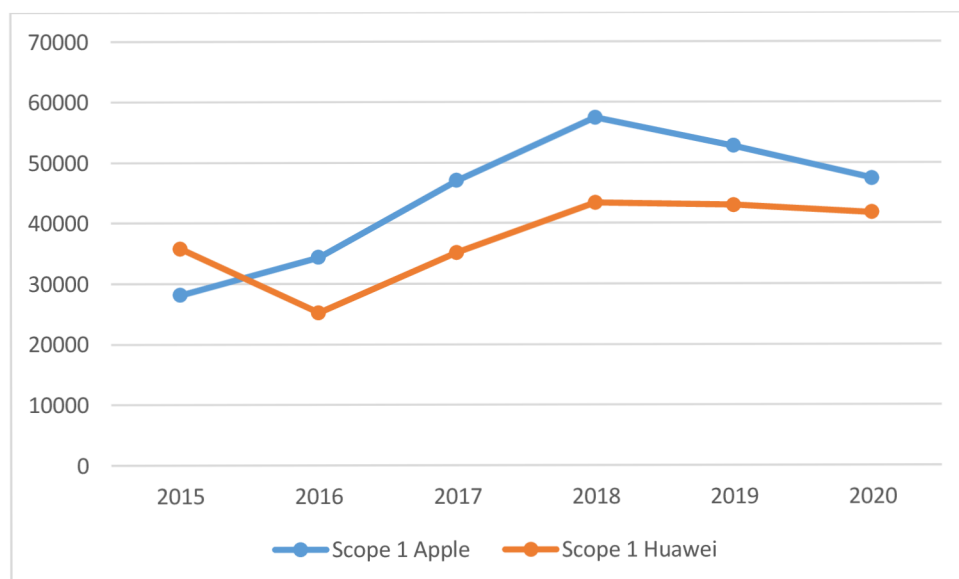
| Činnost/ Produkt | CO ₂ e produktu |
|-----------------------------|----------------------------|
| Zasazení jednoho stromu | - 21,7 kg |
| 1 km jízdy autem | 0,25 kg |
| 0,5 litru piva | 0,95 kg |
| Lahev vína (0,7l) | 1,04 kg |
| 1 l benzínu | 3,15 kg |
| 1 kg rajčat | 9,1 kg |
| 1 noc v hotelu | 25 kg |
| 1 kg hovězího masa | 27 kg |
| Průměr sledovaných telefonů | 73,9 kg |
| Průměr na člověka v ČR | 12 t |
| Stavba rodinného domu | 80 t |

Tabulka 16 Zdroj: *How Bad Are Bananas: The carbon footprint of everything*, vlastní zpracování (36)

V tabulce číslo 16 jsou uvedeny vybrané činnosti a produkty, které slouží k porovnání CO₂e oproti sledovaným mobilním telefonům od firem Apple a Huawei.

4.4.3 Porovnání uhlíkové stopy společností od roku 2015

Graf 7: Výkaz uhlíkové stopy z oblasti 1 v tunách CO₂e



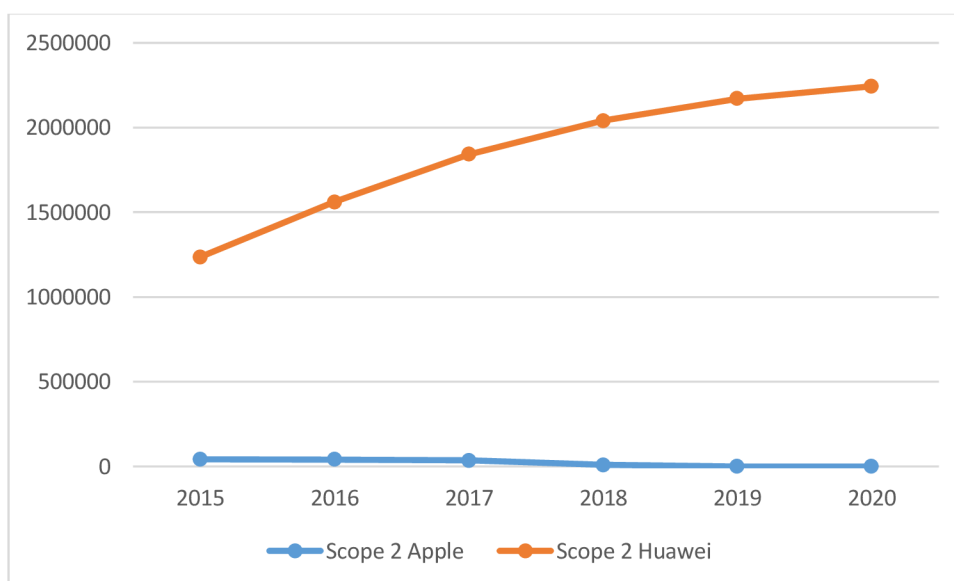
Graf 7 Zdroj: Tabulka 17, vlastní zpracování

Tabulka 17: Výkaz uhlíkové stopy z oblasti 1 v tunách CO₂e

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Scope 1 Apple | 28100 | 34370 | 47050 | 57440 | 52730 | 47430 |
| Scope 1 Huawei | 35759 | 25207 | 35157 | 43375 | 42947 | 41736 |

Tabulka 17 Zdroj: Tabulka 4 a Tabulka 9, vlastní zpracování

Na grafu 7 vidíme výkazy z oblasti 1, tato oblast obsahuje přímé emise kontrolovatelné firmou v oblastech firemního zázemí. Od roku 2016 až 2018 můžeme pozorovat nárůst emisí u obou firem, avšak Huawei vykazuje v této oblasti menší emise, a to v průměru o 16 % za sledované období. Od roku 2018 pozorujeme u obou firem pokles emisí. U Apple se jedná o pokles 17,4 % a u Huawei o 3,8 %.

Graf 8: Výkaz uhlíkové stopy z oblasti 2

Graf 8 Zdroj: Tabulka 12, vlastní zpracování

Tabulka 18: Výkaz uhlíkové stopy z oblasti 2 v tunách CO₂e

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Scope 2 Apple | 42460 | 41000 | 36250 | 8730 | 0 | 0 |
| Scope 2 Huawei | 1236794 | 1560162 | 1841339 | 2040291 | 2170599 | 2243722 |

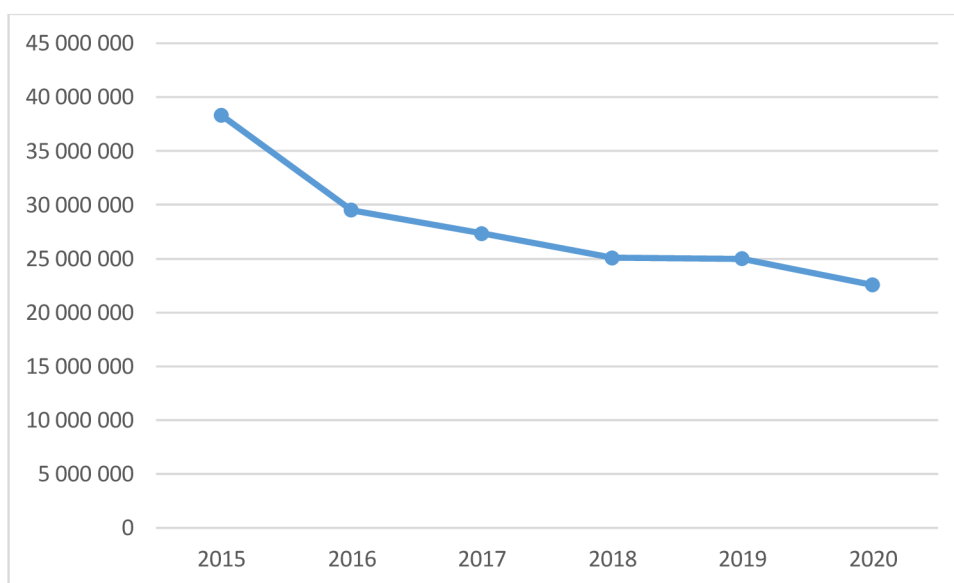
Tabulka 18 Zdroj: Tabulka 4 a Tabulka 9, vlastní zpracování (30)

Na grafu 8 vidíme výkazy z oblasti 2, která vykazuje nepřímé emise firmy z nákupu energií. Můžeme pozorovat znatelné rozdíly mezi společnostmi. Cílem Applu bylo využívat 100 % obnovitelnou elektřinu ve svých zázemích. To se povedlo zrealizovat v roce 2019, a tak poslední výkaz CO₂e můžeme vidět v roce 2018, kdy k dosažení 100 % využívání obnovitelné elektřiny chybělo 12 000 MWh, tedy méně jak 1 %.

Oproti tomu Huawei se nezavázal ke 100 % využívání obnovitelných zdrojů elektřiny, a proto můžeme pozorovat každoroční nárůst v oblasti 2, jelikož růst použité elektřiny z obnovitelných zdrojů je menší než růst celkové spotřeby. Podrobnější vysvětlení nalezneme v kapitole 4.4.5.

4.4.4 Oblast 3

Graf 9: Výkaz uhlíkové stopy Applu od roku 2015 v oblasti 3 v tunách CO₂e



Graf 9 Zdroj: Tabulka 19, vlastní zpracování

Tabulka 19: Výkaz uhlíkové stopy Applu od roku 2015 v oblasti 3 v tunách CO₂e

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Scope 3 | 38 312 910 | 29 500 000 | 27 330 000 | 25 070 000 | 24 980 000 | 22 550 000 |

Tabulka 19 Zdroj: Tabulka 4, vlastní zpracování (30)

Největším problémem ze strany Huawei je skutečnost, že ve svých výkazech emisí CO₂e neuvádí data z oblasti 3. Tato oblast produkuje největší množství emisí. Apple tato

data poskytuje, a proto taky můžeme vidět markantní rozdíl mezi oběma firmami. Za rok 2020 Huawei vykázal 2 285 458 tun CO₂e, kdežto Apple 22 597 430 tun CO₂e. Tento enormní rozdíl je zapříčiněn právě oblastí 3, která u Applu tvoří 99,8 %.

Tabulka 20: Výkaz uhlíkové stopy Applu od roku 2015 v oblasti 3 v tunách CO₂e

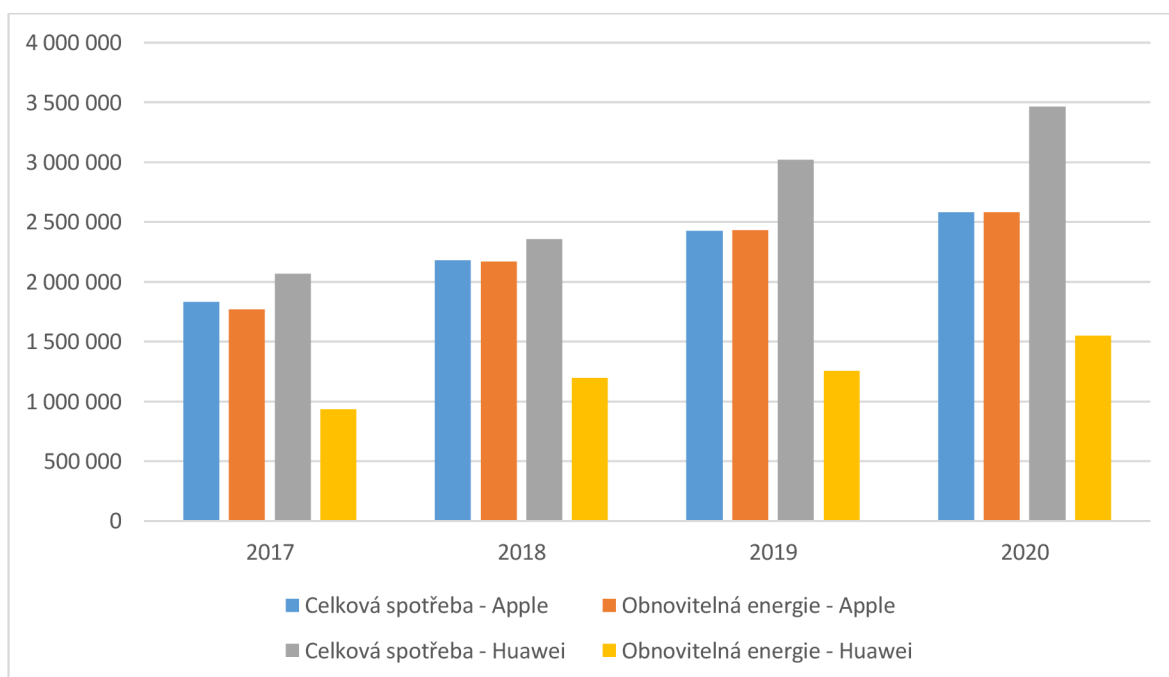
| | Výroba | Distribuce | Užívání |
|------|------------|------------|-----------|
| 2015 | 29 500 941 | 1 532 516 | 6 513 195 |
| 2020 | 16 010 500 | 1 804 000 | 4 284 500 |

Tabulka 20 Zdroj: Apple Inc., vlastní zpracování (30)

V roce 2015 dosáhl Apple svého maxima, kdy vykázal 38 312 470 tun CO₂e. Od tohoto roku pozorujeme každoroční pokles. Mezi lety 2015 a 2020 je zaznamenán úbytek o 41 %. Na tabulce 20 vidíme porovnání třech hlavních odvětví, kde Apple každoročně zaznamenává nejvyšší výkaz emisí. V oblasti výroby se od roku 2015 povedlo Applu snížit emise o 45,7 %. Dále v oblasti užívání vidíme pokles o 34,2 %. Jedinou oblastí, kde je vidět nárůst emisí je distribuce, a to konkrétně o 17,7 %. Tento nárůst by se dal vysvětlit každoročním nárůstem prodejů zařízení, kdy se příjmy Applu zvedly mezi roky 2015 a 2020 o 23 %. (50)

4.4.5 Porovnání podílu obnovitelné energie oproti spotřebované

Graf 10: Porovnání obnovitelné energie Apple a Huawei v MWh



Graf 10 Zdroj: Tabulky 2 a Tabulka 8, vlastní zpracování

Graf číslo 10 nám ukazuje celkovou spotřebu elektřiny, kterou dané firmy spotřebovaly na chod svých zázemí a výzkumných center oproti elektřině, kterou získávají z obnovitelných zdrojů. Na grafu můžeme vidět, že Apple dosáhl v roce 2019 podílu 100 % obnovitelné elektřiny oproti své spotřebě. Učinil tak velký krok ve snižování své uhlíkové stopy, jelikož od roku 2019 nevykazuje v oblasti 2 žádné emise.

Naproti tomu Huawei navýšil spotřebu elektřiny v roce 2020 o 1 397 000 MWh v porovnání s rokem 2017, což je nárůst o 67,5 %. Největší nárůst spotřeby elektřiny můžeme pozorovat mezi roky 2018 a 2019, kdy spotřeba vzrostla o 665 000 MWh a podíl obnovitelné energie v tomto období klesl o 9 %. Huawei každým rokem navyšuje spotřebu obnovitelné elektřiny a ta mezi lety 2017 až 2020 vzrostla o 66,3 %, avšak její nárůst není dostatečný oproti nárůstu celkové spotřeby společnosti.

4.4.6 Shrnutí kapitoly

Kapitola 4.4 porovnála firmy Apple a Huawei ve čtyřech oblastech finanční zisk, uhlíková stopa telefonů, celkové emise firem a využití obnovitelné energie.

Apple jakožto nejhodnotnější firma vykazuje mnohonásobně vyšší zisky než Huawei. U Huawei lze však pozorovat rychlejší nárůst zisku než u konkurenčního Applu. Je však otázkou, jak uvalené sankce zasáhnou do prodejů firmy Huawei a ovlivní tak budoucí zisky. Z grafu 2 je patrné, že obě firmy vykazují dostatečný množství finančních prostředků, se kterými si mohou dovolit šetrný přístup k životnímu prostředí.

U obou firem se jeví snaha o šetrný přístup k životnímu prostředí, avšak každá v jiném měřítku. Na základě výše provedených srovnání je zcela patrné, že Apple v oblasti ekologie vykazuje mnohem lepší výkony a snahu než Huawei.

V oblasti mobilních telefonů vidíme zcela odlišné výsledky. Apple se každou novou modelovou řadou od roku 2019 snaží snížit uhlíkovou stopu svých zařízení od aspektu výroby, distribuce a následného používání. Tato snaha zapříčinila pokles emisí v průměru o 15,5 % oproti roku 2019. Huawei každým rokem svou uhlíkovou stopu u svých zařízení navyšuje o 27,4 % ve sledovaném období.

Uhlíkovou stopu obou firem je těžké vzájemně porovnat. Data z oblasti 3, která tvoří většinový podíl emisí firmy, uvádí pouze Apple, kde tvoří 99,8 %. Uvádění emisí ze 3. oblasti není povinné, avšak vykazováním a sledováním celkové uhlíkové stopy firmy je prvním krokem k jejímu následnému snížení. Na rozdíl od Applu, který se zavázal k uhlíkové neutralitě, Huawei pouze přislíbil postupné snižování.

Obě firmy využívají obnovitelné zdroje energie, avšak každá v jiné míře. Apple od roku 2019 využívá 100 % elektřiny z obnovitelných zdrojů a nevykazuje tak žádné emise z 2. oblasti. Míra obnovitelné energie Huawei sice ve sledovaném období vzrostla o 66,3 %, avšak spotřeba elektřiny je každým rokem dvojnásobná.

4.5 Sběr a recyklace mobilních telefonů

V dnešní době již v průměru každý člověk vlastní mobilní telefon, který každé 2 až 3 roky obměňuje. Podle odhadů zůstává lidem doma až 1,6 miliardy nepoužívaných mobilních telefonů. V České republice se k roku 2020 jednalo zhruba o 10 až 12 milionů zařízení. Lidé zkrátka nevědí, jak se starým telefonem naložit. Má-li se snížit dopad na životní prostředí v souvislosti s mobilními telefony, existují v zásadě dvě řešení. Lidé by měli prodloužit životnost svých telefonů, tedy zmenšit jejich spotřebu. Nepoužívaná zařízení se díky recyklaci dají dále použít ve formě náhradních dílů, anebo v sobě skrývají cenné suroviny, které by se následnou recyklací daly znova využít. (16) (25)

4.5.1 Remobil

Jedná se o neziskový projekt, který si klade za cíl přimět lidi k odevzdání jejich nepotřebného telefonu. Hlavním cílem celého projektu je sesbírat 100 tisíc mobilních telefonů. Aktuálně se již podařilo sesbírat přes 53 tisíc nepotřebných zařízení. Krom ekologických vlivů si projekt Remobil také klade aktivně přispívat na dobročinné účely. Z každého odevzdaného telefonu Remobil daruje 10 korun na charitativní účely. Vybranými charitami jsou Jedličkův ústav nebo také Mobilní hospic Ondrášek. (27)

Celý projekt začíná u sběrného boxu, který je možno po domluvě umístit do firem, škol nebo obcí. Zde se odevzdávají již nepotřebné nebo nefunkční mobilní telefony, a to včetně příslušenství daného zařízení. Následně jsou odevzdané telefony tříděny do čtyř kategorií. První kategorie jsou telefony, které jsou stále funkční a je možno je přeprodat dalšímu spotřebiteli. Jejich recyklace tedy nedává smysl. Druhá kategorie jsou telefony určené k repasování neboli k renovaci. Jedná se o zařízení, která vykazují známky poškození, ale jejich oprava stále dává ekonomicky smysl. Tato zařízení projdou pečlivým testováním, aby byl posouzen jejich stav. Aktuálně šlo k testování přibližně 20 % z 53 tisíc odevzdaných zařízení a z těchto 20 % šlo 10 % zpět k recyklaci. Většinou se jedná o výměnu již opotřebené baterie nebo výměny prasklého ochranného skla displeje. Do třetí kategorie spadají zařízení, která se použijí jako náhradní díly. Čtvrtá a poslední kategorie jsou mobily určené k recyklaci. (16) (27)

Následná demontáž probíhá ve spolupráci s odbornými firmami, kde pracují hendikepovaní lidé, kteří jsou na pracovním trhu znevýhodněni. Výsledkem demontáže jsou materiály, jako desky plošných spojů, plasty, kovy, vzácné kovy, baterie, které jsou předány k finálnímu zpracování. Zařízení však obsahuje mnoho nebezpečných látek, jako kupříkladu rtuť, arsen a mnoho dalších. Tyto látky jsou během demontáže odborně odstraněny. Zbylé materiály, které se dají znova využít, se opětovně použijí v nových výrobcích. (16)

Projekt Remobil je v současné době provozován neziskovým spolkem Remobil z.s.. Financování projektu má z velké části na starost nezisková společnost pro sběr a recyklaci elektroodpadu Asekol.

4.5.2 Asekol

Nezisková společnost, která v rámci České republiky, Polska a Slovenska organizuje službu zpětného odběru elektrozařízení za pomoci vybraných výrobců a dovozců elektrických zařízení. Tato služba zajišťuje sběr, dopravu a následnou recyklaci nepoužívaných nebo vyřazených elektrospotřebičů. V roce 2007 spustil Asekol kolektivní systém červených kontejnerů na sběr drobné elektroniky. Tyto červené kontejnery mají za cíl usnadnit spotřebitelům odevzdání jejich již nepotřebné elektroniky a přiblížit jim místo sběru co nejbližší k jejich domovům. V dnešní době se v České republice nachází více jak 3973 červených kontejnerů. (26) (28)

Tabulka 21: Vybraný elektroodpad české a slovenské pobočky Asekol v tunách

| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Asekol CZ | 17 657 | 17 139 | 15 692 | 16 981 | 17 743 | 19 554 | 19 185 | 18 460 | 25 619 | 36 001 |
| Asekol SK | 2 381 | 3 628 | 4 346 | 5 157 | 4 902 | 5 770 | 6 341 | 6 814 | 9 637 | 11 224 |

Tabulka 21 Zdroj: Asekol, vlastní zpracování (82)

Asekol funguje již od roku 2006 a za dobu svého působení se podařilo vybrat přes 248 tisíc tun elektroodpadu, přičemž za rok 2020 se vybralo 36 tisíc tun a jedná se o rekordní číslo od začátku působení. (82)

4.5.3 Recyklace mobilního telefonu

Mobilní telefon je nejvíce obměňovaný elektrospotřebič na světě. Za rok 2020 se celosvětově prodalo přes 1,4 miliardy mobilních telefonů a v České republice jsou to pak 2 až 3 miliony. Průzkum z roku 2020 ve společnosti Remobil odhalil, že v České republice je okolo 12 milionů nepotřebných nebo nefunkčních mobilních telefonů, které se nacházejí v domácnostech. Dalším odhadem společnosti Remobil je, že při obměně mobilního telefonu skončí asi 60 % starých zařízení na skládce, dalších 30 % si lidé ponechají jako své záložní zařízení a pouze 10 % skončí v recyklaci. Telefony vyhozené na skládce představují trvalou materiálovou ztrátu zdrojů a dále také potencionální problém v podobě uvolňování toxických látek do přírody. (16) (25)

Jedním z největších problémů mobilních telefonů je jejich krátká životnost. V České republice je průměrná životnost mobilního telefonu 3,6 let. Když porovnáme tuto skutečnost s ostatní elektronikou a zejména s velkými spotřebiči, které nám vydrží až desítky let, je velmi krátká. Zde se tedy setkáváme s termínem zastarávání mobilních telefonů, které se rozděluje do několika kategorií. (25)

1. **Materiálové zastarávání** – Je zapříčiněno nedostatečnou kvalitou materiálu a součástí zařízení. To vede k rychlejšímu opotřebení a rychlejšímu stárnutí zařízení. (25)

2. **Funkční zastarávání** – Jedná se o případ, kdy jsou spotřebitelé donuceni k výměně již nedostatečnou technologií zařízení. Zařízení již zkrátka neodpovídá dnešním trendům jako například nástupu 5G sítím nebo bezkontaktního placení pomocí mobilního telefonu. (25)
3. **Psychologické zastarávání** – Jedná se o subjektivní pocit o stárnutí produktu, kdy jsme naším okolím přesvědčováni, že náš mobil je již zastaralý. Tato situace může nastávat v situaci související s módou, technologickými trendy a také hanění levnějších modelů telefonu. S tímto problémem se zejména setkávají mladí lidé, kteří jsou svými vrstevníky někdy až zesměšňováni, když jejich telefon neodpovídá aktuálním trendům anebo dokonce nepoužívají zařízení vybrané značky. Lidé pak nabývají dojmu, že jejich zařízení již potřebuje obměnu, i když to není nutné. (25)
4. **Ekonomické zastarávání** – V dnešní době jsou mobilní telefony konstruovány pouze jako spotřební zboží, a ne aby nám sloužily delší dobu. Opravy mobilních telefonů pak nejsou levná záležitost. Již několik let výrobci neumožňují uživatelům, aby si sami mohli vyměnit baterii v zařízení, která časem ztrácí na výdrži. Tato výměna pak musí být uskutečněna v servisu. Spotřebitel se domnívá, že je pro něj finančně výhodné koupit si nové zařízení než investovat do opravy toho stávajícího. (25)

V dnešní době není recyklace na takové úrovni, kdy by bylo možné získat z telefonu všech 60 materiálů, z kterých je průměrně vyroben. Za pomoci recyklace je v dnešní době možno získat zhruba 17 druhů kovů a vzácných kovů. Pro samotnou recyklaci kovů z odpadních elektrických zařízení existují 3 procesy. Před samotným procesem je nutná takzvaná předúprava odpadní elektroniky. Proces předúpravy je nedílnou součástí recyklačního procesu, jelikož zde probíhá demontáž a odstranění toxických látek, což je nařízeno zákonem č. 7/2005 Sb. o odpadech. Během demontáže jsou ze zařízení odebrány plošné spoje, kabely a nebezpečné látky, které by mohly během následujícího recyklačního procesu způsobit kontaminaci celé recyklované várky elektroodpadu. Takto „očistěná“ elektronika je nadále zpracovávána drcením a mletím, kde dále probíhá separace za pomoci magnetických separátorů a fluidních vibračních splavech. Krom kovových součástí zařízení se pomocí separace umožňuje recyklace plastových částí zařízení. (16) (25) (29)

Hydrometalurgické zpracování

Metoda hydrometalurgického zpracování spočívá v alkalickém nebo kyselém louhování drceného materiálu získaného během procesu demontáže. Činidly v tomto procesu je kyselina dusičná, kyselina sírová, chlorid amonný, fluorid amonný, lučavka královská, chlorid měďnatý a v některých případech také peroxid vodíku. (25) (29)

Vzniklá výluha se zpracovává za pomoci filtrací, destilací, srážecích reakcí, kapalinovou extrakcí nebo také membránovými procesy. Vzniklý koncentrát je podroben elektrolýze, kde vzniká čistý kov. Díky tomuto postupu jsme schopni získat měď 99,9 % ryzosti. Díky své nízké energetické náročnosti má tato metoda nízký dopad na životní prostředí. (25) (29)

Pyrometalurgické zpracování

Jednou z předností pyrometalurgického zpracování je možnost zpracovat všechny druhy elektroodpadu, a to bez procesu, kdy se ze zařízení musí odebrat nebezpečné látky a zpracovat zařízení pomocí drcení. K tomuto procesu můžeme řadit tavení, spalování, struskování a slinování. Při procesu pyrometalurgického zpracování se drahé kovy kumulují do mědi. Výtěžnost daných kovů je potom 98,5 % a 99 % u zlata. Nevýhodou tohoto procesu je velká energetická náročnost, značné emise a značná ztráta neželezných kovů. Dále se také nejedná o finální proces recyklace, ale o rafinační mezistupeň, kdy následuje elektrolytická rafinace. (25) (29)

Bio metalurgické zpracování

V dnešní době se jedná ještě o málo využívanou metodu. Tato metoda využívá živých organismů k získání kovů. Při správných podmínkách dokážou bakterie na sebe vázat části kovů z předem zpracovaného zařízení. Následnou filtrací a spálením bakterií jsme schopni získat požadovaný kov. Tato metoda našla využití především při získávání zlata. Jedná se o časově náročnou, leč jednoduchou metodu. (25) (29)

Díky recyklaci jsme pak schopni z 1 tuny mobilních telefonů získat: (25)

- 0,347 kg zlata
- 0,15 kg palladia
- 3,63 kg stříbra
- 128 kg mědi
- 15 kg niklu
- 6 kg olova
- 1 kg antimonu
- 10 kg cínu

4.5.4 Jak můžeme pomoci?

V České republice se za rok 2019 prodalo zhruba 3 miliony mobilních telefonů a k recyklaci se jich dostalo pouze okolo 300 tisíc. Lidé by se měli zamyslet, zda jejich zařízení opravdu potřebuje obměnu. Prodloužením životnosti jejich používání zabráníme zbytečně vznikajícímu elektroodpadu. Při koupi nového telefonu bychom měli brát v úvahu vlastnosti jako stáří daného modelu, opravitelnost a použité materiály. (83)

Jak již bylo několikrát zmíněno, mobilní telefony jsou konstruovány jako spotřební zboží, ovšem také záleží na nás, jak se k danému zařízení chováme. Je samozřejmé, že pokud se k telefonu budeme chovat ledabyle, jeho životnost se znatelně zkrátí. Svůj mobilní telefon bychom měli chránit různými ochrannými prvky, jako například nalepením tvrzeného skla na displej telefonu a používáním ochranného krytu. Zmírníme tak šanci, že telefon poškodíme nebo v horších případech zcela zničíme. (49)

Baterie v mobilním telefonu časem ztrácí na své výdrž a mobil uživatelům neposkytuje takovou výdrž jako když byl nový. Uživatel pak nabude dojmu, že nastal čas zakoupit nový telefon, jelikož jeho zařízení se čím dál rychleji vybíjí. Místo zbytečného nákupu nového telefonu se nabízí jednoduchá možnost využití servisních služeb, kde baterii vymění za zcela novou a svůj telefon tak můžeme používat dalších pár let.

Kapacitu baterie ovlivňuje hned několik faktorů. Velký podíl na stavu baterie máme také my jako uživatelé. Správným nabíjením baterie můžeme její životnost prodloužit. Baterii bychom neměli nechávat zcela vybit a vyhledávat nabíječku před klesnutím kapacity pod 10 %. Bateriím také nesvědčí nabíjení do maximální kapacity čili 100 %. Ideální hranice kapacity by se měla pohybovat mezi 30 až 80 %. (25) (49)

V ideálním případě bychom měli své mobilní telefony používat 5 let. V dnešní době však toto není jednoduché. Mnozí výrobci garantují u svých zařízení maximálně 2 roky softwarové podpory a bezpečnostních aktualizací. Mezi výjimky patří Samsung, který se zavazuje ke 4 rokům podpory svých zařízení a k samotné špičce patří Apple, který svá zařízení podporuje až 6 let. Toto může velké množství uživatelů při používání mobilu značně ovlivnit, jelikož nevidí důvod zařízení nadále používat, když samotný výrobce o něj ztratil zájem. (25) (49)

Pokud je již telefon pro nás opravdu nepotřebný, i tak mu lze dát nový účel, než aby se nám zbytečně povaloval doma v šuplíku nebo v horším případě skončil na skládce. Zařízení můžeme darovat těm, kteří ho nadále využijí, a to už jako svůj mobilní telefon nebo na náhradní díly. V neposlední řadě ho také můžeme darovat do projektu ReMobil.

5 Závěr

Tato bakalářská práce se zaměřila na prozkoumání vlivů mobilních telefonů na životní prostředí. Pojednává o problematice, která je v dnešní době aktuální. Počet aktivních mobilních telefonů se bude každým rokem zvyšovat. Bylo tedy na místě, aby tato práce nahlédla na danou problematiku a přiblížila ji běžnému uživateli mobilního telefonu.

Jaký dopad mají mobilní telefony na životní prostředí neovlivňujeme pouze my jako uživatelé ale také firmy, které samotná zařízení vyrábějí. Práce prozkoumala a následně porovnává snahy u dvou firem vyrábějící mobilní telefony. V dnešní době je trend být co nejekologičtější a prezentovat svůj přístup k ekologii. Je ovšem důležité odlišit fakta od marketingové kampaně.

Ve velké míře lze ocenit snahy Applu, který usiluje o svou prezentaci být co nejekologičtější. Podniká kroky ke snižování dopadu své výroby na životní prostředí v téměř všech oblastech, ve kterých působí, a to ať už samotné výroby, distribuce, firemní zázemí i užívání produkovaných zařízení. Ve všech těchto oblastech můžeme pozorovat reálné pozitivní dopady, které můžeme sledovat na grafech v kapitolách 4.4.2 až 4.4.5. Huawei, jakožto druhá firma z této práce nevykazuje tak razantní kroky, aby snižovala svůj dopad na životní prostředí. Naopak za sledované období, bylo zjištěno několik oblastí, kde svůj negativní vliv zvětšuje, jako vidíme na grafu 8 v kapitole 4.4.3, a dále pak v kapitolách 4.4.2 a 4.4.5. Obdobné kroky, které podniká Apple by zcela jistě měli podnikat i další výrobci mobilních telefonů.

Recyklace není jediný faktor, který ovlivňuje budoucí dopad mobilních telefonů na životní prostředí. Lidé by měli recyklaci brát jako poslední krok ve své snaze o lepší vztah k přírodě při používání mobilního telefonu. Vše začíná u nás, kdy záleží, jak se o dané zařízení staráme a jak dlouho nám bude sloužit. Mobilní telefony oproti jiné spotřební elektronice, jako jsou například notebooky nebo televize měníme příliš často i když vlastně nemusíme. Bohužel se necháváme ovlivnit našim okolím nebo dokonce samotnými výrobci telefonů především v rámci masivního marketingu. Pokud se rozhodneme vyměnit své zařízení za nové anebo nastala doba, kdy nám mobilní telefon dosloužil, zcela jistě bychom ho měli předat k recyklaci. Její míra v České republice je velmi malá. Neměli bychom starý

telefon nechávat doma jako záložní zařízení a následně každým obměňovacím cyklem je doma hromadit.

Je důležité si uvědomit, že mobilní telefony nemají vliv pouze na životní prostředí, ale i na nás samotné. Životy nám nejen usnadňují a v mnohém nám pomáhají, ovšem díky jejich vlivu se stáváme sociálně disfunkčními. Vznik nové závislosti jménem nomofobie je v dnešní době pořád málo známý problém, který mnozí z nás nevnímají, i když sami trpí jeho příznaky.

Práce si vzala za cíl reálně a na podkladě objektivních dat seznámit širší veřejnost s vlivem mobilních telefonů na životní prostředí. Seznámila veřejnost, a především uživatele mobilních telefonů se vztahem výrobců k životnímu prostředí, objektivně poukázat na malou míru recyklace mobilních telefonů a zároveň na jejich předčasnou obměnu.

6 Zdroje

1. ISABELLE, GERRETSEN. 2021. The state of the climate in 2021 In: bbc [online]. 11.1.2021 [cit. 6.7.2021]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/future/article/20210108-where-we-are-on-climate-change-in-five-charts>
2. MACEK, Jiří, 2012. Jak se psala historie mobilních telefonů ve světě i u nás. In: cnews [online]. 5.4.2012 [cit. 6.7.2021]. Dostupné z: <https://www.cnews.cz/jak-se-psala-historie-mobilnich-telefonu-ve-svete-i-u-nas/>
3. MACOUREK, Martin, 2018. Historie mobilních telefonů: od přerostlé Motoroly k supervýkonným telefonům. In: 21století [online]. 18.12.2018 [cit. 6.7.2021]. Dostupné z: <https://21století.cz/2018/12/18/historie-mobilnich-telefonu-od-prerostle-motoroly-k-supervykonnym-telefonum/>
4. ISAACSON, Walter. *Steve Jobs*. New York: Simon & Schuster Paperbacks, 2015. ISBN 978-1-5011-8901-2.
5. Kotek, Jan, 2016. Kovy ve vašem mobilu. In: prirodovedci.cz [online]. 15.11.2016 [cit. 6.7.2021]. Dostupné z: <https://www.prirodovedci.cz/magazin/kovy-ve-vasem-mobilu>
6. KRAWIECOVÁ, Nela, 2018. Plasty v oceánech. Za minutu do nich vyprázdníme jedno popelářské auto, v roce 2050 to mohou být čtyři. In: irozhlas [online]. 8.8.2018 [cit. 6.7.2021]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-svet/plasty-v-oceanech-za-minutu-do-nich-vyprazdnime-jedno-popelarske-auto-v-roce_1808080700_nkr
7. Kniha ekologie. Přeložil Petr ROTH. Praha: Euromedia Group, 2020. Universum (Euromedia Group). ISBN 978-80-242-7011-1
8. Periodická soustava prvků. Periodická soustava prvků [online]. Copyright © 2009 [cit. 28.08.2021]. Dostupné z: <http://www.prvky.com/periodicka-tabulka.html>

9. CZECH NEWS CENTER, a. s., 2020. Nomofobie, nová diagnóza dnešní doby. In: e15 [online]. 29.8.2020 [cit. 6.7.2021]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/byznys/technologie-a-media/nomofobie-nova-diagnoza-dnesni-doby-1372795#>
10. LUKEŠ, Filip, 2019. Nomofobie: Jak poznat, že už se ze závislosti na mobilu stává vážná nemoc? In: denik [online]. 27.9.2019 [cit. 6.7.2021]. Dostupné z: <https://www.denik.cz/zdravi/nomofobie-zavislost-na-mobilnim-telefonu-ma-stale-vice-lidi-20200917.html>
11. Autor neuveden, 2019. Mobily vládnou aneb Kolik času denně stráví ženy a muži užíváním telefonu In: novinky.cz [online]. 14.10.2019 [cit. 6.7.2021]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/zena/vztahy-a-sex/clanek/mobily-vladnou-aneb-kolik-casu-denne-stravi-zeny-a-muzi-uzivanim-telefonu-40299719>
12. VOŘÍŠEK Lukáš, 2019. Závislost na mobilu a jak se jí zbavit? Dříve jsme na telefonech trávili 18 minut denně, dnes jsou to hodiny. In: insmart [online]. 27.9.2019 [cit. 6.7.2021]. Dostupné z: <https://insmart.cz/jak-poznat-zavislost-na-mobilu-lecit/>
13. Kurzy.cz. *Kurzy.cz* [online]. Praha, 2000 [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz>
14. NEUVEDEN, Autor. [letemsvetemapplem.eu](https://www.letemsvetemapplem.eu) [online]. [cit. 28.8.2021]. Dostupný na: <https://www.letemsvetemapplem.eu/2014/10/01/byvali-manazeri-apple-steve-jobs-ratal-tym-ze-mu-odpisete-e-mail-245-rano/>
15. PIGLOVÁ, Šárka. Vliv mobilních telefonů na životní prostředí [online]. Ostrava, 2011 [cit. 11.08.2021]. Available from: <https://theses.cz/id/rxj6qw/>. Bachelor's thesis. VŠB - Technical University of Ostrava, Hornicko-geologická fakulta. Thesis supervisor Eva Pertile.
16. Mobilní telefony a jejich dopad na životní prostředí. In: Remobil [online]. 2020, červen [cit. 2021-8-11]. Prezentace ve formátu PDF. Dostupné z: https://remobil.cz/wp-content/uploads/2021/01/Elektronicka_prirucka_ucitele_final.pdf

17. GSMarena.com - mobile phone reviews, news, specifications and more... [online]. Copyright © 2000 [cit. 28.08.2021]. Dostupné z: <https://www.gsmarena.com/>
18. Android Statistics (2022) - Business of Apps. *Business of Apps - Connecting the app industry* [online]. Dostupné z: <https://www.businessofapps.com/data/android-statistics/>
19. KÁRNÍK, Jakub, 2020. Kolik ročně zaplatíme za nabíjení mobilního telefonu? In: novinky.cz [online]. 14.10.2019 [cit. 6.7.2021]. Dostupné z: <https://www.svetandroida.cz/kolik-rocne-zaplatime-za-nabijeni-mobilniho-telefonu/>
20. ZANDL, Patrick. *Apple: cesta k mobilům*. Praha: Mladá fronta, 2012. ISBN 978-80-204-2641-3
21. People Have Started Changing Smartphones Less Often / Digital Information World. *Digital Information World* [online]. Dostupné z: <https://www.digitalinformationworld.com/2019/08/how-often-should-you-upgrade-your-phone-infographic.html>
22. CZECH NEWS CENTER, a. s., 2014. Výroba železa a hliníku nejvíce přispívají ke globálnímu oteplování. In: e15[online]. 14.7.2014 [cit. 6.7.2021]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/byznys/prumysl-a-energetika/vyroba-zeleza-a-hliniku-nejvice-prispivaji-ke-globalnimu-oteplovani-1101063>
23. MANTÉ, Eva, 2020. Recyklací mědi vzniká odpovídající cirkulární materiál. In: inodpady [online]. 4.2.2020 [cit. 6.7.2021]. Dostupné z: <https://inodpady.cz/recyklaci-medi-vznika-odpovidajici-cirkularni-material/>
24. Remobil | Sběr nepotřebných mobilních telefonů. *Remobil | Sběr nepotřebných mobilních telefonů* [online]. Copyright © 2019 [cit. 13.01.2022]. Dostupné z: <https://remobil.cz/>

25. Skryté dopady mobilů na životní prostředí | záznam webináře – YouTube. *YouTube* [online]. Copyright © 2022 Google LLC [cit. 13.01.2022]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=fae_D8Yab2M&ab_channel=Greenpeace%C4%8Cesk%C3%A1republika
26. Červené kontejnery. *Červené kontejnery* [online]. Copyright © by ASEKOL a.s. 2020. All rights reserved [cit. 13.01.2022]. Dostupné z: <https://www.cervenekontejnery.cz>
27. O projektu | Remobil. *Remobil* | *Sběr nepotřebných mobilních telefonů* [online]. Copyright © 2019 [cit. 14.01.2022]. Dostupné z: <https://remobil.cz/urceni-projektu/>
28. ASEKOL »O nás. *ASEKOL* [online]. Copyright © by ASEKOL a.s. 2022. All rights reserved. [cit. 14.01.2022]. Dostupné z: <https://www.asekol.cz/o-nas/>
29. Technologie získávání drahých a obecných kovů z odpadních elektrických a elektronických zařízení – Časopis Elektro – Odborné časopisy. *Odborné časopisy* [online]. Copyright © 2014 [cit. 14.01.2022]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/technologie-ziskavani-drahych-a-obecných-kovu-z-odpadnich-elektrických-a-elektronických-zarizeni--13630>
30. Enviromental progress report 2020 [online]. Cupertino, California: Apple, 2021 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_Environmental_Progress_Report_2021.pdf
31. iPhone 13 Environmental Reports Review. *Compare and Recycle™* | *Mobile Phone Recycling Comparison* [online]. Copyright © 2009 [cit. 13.01.2022]. Dostupné z: <https://www.compareandrecycle.co.uk/blog/iphone-13-environmental-reports>
32. iPhone Lifecycle: What Is The Carbon Footprint of an iPhone. *Compare and Recycle™* | *Mobile Phone Recycling Comparison* [online]. Copyright © 2009 [cit. 13.01.2022]. Dostupné z: <https://www.compareandrecycle.co.uk/blog/iphone-lifecycle-what-is-the-carbon-footprint-of-an-iphone>

33. Environmental progress report 2017 [online]. Cupertino, California: Apple, 2018 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z:
https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_Environmental_Responsibility_Report_2018.pdf
34. Apple 2021 Environmental Report: What Progress Is Apple Making On Its Sustainability Journey? . *Compare and Recycle™ | Mobile Phone Recycling Comparison* [online]. Copyright © 2009 [cit. 14.01.2022]. Dostupné z: https://www.compareandrecycle.co.uk/blog/apple-2021-environmental-report-what-progress-is-apple-making-on-its-sustainability?fbclid=IwAR1EcRGoOhaN1yu_QLzS2FBX0C_waf2FEScjEakzif4DyYJEqqICggeOO7o
35. Apple adds Earth Day donations to trade-in and recycling program - Apple. *Apple* [online]. Copyright © [cit. 14.01.2022]. Dostupné z: <https://www.apple.com/newsroom/2018/04/apple-adds-earth-day-donations-to-trade-in-and-recycling-program/>
36. BERNERS-LEE, Mike. *How Bad Are Bananas: The carbon footprint of everything*. 1. Velká Británie: Profile Books, 2020. ISBN 9781788163811
37. Sucuri WebSite Firewall. *Sucuri WebSite Firewall* [online]. Copyright © 2019 Sucuri Inc. All rights reserved. [cit. 27.02.2022]. Dostupné z: <https://www.anthesisgroup.com/scope-1-2-3-emissions/>
38. American Express. [online]. Copyright © Reboxed [cit. 27.02.2022]. Dostupné z: <https://reboxed.co/blogs/outsidethebox/the-carbon-footprint-of-your-phone-and-how-you-can-reduce-it>
39. Uhlíková stopa – co to je a můžeme ji ovlivnit? - Samosebou.cz. *Samosebou.cz* [online]. Copyright © 2022 [cit. 27.02.2022]. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2021/03/18/uhlikova-stop-a-co-to-je-a-muzeme-ji-ovlivnit/>

40. KUPČÍKOVÁ, Natálie. Uhlíkový cyklus, emise CO2 a klimatická změna} [online]. Brno, 2020 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/qr8ntq/>. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Mgr. Jarmila Burianová, Ph.D.
41. Smartphone sales worldwide | Statista. • *Statista - The Statistics Portal for Market Data, Market Research and Market Studies* [online]. Copyright © Statista 2022 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/263437/global-smartphone-sales-to-end-users-since-2007/>
42. History of Apple: The story of Steve Jobs and the company he founded - Macworld UK. *Apple, Mac, iPhone, iPad & Watch news, tutorials & buying advice. - Macworld UK* [online]. Copyright © 2022 IDG Communications, Inc. All Rights Reserved [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.macworld.co.uk/feature/history-of-apple-steve-jobs-mac-3606104/>
43. ČESKO. Zákon č. 165/2012 Sb. § 2 o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů. In: Sbíрка zákonů České republiky. 2012, částka 59. Dostupný také z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=165&r=2012>
44. U.S. retail electricity prices 2020 | Statista. • *Statista - The Statistics Portal for Market Data, Market Research and Market Studies* [online]. Copyright © Statista 2022 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/183700/us-average-retail-electricity-price-since-1990/>
45. Lisa Jackson on iPhone Robot Daisy and Apple's New Lab in Austin, Texas. *Insider* [online]. Copyright © 2022 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.businessinsider.com/apple-lisa-jackson-interview-on-daisy-robot-new-lab-in-texas-2019-4>

46. Historie značky Huawei, kterou nyní známe jako výrobce mobilních telefonů. *Novinky ze světa IT - přehledně a aktuálně na jednom místě - NINIT.cz* [online]. Copyright © 2022 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.newsinit.cz/historie-huawei-a-vyvoj-znacky-huawei/>
47. *2020 Sustainability Report* [online]. Šen-čen: Huawei, 2021 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.huawei.com/en/sustainability/sustainability-report>
48. Product Environmental Information|HUAWEI Support Global. [online]. Copyright © 1998 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://consumer.huawei.com/en/support/product-environmental-information/>
49. POLÁK, Miloš. Skryté dopady mobilních telefonů na životní prostředí. *Greenpeace* [online]. Praha, 2021, 23.6.2021 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.greenpeace.org/czech/clanek/14180/skryte-dopady-mobilnich-telefonu-na-zivotni-prostredi/>
50. Apple Statistics (2022) - Business of Apps. *Business of Apps - Connecting the app industry* [online]. Dostupné z: <https://www.businessofapps.com/data/apple-statistics/>
51. *2019 Sustainability Report* [online]. Šen-čen: Huawei, 2020 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.huawei.com/en/sustainability/sustainability-report>
52. *2018 Sustainability Report* [online]. Šen-čen: Huawei, 2019 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.huawei.com/en/sustainability/sustainability-report>
53. *2017 Sustainability Report* [online]. Šen-čen: Huawei, 2018 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.huawei.com/en/sustainability/sustainability-report>
54. COOK Gary, JARDIM Elizabeth a BACH Nancy. *Guide to Greener Electronics: Greenpeace Reports* [online]. Washington, D.C.: Greenpeace, 2017 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.greenpeace.org/usa/reports/greener-electronics-2017/>

55. FIŠER, Jakub. *Jak šel čas s Huawei: mistr telekomunikací s rudým cejchem strany* [online]. 2019, 29.6.2019 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://mobilizujeme.cz/clanky/jak-sel-cas-s-huawei-mistr-telekomunikaci-s-rudym-cejchem-strany>
56. HONG, Jusy. iPhone 11 the world's most shipped smartphone in 2020. *Omdia Tech* [online]. United Kingdom: Omdia Tech, 27.2.2021 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://omdia.tech.informa.com/pr/2021-feb/iphone-11-the-worlds-most-shipped-smartphone-in-2020>
57. Historie firmy Apple - CIO Business World. *CIO Business World* [online]. Copyright © 2020 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.cio.cz/clanky/historie-firmy-apple/>
58. Apple Park | Offices and Headquarters | Foster + Partners. *Architectural Design and Engineering | Foster + Partners* [online]. Dostupné z: <https://www.fosterandpartners.com/projects/apple-park/>
59. *Product Environmental Report: iPhone 13* [online]. Cupertino, California: Apple, 2021 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/environment/pdf/products/iphone/iPhone_13_PER_Sept2021.pdf
60. *Product Environmental Report: iPhone 13 Pro* [online]. Cupertino, California: Apple, 2021 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/environment/pdf/products/iphone/iPhone_13_Pro_PER_Sept2021.pdf
61. *Product Environmental Report: iPhone 13 Pro MAX* [online]. Cupertino, California: Apple, 2021 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/tr/environment/pdf/products/iphone/iPhone_13_Pro_Max_PER_Sept2021.pdf

62. *Product Environmental Report: iPhone 13 mini* [online]. Cupertino, California: Apple, 2021 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/environment/pdf/products/iphone/iPhone_13_mini_PER_Sept2021.pdf
63. *Product Environmental Report: iPhone 12 mini* [online]. Cupertino, California: Apple, 2020 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/sg/environment/pdf/products/iphone/iPhone_12_mini_PER_Oct2020.pdf
64. *Product Environmental Report: iPhone 12* [online]. Cupertino, California: Apple, 2020 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/my/environment/pdf/products/iphone/iPhone_12_PER_Oct2020.pdf
65. *Product Environmental Report: iPhone 12 Pro* [online]. Cupertino, California: Apple, 2020 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/mx/environment/pdf/products/iphone/iPhone_12_Pro_PER_Oct2020.pdf
66. *Product Environmental Report: iPhone 12 Pro MAX* [online]. Cupertino, California: Apple, 2020 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/environment/pdf/products/iphone/iPhone_12_Pro_Max_PER_Oct2020.pdf
67. *Product Environmental Report: iPhone 11* [online]. Cupertino, California: Apple, 2019 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/environment/pdf/products/iphone/iPhone_11_PER_sept2019.pdf
68. *Product Environmental Report: iPhone 11 Pro* [online]. Cupertino, California: Apple, 2019 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/mx/environment/pdf/products/iphone/iPhone_11_Pro_PER_sept2019.pdf

69. *Product Environmental Report: iPhone 11 Pro MAX* [online]. Cupertino, California: Apple, 2019 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/mx/environment/pdf/products/iphone/iPhone_11_Pro_PER_sept2019.pdf
70. *Product Environmental Report: iPhone Xr* [online]. Cupertino, California: Apple, 2018 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/th/environment/pdf/products/iphone/iPhone_XR_PER_sept2018.pdf
71. *Product Environmental Report: iPhone Xs* [online]. Cupertino, California: Apple, 2018 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/environment/pdf/products/iphone/iPhone_XS_PER_sept2018.pdf
72. *Product Environmental Report: iPhone Xs MAX* [online]. Cupertino, California: Apple, 2018 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/ph/environment/pdf/products/iphone/iPhone_XS_Max_PER_sept2018.pdf
73. CZECH NEWS CENTER, a. s. . Apple se stal první firmou, jejíž tržní hodnota vystoupila na tři biliony dolarů | E15.cz. *E15.cz - Byznys, politika, ekonomika, finance, události* [online]. Copyright © 2001 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/byznys/apple-se-stal-prvni-firmou-jejiz-trzni-hodnota-vystoupila-na-tri-biliony-dolaru-1386649>
74. DELVENTHAL, Katka Maria, Alfred KISSNER a Malte KULICK. *Kompendium matematiky: vzorce a pravidla : četné příklady včetně řešení : od základních operací po vyšší matematiku*. Vydání čtvrté. Přeložil Jiří HENZLER. Praha: Knižní klub, 2017. Universum (Knižní klub). ISBN 9788024254203.
75. Apple Statistics (2022) - Business of Apps. *Business of Apps - Connecting the app industry* [online] [cit. 10.03.2022]. Dostupné z: <https://www.businessofapps.com/data/apple-statistics/>

76. Apple Net Income 2010-2021 | AAPL | MacroTrends. *Macrotrends | The Long Term Perspective on Markets* [online]. Copyright © 2010 [cit. 10.02.2022]. Dostupné z: <https://www.macrotrends.net/stocks/charts/AAPL/apple/net-income>
77. Huawei Annual Report - Huawei. [online]. Copyright ©2022 Huawei Technologies Co., Ltd. [cit. 10.02.2022]. Dostupné z: <https://www.huawei.com/en/annual-report>
78. Následky těžby v naší zemi | Radiožurnál. *Český rozhlas Radiožurnál* [online]. Copyright © 1997 [cit. 11.02.2022]. Dostupné z: <https://radiozurnal.rozhlas.cz/nasledky-tezby-v-nasi-zemi-6340821>
79. Lidovky.cz. Nomofobie i fantomova vibrace: Pozor na závislost na chytrých telefonech. *Lidovky* [online]. Praha, 5. května 2014 [cit. 12.02.2022]. Dostupné z: https://www.lidovky.cz/relax/zdravi/nomofobie-i-fantomova-vibrace-pozor-na-zavislost-na-chytrych-telefonech.A140504_154111_ln-zdravi_hm
80. Apple now globally powered by 100 percent renewable energy. Apple. *Apple* [online]. [cit. 15.03.2022]. Dostupné z: <https://www.apple.com/cz/newsroom/2018/04/apple-now-globally-powered-by-100-percent-renewable-energy/>
81. Enviromental progress report 2019 [online]. Cupertino, California: Apple, 2020 [cit. 28.02.2022]. Dostupné z: https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_Environmental_Responsibility_Report_2019.pdf
82. ASEKOL, Ke stažení. *ASEKOL* [online]. Copyright © by ASEKOL a.s. 2022. [cit. 15.03.2022]. Dostupné z: <https://www.asekol.cz/ke-stazeni/>
83. E-mailová korespondence s Jiřím Šmejkaem [online], 22. 12. 2021, info@remobil.cz

84. Sídlo Applu jako nejdražší budova světa. Hodnota Apple Parku přesahuje 4 miliardy dolarů – Jablíčkář.cz. *Jablíčkář.cz - Apple magazin* [online]. Copyright © Všechna práva vyhrazena [cit. 15.03.2022]. Dostupné z: <https://jablickar.cz/sidlo-applu-jako-nejdrazsi-budova-sveta-hodnota-apple-parku-presahuje-4-miliardy-dolaru/>

85. Number of mobile devices worldwide 2020-2025 | Statista. • *Statista - The Statistics Portal for Market Data, Market Research and Market Studies* [online]. Copyright © Statista 2022 [cit. 15.03.2022]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/245501/multiple-mobile-device-ownership-worldwide/>

86. USA zpřísní sankce proti Huawei. Podle Pompea změna pravidel zabrání čínské firmě obcházet restriktce | iROZHLAS - spolehlivé zprávy. *iROZHLAS - spolehlivé a rychlé zprávy* [online]. Copyright © 1997 [cit. 15.03.2022]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/ekonomika/huawei-usa-donald-trump-sankce-cipy-cina_2008171741_kro

87. Foster + Partners se pochlubili kompletně dokončeným kampusem Apple Park – DesignMag.cz. *DesignMag.cz – Nejčtenější český on-line design magazin!* [online]. Copyright © copyright [cit. 15.03.2022]. Dostupné z: <https://www.designmag.cz/architektura/91097-foster-partners-se-pochlubili-kompletne-dokoncenym-kampusem-apple-park.html>