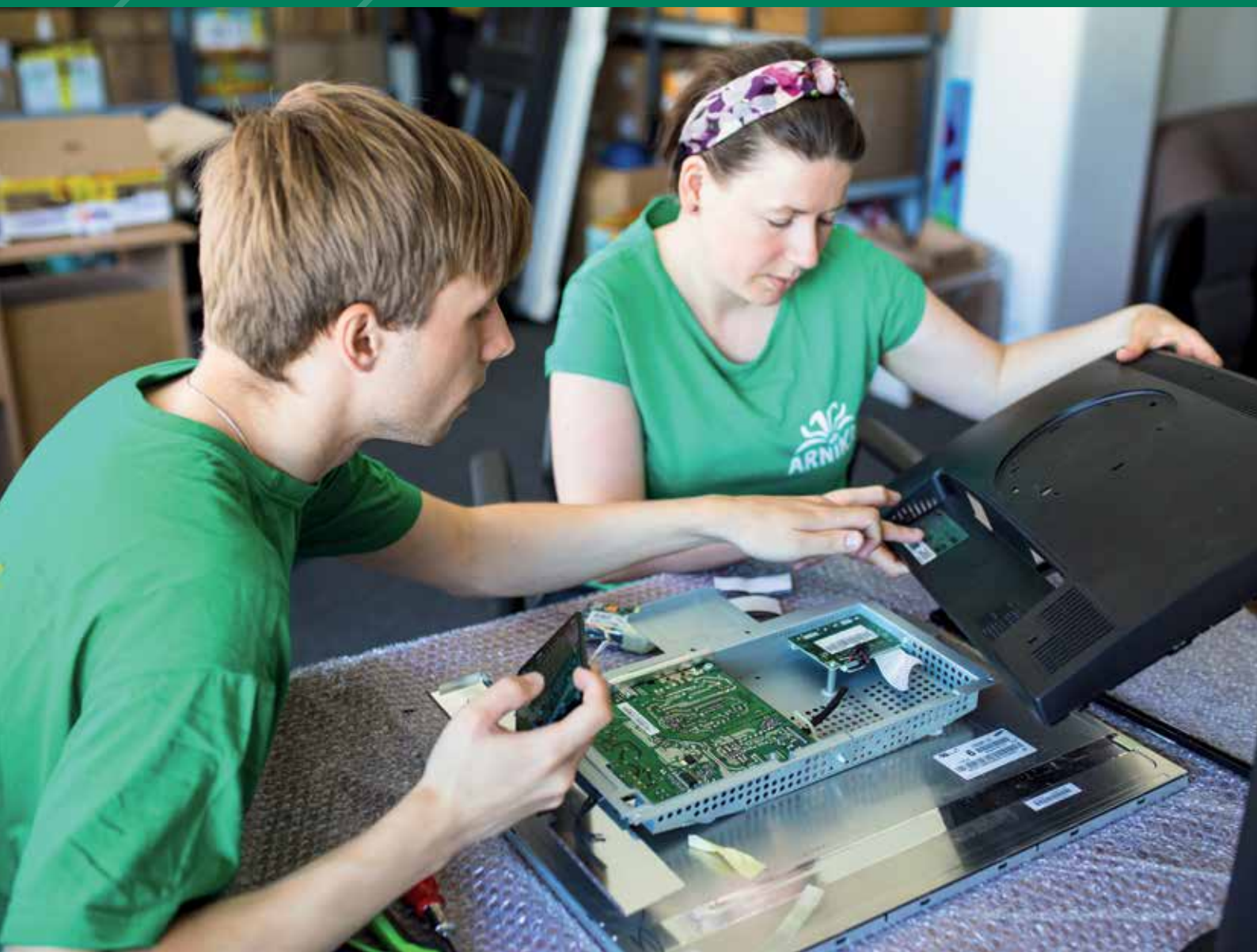


Arnika – program Toxické látky a odpady

CESTY ELEKTROODPADU z Prahy až na konec světa



Ministerstvo životního prostředí

Arnika – program Toxické látky a odpady

CESTY ELEKTROODPADU

z Prahy až na konec světa

Autoři: M.Sc. Markéta Möller, Ing. Miroslava Jopková
Spoluautoři: Ing. Hana Walaská, Richard Nádvorník,
RNDr. Jindřich Petrlík, Mgr. Jitka Straková,
Mgr. Karolína Brabcová, Bc. Kristína Žulkovská,
Ing. Milan Havel, Ing. Nikola Jelínek

Grafika: Pavel Jaloševský, Mgr. Jan Šamánek
Fotografie: Mgr. Jan Šamánek, RNDr. Jindřich Petrlík,
Markéta Šeďivá, Martin Holzknacht

Arnika – Toxické látky a odpady
Dělnická 13, 170 00 Praha, Česká republika
www.arnika.org
toxic@arnika.org

Praha, prosinec 2021
ISBN 978-80-87651-38-4

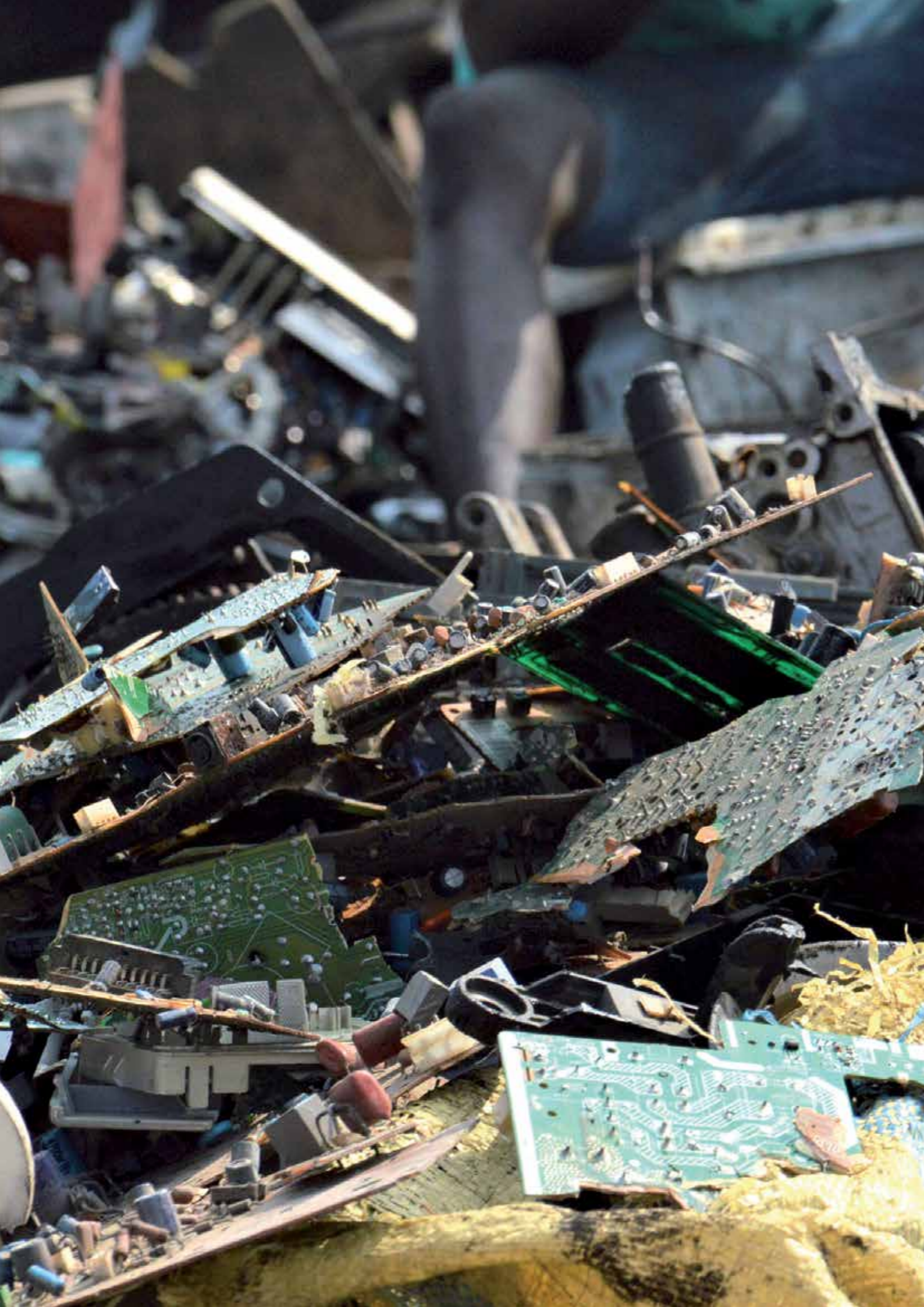


Ministerstvo životního prostředí



Obsah

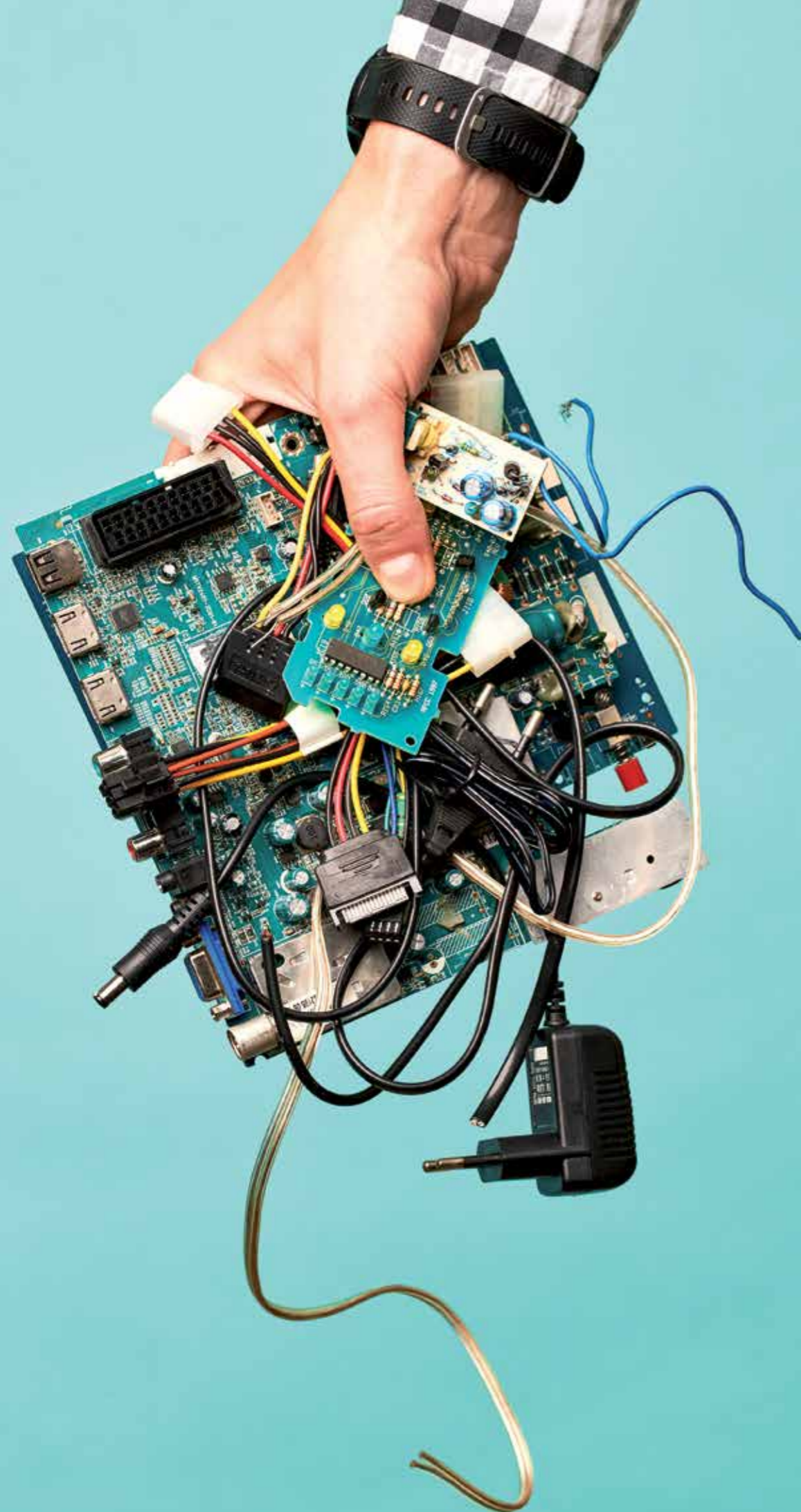
Úvod	7
Ektroodpad a systém sběru v České republice	9
Co s vysloužilou elektronikou	10
Kontejnery na drobné elektro	11
Sběrné dvory	11
Odevzdání u prodejce elektra	12
Prevence vzniku elektroodpadu	12
Export odpadů do rozvojových zemí	15
Vývoz elektroodpadu do rozvojových zemí	15
Mezery v legislativě	16
Negativní dopady vývozu elektroodpadu na lidské zdraví	17
Bromované zpomalovače hoření ve výrobcích na českém trhu	18
Trasování elektroniky v České republice	21
Instalace GPS a rozmístění elektroniky	22
Výsledky trasování	22
Závěr	25
Literatura	26
Přílohy	28



ÚVOD

Drtivá většina českých rodin si svůj běžný život pravděpodobně již nedovede představit bez běžného elektrického vybavení jako pračka, lednička či elektrická konvice, jež nám ulehčuje každodenní život. Pro většinu z nás je také nezbytnou součástí osobních a pracovních životů mobilní telefon, počítač či tiskárna. Se zvyšující se spotřebou elektroniky ale také celosvětově přibývá elektroodpadu. Jako u každého odpadu je vysloužilý kus potřeba odpovědně likvidovat a recyklovat, což díky obsahu toxických látek v elektronice platí dvojnásob. Ne vždy se ale daří odpad a elektroodpad zodpovědně likvidovat z pohledu vlivu na životní prostředí a zdraví lidí. Z důvodu dlouhodobě se zvyšující spotřeby zboží v Severní Americe, Evropě, Austrálii či Japonsku a tím i rostoucímu množství odpadu, dohromady s nedostatečnou kapacitou v oblasti nakládání s odpady, vedlo dnes již k nutnosti odpad z bohatých západních zemí na likvidaci vyvážet do rozvojových zemí. Téma množství vyprodukovaného odpadu a jeho export do rozvojových zemí se stává čím dál více skloňovaným termínem a vysloužil si dokonce speciální termín „odpadkový kolonialismus“, v angličtině „waste colonialism“ [1, 2].

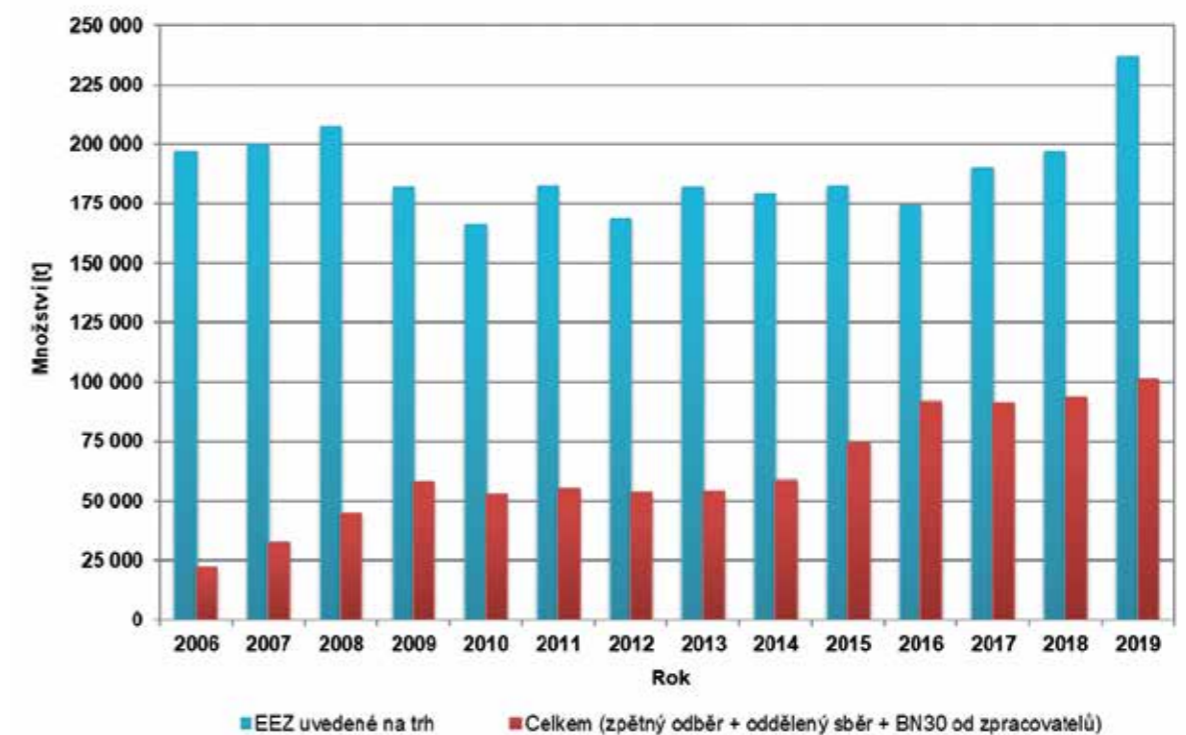
Tato publikace přináší vhled na rozsáhlé téma elektroodpadu z českého a mezinárodního pohledu. V první části se zabývá českým systémem sběru elektronického odpadu a informuje, jakým způsobem mohou občané zodpovědně odevzdat svá dosloužilá zařízení a také jak je možné předcházet vzniku elektroodpadu. Druhá část publikace se pak vrhá do mezinárodního prostředí a věnuje se environmentálním, sociálním a zdravotním dopadům, často nelegálního exportu tohoto odpadu z bohatých zemí západu, mezi které patří i Evropa, do rozvojových států. Poslední část pak představuje efektivní metodu, jak zjistit, kde náš elektroodpad skutečně končí. Tato metoda využívá sledovací zařízení GPS, která jsou schopna odpad sledovat až do své konečné destinace, třeba i skládky v rozvojové zemi. Tato technika je hojně využívána americkou organizací Basel Action Network (BAN), díky níž se organizaci daří upozorňovat na nelegální a neetické praktiky vývozu elektroodpadu do rozvojových zemí Afriky a Asie. Arnika se rozhodla využít tuto metodu a na vlastní kůži se přesvědčit, kam putuje elektroodpad Pražanů na vzorku 25 vysloužilých elektro zařízení. S výsledky experimentu pak seznamujeme čtenáře v závěru publikace.



ELEKTROODPAD A SYSTÉM SBĚRU V ČESKÉ REPUBLICE

V České republice mají občané na výběr poměrně širokou škálu možností, kam mohou svoje vysloužilé elektronické zařízení odnést k likvidaci. Ať už si vyberou sběrné dvory, červené kontejnery na elektroniku nebo třeba obchod s elektrem, každé místo takzvaného zpětného odběru má svoje specifika. Česká republika má dobře fungující a široký systém zpětného odběru elektrozařízení, který napomáhá zpracování tak velkého množství elektra, jako je každoročně uvedeno na trh. Zatímco v roce 2018 to bylo 197 000 tun, v roce 2019 číslo stoupl již na 236 000 tun. Podle trendu posledních let se dá předpokládat, že množství elektrozařízení uvedených na trh bude každoročně stoupat, jak je možné vidět v grafu číslo 1. Na druhou stranu, v roce 2019 se zpětným odběrem shromáždilo pouze o 8 236 tun více elektroodpadu než v roce předchozím. Úroveň zpětného odběru tedy stoupla z 51% v roce 2018 na 53% v roce 2019 [3].

Graf č. 1: Množství elektrozařízení uvedených na trh v tunách a výsledky zpětného odběru elektrozařízení a odděleného sběru elektroodpadů v ČR - porovnání let 2006 až 2019 (Převzato z: [3])



Elektrický a elektronický odpad obsahuje celou řadu látek, které představují při nesprávné likvidaci riziko pro zdraví a životní prostředí. Těmi jsou například těžké kovy jako olovo, kadmium nebo rtuť, bromované zpomalovače hoření nebo látky poškozující ozonovou vrstvu. Na druhou stranu v sobě elektroodpad skrývá cenné suroviny, jako jsou drahé kovy a další materiály a ty lze stále efektivně využít. Je tedy žádoucí, aby se elektroodpad dostal do recyklačního procesu, a z toho důvodu musí být v první řadě zajištěn funkční systém sběru elektroodpadu.

V České republice jsou pro sběr, likvidaci a nakládání s elektroodpadem nastavena specifická pravidla. Budoucí existenci elektroodpadu musí ve svých výrobcích zohlednit i samotní výrobci, dovozci či prodejci elektra. Podle nového Zákona č. 542/2020 Sb. o výrobcích s ukončenou životností také zákon nově definuje veškeré povinnosti spojené s rozšířenou odpovědností výrobců, jež se týká elektroodpadu v České republice. Zavádí například princip takzvané ekomodulace, tedy zohlednění dopadu vybraného výrobku na životní prostředí, zejména jeho trvanlivosti, opravitelnosti, opětovné použitelnosti, recyklovatelnosti a obsahu nebezpečných látek. To přináší výhody jak pro spotřebitele elektroniky, životní prostředí, ale i pro výrobce, pro které by mělo být ekonomicky výhodnější vyrábět výrobky s méně negativními dopady na životní prostředí. Zákon také definuje povinnosti zpětného odběru a kolektivních systémů.

Takzvané kolektivní systémy byly založeny výrobci a dovozci elektro výrobků, na které je mimo jiné kladena za tyto výrobky zodpovědnost poté, co doslouží. Kolektivní systémy pak zajišťují zpětný odběr a následně recyklaci či správnou likvidaci. Výše poplatků by měla být definována právě vlivem výrobků na životní prostředí v rámci již zmíněné ekomodulace. Provozovatelé kolektivních systémů musí být také evidováni Ministerstvem životního prostředí. V České republice nyní funguje 15 kolektivních systémů zajišťující sběr elektroodpadu. Mezi ty největší lze například jmenovat Asekol, Elektrowin nebo Rema Systém [3].

Co s vysloužilou elektronikou

Místo pro zpětný odběr elektroniky by měli občané najít v každém městském obvodu a městské části, ale i v obcích nad 2000 obyvatel nebo menších obcích, kde o to obyvatelé projeví zájem [4]. Odevzdání starých a nefunkčních spotřebičů je zdarma a to jak pro běžného občana, tak i pro firmy. Nový zákon dokonce povoluje možnost finanční motivace, třeba ve formě výkupů či vratných záloh. Poplatku za zpětný odběr se ale nevyhneme ani tak. Je totiž již zahrnutý v ceně nového elektra. Takzvaný recyklační příspěvek by měl reflektovat náklady na sběr a likvidaci výrobku poté, co doslouží a určují ho kolektivní systémy. Od 1. 1. 2021 nový zákon o výrobcích s ukončenou životností také dává za povinnost uvádět recyklační příspěvek na daňových dokladech. Na účtenkách či fakturách tak musí být náklady za sběr a recyklaci viditelně oddělené od konečné ceny výrobku.

Jako koneční uživatelé elektroniky smíme předat vysloužilé elektrozařízení pouze na místo zpětného odběru, zpracovateli odpadních elektrozařízení nebo poslednímu prodejci. V praxi to znamená poměrně širokou škálu možností, kam svou rozbitou elektroniku odevzdat. Pozor ale na druh a povahu elektroodpadu. Zpravidla tam, kam můžeme vhodit či odložit drobná zařízení, jako je fén, telefon či tablet, nepochodíme s objemnými spotřebiči jako

je stará ledničkou či křehkými výrobky jako jsou žárovky. Podle povahy elektroodpadu tedy volíme vhodná místa zpětného odběru, kterými může být sběrný dvůr, pouliční kontejner na drobné elektro či samotný prodejce elektroniky. Tyto tři možnosti jsou podrobněji popsány v odstavcích níže. Pokud byste si ale nebyli jistí, kam s vysloužilou elektronikou, můžete využít například webových stránek www.kamsnim.cz, kde lze vyhledávat odběrové místo podle typu odpadu nebo do vyhledávání zadat přímo jméno odpadu, jako počítač, baterie a jiné. Podobně funguje i webová stránka Ministerstva životního prostředí <https://isoh.mzp.cz/registrmisteelektro>

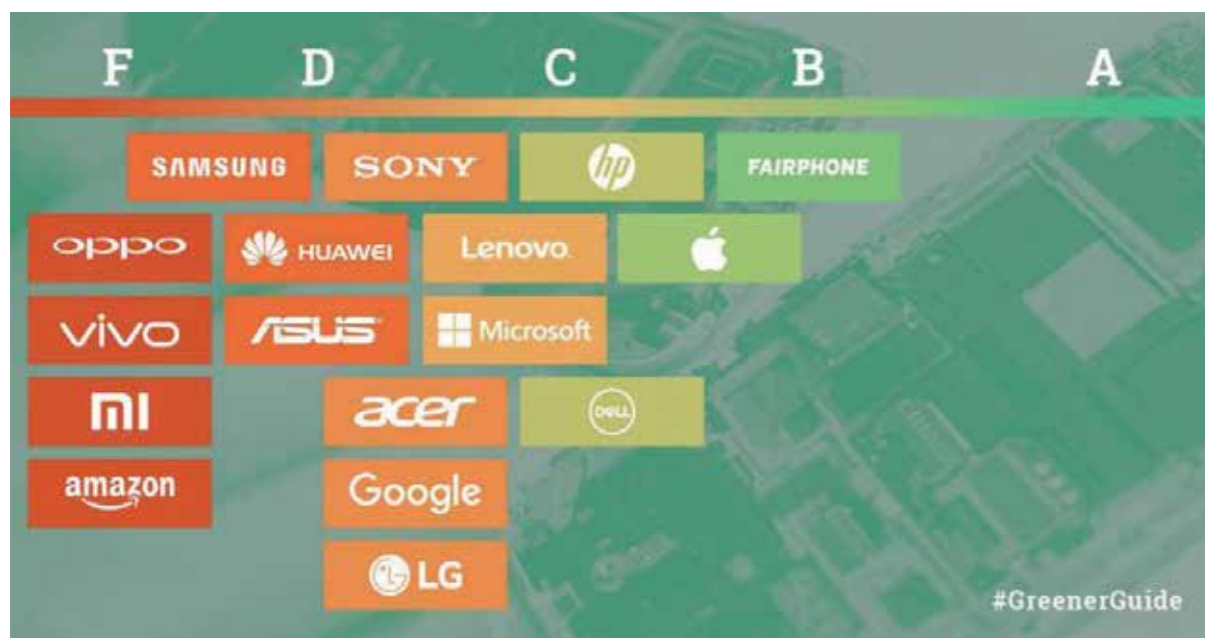
Kontejnery na drobné elektro

Pouliční kontejnery na drobné elektro poznáte podle jejich typické červené barvy. Často jsou umístěny vedle běžných kontejnerů na tříděný odpad a je na nich vyznačeno, pro jaký typ elektra jsou určeny. Podle webové stránky www.cevenekontejnery.cz do nich patří veškerá drobná vysloužilá elektrozařízení s maximálními rozměry 51x36x40 cm. Z těch běžných to může být například mobilní telefon, drobné kuchyňské spotřebiče, elektronické hračky, hobby nářadí, rádio či fotoaparáty. Do kontejneru je také možné vyhodit použité baterie, pro něž je vymezen samostatný otvor pro vhození. Co tam naopak nepatří, jsou zářivky a úsporné žárovky a objemnější elektro jako televize či monitory. Pro více informací a nalezení vašeho nejbližšího červeného kontejneru je možné navštívit právě webovou stránku www.cevenekontejnery.cz.

Sběrné dvory

Použití sběrných dvorů pro odevzdání vysloužilého elektra se nabízí především pro objemnější elektro, které není možné vložit do pouličních sběrných kontejnerů nebo v případě většího množství. Před návštěvou dvora je však dobrý nápad si ověřit, zda místo elektroniku skutečně přijímá, ne všechny sběrné dvory jsou pro to přizpůsobené. Vyhledání nejbližšího sběrného dvora a informací k otevírací době, kontaktu a typu odpadu, který daný dvůr přijímá, je možné najít například na webových stránkách www.asekol.cz/sberna-mista/. Použití sběrných dvorů je zdarma. Kolektivní systém Rema také nabízí možnost zdarma odeslat balík s vysloužilou elektronikou do 10 kg. Pro elektroniku nad 10 kg nabízí bezplatný odvoz. Více informací lze najít na webových stránkách kolektivního systému REMA pod heslem re: Balík.

V některých městech dokonce fungují při sběrných dvorech tzv. re-use centra. Tam můžou občané zdarma odevzdat jakoukoliv funkční věc, která je za menší poplatek nabídnuta lidem k prodeji. Například v Praze v současné době fungují 3 re-use centra v rámci sběrných dvorů v Praze 4, 9 a 20. Více informací k pražským re-use centrům lze nalézt na stránkách <https://reuse.praha.eu/>. Ne ve všech těchto centrech lze však odevzdat nebo získat elektroniku, tak tomu je třeba v Brně, Ostravě nebo Chrudimi. Na druhou stranu se k tomuto účelu nabízejí bazary či opravárny.



Hodnocení světových značek elektroniky podle jejich dopadu na životní prostředí (Převzato z: [5])

Odevzdání u prodejce elektra

Prodejny mají ze zákona uloženou povinnost přijmout elektro stejného druhu, které sami prodávají. V prodejně mobilních telefonů tedy jistě nepřijmou pračku nebo chladničku, ale měli by přijmout právě mobilní telefon, který obsahuje všechny své části. Pokud si ale chcete být jistí, že obchod s elektrem přijme vaši vysloužilou elektroniku, v obchodě se předem zeptejte.

Dalších možností, jak naložit se starou, ale třeba ještě funkční elektronikou, je řada. Funkční a nefunkční přístroje nebo i náhradní díly je možné poslat dál prostřednictvím bazarů. Opravarna.cz je projekt, který sdružuje servisy a odborné opraváře. Lze zde on-line zadat poptávku. Ve větších městech existují i různé kamenné iniciativy, kde lze přinést nefunkční spotřebič k opravě. V Praze funguje tzv. Repair cafe. Dalším projektem je například Remobil, neziskový projekt sběru nepotřebných mobilních telefonů. Z každého sebraného mobilu je odvedeno 10,- Kč na dobročinné účely. Pro více než 10 mobilů je možné si požádat o odvoz zdarma, více než 2 mobily je možné poslat poštou také zdarma.

Prevence vzniku elektroodpadu

I v případě elektroodpadu platí, že nejlepší je odpad, který vůbec nevznikne. Jak ale předcházet vzniku elektroodpadu? Inspirovat se můžete infografikou 1, „4 rady pro méně elektroodpadu“. Pokud se vám vaše elektro zařízení porouchá nebo prostě přestane fungovat, zkuste jej nechat opravit anebo reklamovat, pokud je vaše zboží stále ještě v záruce. Můžete tím ušetřit nejen vaše peníze, ale i životní prostředí díky šetření materiálů na výrobu nového produktu. Pokud už se přece jenom rozhodnete k výměně spotřebiče, zvažte koupi nového z druhé ruky. Vaše peněženka i příroda to ocení.



Infografika 1: 4 rady pro méně elektroodpadu (Zdroj: Arnika)

Při pořizování zcela nové elektroniky se vyplatí věnovat pozornost kvalitě zařízení, případné opravitelnosti, použitým materiálům, a zda daná značka klade důraz na ekologii. To ve své studii s názvem Guide to Greener Electronics z roku 2017 shrnulo hnutí Greenpeace, když sestavili žebříček světových značek elektroniky podle dopadu jejich elektronických výrobků na životní prostředí. Ve svém hodnocení se zaměřili na spotřebu energie a snižování emisí skleníkových plynů v rámci jejich dodavatelských řetězců, udržitelný design výrobku a použití recyklovaných materiálů a eliminaci nebezpečných látek jak ve výrobku samotném, tak ve výrobním procesu. Na pomyslném prvním místě se umístila značka Fairphone, které vyšla z průzkumu s nejlepším hodnocením. Těsně za Fairphone se umístila značka Apple. O třetí místo se pak dělí Dell a hp [5].

EXPORT ODPADŮ DO ROZVOJOVÝCH ZEMÍ

I když v České republice jsou v rámci odpadového hospodářství stanovena pravidla a nastaveny postupy ke kolekci, svozu a zpracování elektronického odpadu v recyklačních dílnách, kde se jednotlivé části odpadu dále zpracovávají, zdaleka ne všude ve světě tomu tak je. Rozvojová země mají často neúplný nebo i chybějící systém odpadového hospodářství a potýkají se tak s problémy, co se vznikajícími odpady. Ty se pak často hromadí v lepším případě na skládkách, v tom horším v řekách, na plátech a okolí lidských domů. I přesto, že rozvojové země nemají často podmínky na likvidaci vlastního odpadu, vývoz odpadu všeho druhu z bohatých západních zemí do Afriky a Asie sahá již do 70. let minulého století [1].

Až do roku 2018 končila polovina světového odpadu v Číně - u největšího příjemce odpadu západních zemí. Čína se však v roce 2018 rozhodla k ukončení tohoto trendu a odpad se tím začal hrnout do dalších zemí Asie a Afriky, které ale nemají, podobně jako Čína, infrastrukturu ani legislativní zázemí k zacházení a recyklaci takového množství odpadu. To pak odnáší okolní příroda a zdraví místních obyvatel.

Vývoz elektroodpadu do rozvojových zemí

K jednomu z vyvážených druhů odpadů patří i elektronický odpad, tedy nefunkční elektronické přístroje nebo části elektroniky, které se často řadí mezi nebezpečné odpady a obsahují různé toxické látky, jako jsou těžké kovy a další látky.

Z afrických zemí patří mezi nejzasaženější oblasti dovozem elektroodpadu Ghana a Nigérie [20]. Největší a neznámější šrotiště na světě se nachází právě v Ghaně, v části hlavního města Akkra zvané Agbogbloshie. Agbogbloshie je známou finální destinací automobilového a elektronického odpadu ze Západu. Stará elektronika je rozebírána a zbytky z ní páleny přímo na obrovském smetišti místním nejhudším obyvatelstvem, často mladými muži a dětmi, kteří nemají jinou možnost obživy. Nejen oni, ale i další místní obyvatelé jsou ohroženi toxickými látkami z elektroniky, unikajícími při spalování do ovzduší a hromadícími se v půdě a vodě. Protože oblast leží v blízkosti řeky Densu, je velmi pravděpodobné, že při povodních odnáší voda toxické látky nahromaděné v půdě a prachu dál, až do oceánu [6, 7]. Ač se může zdát, že toxické látky v Africe se nás netýkají, perzistentní organické látky, tedy látky dlouhodobě přetrvávající v životním prostředí se mohou dostat z řek až do oceánů a tím i do těl mořských živočichů, kteří putují i náš evropský jídelníček. Organizace BAN ve své studii sledující evropský elektronický odpad konstatuje, že právě Agbogbloshie je jedním z destinací elektronického odpadu přicházejícího z Evropské unie [8].

← *Rozebírání elektroniky na skládce v Agbogbloshie*





Rozebírání elektrošrotu v Thajsku

V Asii jsou to zase země jihovýchodní Asie jako Indonésie, Malajsie, Vietnam či Thajsko. Právě Thajsko v roce 2020 zakázalo dovoz téměř 500 typů elektronického odpadu po tom, co se podle Ministerstva průmyslu zvýšil dovoz elektroodpadu z 2 000 tun v roce 2016 na 54 000 tun v roce 2017. Tyto a další opatření se daří prosazovat i díky tlaku místních obyvatel, kteří jsou tímto trendem negativně zasaženi. Boj s importem elektroodpadu se však zatím místním nepodařilo vyhrát [10].

Nejen elektroodpad, ale i další typy odpadů jsou nedovoleně vyváženy do rozvojových zemí. V současné době tyto země také čelí dovozu obrovského množství plastů. Z nám geograficky bližších zemí lze jmenovat Turecko. To bylo v roce 2020 se svými téměř 500 000 tunami dovezeného plastového odpadu na druhém místě za Malajsií s 800 000 tunami [2]. Některé země se snaží s tímto trendem bojovat pomocí nových zákonů a opatření. Malajsie například poslala 150 přepravních kontejnerů zpět do země původu, z toho 42 do Spojeného království [9].

Mezery v legislativě

Dovoz elektroodpadu do rozvojových zemí velmi často usnadňuje nedostatečné legislativní zázemí cílových zemí. Pokud již zákony existují, kontrola a vymahatelnost práva je malá a problematická i proto, že nakládání a řádná recyklace odpadů probíhá často v neformálním prostředí, jako je tomu například na skládkách v africkém Agbogboshie [7, 11]. Časté mezery v místním, ale i mezinárodním právu umožňují také vznik různých neoficiálních a často i nelegálních aktivit. Mezi ty se v některých případech řadí i dovoz elektroodpadu ze zemí takzvaného západního světa jako je Amerika, Austrálie, Evropa nebo třeba Japonsko do rozvojových zemí Asie a Afriky [1, 11].

Ačkoli spousta zemí ratifikovala Basilejskou úmluvu¹ o kontrole pohybu nebezpečných odpadů přes hranice států a jejich odstraňování, díky níž by nemělo docházet k vývozu přinejmenším nebezpečného elektronického odpadu, k vývozu i tak dochází. Vývozci a různí překupníci však toto obcházejí označením odpadů jako „použité zboží“ k dalšímu využití [6, 11]. Tomu také nahrává fakt, že po elektronickém zboží z druhé ruky je díky nižší ceně velká poptávka. Bohužel většina takto dovezeného zboží je nefunkční a neopravitelná a skončí tak na skládkách odpadu, nebo v nevyhovujících dílnách na rozebrání [7].

Další způsob, jak se nebezpečný odpad dostává mimo hranice je ukrytím mezi jiné zboží, jako jsou pneumatiky, ojeté automobily a další v obřích kontejnerech připravených pro lodní přepravu [2, 12]. Pro celní správu je pak kontrola a případné odhalení nelegálně vyváženého zboží extrémně složitá.

Evropská komise odhaduje, že roční příjem z neoprávněného vývozu odpadu se jen v Evropské unii samotné pohybuje mezi čtyřmi a patnácti miliardami euro [13]. Vývoz odpadu je tedy nesmírně výnosný business, u kterého všechny zúčastněné strany dávají přednost ekonomickému přínosu před obrovskými zdravotními, sociálními a environmentálními dopady [7].

Negativní dopady vývozu elektroodpadu na lidské zdraví

Nesprávná likvidace elektroodpadu, ať už u nás, nebo v některé jiné zemi, má negativní dopady jak na životní prostředí, tak na lidské zdraví. Je to díky poměrně širokému koktejlu toxických látek, které se v elektronice mohou nacházet nebo mohou vznikat špatnou likvidací, jako je třeba spalování na venkovních skládkách. Kromě drahých kovů, pro které se často elektronický odpad vykupuje, může stará elektronika také obsahovat **těžké kovy** jako je olovo, rtuť nebo kadmium. Ty byly dříve používány ve fluorescentních zářivkách nebo v obvodových deskách, můžeme je tedy najít ve starších monitorech, televizích nebo tiskárnách. Mezi další toxické látky patří **bromované zpomalovače hoření**, které byly přidávány do plastových částí elektroniky pro případné zpomalení požáru při vznícení. Aby se pracovníci na skládkách dostali k drahým kovům v elektronice, pálení nepotřebných plastových částí je v rozvojových zemích běžnou metodou. Při spalování vzniká nejen toxický dým, ale také popel, který obsahuje **perzistentní organické polutanty**, jedny z nejtoxičtějších látek vůbec, které jsou také na seznamu látek vyjmenovaných ve Stockholmské úmluvě s cílem jejich eliminace [6, 14].

V roce 2019 Arnika zdokumentovala vážnost znečištění v africkém Agbogboshie (v Ghaně), kdy ve slepičích vajíčkách sesbíraných od rodiny žijící přímo na tomto šrotišti zadaná analýza naměřila vůbec nejvyšší zaznamenané hodnoty bromovaných a chlorovaných dioxinů

¹ Basilejská úmluva pojednává o kontrole pohybu nebezpečných odpadů přes hranice států a jejich zneškodňování. Je to mnohostranná dohoda sjednaná v rámci Programu OSN pro životní prostředí (UNEP) počínaje rokem 1988 (<https://www.epa.gov/hwgenerators/international-agreements-transboundary-shipments-hazardous-waste>).

ve vejících. Tyto chemické látky vznikají při pálení plastových částí elektroniky s obsahem bromovaných zpomalovačů hoření a přenášejí se do popela. Bromované dioxiny jsou navíc obsaženy již v plastech ošetřených bromovanými zpomalovači hoření. Při spalování na venkovních skládkách se vážou mimo jiné na polévatý prach a usazují se v půdě, kterou pak slepice volně se pohybující na šrotišti sezobnou spolu s půdními organismy a potravou, kterou se živí. Vajíčka jsou důležitou potravou místních obyvatel, ale také poměrně přesně ukazují míru znečištění takzvanými perzistentními látkami, které se hromadí v živočišných tucích, tedy i vajíčkách a po snědení i v těle lidí. Už jedno vajíčko z Agbobloshie snědené dospělým člověkem by překročilo evropský limit pro dioxiny v potravinách 220 krát [6]. Názorné vysvětlení koloběhu toxických látek do slepičích vajíček je znázorněno na infografice 2.

Bromované zpomalovače hoření ve výrobcích na českém trhu

Již zmiňované bromované zpomalovače hoření BFRs (z angl. *Brominated Flame Retardants*) se dokonce objevují i v běžných výrobcích po celém světě, Evropu a Českou republiku nevyjímaje [15, 16]. Nalézt je můžeme ve výrobcích jako je kuchyňské náčiní, ozdoby do vlasů a hřebeny nebo hračky pro děti, ačkoli v nich nemají své opodstatnění, tedy předcházení požárů. Je to díky takzvaným recyklačním výjimkám, kdy při použití recyklovaného plastu je povolený vyšší obsah bromovaných zpomalovačů hoření ve výrobcích z recyklovaného plastu. K těmto účelům jsou často používány staré plasty z automobilového průmyslu nebo právě z recyklované elektroniky, jako jsou počítače či tiskárny. Tímto neblahým koloběhem se chemické látky dostávají zpět ke spotřebitelům. BFRs jsou však toxické a jelikož nejsou pevně vázány do struktury plastů, mohou se z ní poměrně snadno uvolňovat a ohrozit tak lidské zdraví. Negativně ovlivňují hormonální, imunitní, nervový a reprodukční systém člověka a mohou také narušovat správný vývoj malých dětí [17,18].

Arnika v roce 2020 pořídila v pražských malých prodejnách předměty spotřebního zboží, u nichž se předpokládalo, že jsou vyrobeny z černého recyklovaného plastu. Mezi 60 zakoupenými předměty byly dětské hračky, ozdoby do vlasů, kuchyňské náčiní i kancelářské potřeby. Primární screening vzorků s využitím rentgenového spektrometru ukázal na možný výskyt bromovaných zpomalovačů hoření ve 13 vzorcích. Podrobnější laboratorní analýzy pak odhalily jejich obsah v 11 vzorcích. Pokud by tyto produkty byly vyrobeny z nových, nikoli recyklovaných plastů, u 8 z nich by byl překročen povolený limit. Pro recykláty je však limit padesát krát vyšší. Tuto hranici nepřekročil ani jeden z testovaných vzorků [15]. Fotografie testovaných výrobků jsou k vidění v příloze.

Ve srovnání s výsledky z dřívějšího testování v průběhu let 2015–2018 [19] se množství bromovaných zpomalovačů hoření (BFRs) ve výrobcích z recyklovaného černého plastu lehce snižuje. Naproti tomu lze ale pozorovat narůstající trend v obsahu tzv. nových bromovaných zpomalovačů hoření (nBFRs), jejichž použití není doposud legislativně omezeno. Jako možná řešení tohoto začarovaného kruhu se nabízí jak zpřísnění limitů pro obsah BFRs, tak i nastavení limitů pro nBFRs, případně úplný zákaz používání recyklátů z elektroodpadu a automobilového průmyslu pro výrobu nového spotřebního zboží.

PŘENOS TOXICKÝCH LÁTEK Z ELEKTROODPADU DO SLEPIČÍCH VAJEC



VÝSLEDKY ROZBORŮ VAJEC Z AGBOBLOSHIE V GHANĚ PROKÁZALY NEJVYŠŠÍ NAMĚŘENÉ MNOŽSTVÍ BROMOVANÝCH DIOXINŮ (PBDD/F), DRUHÉ NEJVYŠŠÍ NAMĚŘENÉ MNOŽSTVÍ CHLÓROVANÝCH DIOXINŮ (PCDD/F) A VELMI VYSOKÉ MNOŽSTVÍ DALŠÍCH TOXICKÝCH LÁTEK

Infografika 2: Cesta elektroodpadu do rozvojových zemí a přenos toxických látek z elektroodpadu do slepičích vajec (Zdroj: Ipen, Arnika)

TRASOVÁNÍ ELEKTRONIKY V ČESKÉ REPUBLICCE

Pro akci sledování vysloužilé elektroniky pomocí GPS se Arnika nechala inspirovat americkou organizací Basel Action Network (BAN). Ta trasováním nefunkční elektroniky dlouhodobě upozorňuje na problémy způsobené exportem elektroodpadu v rozvojových zemích. Díky jejich práci byl zjištěn nespočet vývozu elektroniky ze Spojených států amerických, ale i Evropy do rozvojových zemí. Tam nefunkční elektronika většinou končí na skládkách, kde se nepotřebné části pálí na otevřeném ohni nebo se rozebírá za nevyhovujících podmínek ohrožující zdraví lidí a životní prostředí.

Zatímco export vysloužilého elektra z USA do rozvojových zemí je díky tamní legislativě prozatím legální, Evropská unie byla mezi prvními zeměmi, které ratifikovaly Basilejskou úmluvu a takzvaný Ban Amendment². Díky tomu je vývoz nebezpečného odpadu, tedy i velké části nefunkční elektroniky z Evropské unie zakázaný. Přesto organizace BAN zjistila v roce 2019 ve svém rozsáhlém projektu únik elektrošrotu z Evropy [8]. Z 314 sledovaných kusů elektroniky z deseti evropských zemí, překročilo hranice země 19 kusů (6%). Z toho 11, tedy více než polovina doputovala do rozvojových zemí. Nejhůře z experimentu vyšlo Spojené království, kde 5 zařízení bylo vyvezeno do zemí třetího světa – Nigerie, Tanzanie a Pákistánu. To, že export nebezpečného odpadu ze Spojeného království se již dlouhodobě děje ve velkém množství, uvádí i další zdroje. Podle organizace Environmental Investigation Agency byla v roce 2010 ze Spojeného království nelegálně vyvezena až polovina všech vyhozených počítačů [20]. Z experimentu organizace BAN ale také vyšlo najevo, že nejen ze Spojeného království, ale i elektronika z Itálie, Španělska nebo Německa skončila v rozvojových zemích [8].

Protože Česká republika nebyla začleněná do průzkumu organizace BAN a podle dostupných informací nikdo jiný podobný experiment u nás ještě neprovedl, rozhodla se Arnika uskutečnit trasování elektroniky sama. Podle informací od zástupců státní správy, jež se podílejí na zachytávání neoprávněného vývozu odpadů, včetně elektroodpadů, je odhalení nelegálního exportu nefunkčního elektra velmi složité. I přesto, že je elektronika již nefunkční, překupníci ji deklarují jako “zboží” či “použitá elektronika” anebo mají dokonce dokumentaci na testy funkčnosti. Vývozci také mohou využít možnosti proclení v jiné zemi, nejčastěji v přístavu, odkud zboží putuje lodní dopravou dál. Často k těmto účelům využívají přístav v Hamburgu, kde se proclívá obrovské množství nákladu a kontrola každého přepravního

² Ban Amendment je dodatek přijatý smluvními stranami Basilejské úmluvy, který zakazuje členským státům Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD), Evropské unii (EU) a Lichtenštejnsku vyvážet nebezpečné odpady, jak jsou definovány v úmluvě, do jiných zemí. – především rozvojových zemí nebo zemí s transformující se ekonomikou [22].

kontejneru místní celní zprávou je reálně nemožná. I přesto se českým úřadům například podařilo překazit v roce 2014 neoprávněný vývoz nefunkčních telefonů. Po tomto a dalších případech pokusů o nelegální vývoz odpadů v České republice došlo k přísnění regulací a nelegální export utichl. Zástupci státní správy to však nepřisuzují nutně absenci pokusů o vývoz, jako spíše větší opatrnosti a rafinovanějším způsobům překupníků.

Instalace GPS a rozmístění elektroniky

Cílem Arniky bylo zjistit, kde končí česká vysloužilá elektronika. Během jara 2021 Arnika posílala 25 nefunkčních elektrozařízení určených pro likvidaci, do kterých následně nainstalovala GPS lokátory. Ty by měly být schopny zařízení trasovat po dobu více než dvou let. Pro tento účel byl použit 1 zdroj, 12 menších tiskáren a 12 monitorů vyrobených mezi lety 2001 až 2010. Monitory a tiskárny vyrobené před rokem 2009 ještě obsahovaly těžké kovy s vysokou toxicitou jako je rtuť a olovo, patří tedy do kategorie nebezpečných odpadů, na které se vztahuje Basilejská úmluva upravující vývoz nebezpečného odpadu. Vývoz takového odpadu do rozvojových zemí by tedy byl s největší pravděpodobností nelegální.

U sesbíraných kusů nefunkční elektroniky byl také pomocí rentgenového spektrometru změřen obsah bromu (Br) a antimonu (Sb), který dobře indikuje případný obsah bromovaných zpomalovačů hoření. Z 25 zařízení byl brom a antimon naměřen u 9 kusů, z toho bylo 5 monitorů, 3 tiskárny a 1 zdroj.

Elektronika s nainstalovanými GPS lokátory byla během července 2021 rozvezena tak, aby situace odpovídala co nejvíce realitě, respektive se přiblížila tomu, kam by pravděpodobně občané odvezli či vyhodili svoji vysloužilou elektroniku. 11 zařízení bylo rozmístěno po pražských sběrných dvorech, 2 vloženo do červených kontejnerů pro elektroniku a 7 zařízení bylo zanecháno vedle kontejnerů. I to je jedna z cest, jak se někteří zbavují již nepotřebných věcí. Mimo Prahu bylo umístěno 5 kusů elektroniky, konkrétně do Moravskoslezského kraje. Tam putovalo po 1 kusu zařízení do sběrného dvora a kontejneru pro elektro, 2 vedle kontejnerů a 1 bylo odevzdáno do obchodu s elektronikou.

Výsledky trasování

Pohyb vysloužilé elektroniky s nainstalovanými GPS lokátory je možné monitorovat na online webové stránce, kam pokud se elektronika pohybuje, GPS posílá svou polohu každé 3 minuty. Tímto způsobem je možné sledovat pohyb elektroniky i její finální destinaci, než je GPS zlikvidována. Většina sledovaného elektra se pohybovalo během prvních pár měsíců po rozvezení a nyní, po téměř půl roce, se již poloha ustálila.

15 kusů elektroniky bylo svezeno do zpracovatelských míst po České republice nebo ještě čeká ve sběrných dvorech. Jedno zařízení se dostalo z pražského sběrného dvora až do recyklační dílny v Německu. Dalších 9 kusů elektroniky, jež bylo původně rozmístěno u kontejnerů, putuje mezi lidmi. Výjimkou jsou 2 zařízení, které se do oběhu mezi obyvatele dostalo z pražského sběrného dvora a z červeného kontejneru na elektroniku v Českém Těšíně v Moravskoslezském kraji. Za zmínku také stojí monitor, který se po odložení u kontejneru



Instalace GPS do monitoru



Ukrytá GPS uvnitř monitoru



Recyklační továrna v Německu, kde skončila jedna z tiskáren



Skládka Modlany

dostal až na skládku odpadů Modlany v Ústeckém kraji. Na základě dokumentu Seznam odpadů přijímaných na skládku umístěného na webových stránkách skládky, je jedním z přijímaných odpadů i nebezpečný elektrický a elektronický odpad, žádná pravidla tedy porušena nebyla [21]. Je to nicméně názorný příklad toho, kam se můžu vysloužilá elektronika dostat, pokud není odvezena na oficiální místo sběru.

V žádném ze sledovaných případů nebyl zjištěn vývoz elektroniky do rozvojových zemí. Tento pozitivní výsledek ukazuje, že nelegální vývoz elektrošrotu pravděpodobně není v České republice rozšířený, tak jako tomu je v jiných zemích Evropy [8, 11, 20]. I přesto je důležité zdůraznit, že Arnika umístila sledovací zařízení jen do zlomku vyřazené elektroniky. Proces vývozu může také trvat v řádu měsíců nebo i roků, proto budeme elektroodpad s GPS trasováním i nadále monitorovat. Vývoz nepoužitelné elektroniky do rozvojových zemí, kde k recyklaci a řádné likvidaci těchto zařízení nemají podmínky, by znamenal nejen porušení Basilejské úmluvy a českého práva, ale především ohrožování životního prostředí a zdraví místních obyvatel. Tabulka s informacemi o rozmístění vysloužilé elektroniky, místa, kam doputovaly, a typu elektroniky je umístěna v příloze.

ZÁVĚR

Česká republika má bezpochyby dobrý systém zpětného odběru elektrozařízení a pro občany by mělo být poměrně snadné nalézt místo, kde mohou svou starou nebo vysloužilou elektroniku odevzdat. Nicméně při odložení elektroniky na nesprávném místě může takový spotřebič skončit na skládce odpadu, místo třídící a recyklační dílny. V našem případě jsme tuto praxi zaznamenali v jednom případě při odložení monitoru u kontejneru. Z devíti vysloužilých elektrozařízení, jež byly odloženy u kontejnerů, se jedno dostalo na zpracování do recyklační dílny, jedno bylo odvezeno na skládku odpadů a sedm zbylých putuje mezi lidmi. Otázkou zůstává, kolik těchto zařízení by skončilo na skládkách odpadů, pokud by si je lidé nerozebrali. Proto je ze strany vzdělávacích autorit, ať už je to stát, obce, školy či organizace zabývajících se odpady velmi důležité podnikat osvětu, kde občané mohou správně odložit vysloužilou elektroniku.

Zajímavé jistě také je, že 2 zařízení, která byla odvezena na oficiální místa sběru, tedy do pražského sběrného dvora a červeného kontejneru na elektroniku v Českém Těšíně, se dostala do oběhu mezi občany.

Optimistickým zjištěním je, že žádné ze sledovaných elektrozařízení se nedostala do rozvojových zemí, jako tomu bylo v případě průzkumu organizace Basel Action Network v roce 2019, kdy rozbitá elektronika byla nelegálně vyvezena z Anglie, Itálie, Španělska a Německa. Nicméně je dobré mít na paměti, že náš experiment se sledováním nefunkční elektroniky byl uskutečněn na vzorku pouze dvaceti pěti zařízení. Proto není možné udělat stoprocentní závěr, že export elektroniky z České republiky do rozvojových zemí neprobíhá. To, že se tak může dít, potvrzují i informace od zaměstnanců státní správy, kteří se zachytáváním nedovoleného vývozu odpadů a nefunkční elektroniky zabývají. Ti potvrzují, že odhalit takové případy je díky vynalézavosti překupníků čím dál těžší. I z toho důvodu budeme v trasování našeho vzorku vysloužilého elektra pokračovat tak dlouho, dokud to životnost GPS umožní.

Je ale potřeba, aby Česká republika pokračovala v dobrém příkladu zpětného sběru i pro ostatní země Evropy a postupně se snažila přecházet z lineární na cirkulární ekonomiku, kdy nejen že je nepotřebná elektronika recyklována nejlepšími dostupnými technikami, ale je především znovu využívána na našem území. Tedy stará, ale stále ještě funkční elektronika je využita někým dalším, kdo ji ještě ocení a vyhne se tak koupí nové, což předchází spotřebě nových zdrojů nerostných materiálů a energie. Rozbitá elektronika je opravována. Ve Skandinávii za tímto účelem vznikají takzvané repair café, tedy akce pořádané dobrovolníky, kteří zdarma nabízejí dalším občanům opravu rozbitých věcí, třeba i elektroniky. Je pak ale i na dalších institucích, aby takové dobrovolné aktivity občanů podpořily, například poskytnutím vhodných prostor zdarma pro takové akce.

LITERATURA

- [1] Comolli, V., 2021. Plastic for Profit: Tracing Illicit Plastic Waste Flows, Supply Chain and Actors.
- [2] Environmental Investigation Agency, 2021. The Truth Behind Trash: The scale and impact of the international trade in plastic waste. [Online]. Dostupné z: <https://eia-international.org/wp-content/uploads/EIA-The-Truth-Behind-Trash-FINAL.pdf>
- [3] Ministerstvo životního prostředí, 2021. Vybrané ukazatele odpadového hospodářství v oblasti odpadních elektrických a elektronických zařízení za rok 2019. [Online]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadni_elektronicka_zarizeni_nakladani_cr/\\$FILE/OODP-vybrane_ukazatele_2019-20210419.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadni_elektronicka_zarizeni_nakladani_cr/$FILE/OODP-vybrane_ukazatele_2019-20210419.pdf)
- [4] ODBOR ODPADŮ MŽP ČR, 2014. „Elektronovela zákona o odpadech“ – Stručný průvodce zákonem č. 184/2014 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech. [Online]. Dostupné z: [OODP-Strucny_pruvodce_elektronovelou-20141111.pdf](https://www.mzp.cz/OODP-Strucny_pruvodce_elektronovelou-20141111.pdf) (mzp.cz)
- [5] Cook, G., Jardin, E., 2017. Guide to greener electronics. [Online]. Dostupné z: <https://www.greenpeace.org/usa/wp-content/uploads/2017/10/Guide-to-Greener-Electronics-2017.pdf>
- [6] Petrlík, J., et al, 2019. Persistent organic pollutants (POPs) in eggs: report from Africa. Accra-Yaounde-Gothenburg-Prague, IPEN, Arnika-Toxics and Waste Programme, CREPD-Centre de Recherche et d'Éducation pour le Développement.
- [7] Lebbie, T. S., Moyebi, O. D., Asante, K. A., Fobil, J., Brune-Drise, M. N., Suk, W. A., ... & Carpenter, D. O., 2021. E-Waste in Africa: A Serious Threat to the Health of Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8488.
- [8] Puckett, J., Brandt, C., Palmer, H., 2019. Holes in the Circular Economy: WEEE Leakage from Europe. Basel Action Network. [Online]. Dostupné z: http://wiki.ban.org/images/f/f4/Holes_in_the_Circular_Economy-_WEEE_Leakage_from_Europe.pdf
- [9] BBC, 2020. Malaysia returns 42 containers of 'illegal' plastic waste to UK. Available: <https://www.bbc.com/news/uk-51176312>
- [10] Arnika, 2021. NGOs call for a ban on imports of plastic and electronic waste. [Online]. Dostupné z: <https://arnika.org/en/news/ngos-call-for-a-ban-on-imports-of-plastic-and-electronic-waste>
- [11] Roberts-Davis, T. L., Saetang, P., 2019. Trading Away Health and the Environment: The Toxic Business of Waste Imports into Thailand. *Ecological Alert and Recovery - Thailand (EARTH)*, Arnika - Toxics and Waste Programme. [Online]. Dostupné z: <https://arnika.org/en/publications/trading-away-health-and-the-environment-the-toxic-business-of-waste-imports-into-thailand>
- [12] Puckett, J., Hopson, E., Huang, M., Huang, M., 2016. Disconnect: Goodwill and dell, exporting the public's e-waste to developing countries. Basel Action Network. [Online]. Dostupné z: <http://www.ban.org/trash-transparency>
- [13] US EPA, 2020. New International Requirements for the Export and Import of Plastic Recyclables and Waste. [Online]. Copyright © EPA [cit. 08.12.2021]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/hwgenerators/new-international-requirements-export-and-import-plastic-recyclables-and-waste>
- [14] Lallas, P., 2001. The Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. *American Journal of International Law*, 95(3), 692-708. doi:10.2307/2668517
- [15] Møller et al, 2021. The ongoing hazards of toxic BFRs in toys, kitchen utensils and other consumer products from plastic in Czechia and Serbia. [Online]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/356144028_The_ongoing_hazards_of_toxic_BFRs_in_toys_kitchen_utensils_and_other_consumer_products_from_plastic_in_Czechia_and_Serbia
- [16] Petrlík et al, 2021. BFRs in Consumer Products Made of Recycled Plastic from Seven African Countries - Stockholm Convention Consequences. [Online]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/356129887_BFRs_in_Consumer_Products_Made_of_Recycled_Plastic_from_Seven_African_Countries_-_Stockholm_Convention_Consequences
- [17] Sepúlveda A, et al., 2010. *Environmental Impact Assessment Review* 30(1): 28-41.
- [18] UNEP POPRC, 2007. Risk profile on commercial octaBDE (UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.6)
- [19] Straková, J., Di Gangi, J., Jensen, G. K., Petrlík, J., Bell, L., 2018. Toxic Loophole- Recycling Hazardous Waste into New Products. Arnika, IPEN, HEAL: Brussels, Prague, Gothenburg, 36.
- [20] Environmental Investigation Agency, 2011. System Failure. The UK's harmful trade in electronic waste. [Online]. Dostupné z: <https://eia-international.org/wp-content/uploads/System-Failure-FINAL1.pdf>
- [21] MARIUS PEDERSEN A.S. (bez data). Odstraňování odpadů na řízených skládkách. Mariuspedersen.cz [online]. Copyright © Marius Pedersen a.s. [cit. 08.12.2021]. Dostupné z: <https://www.mariuspedersen.cz/cs/sluzby-ve-vasem-meste/mp-skladka-modlany/dostupne-sluzby/498.shtml>
- [22] IPEN, Basel Action Network, 2020. The Entry Into Force of the Basel Ban Amendment. [Online]. Dostupné z: <https://ipen.org/documents/basel-ban-amendment-guide>

PŘÍLOHY

Fotografie testovaných výrobků z českých obchodů na bromované zpomalovače hoření



Přehled sledované elektroniky

Číslo GPS	Typ přístroje	Typ umístění	Místo umístění k červenci 2021	Poloha k prosinci 2021	Přítomnost Br a Sb
355703097063234	monitor	Sběrný dvůr	Praha	Bez pohybu	NE
355703097065577	monitor	U kontejneru	Praha	Mezi lidmi - Praha	NE
355703097078786	zdroj	Kontejner na elektroniku	Český Těšín	Mezi lidmi – Český Těšín	ANO
355703097074538	monitor	U kontejneru na elektroniku	Praha	Mezi lidmi - Praha	NE
355703097064968	tiskárna	Obchod s elektronikou	Třinec	Bez pohybu	NE
355703097062574	monitor	Soukromá sběrna elektroodpadu	Praha	Recyklační místo	NE
355703097084073	monitor	U kontejneru	Praha	Skládka odpadů Modlany, Ústecký kraj	ANO
355703097080212	tiskárna	Sběrný dvůr	Praha	Recyklační místo Electrocyling Goslar Německo	Ne
355703097081152	tiskárna	U kontejneru na elektroniku	Praha	Recyklační místo	ANO
355703097078125	tiskárna	Sběrný dvůr	Praha	Recyklační místo	Ne
355703097071591	tiskárna	U kontejneru	Ostrava	Mezi lidmi - Ostrava	NE
355703097065148	monitor	Sběrný dvůr	Jablunkov	Recyklační místo	ANO
355703097081780	monitor	U kontejneru na elektroniku	Praha	Mezi lidmi - Praha	NE
355703097076301	tiskárna	Kontejner na elektroniku	Praha	Recyklační místo	NE
355703097074199	tiskárna	Kontejner na elektroniku	Praha	Recyklační místo	ANO
355703097064943	monitor	Sběrný dvůr	Praha	Recyklační místo	ANO
355703097079255	tiskárna	Sběrný dvůr	Praha	Recyklační místo	Ne
355703097063937	tiskárna	Soukromá sběrna elektroodpadu	Praha	Recyklační místo	NE
355703097083679	tiskárna	Sběrný dvůr	Praha	Recyklační místo	ANO
355703097082036	tiskárna	Sběrný dvůr	Praha	Recyklační místo	NE
355703097063432	monitor	U kontejneru na elektroniku	Praha	Mezi lidmi – Neustupov, Středočeský kraj	NE
355703097078158	monitor	Sběrný dvůr	Libeňský ostrov 617, 180 00 Praha 8-Karlín	Mezi lidmi - Praha	ANO
355703097081418	tiskárna	Sběrný dvůr	Praha	Recyklační místo	NE
355703097080675	monitor	U kontejneru na elektroniku	Karviná	Mezi lidmi – Karviná	ANO
355703097083992	monitor	U kontejneru na elektroniku	Praha	Mezi lidmi - Praha	NE

Publikace vznikla za finanční podpory hlavního města
Prahy a Ministerstva životního prostředí. Nemusí vyjadřovat
stanoviska dárců.



Ministerstvo životního prostředí