

EKO ABECEDA

ANEB KAŽDÝ VÍ, CO DĚLAT S ELEKTROODPADEM

INFORMAČNÍ PŘÍRUČKA
PRO UČITELE



VÝUKOVÝ PROGRAM PRO ŽÁKY ZÁKLADNÍCH ŠKOL

Výukový program „EKO ABECEDA aneb Každý ví, co dělat s elektroodpadem“ vytvořila nezisková společnost ASEKOL, která se zabývá organizací sběru a recyklací vysloužilých elektrospotřebičů, za podpory Operačního programu Infrastruktura a Státního fondu životního prostředí České republiky. Program je součástí školního ekologického projektu Recyklohraní. Při vzniku výukového programu se autoři inspirovali polským projektem „Každý žák ví, co dělat s odpadními elektrickými a elektronickými elektrozařízeními“ společnosti ElektroEko Organizacja Odzysku Sprzętu Elektrycznego i Elektronicznego S. A.

Copyright ©2009 ASEKOL, s. r. o.

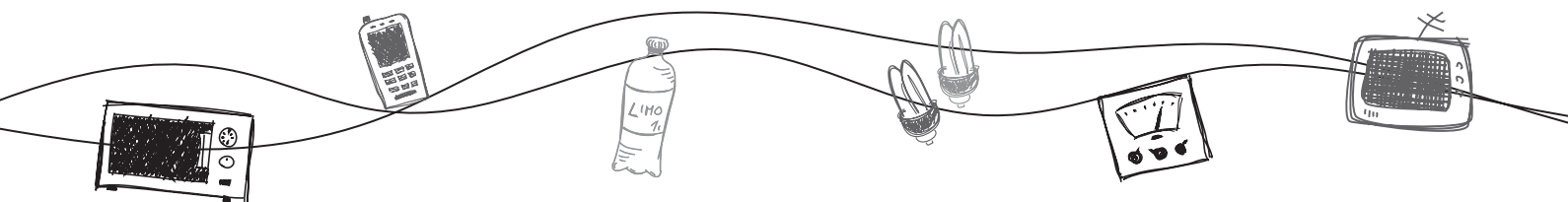
Autoři: Hana Ansorgová (ASEKOL), RNDr. Petr Kratochvíl (ECOBAT), RNDr. Anna Christianová CSc. (CIR), Ing. František Milichovský (CIR), Mgr. Miroslav Krčma (CIR)

Koordinace výukového programu: Hana Ansorgová, ASEKOL

Náklady na zpracování a vydání materiálů byly uhrazeny z prostředků Operačního programu Infrastruktura a Státního fondu životního prostředí České republiky.

První vydání, Praha 2009

Ilustrace, grafické zpracování, tisk: HBA Communications Prague



OBSAH

1. ČÁST

METODICKÉ POKYNY	6
POPIS POMŮCEK K VÝUKOVÉMU PROGRAMU	
A NÁVRHY NA JEJICH VYUŽITÍ.....	6
PŘÍPRAVA K REALIZACI VÝUKOVÉHO PROGRAMU.....	7
POŽADAVKY NA VEDENÍ ŠKOLY.....	7

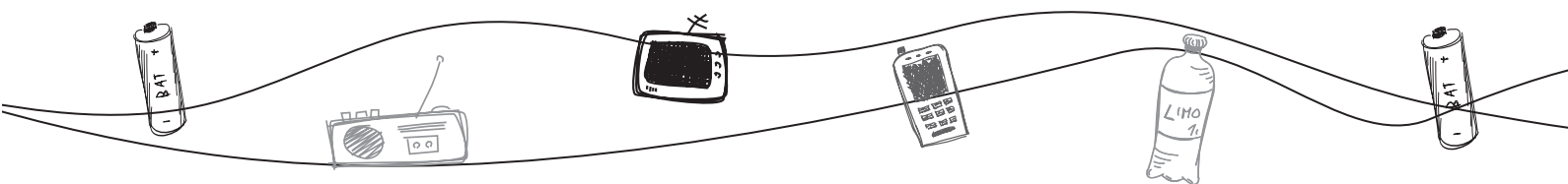
2. ČÁST

ELEKTRICKÁ A ELEKTRONICKÁ ZAŘÍZENÍ V DOMÁCNOSTI	10
VYBAVENOST ČESKÝCH DOMÁCNOSTÍ SPOTŘEBIČI.....	10
TECHNICKÁ A MORÁLNÍ ŽIVOTNOST ZAŘÍZENÍ.....	11
JAK SE VYVÍJELA ELEKTROZAŘÍZENÍ?.....	14
MATERIÁLY PRO ELEKTROTECHNIKU A ELEKTRONIKU.....	14
HALOGENORGANICKÉ SLOUČENINY, RTUŤ.....	15
KADMIUM, OLOVO, CHROM.....	16
NIKL, LITHIUM, FREONY.....	17
MNOŽSTVÍ ELEKTROODPADU STÁLE ROSTE	18
PŘEDPISY ES A ČR K ELEKTROZAŘÍZENÍ A ELEKTROODPADU	18
PŘÍSTUP K POSUZOVÁNÍ ŽIVOTNÍHO CYKLU ELEKTRICKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ZAŘÍZENÍ	20
ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝROBKU.....	20
ENVIRONMENTÁLNÍ DOPADY A ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝROBKU.....	21
ZAJÍMAVÁ DATA Z ŽIVOTNÍHO CYKLU	
NĚKTERÝCH DRUHŮ ELEKTROZAŘÍZENÍ.....	23
POČÍTAČ.....	23
MOBILNÍ TELEFON.....	23
BATERIE.....	23
NÁVRH VÝROBKU ŠETRNĚJŠÍHO K ŽIVOTNÍMU PROSTŘEDÍ (EKODESIGN).....	24
EKONOMICKÉ A ENVIRONMENTÁLNÍ	
NÁKLADY VÝROBY A SPOTŘEBY.....	25
EKOLOGICKÁ STOPA A UDRŽITELNÝ ROZVOJ.....	25
NAKLÁDÁNÍ S ELEKTROODPADEM V ČR.....	27

SBĚR, ZPRACOVÁNÍ A VYUŽÍVÁNÍ ELEKTROODPADU	30
PROČ A JAK ZPRACOVÁVAT ELEKTROODPAD?.....	30
TŘEBA TO VŮBEC NENÍ ODPAD.....	30
VYUŽITELNÝ A NEVYUŽITELNÝ MATERIÁL V ELEKTROODPADU.....	31
PROBLÉMY S PLASTY.....	33
JAK NAKLÁDÁME S ELEKTROODPADEM?.....	33
JAK FUNGUJE SYSTÉM ZPĚTNÉHO ODBĚRU V ČESKÉ REPUBLICE?.....	33
JAK JE TENTO SYSTÉM FINANCOVÁN?.....	34
KAM S NÍM? ANEB MÍSTA ZPĚTNÉHO ODBĚRU.....	34
SBĚR ELEKTROODPADU V OBCÍCH.....	35
SBĚR ELEKTROODPADU U MALOOBCHODNÍCH PRODEJců.....	35
DALŠÍ OSUD ELEKTROODPADU.....	35
NEŽ PROBĚHNE DEMONTÁŽ.....	35
TELEVIZE A POČÍTAČOVÉ MONITORY.....	36
CHLADNÍČKY, MRAZNIČKY, KLIMATIZACE.....	36
ZÁŘIVKY.....	37
BATERIE.....	37
PĚT ZÁKLADNÍCH PRAVIDEL NAKLÁDÁNÍ S VYSLOUŽILÝMI SPOTŘEBIČI.....	38
NĚKOLIK SLOV ZÁVĚREM	39
SLOVNÍČEK.....	39

3. ČÁST

SCÉNÁŘE VYUČOVACÍCH HODIN A VÝSTUPY PROJEKTU EKO ABECEDA	42
SCÉNÁŘE VYUČOVACÍCH HODIN.....	42
VÝSTUPY PROJEKTU.....	43
DEN OTEVŘENÝCH DVEŘÍ.....	43
PŘEDSTAVENÍ KOLEKTIVNÍCH SYSTÉMŮ	44



ÚVOD

Člověk se obklopuje předměty, jež mu usnadňují život. Mnohými z nich jsou elektrická a elektronická zařízení*. Nedokážeme si představit život bez rádia, telefonu nebo počítače. Díky hromadné výrobě a automatizaci výrobních procesů se staly dostupnými téměř pro každého. Technický pokrok, miniaturizace výrobků a móda jsou příčinou toho, že elektrická a elektronická zařízení, která byla dříve pořízována se značným úsilím, jsou dnes ve velké části domácností rychle nahrazována novými, výkonnějšími a praktičtějšími. Stávají se odpadem, přesněji elektroodpadem*. Často končí v odpadním kontejneru nebo, což je ještě horší, jsou odhazována do lesa nebo podél silnic.

Na výrobu těchto zařízení potřebujeme značné množství oceli, barevných kovů, plastů, skla a různých chemických látek, jejichž těžba či výroba zatěžuje životní prostředí. Samotné výrobní procesy probíhají na technicky náročných zařízeních, jsou náročné na spotřebu energií a technologické materiály, jejichž výroba životní prostředí zatěžuje více než výroba elektrospotřebiče.

Principy udržitelného rozvoje* přináší povinnost šetřit surovinami a energií a motivují nás zpětně získávat z použitých elektrozařízení vše, co může být znovu použito. Šetříme tak přírodní neobnovitelné zdroje*. Životní prostředí také chráníme tím, že omezuje emise* znečišťujících látek, jež nedokážeme plně zachytit v průběhu těžby a zpracování surovin, při výrobě elektrické energie a během přepravy.

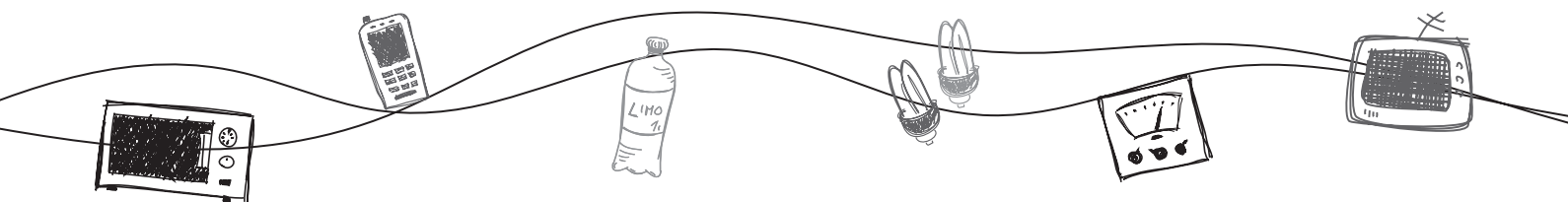
V České republice byl vytvořen systém umožňující sběr a zpracování vysloužilých spotřebičů. Navzdory mnoha informacím, jež se doposud objevily v médiích, je povědomí o tomto systému nadále nízké a jsou nutné další informační a propagační aktivity. Podle přesvědčení tvůrců tohoto systému rozhodne o jeho úspěšnosti především výchova budoucích spotřebitelů, tj. zařazení výukových programů do základních a středních škol.

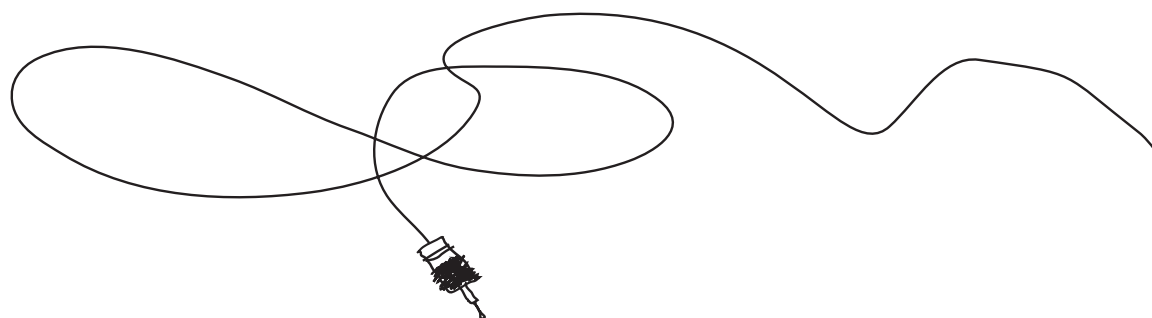
Díky vzdělávacím programům realizovaným na školách žáci velmi citlivě vnímají problémy životního prostředí, což nelze říci o dospělých, jejichž ekologické povědomí, jak ukazují výsledky výzkumů, se ukazuje být nedostatečné.

Role učitele je zde proto ohromná. Může žákům ukázat, jak je důležité, aby použitá chladnička, mobilní telefon nebo televizor byly zpracovány tak, aby náklady na toto zpracování byly co nejnižší. Díky své autoritě může učitel žáky nejrychleji přesvědčit o tom, že myšlenky udržitelného rozvoje naplňujeme v každodenním životě, mimo jiné tím, že třídíme odpad, včetně použitých zářivek a baterií, a že pokud starý vysoušeč vlasů vyhodíme do koše, plýtváme částí společného dědictví, jímž jsou tenčí se neobnovitelné zdroje Země. Ačkoli to může někoho překvapit, role dětí v rodinách je velmi důležitá. Mají na chování dospělých mnohem větší vliv než desítky článků v novinách nebo televizních programů.

V příručce obsažený materiál by měl učiteli poskytnout informace o problematice spojené s elektroodpadem a o způsobech jejího řešení. Téma prezentuje jak z hlediska globálního kontextu, tak i prostřednictvím technických podrobností, které mohou zaujmout zvědavé žáky. Věříme, že naše publikace učitelům pomůže připravit zajímavé výukové hodiny a podnítit v žácích rozmanité formy aktivit zaměřených na zlepšení stavu životního prostředí.

Mgr. Jan Vrba, jednatel společnosti ASEKOL



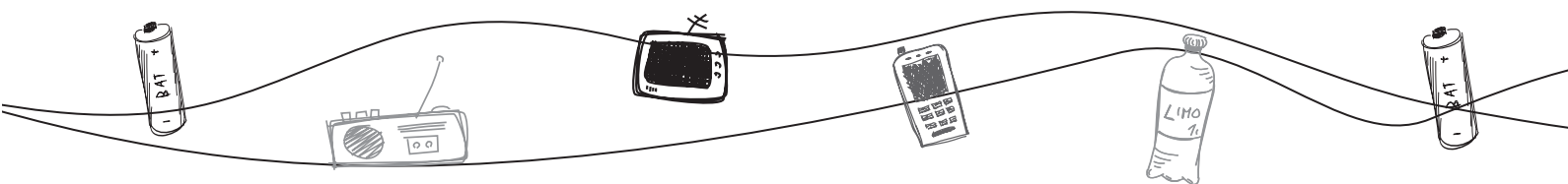


EKO ABECEDA

ANEB KAŽDÝ VÍ, CO DĚLAT S ELEKTROODPADEM

1. ČÁST

INFORMAČNÍ PŘÍRUČKA PRO UČITELE



METODICKÉ POKYNY

POPIS POMŮCEK K VÝUKOVÉMU PROGRAMU A NÁVRHY NA JEJICH VYUŽITÍ

Informační příručka po učitele představuje stručný přehled informací k tématu elektroodpadu. Tento materiál pomůže učiteli připravit se na vyučovací hodiny. Na konci publikace je uveden slovníček nejdůležitějších pojmů. V textu jsou pojmy označeny symbolem hvězdičky (*).

Byly navrženy **scénáře čtyř vyučovacích hodin pro první i druhý stupeň základních škol**. Popisují jednotlivé etapy nakládání s elektroodpadem a odkazují učitele k jednotlivým částem příloženého **doprovodného videa na DVD** nosiči. Video obsahuje tři kapitoly populárně vzdělávacího seriálu vyrobeného Českou televizí ve spolupráci s kolektivními systémy ASEKOL, ELEKTROWIN a EKOLAMP a ukazuje příklady správného nakládání s elektroodpadem.

~ **Kapitola 1 – Jak se zbavit starých elektrospotřebičů** – délka 14:10

Co děláme s vysloužilými elektrospotřebiči? Kam odevzdat vysloužilý televizor, jak se s ním dále nakládá, co z něj můžeme získat? Recyklační poplatek při prodeji nového zařízení.

~ **Kapitola 2 – Vysloužilé elektrospotřebiče** – délka 14:08

Kam s elektrospotřebiči, když doslouží? Rozhodně ne do popelnice! Možnosti odevzdání malých a velkých elektrospotřebičů. Demontáž mají provádět odborníci. Škodlivost freonů, azbestu a dalších materiálů. Mýty a omyly kolem recyklace.

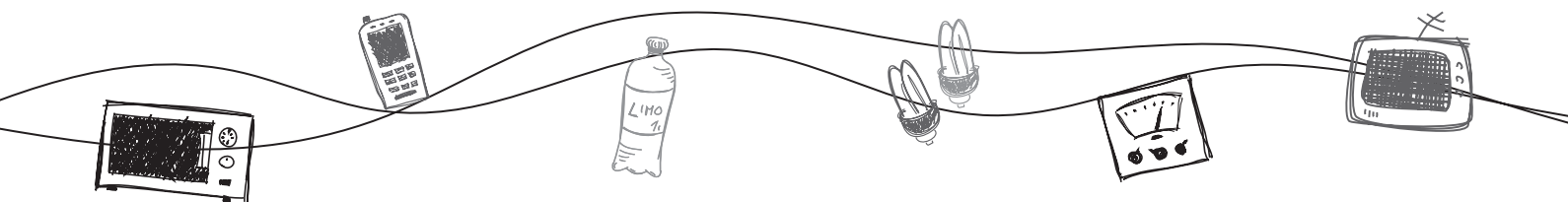
~ **Kapitola 3 – Recyklace elektroodpadu** – délka 14:09

Hory a hory odpadů na Zemi. Co s nimi? Použité elektrospotřebiče jsou nebezpečný a významný odpad! Nemají co dělat v popelnici, musí se recyklovat. Co a jak se recykluje. Co patří do kategorií odpadů k recyklaci. Zákony a nařízení. Kolektivní systémy.

Heslo: „Bez Vás to nejde.“

Vzdělávací plakáty (pro první i druhý stupeň) prezentují životní cyklus* elektrozařízení a zajímavou formou znázorňují využitelnost elektroodpadu.

Pomůcky ke scénářům (hrací karty) žákům pomohou hravou formou přiblížit tematiku správného nakládání s odpady a seznámí je se zajímavými informacemi, např. se získáváním surovin z elektroodpadu.



PŘÍPRAVA K REALIZACI VÝUKOVÉHO PROGRAMU

Učitel přistupující k realizaci našeho výukového programu **EKO ABECEDA aneb Každý ví, co dělat s elektroodpadem**, dostane k dispozici:

- ~ informační příručku a doplňující programové materiály,
- ~ doprovodné video,
- ~ plakáty k životnímu cyklu elektrospotřebičů a k nakládání s jejich odpady.

K vedení hodiny bude potřebovat přehrávač DVD, televizor, případně flipchart.

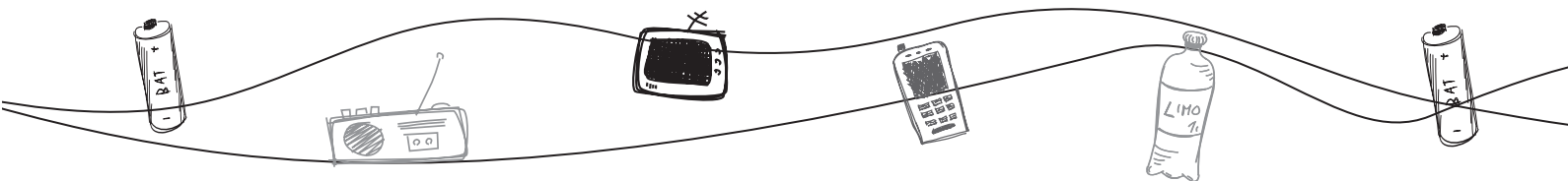
K osvědčeným aktivitám patří:

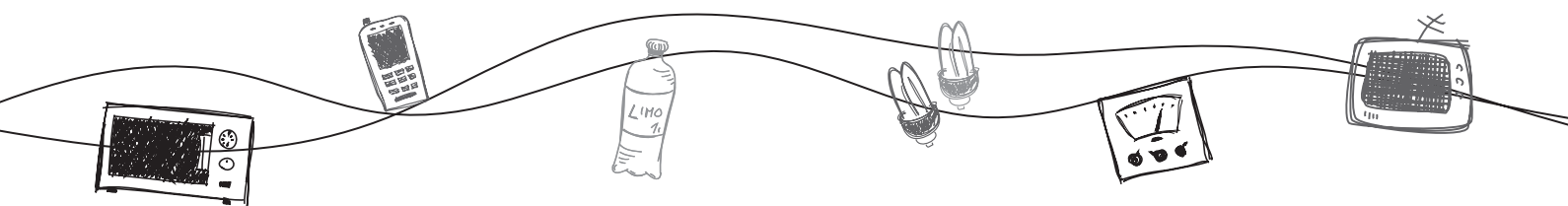
- ~ organizace **Dne otevřených dveří** – učitel pomáhá dětem při přípravě plakátů, zvaní hostů, zpracování programu Dne otevřených dveří (zajímavosti, události, školní soutěž atd.) a dohlíží na jeho průběh,
- ~ průběžné hodnocení aktivit jednotlivých žáků nebo skupin žáků na nástěnce vyvěšené ve třídě,
- ~ prezentace výstupů z anket, dotazníků, nejlepších výtvarných prací na panelu v prostorách školy,
- ~ exkurze žáků do sběrného dvora* v okolí,
- ~ inspirace žáků k vytvoření originální propagace nakládání s vysloužilými spotřebiči; žáci rádi realizují své fantazie, i když vycházejí z podnětu učitele.

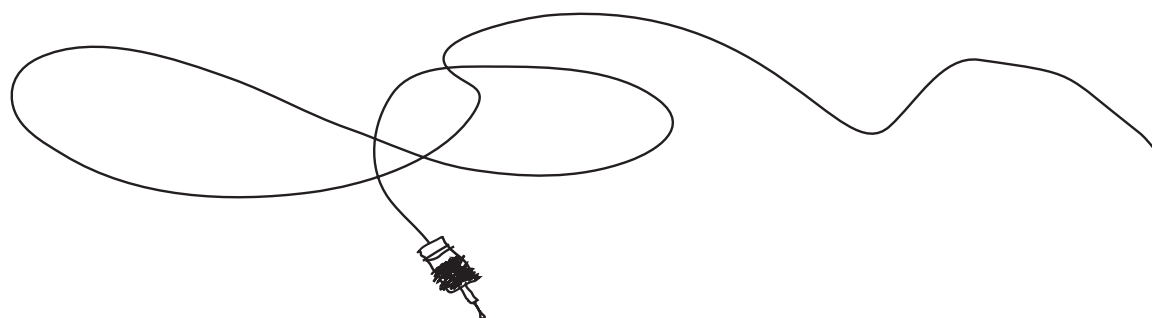
Do **Záznamových listů** by měl učitel uvést výsledky jednotlivých aktivit a odeslat je prostřednictvím webového rozhraní **www.recyklohrani.cz** k vyhodnocení.

POŽADAVKY NA VEDENÍ ŠKOLY

- ~ zajistit prostor pro společný panel věnovaný projektu,
- ~ zajistit panely na výstavu prací žáků,
- ~ informovat rodiče na rodičovských schůzkách o celém projektu,
- ~ určit tým, který bude společně připravovat Den otevřených dveří,
- ~ zajistit **Den otevřených dveří** – prostor, kde bude probíhat nejen projekce, ale také setkání žáků a veřejnosti s pozvanými hosty, vyhodnocení soutěží,
- ~ pozvat na Den otevřených dveří zajímavého hosta, který by v souvislosti s problematikou zpětného odběru vystoupil a odpovídal na dotazy žáků a veřejnosti,
- ~ zajistit informaci do regionálního tisku o akci – nejlépe pozvánku na akci a zpětně informaci, případně fotografie z akce.





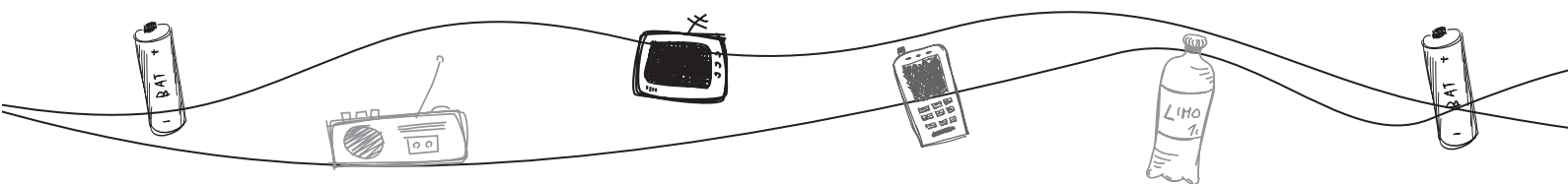


EKO ABECEDA

ANEB KAŽDÝ VÍ, CO DĚLAT S ELEKTROODPADEM

2. ČÁST

INFORMAČNÍ PŘÍRUČKA PRO UČITELE



ELEKTRICKÁ A ELEKTRONICKÁ ZAŘÍZENÍ V DOMÁCNOSTI

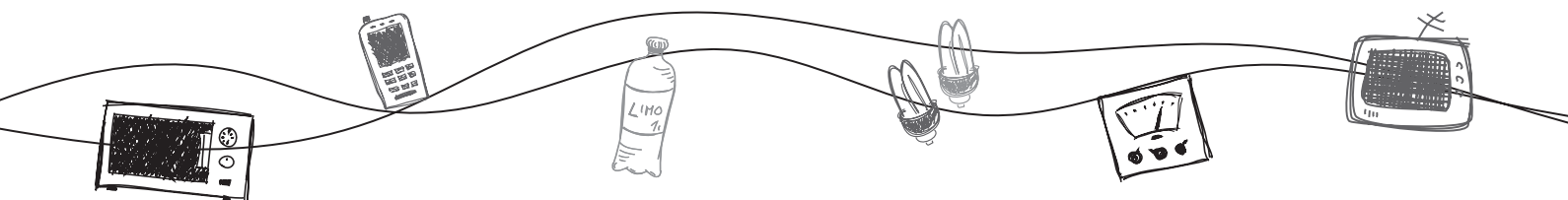
VYBAVENOST ČESKÝCH DOMÁCNOSTÍ SPOTŘEBIČI

V průmyslově vyspělých zemích začala růst exponenciálně spotřeba elektrických a elektronických zařízení v domácnostech již kolem r. 1970. Šlo zejména o televizory, magnetofony, videa a také o malé domácí spotřebiče.

I v naší zemi si jen těžko můžeme představit domácnost, v níž by nebyla chladnička, rozhlasový přijímač nebo vysavač. Podle údajů Českého statistického úřadu (ČSÚ) bylo v roce 2007 v České republice 4 043 341 domácností. Jaká elektrická a elektronická zařízení se v nich nacházela? Tyto údaje obsahuje tabulka č. 1.

Tabulka 1. Vybavenost domácností elektrozařízeními, bateriemi a akumulátory v roce 2007 (zdroj: ČSÚ; Výzkum způsobů nakládání s nefunkčním elektrozařízením v domácnostech ČR realizovaný v dubnu 2008 společnostmi ASEKOL, ELEKTROWIN a EKOLAMP).

Skupina a druh zařízení		Procento domácností vybavených zařízením
Velké domácí spotřebiče	Chladnička / mraznička	98 %
	Elektricko-plynový sporák nebo plynový sporák	93 %
	Automatická pračka	98 %
	Myčka nádobí	24 %
Malé domácí spotřebiče	Žehlička	97 %
	Vysavač	94 %
	Vysoušeč vlasů, kulma	82 %
	Holící stroj	66 %
	Rychlovarná konvice	93 %
	Kávovar	29 %
	Mikrovlnná trouba	86 %
	Kuchyňský robot, mixér	79 %
Nástroje a nářadí	Elektrická pila	18 %
	Vrtačka	54 %
	Sekačka na trávu	34 %
Informatika a telekomunikace	Telefon (pevná linka)	29 %
	Mobilní telefon	97 %
	Počítač	54 %
	Notebook	23 %
	Tiskárna	41 %
	Kopírka	16 %
	Fax	10 %



Skupina a druh zařízení		Procento domácností vybavených zařízením
Spotřební elektronika	Barevný televizor	98 %
	Radiopřijímač	73 %
	Přehrávač kompaktních disků (CD)	43 %
	Hi-Fi věž	74 %
	Video a DVD přehrávač	69 %
	Walkman, Discman, MP3 přehrávač	40 %
	Digitální fotoaparát	64 %
	Videokamera	22 %
Zářivky a úsporné kompaktní žárovky	Kompaktní žárovka	55 %
	Lineární žárovka	43 %
Baterie a akumulátory		100 %

Uvedené údaje ukazují, že:

- ~ takřka všechny domácnosti jsou vybaveny chladničkou a automatickou pračkou,
- ~ 54 % respondentů výzkumu uvedlo, že vlastní počítač s monitorem a více než pětina domácností má také notebook,
- ~ mobilní telefon vlastní 97 % domácností, ale téměř 40 % rodin má dva přístroje a dalších 33 % v průzkumu uvedli, že mají tři nebo více těchto telefonů; oproti tomu jen každá třetí domácnost používá pevnou telefonní linku,
- ~ 86 % domácností vlastní mikrovlnnou troubu a 93 % používá varnou konvici,
- ~ v 98 % českých domácností nalezneme televizor, z toho dokonce více než třetina využívá dva a více televizních přijímačů,
- ~ v polovině domácností se nachází elektrická vrtačka,
- ~ elektrická zařízení k péči o zahradu, především travní sekačky, se nacházejí průměrně v každé třetí domácnosti.

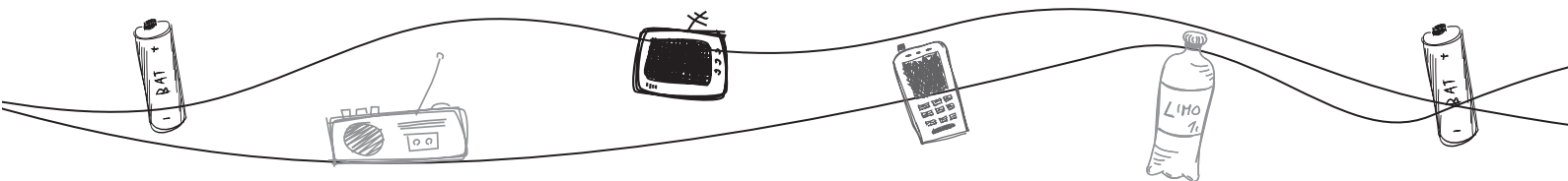
Důležitou kategorií jsou **světelné zdroje** – především lineární a kompaktní úsporné žárovky a výbojky. V České republice se jich ročně prodají milióny kusů. V domácnostech jsou používány zejména úsporné kompaktní žárovky.

TECHNICKÁ A MORÁLNÍ ŽIVOTNOST ZAŘÍZENÍ

Každé zařízení jednou zestárne nebo se porouchá natolik, že se jeho oprava stane nerentabilní. Bude jej třeba z domácnosti natrvalo odstranit.

Jak můžeme odhadnout, kolik vysloužilých elektrických a elektronických zařízení je z českých domácností odstraňováno? Mnohá z těchto zařízení budou nahrazena novými, protože život bez nich by byl méně pohodlný.

Můžeme jednoduše předpokládat, že počet odstraněných spotřebičů v daném roce může být přibližně roven počtu prodaných zařízení stejného druhu v témže roce. Jejich počet uvádí tabulka 2.



Tabulka 2. Maloobchodní prodej některých druhů domácích spotřebičů a osvětlení na území ČR v roce 2008 (zdroj: ASEKOL, ECOBAT, EKOLAMP, ELEKTROWIN).

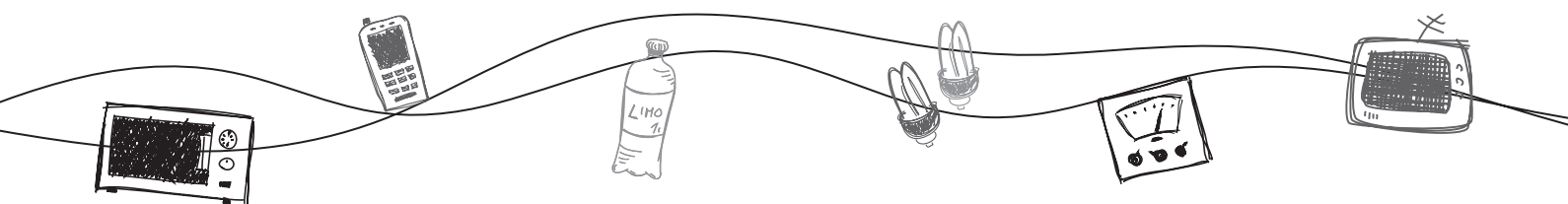
Druh zařízení	ks v tisících
Chladničky	480
Mrazničky	75
Pračky a bubnové sušičky oděvů	450
Myčky nádobí	180
Žehličky a jiná zařízení k žehlení či mandlování	510
Vysavače	800
Elektrická zařízení ke grilování a pečení	310
Opékače, toustery, fritézy	380
Mikrovlnné trouby	350
Mobilní telefony	2 760
Osobní počítače (bez monitoru), laptopy, notebooky	664
Televizory	960
Videorekordéry a přehrávače / zapisovače DVD, domácí kino	1 100
Radiopřijímače, věže a minivěže	495
Světelné zdroje – zejména lineární zářivky, kompaktní zářivky	více než 10 000
Přenosné baterie a akumulátory	100 000

Množství vysloužilých spotřebičů můžeme odhadnout také ze znalosti doby technické životnosti zařízení. Technická životnost výrobku je doba od zahájení užívání výrobku prvním uživatelem do okamžiku, kdy ztratí užitečné vlastnosti. Tzv. morální životnost je doba od zahájení užívání výrobku do okamžiku, kdy je posledním uživatelem vyřazen. **Morální životnost je obvykle podstatně kratší než technická životnost**, vyřazovány jsou i funkční výrobky!

Díky technickému pokroku jsou spotřebitelům nabízena stále dokonalejší zařízení, jimiž ochotně nahrazujeme starší modely. Staré zařízení sice stále plní svou funkci, ovšem není už plně kompatibilní s novými přídatnými zařízeními, nejsou dostupné náhradní součástky (nebo jsou drahé), nestačí kapacitně pro používaný software nebo má velkou spotřebu elektrické energie. Často kupujeme novou chladničku, televizor či počítač, přičemž stále funkční zařízení odvážíme na chatu nebo ho nabízíme někomu, komu se ještě může hodit. V každém městě můžeme najít obchod s použitými domácími spotřebiči a výpočetní technikou. Lze proto předpokládat že ve většině skupin a druhů elektrických a elektronických zařízení **je počet prodaných spotřebičů vyšší než počet vyřazovaných kusů**.

Tabulka 3. Průměrná hmotnost a průměrná technická životnost zařízení (zdroj: ASEKOL, ELEKTROWIN, ECOBAT, EKOLAMP).

Druh zařízení	Průměrná hmotnost (kg)	Průměrná životnost (roky)
Chladnička	55	14
Mraznička	36	12
Automatická pračka	65	12
Myčka nádobí	40	12
Sporák	48	14
Šicí stroj	10	18
Vysavač	7	8
Mikrovlnná trouba	15	10
Osobní počítač	8,5	4
Tiskárna	6,2	5



Druh zařízení	Průměrná hmotnost (kg)	Průměrná životnost (roky)
Radiopřijímač	3,4	12
Televizní přijímač	25,7	12
Věž	4,2	12
Videorekordér	4,9	12
Radiomagnetofon	2,5	10
Přehrávač kompaktních disků	0,25	8
Videokamera	3	8
Kompaktní zářivky	0,113	6
Baterie	0,03	0,25
Akumulátor (dobíjecí baterie)	0,03	2

Uvedená průměrná technická životnost zařízení se však během let mění. Každý servisní pracovník v opravě praček potvrdí, že zařízení vyráběná před třiceti lety byla v provozu i 18–20 let.

Stará nebo moderní pračka?

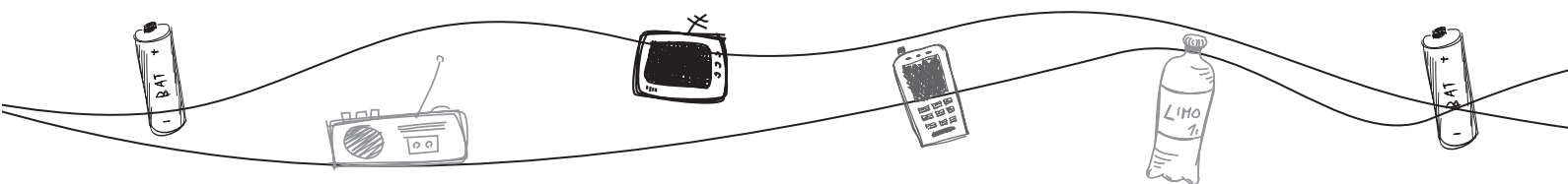
Pokud vyměníme starou pračku za moderní, snížíme spotřebu elektrické energie i vody. Pračka vyrobená v r. 1970 během programu praní a máchání spotřebovávala 200 l vody, a pokud praní probíhalo při 90 °C, spotřeba elektrické energie činila téměř 4,5 kWh. Dnešní pračky při stejném procesu spotřebují necelých 50 l vody a přibližně 1,5 kWh elektrické energie.

Nová konstrukční řešení výrobků a automatizace výroby snižují výrobní a provozní náklady natolik, že se v mnoha případech spíše vyplatí zakoupit nové zařízení než opravovat staré. Technická životnost pračky se v ČR zkrátila z průměrných 20 let na 12 let, počítač měníme průměrně po 4 letech a mobilní telefony přibližně každých 30 měsíců. Tyto tendence se budou prohlubovat, například ve Velké Británii činí nyní průměrná životnost počítače 2 roky, mobilní telefon je měněn každých 18 měsíců.

Proč lidé mění elektrozařízení?

Odpověď na tuto otázku přináší výsledky průzkumu na celostátním vzorku dotazovaných z roku 2008. Dozvídáme se, že nejdůležitějším důvodem, uvedeným v 60–70 % domácností, je takové poškození zařízení, které již nelze opravit. 20–30 % dotazovaných se k výměně elektrozařízení rozhoduje proto, že chtějí mít doma zařízení novější, technologicky pokročilejší. Jde-li však o zařízení z oblasti informačních technologií, situace vypadá jinak. Ukazuje se, že v tomto případě je důvodem stejně tak poškození, jako rozhodnutí koupit si například lepší počítač. Má to své opodstatnění. V oblasti informačních technologií je pokrok tak rychlý, že počítače stárnou již po 3–4 letech, viz výše morální opotřebení. A například digitální fotoaparát nebo mobilní telefon mění lidé z důvodu modernizace ze 70 %. Mnoho malých domácích spotřebičů je neopravitelných. Důvodem je často i nízká prodejní cena nového zařízení.

Zařízení jsou používána po kratší dobu, přestože je možné je dále bez problémů používat. Je to dobře nebo špatně? Evropská unie a výrobci v současné době kladou čím dál větší důraz na fázi návrhu konstrukce a designu zařízení. Zařízení má být navrženo tak, aby spotřebovávalo co nejméně elektrické energie a mělo co možná nejmenší dopady na životní prostředí* po dobu jeho užívání spotřebitelem. Každý výrobce domácích spotřebičů musí své výrobky označit tak zvaným energetickým štítkem, na němž je uvedena třída energetické úspornosti daného zařízení. Pro chladničky se nyní užívá devět tříd, počínaje od nejvyšší A++, přes A+, A, B, C, D, E, F, a konče nejméně efektivní třídou G. Třídy označují spotřebu energie při provozu spotřebiče. Kupujeme-li chladničku, musíme pamatovat na to, že nejnižší spotřebu energie mají zařízení třídy A. Podobně je tomu u praček. U pračky je důležitá také třída energetické náročnosti pro praní a ždímání. Obě třídy mají stupnici od A do G a neefektivnější pračky jsou označeny jako A a B.



Žárovky nebo zářivky?

V českých domácnostech začínají lámat rekordy oblíbenosti kompaktní zářivky. Nejen že tyto světelné zdroje ve srovnání se stejně svítivou klasickou žárovkou vyžadují pětikrát méně elektrické energie, ale jejich životnost je šestkrát delší. Díky těmto vlastnostem se klasické žárovky přestávají vyrábět. Zákaz výroby některých typů žárovek v určitém časovém horizontu stanoví jedno z nových nařízení ES-244/2009. Vedle omezení a zákazů výroby některých zařízení (nejen Edisonových žárovek) stanoví toto, ale i jiná nařízení další omezení, např. přesně dané technické parametry, které musí určitý typ zařízení (výrobku) splňovat (účinnost, výkon apod.). Snahou Evropské unie je omezit provoz takových zařízení, která jsou energeticky náročná. EU chce stanovením těchto opatření rovněž snižovat emise CO_2 . Navíc chce omezit používání některých nebezpečných látek, obsažených v některých výrobcích.

Lidé by měli vědět, jak výrobky porovnávat a vybírat z hlediska energetické náročnosti. Velmi dobrým pomocníkem jsou internetové stránky Střediska pro efektivní využívání energie (SEVen) www.uspornespotrebyce.cz, na nichž lze vyhledat energeticky nejefektivnější zařízení v různých kategoriích výrobků: kromě domácích spotřebičů zde nalezneme také osvětlovací techniku a mnoho dalšího.

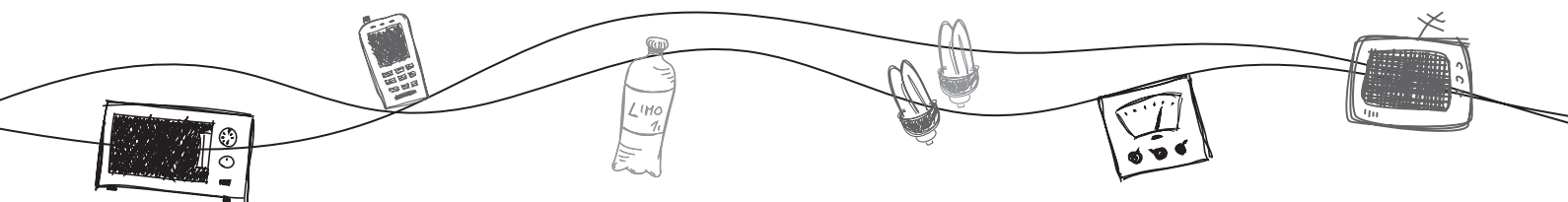
JAK SE VYVÍJELA ELEKTROZAŘÍZENÍ?

Technickou revolucí prošly zejména elektronické obvody. Nové materiály a technologie umožnily převratná konstrukční řešení. Před pár desítkami let byly základním aktivním prvkem elektronického obvodu elektronky. Ve vakuovém prostoru skleněné baňky byly umístěny na keramické patici systémy elektrod z molybdenového plechu, wolframového a někdy i zlatého drátku, bodově svařované. Měděnými vodiči a olověnou pájkou byla elektronka propojena s dalšími prvky obvodu, např. s odpory, kondenzátory, cívkami. Obvod byl umístěn na kovovém šasi. Prvním krokem ke zmenšení velikosti a snížení spotřeby elektrické energie při používání zařízení byly tranzistory a tištěné spoje. Studium a aplikace vlastností polovodičů vedly k objevu integrovaného obvodu, který spojuje součástky elektronického obvodu k výkonu nějaké složitější funkce. Základem integrovaného obvodu se stala tenká destička z monokrystalu polovodiče, nejčastěji křemíku. Pro některé obvody se používají také destičky z keramiky (např. Al_2O_3). Musí mít homogenní strukturu, s minimem poruch, a dokonale hladký čistý povrch. Technologie výroby vysoce čistých materiálů se opírají o zkušenosti jaderné fyziky. Vlastní obvod je vytvářen jednak změnou vlastností destičky na vybraných místech (např. dodáním iontů), jednak postupným nanášením velmi tenkých vrstev vodivých, odporových nebo izolačních materiálů (řádově setin mikrometru) na sebe. Pomocí masek a leptání se ze souvislých vrstev vytvářejí potřebné motivy obvodu. Další vývoj se zaměřil na polovodičové materiály pro optoelektroniku, o uhlíková vlákna a na nanotechnologie. Do nanotechnologií patří např. tvorby vrstev tloušťky jedné molekuly. Je jasné, že jakákoliv nedokonalost, např. jediná „cizí“ molekula ve vrstvě, by zcela změnila nebo znemožnila její funkčnost. Nanotechnologie představují novou výzvu i nová rizika. Malá množství materiálu, která nanostrukturu tvoří, mají jiné vlastnosti než materiály ve velkém objemu, na které jsme zvyklí.

Součástky elektronkových obvodů se vyráběly s velkým podílem ruční práce. Výroba integrovaného obvodu je plně automatizována, požadovanou přesnost a čistotu není schopen člověk pomocí svých rukou zajistit. Vysoké nároky na kvalitu a čistotu materiálů, složité technologie výroby při vysokých teplotách, ve vakuu nebo ochranné atmosféře, automatizace výroby i analytických a kontrolních postupů způsobují, že energetická náročnost výroby elektronických zařízení je velmi vysoká. Výroba energie potřebné k výrobě elektrozařízení je první významnou zátěží životního prostředí. Při výrobě elektrozařízení však vznikají převážně nebezpečné a toxické odpady a jsou další významnou zátěží. Je proto nutné stále hodnotit, jaké celkové dopady na životní prostředí má nejen tato výroba, ale celý životní cyklus* konkrétního elektrozařízení.

MATERIÁLY PRO ELEKTROTECHNIKU A ELEKTRONIKU

Materiálové složení jednotlivých druhů elektrozařízení závisí na tom, pro jaký účel byla vyrobena. Obecně můžeme konstatovat, že k významným materiálům patří plasty, ocel, hliník, měď, sklo. U starších zařízení k nim patřilo také dřevo, dřevotříska, azbest, slída, keramika, vosky a pryskyřice, laky, oleje. K dalším důležitým materiálům patří uhlík, chrom, kadmium, olovo, rtuť. Elektronické součástky obsahují křemík, germanium, galium, baryum, nikl,



tantal, indium, vanad, terbium, berylium, zlato, europium, stříbro, titan, ruthenium, kobalt, paladium, mangan, antimon, bismut, selen, niob, yttrium, rhodium, platinu, arsen, lithium, bor, americium, a to jako čisté prvky nebo ve formě slitin a sloučenin (zejména oxidů, karbidů, sulfidů, ale také jako organokovové sloučeniny).

Při hodnocení dopadů na životní prostředí byla pozornost zaměřena na materiály, které mají významný dopad a používají se ve velkém množství.

Literatura uvádí, že nejméně u třetiny chemických prvků a jejich sloučenin, obsažených v elektroodpadu, nejsou známy údaje o jejich toxickém působení na člověka nebo životní prostředí, resp. v některých případech mohou být známy, ale nejsou publikovány. Autory publikovaných studií bývají často lékaři zabývající se poruchami metabolismu, netypickým průběhem chorob nebo prevencí. Předmětem jejich výzkumu je např. souvislost zvyšujícího se obsahu vzácných zemin a jejich sloučenin v životním prostředí se změnami zdravotního stavu populace, karcinogenní účinek tekutých krystalů atd.

Všimněme si podrobněji dopadu užívání halogenorganických sloučenin, rtuti, kadmia, olova, šestimocného chromu a freonů. Významný je také nikl a lithium.

HALOGENORGANICKÉ SLOUČENINY

Tento velmi široký pojem zahrnuje deriváty organických látek, které obsahují chlor, brom, fluor nebo jód jako náhradu atomu vodíku.

V elektronice byl používán jako izolační materiál polyvinylchlorid (PVC), a to jako levný izolační materiál kabelů, který si zachovává plasticitu i při nízkých teplotách. Polychlorované bifenylly (PCB) byly přidávány jako stabilizátory do kondenzátorů a barviv, zpomalovaly jejich rozklad. Polybromované bifenylly se přidávaly jako zpomalovače (retardandy) hoření do plastů.

Mnohé z nich jsou nebezpečné, protože nejsou rozpustné ve vodě, nejsou biodegradabilní, kumulují se na dnech vodních nádrží a v tukových tkáních, mohou poškodit žlázy s vnitřní sekrecí nebo vyvolat karcinomy; při spalování za nízkých teplot vznikají toxické dioxiny a furany.

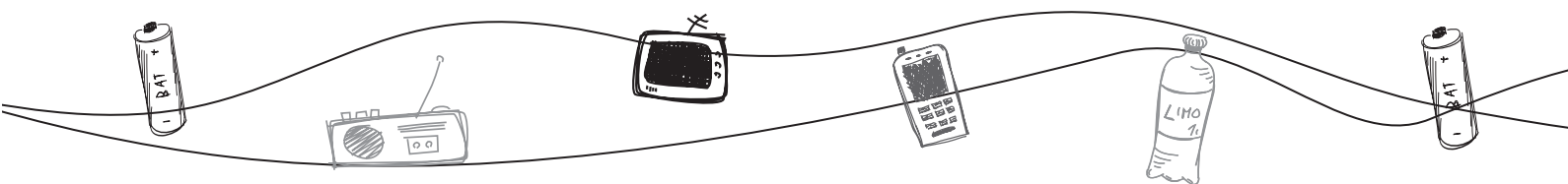
Nikdy nespalujeme plasty v kamnech ani na ohništi.

RTUŤ

Rtuť je nejnebezpečnější ze všech těžkých kovů. Kumuluje se v jednotlivých článcích potravního řetězce a nakonec se s kontaminovanou vodou a potravinami dostává do lidského organismu. V organismu člověka je přibližně 75 % přijaté rtuti zadržováno a hromadí se především v ledvinách a v játrech. Dlouhodobě působí na centrální nervovou soustavu, poněvadž rtuťové sloučeniny se slučují s enzymy. Její vliv se projevuje jako nespavost, závratě, únava, depresivní stavy, oslabení paměti, koordinace pohybů, ostrosti zraku a sluchu, emocionální labilita, třes rukou. Rtuť způsobuje poškození ledvin, hypertenzi, deformuje kosti a může být příčinou karcinomů. Symptomy akutní otravy jsou: třes končetin, otoky rukou a nohou, ztráta vlasů, deprese a halucinace.

Rtuť (a její sloučeniny) jsou přibližně z 22 % své celosvětové produkce využívány především k výrobě výbojek (zejména zářivek), přepínačů a některých baterií.

Pokud náhodně rozbijete zářivku, nemusíte navštívit lékaře. Jedna rozbítá zářivka není tragédií a nepředstavuje ohrožení zdraví vás ani vašich blízkých. Dobře místnost vyvětrejte – odstraníte tak rtuťové výpary, které se z rozbíté zářivky uvolňují.



KADMIUM

Toxické působení kadmia spočívá především v narušení funkce ledvin, zvýšení rizika vysokého tlaku a zhoršení metabolismu vápníku a fosforu v kostech, což může vést k řídnutí kostní struktury a k deformaci kostry. Zvláště nebezpečné mohou být karcinomy, zejména ledvin a prostaty, a také poruchy reprodukčních funkcí. Kadmium urychluje rozvoj sklerózy, přičemž snižuje pružnost tepenných stěn.

Sloučeniny kadmia jsou dobře rozpustné a dobře vstřebávané houbami a rostlinami, které je většinou získávají z půdy. Zvláště silné koncentrace kadmia bývají odhaleny v houbách a zelenině. Potravním řetězcem se dostává do organismu živočichů a lidí.

Kadmium je vylučováno z organismu velmi pomalu. (Obsah kadmia při nulovém příjmu poklesne o polovinu teprve po 20 letech).

Podle výzkumu dánské Agentury pro ochranu životního prostředí jsou hlavním zdrojem kadmia Ni-Cd baterie, z nichž pochází přibližně 90 % tohoto prvku.

OLOVO

Základním zdrojem olova v životním prostředí jsou zářivky, olovené pájky, desky olovených akumulátorů, pláště kabelů a vodičů, pájkových kovů. Příměs v podobě oxidu olovnatého ve skle obrazovek a monitorů je schopna zachytit rentgenové záření. Olovo obsažené ve skle se do životního prostředí neuvolňuje.

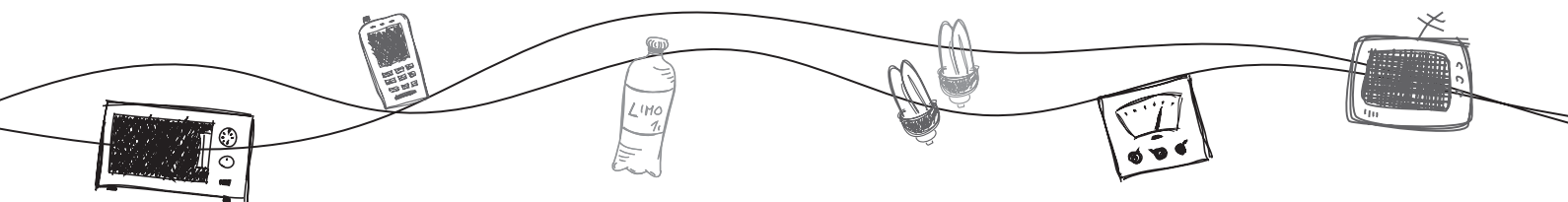
Olovo má silné vlastnosti mutagenní, neurotoxické a rakovinotvorné. Kumuluje se v organismu a ukládá se v kostech a měkkých tkáních. Může snižovat plodnost, být příčinou chronických onemocnění ledvin, trávicího traktu a srdce a cév. Olovo je také příčinou anémie, která ohrožuje především děti. K orgánům, které jsou nejnáchylnější k otravě tímto kovem, patří ledviny, játra, nadledviny, kostní dřeň a mozek. Působení olova zpomaluje reakci tyčinek v oku a oslabuje vidění za šera.

Olovo, jež se dostalo do krve těhotných žen, nemusí způsobovat vážné následky v jejich organismech, velmi snadno však proniká do plodu, kde se, podobně jako těžké kovy, hromadí a způsobuje poškození důležitých orgánů, zejména mozkové tkáně. Otrava olovem se projevuje podrážděností a nespavostí, únavou a depresivními stavy. Později se dostávají poruchy nervové soustavy, poškození kostní dřeně a růst agresivity. Olovo významně zkracuje lidský život a je s největší pravděpodobností také příčinou těžkých srdečních onemocnění.

CHROM

Chrom je používán jako ochranná vrstva povrchů kovů proti korozi a z estetických důvodů. Dříve se chromovaly také části skříní zařízení z plastů. Tento prvek je také obsažen v luminoforu obrazovek. Zvláště nebezpečný je chrom šestimocný v podobě aniontu CrO_4^{2-} . V důsledku zákazu používání chromu průmysl vypracoval novou metodu ochrany proti korozi, při níž se tento prvek nepoužívá.

Chrom a jeho sloučeniny, absorbované dýchací soustavou, jsou toxičtější než látky, které se do organismu dostanou trávicím traktem. Otrava chromem se projevuje poruchami oběhové a dýchací soustavy, navíc kožními onemocněními a alergiemi. Může mít také vliv na vznik karcinomů, i když mechanismus působení není zcela známý. Sloučeniny chromu, zejména kyselina chromová, jsou velmi nebezpečné a způsobují poškození vnitřních orgánů.



NIKL

Nikl jako zdroj znečištění životního prostředí se nachází především v Ni-Cd bateriích, ačkoli je také složkou luminoforu užívaného v obrazovkách. Obsahují jej také galvanické povlaky.

Nikl v příliš vysoké koncentraci poškozuje sliznice, vyvolává alergické reakce, změny na chromozomech, v kostní dřeni, může se podílet na rozvoji karcinomů. Nadměrné množství niklu také negativně ovlivňuje poměry jiných prvků v lidském organismu. Především snižuje hladinu magnézia a zinku v játrech.

LITHIUM

Lithium se do životního prostředí také dostává z použitých baterií. Toxicky může působit na řadu orgánů – na srdce, cévní systém, nervovou soustavu, trávicí trakt, močovou soustavu, žlázy s vnitřní sekrecí (způsobuje především hypofunkci štítné žlázy) a pokožku.

FREONY

Freony jsou obchodním názvem vytvořeným firmou DuPont pro chlor-fluorované uhlovodíky. Jde o syntetické plyny tvořené uhlíkem, chlórem a fluórem. Freony byly vzhledem k dokonalým termodynamickým vlastnostem a chemické stabilitě všeobecně používány jako příměsi chladiva v chladničkách, mrazničkách nebo v klimatizačních zařízeních, a také při výrobě pěnových plastů (např. polyuretanové izolace chladniček) a aerosolových kosmetických a čistících prostředků.

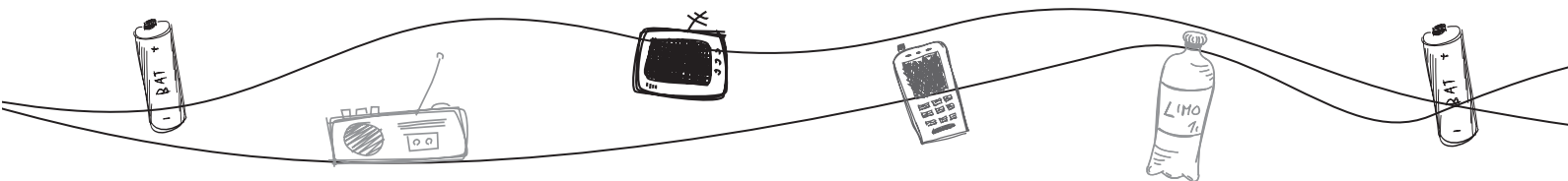
Ve stratosféře (11–50 km nad zemským povrchem) se nachází ozónová vrstva chránící živé organismy před neviditelným, ale nebezpečným ultrafialovým zářením. Velmi škodlivou složkou ultrafialového záření je ultrafialové záření B (UVB záření), jež může být příčinou tak závažného onemocnění, jakým je rakovina kůže. Značná část UVB záření je pohlcována ozónovou vrstvou dříve, než se dostane na zemský povrch.

Bylo zjištěno, že koncentrace ozónu nad póly se během posledních 40 let cyklicky snižuje o 40–50 %. Tento jev dostal název „ozónová díra“. Jednou z nejdůležitějších příčin „ozónové díry“ jsou freony. Uvolňované do vzduchu se vznášejí do stratosféry, kde se rozkládají a uvolňují atomy chlóru, které následně rozkládají ozón a samy zůstávají ve volném stavu. Freony mohou být také agresivními skleníkovými plyny.

Kdysi všeobecně používané freony s obchodními názvy R11, R12 a R13 vykazovaly tak vysokou škodlivost pro životní prostředí, že je jejich používání od roku 1996 zakázáno. V soudobých chladničkách jsou používána chladiva, která s ozónem nereagují a nezvyšují tak skleníkový efekt.

Nejvíce škodlivého freonu ve starých ledničkách je nikoli v chladicí soustavě, ale v izolaci vyrobené z polyuretanové pěny, jejíž póry byly namísto vzduchu vyplněny freonem, poněvadž má tento plyn značně menší tepelnou vodivost než vzduch. V chladicí soustavě starých, nyní odstavených ledniček, se nachází kolem 150 g R12, izolace tohoto zařízení, vyrobená z polyuretanové pěny, obsahuje podle typu zařízení 600–800 g freonu R11. Je tedy důležité, aby proces drcení izolace chladniček probíhal v hermeticky uzavřených prostorech.

Získané a shromážděné freony ze zakázaných skupin nemohou být recyklovány a musí být chemicky nebo tepelně zneškodněny ve specializovaných provozech.



MNOŽSTVÍ ELEKTROODPADU STÁLE ROSTE

Podobný trend jako má růst množství prodaných elektrozařízení, má s určitým zpožděním i množství vznikajícího elektroodpadu. Posun je dán především technickou životností zařízení.

S poklesem ruční práce ve výrobě elektrozařízení přestaly být zajímavé jejich opravy a renovace: díly z vyřazených zařízení byly nepoužitelné pro zařízení nová (měly jiný rozměr, příkon, napojení na další zařízení atd.). Pokud zařízení neobsahovalo komerčně zajímavé množství kovů, především mědi, zlata, stříbra, hliníku, oceli a litiny, kvůli nimž by se vyplatila demontáž, končilo v komunálním odpadu a následně na skládce nebo ve spalovně. Studie prokázaly, že se tak ztrácí využitelné suroviny, ale také to, že nebezpečné látky v elektroodpadu uloženém na skládkách nebo spáleném s komunálním odpadem představují nebezpečí pro zdraví člověka i ohrožení životního prostředí. Podle statistických šetření v zemích EU největší podíl na výskytu elektroodpadu měly velké domácí spotřebiče, kancelářská zařízení a počítače.

Elektroodpad je momentálně nejrychleji rostoucím druhem odpadu. Celosvětově nyní tvoří až 5 % hmotnosti tuhého komunálního odpadu, téměř jako plastové obaly. V zemích Evropské unie, kde se v domácnostech ročně vyprodukuje asi 8 milionů tun elektroodpadu, roste objem elektronického odpadu tempem 3 až 5 % ročně, skoro třikrát rychleji než celkový objem odpadu. Rozvojové země dokonce předpokládají, že produkce jejich elektroodpadu se do roku 2010 ztrojnásobí. Experti odhadují, že v souladu s růstem prodeje elektroniky se jen za rok 2020 bude Evropská unie muset vyrovnat s téměř 11 miliony tun elektroodpadu. O deset let později už roční produkce stoupne téměř na 14 milionů tun. K tomu je třeba přičíst ještě další zhruba tři miliony tun elektroodpadu pocházejícího od organizací a firem.

PŘEDPISY ES A ČR K ELEKTROZAŘÍZENÍ A ELEKTROODPADU

V r. 1975 byla přijata Evropským hospodářským společenstvím směrnice o odpadech. Byla reakcí na rostoucí množství odpadů a měla zahájit změnu nakládání s odpady, které končily na skládkách. Zavedla pořadí pro nakládání s odpady (tzv. hierarchie, na kterou se odvolávají další dokumenty ES). V téže roce byla přijata směrnice k bateriím a akumulátorům. Poslední novela směrnice o odpadech byla přijata v r. 2008.

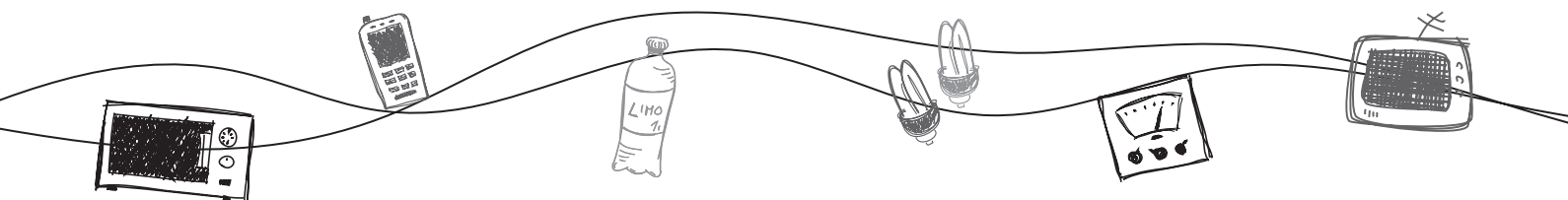
Na základě šetření a studií k dopadu elektroodpadu na životní prostředí přijal v r. 2002 Parlament a Rada ES dvě směrnice, a to:

- ~ směrnici 2002/95/ES o omezení obsahu nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních, která zakazuje až na výjimky použití olova, rtuti, kadmia, šestimocného chromu a retardandů hoření v plastech na bázi polybromovaných bifenylů a polybromovaných difenyletherů v elektrozařízeních; výjimky povoluje Komise ES v případech, že náhrada jinou látkou by mohla ohrozit bezpečnost nebo spolehlivost zařízení, a
- ~ směrnici 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních, zjednodušeně označovaných jako elektroodpad* nebo elektrošrot, která stanoví požadavky na nakládání s nimi.

Účelem směrnic bylo vytvořit zákonný rámec systémů pro sběr a využití elektroodpadu* a pro nahrazování nebezpečných látek ve výrobcích, a to tím, že se:

- ~ prodlouží doba jejich používání, mluví se o opětovném použití*, tj. o použití celých zařízení a jejich částí pro stejný účel nebo podobný účel,
- ~ už při návrhu nových zařízení bude brát v úvahu, jak se budou vyřazená zařízení co nejjednodušším způsobem demontovat a upravovat pro recyklaci (tj. pro přepracování odpadních materiálů ve výrobním procesu k původním nebo jiným účelům, vyloučeno je využití energie),
- ~ zakáže používání některých látek ve výrobcích.

Směrnice vytvářejí tlak na producenty elektrických zařízení, mají zejména odpovědnost za design zařízení, za podávání informací o použitých materiálech, za zajištění sběru vyřazených zařízení a šetrné nakládání s nimi. Klade požadavky i na provozovatele zařízení pro nakládání s odpady. Mají např. k úpravě a využití elektroodpadu používat nejlepších dostupných technik.



Směrnice 2002/96/ES rozděluje elektrická a elektronická zařízení do deseti skupin, a to na:

- ~ **velké domácí spotřebiče** (např. chladničky, mrazničky, automatické pračky, mikrovlnné trouby, myčky nádobí, elektrické sporáky),
- ~ **malé domácí spotřebiče** (mixéry, mlýnky, drtiče odpadků, elektrické nože, kávovary, vysavače, šicí stroje, fritovací hrnce, ale také holicí a stříhací strojky, fény, masážní strojky, hodiny, váhy a další výrobky,
- ~ **zařízení informačních technologií a telekomunikačních zařízení** (kancelářské stroje, psací stroje, stroje na zpracování textu, počítačové stroje, fotokopírovací stroje, ofsetové tiskařské a jiné kancelářské stroje, stroje a zařízení na zpracování dat, výpočetní stroje, přístroje pro telefonii a telegrafii),
- ~ **spotřebitelská zařízení** (rozhlasové a televizní přijímače, včetně přístrojů na záznam a reprodukci zvuku a obrazu,
- ~ **osvětlovací zařízení** (výbojky a zářivky),
- ~ **elektrické a elektronické nástroje** (jako vrtačky, pily, nástroje pro svařování, pájení atp.),
- ~ hračky, vybavení pro volný čas a sporty,
- ~ lékařské přístroje,
- ~ přístroje pro monitorování a kontrolu, měřicí a regulační přístroje, automatizační technika, časoměrné přístroje,
- ~ výdejní automaty (na nápoje, lahve, peníze atp.).

Směrnice byly zpracovány do novely č. 7/2005 Sb., zákona o odpadech a do prováděcích vyhlášek k tomuto zákonu.

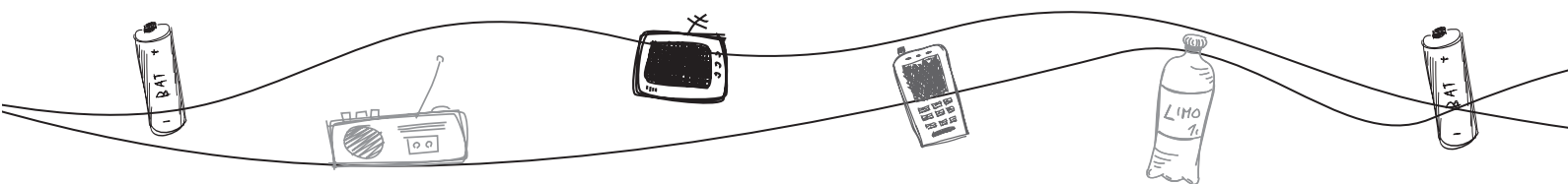
Požadavky na náhradu Cd, Hg, PB, šestimocného Cr, polybromovaných bifenyly (PBB) a polybromovaného difenyletheru (PBDE) vedly k hledání a testování náhrad za tyto materiály a samozřejmě vyvolaly změny výrobních technologií a designu zařízení. Výsledkem je např.:

- ~ náhrada **olovnatých pájek** slitinami na bázi cínu, stříbra a mědi,
- ~ náhrada **halogenových samozhášecích přísad** např. oxidem hlinitým, hydroxidem hlinitým nebo jinými přísadami, řešení se hledá také v náhradě plastů novými typy termoplastů a novou konstrukcí základní plastové desky,
- ~ náhradou **kadmia**, např. jako vrstvy zajišťující kluznost, chránící proti korozi, pigmentu v barvách, stabilizátoru v plastech, součást pájek, může být cín a jeho slitiny, zinek a jeho slitiny, hliník ve formě napařených tenkých vrstev, speciální plast,
- ~ náhradou **šestimocného chromu** v ochranných vrstvách mohou být vrstvy na bázi zinku a jeho sloučenin, vrstvy na bázi niklu, měď, stříbro,
- ~ jako náhrada **asbestu** se nabízí:
 - ~ sklo (např. pletené izolační šňůry),
 - ~ plasty odolné vůči dlouhodobému zatížení při vyšších teplotách, otěru a proti působení chemikálií,
 - ~ přírodní vlákna (len, konopí), vhodná pro výrobu lisovaných kompozitních obrobitelných materiálů, nahrazujících kromě asbestu také kovy a plasty

Vlastnosti a užitná hodnota každého výrobku je dána již v prvních fázích jeho vzniku. Právě fáze návrhu výrobku určuje jeho vlastnosti a lze v ní předejít mnoha rizikům, které mohou snížit užitnou hodnotu výrobku a ohrozit jeho úspěšnost na trhu.

V posledních deseti letech postupně vzrůstá tlak na producenty, aby snižovali nejen dopad výrobních procesů na životní prostředí, ale také dopad výrobků během všech fází jejich životního cyklu.

Na směrnice z elektrozařízení a elektroodpadu navazuje směrnice EP a Rady 2005/32/ES o stanovení rámce pro určení požadavků na ekodesign* energetických spotřebičů (tzv. směrnice k ekodesignu). Jejím primárním cílem je snížit spotřebu energie zařízení během jeho užívání tím, že potřebná opatření promítne konstruktér již do návrhu výrobku. Většina požadavků směrnice je zpracována do zákona 406/2000Sb., o hospodaření s energií v aktuálním znění.



PŘÍSTUP K POSUZOVÁNÍ ŽIVOTNÍHO CYKLU ELEKTRICKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ZAŘÍZENÍ

ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝROBKU

Životní cyklus* výrobku začíná okamžikem těžby surovin, jež jsou nezbytné k výrobě materiálů. V další fázi jsou ze surovin získány materiály pro výrobu. Následuje přeprava materiálů a jejich zpracování při výrobě, balení, doprava a distribuce hotového výrobku či polotovaru. Životní cyklus pokračuje fází používání a údržby výrobku a končí odstraněním výrobku po skončení jeho životnosti. Ve všech fázích životního cyklu má výrobek dopady na životní prostředí, tzv. environmentální dopady*.

K těžbě, úpravě a zpracování surovin je spotřebována energie, voda a další pomocné materiály. Dopady v této fázi životního cyklu způsobují např. těžební činnosti (těžba ropy, uhlí, zemního plynu, železných a neželezných rud, zakládání skládek hlusiny a odpadů).

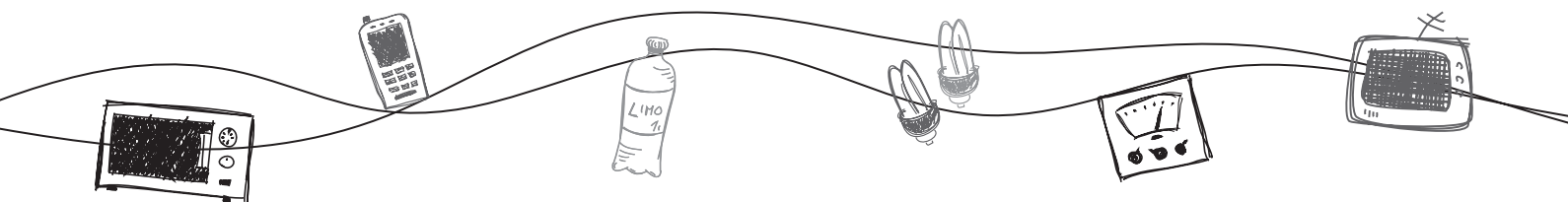
V další etapě jsou ze surovin získány materiály (např. kovy a plasty), ze kterých jsou vyrobeny komponenty (např. integrované obvody) a z komponent sestaveny součásti (např. elektromotory). Příznivé pro životní prostředí je, když vyrobíme materiál, který je později recyklovatelný*. To znamená, že když výrobek odevzdáme do sběrného dvora*, může být později jeho součástí z recyklovatelného materiálu znovu použita při výrobě jiného výrobku.

Další fází životního cyklu je výroba produktu. Z komponent a součástí je vyráběn konečně finální produkt (např. televizor). Také v této etapě je v jednotlivých procesech spotřebováno značné množství energie (teplo, elektřina), vody a pomocných materiálů (pohonných hmot, maziv, čisticích prostředků a dalších chemických látek). Při výrobě se snažíme o prevenci – snažíme se předcházet vzniku odpadů, odpad přímo ve výrobě znovu používáme (recyklujeme), místo nového materiálu používáme materiál recyklovaný* (tedy již dříve použitý v jiném výrobku) nebo používáme výrobní zařízení s menší spotřebou energie. Říkáme, že těmito postupy řídíme materiálové toky.

Významnou fází je doprava a distribuce související s přepravou surovin, polotovarů a hotových výrobků, ale také vysloužilých výrobků (např. z místa zpětného odběru do zpracovatelského zařízení). Silniční doprava způsobuje v současnosti kolem 30 % znečištění ovzduší. Nesmíme zapomenout ani na obaly pro výrobky, jejichž výroba a používání také vyžaduje suroviny a energii.

Významné dopady způsobuje výrobek po dobu užívání spotřebitelem. Při analýzách životního cyklu bylo zjištěno, že nejvíce energie obvykle spotřebuje výrobek ve fázi provozu, platí to zejména pro automobily. Abychom mohli výrobek používat, potřebujeme často další materiály, např. benzín, naftu, oleje nebo chladicí směsi do automobilů. Při údržbě jsou používány různé chemické prostředky, např. čisticí prostředky, ochranné nátěry. Po dobu užívání elektrozařízení spotřebovává elektrickou energii. Pokud je to možné, dáváme přednost šetrnějším zdrojům energie, např. některému z obnovitelných zdrojů.*

Po skončení technické nebo morální životnosti odevzdáme výrobek na sběrné místo nebo do obchodu. Předáním do zpracovatelského zařízení se stává elektroodpadem. Téměř při všech operacích a činnostech, které jsou prováděny při zpracování elektroodpadu* a jeho využívání, je spotřebována elektrická energie, případně používány další materiály a voda. Nevyužitelné odpady ze zpracování mohou být odstraněny ve spalovacím zařízení, přičemž



dopadem spalování na životní prostředí jsou emise škodlivých spalin do ovzduší. Nespalitelné frakce musí být uloženy na skládku, která zabírá půdu a mohou se z ní uvolňovat do prostředí nebezpečné látky. Využitelné materiály jsou vráceny zpět do výroby materiálů a součástek pro nové spotřebiče a vstupují do životního cyklu nového výrobku. Životní cyklus výrobku se tak uzavírá.

ENVIRONMENTÁLNÍ DOPADY A ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝROBKU

Musíme mít na paměti, že ve všech fázích životního cyklu výrobků způsobujeme dopady na životní prostředí, tedy využíváme půdu, spotřebováváme značná množství energií a vody a při všech těchto činnostech vznikají emise* znečišťujících látek. Mnohým těmto znečištěním se nelze vyhnout. Mezi hlavní kategorie environmentálních dopadů patří zejména to, že:

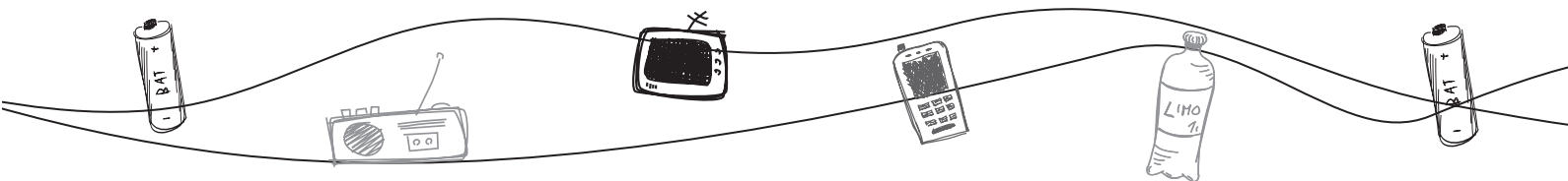
- ~ **využíváme půdu** – území, na němž je postavena továrna, nemůže být využíváno jako zemědělská půda, omezuje přírodu a její biodiverzitu, nemůže být využíváno např. jako fotbalové hřiště a v její blízkosti si lidé nechtějí stavět domy,
- ~ **spotřebováváme nerostné suroviny** (ropu, zemní plyn, černé a hnědé uhlí) – jsou to neobnovitelné přírodní zdroje* – budeme-li jimi dnes plýtvat, našim vnukům v budoucnu dojdou dříve, než za ně bude nalezena vhodná náhrada,
- ~ **přispíváme k emisím** dalších a dalších milionů tun skleníkových plynů – máme stále více důkazů svědčících o tom, že jsou jednou z příčin změny klimatu na naší planetě,

Souvislost životního cyklu výrobku se vznikem emisí skleníkových plynů a změnou klimatu

Stále lépe rozumíme příčinám a důsledkům klimatických změn na naší planetě. Náklady na předcházení příčin a opatření na zmírnění důsledků jsou v podstatě environmentálními náklady* lidské civilizace. Podle údajů americké Agentury ochrany životního prostředí (EPA – Environmental protection agency) se od počátku průmyslové revoluce zvýšila koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře o 30 % a koncentrace metanu vzrostla dvojnásobně. Pokud bude současné tempo oteplování zemského klimatu pokračovat, pak může během nejbližších 50 let průměrná teplota zemského povrchu vzrůst o 2,5 stupně a do sta let dokonce až o 5,8 stupně. Mechanismus těchto jevů je analogický jako v případě těch, které probíhají v každém skleníku. Skleníkové plyny, zejména oxid uhličitý – zadržuje teplo vyzařované povrchem Země, které se odráží ze zemského povrchu a způsobuje tak větší ohřívání naší planety. Nebýt skleníkových plynů, teplo by odcházelo do kosmu. Dalšími významnými skleníkovými plyny jsou metan a freony. Nárůst koncentrace CO_2 v atmosféře je ze 75 % způsoben spalováním fosilních paliv, ze zbývajících 25 % je třeba do značné míry způsobeno kácením lesů, které CO_2 absorbují a při fotosyntéze produkují kyslík.

Abychom mohli vyrábět stále nová a nová elektrická a elektronická zařízení a aby tato zařízení mohla pracovat, potřebujeme elektrickou energii. Tu získáváme především ze spalování milionů tun fosilních paliv a emitujeme přitom další miliony tun CO_2 do atmosféry. Důsledky těchto změn bolestně pociťuje již tato generace. Pro každý počítač nebo mobilní telefon lze stanovit, kolik kg fosilních paliv bylo spotřebováno ve fázi výroby a užívání. Uvědomme si, že i kdyby zítra celý svět přestal jezdit automobily a produkovat elektrickou energii, oteplování klimatu bude pokračovat minimálně po dalších 100 let.

V případě úsporné žárovky s výkonem 20 W činí roční úspora vyplývající z jejího používání kolem 200 kWh. To se odráží v redukcí emisí* CO_2 do atmosféry přibližně o 80 kg. Kdyby všichni Evropané vyměnili tradiční žárovky za kompaktní žárovky, snížily by se roční emise oxidu uhličitého o 57 milionů tun. Je to množství pohlcované během roku takřka 3 miliardami vzrostlých stromů rostoucích na ploše přibližně 9 milionů ha lesa – což je asi 3,5× více, než činí rozloha lesů v ČR.



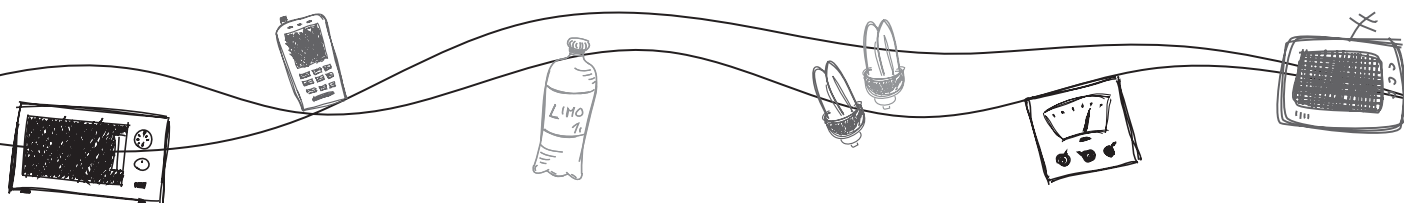
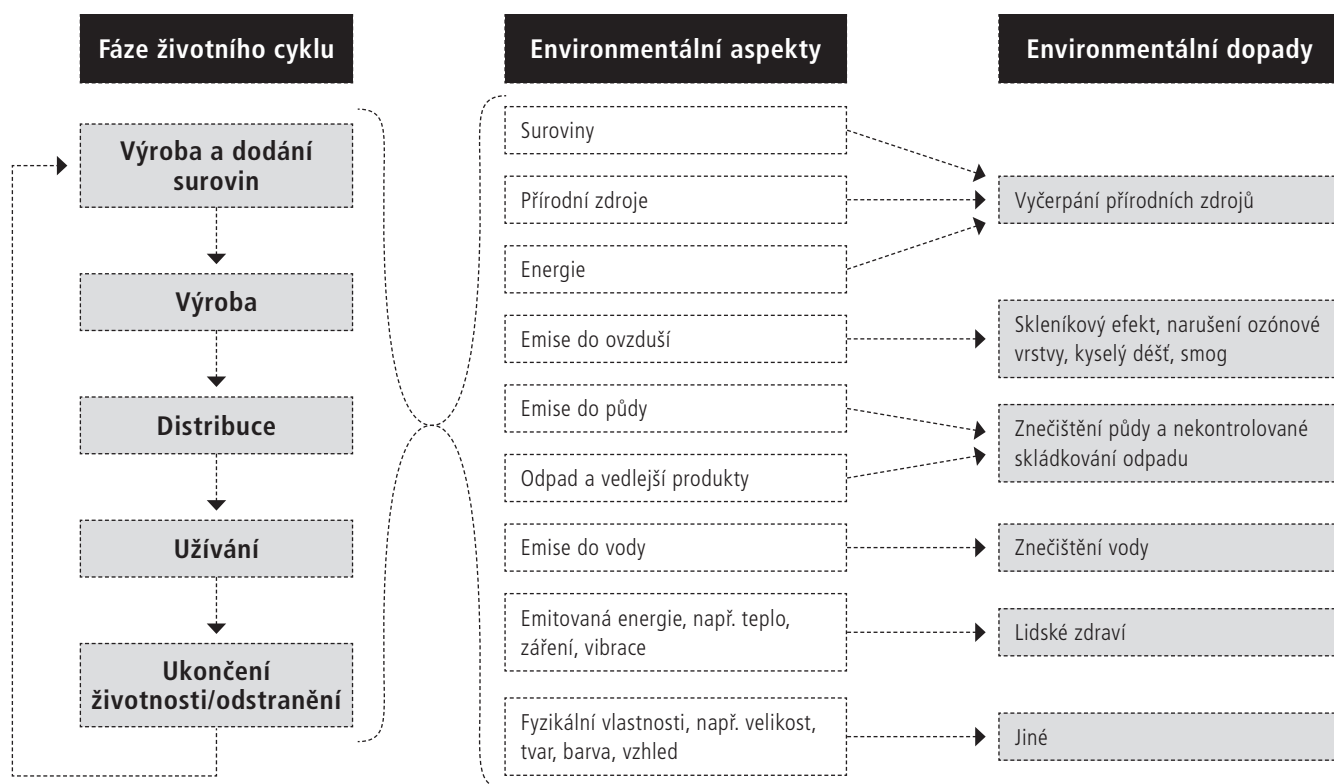
- ~ **spotřebováváme technologické materiály**, např. kovy, sklo a plasty (dříve obvykle vyráběné z ropy), a výroba všech těchto surovin vyžaduje elektrickou energii, která v největší míře pochází ze spalování uhlí, zemního plynu a ropy,

Základní suroviny × recyklované materiály*

Výroba nových produktů ze základních surovin může spotřebovat více energie a surovin než výroba stejných produktů z recyklovaných materiálů: při výrobě oceli můžeme využitím šrotu snížit spotřebu železné rudy, koksu, energie a vody, a navíc vzniká méně látek znečišťujících ovzduší a méně pevného odpadu. Výrazně výhodnější než výroba z bauxitu je výroba hliníku z odpadů, a to nejen pro značné snížení spotřeby zejména elektrické energie, ale také z hlediska zatížení životního prostředí nevyužitelnými odpady z rud. Na výrobu 1 kg platiny musíme vytěžit 950 000 kg rudy. Přetavení kusového odpadu je mnohem jednodušší postup. V případě zlata je poměr vytěžené suroviny k čistému kovu 350 000:1.

- ~ **spotřebováváme vodu**, která je cenná a mělo by se jí šetřit,
- ~ **produkujeme odpady** – musíme je upravit, recyklovat nebo konečně odstranit, tedy spalovat nebo skládkovat, tyto činnosti zabírají prostor, spotřebovávají další energii a způsobují další znečištění životního prostředí,
- ~ **produkujeme odpadní vody** – ty musí být před odvedením do povrchových vod čištěny, např. v čistírnách odpadních vod,
- ~ **způsobujeme znečištění ovzduší** (např. spalováním uhlí v elektrárnách), vody (např. odváděním odpadních vod z výrobního procesu do řeky), půdy (např. znečišťováním kyselými dešti a těžkými kovy).

Obrázek 1. Dopady výrobku a životní cyklus výrobku.



ZAJÍMAVÁ DATA Z ŽIVOTNÍHO CYKLU NĚKTERÝCH DRUHŮ ELEKTROZAŘÍZENÍ

POČÍTAČ

V roce 2004 byla publikována studie k dopadům výroby počítačů na životní prostředí. Vyplývá z ní, že osobní počítač se 17" monitorem, o hmotnosti 24 kg, vyžaduje ke své výrobě přinejmenším 10× více fosilních paliv, než sám váží. Pro srovnání: chladnička nebo automobil potřebují 1–2× více fosilních paliv, než je jejich hmotnost. Kromě 240 kg fosilních paliv je k výrobě počítače potřebných 22 kg různých chemických látek a 1 500 litrů vody – celkem 1,8 tun surovin a látek. Během výrobního procesu je emitováno 176 kg CO₂ na každý vyrobený počítač. Dopady výroby počítače na životní prostředí rychle rostou, když se zmenšují jejich rozměry, na druhé straně se zvyšuje jejich výpočetní kapacita a rozšiřují možnosti jejich využití.

V r. 1980 bylo v USA prodáno 300 tisíc prvních modelů stolních počítačů, v následujícím roce prodej vzrostl o 500 %, a v roce následujícím se zdvojnásobil. Nyní se prodej počítačů na světě zvyšuje o 10 % ročně a aktuálně dosahuje úrovně 130 milionů kusů. Na konci roku 2002 byl na světě prodán miliardtý osobní počítač. V České republice dosáhl prodej počítačů v roce 2008 téměř milionu kusů, pro rok 2009 se počítá s 20% nárůstem. Počet aktuálně využívaných počítačů je však ještě několikrát vyšší.

Není možné opomenout, že elektrotechnický průmysl a výroba součástek se přesunul do zemí třetího světa, které nepřijaly dostatečně přísné předpisy na ochranu přírodních zdrojů a životního prostředí, resp. pokud je přijaly, neprosazují je nebo jen nedostatečně kontrolují jejich plnění.

MOBILNÍ TELEFON

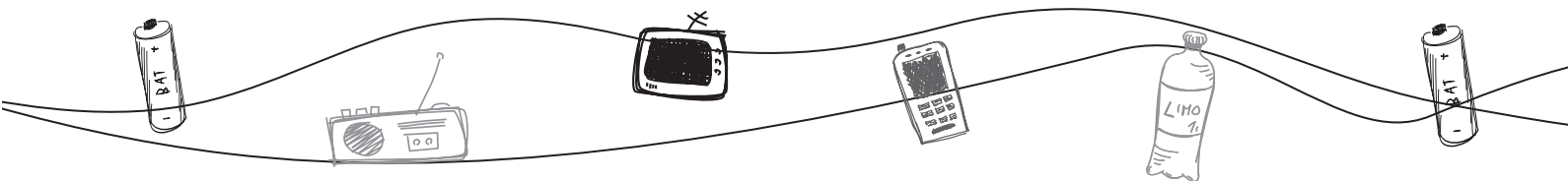
Jako další příklad můžeme uvést mobilní telefon. Jestliže se jich v roce 1997 celosvětově prodalo 100 milionů, v roce 2007 už tento počet dosáhl téměř 1,2 miliardy. Počet uživatelů mobilů ke konci roku 2008 překročil 4 miliardy. Během výrobního procesu je emitováno 20 kg CO₂ na každý mobilní telefon. Průměrná doba používání mobilního telefonu se pohybuje mezi 12 a 18 měsíci, přičemž jeho technická životnost je několik let. Dvě třetiny lidí mění mobil za výkonnější zařízení, důvodem není ztráta funkce.

V České republice je evidováno více než 13 milionů mobilních telefonních čísel. Ročně zde mění telefon zhruba čtvrtina občanů, což odpovídá 2,5 milionům prodaných mobilů.

BATERIE

K provozu mobilních elektrozařízení potřebujeme baterie a akumulátory. Baterie je složena z jednoho nebo více tzv. galvanických článků. V primárních (jednorázových) bateriích se dříve velmi často používala rtuť. V současné době najdeme rtuť buď v bateriích vyrobených před rokem 1994 (například značka My Day z Baterie Slaný) nebo v alkalických knoflíkových článcích.

Nabíjecí články do nedávné doby využívaly vlastností jiných vysoce toxických kovů: niklu a kadmia. Od roku 2008 platí ve všech zemích EU zákaz prodávat spotřebitelům NiCd dobíjecí baterie. Přesto můžeme očekávat, že bude trvat minimálně 15–20 let než se spotřebitelé zbaví všech baterií s obsahem rtuti a kadmia.



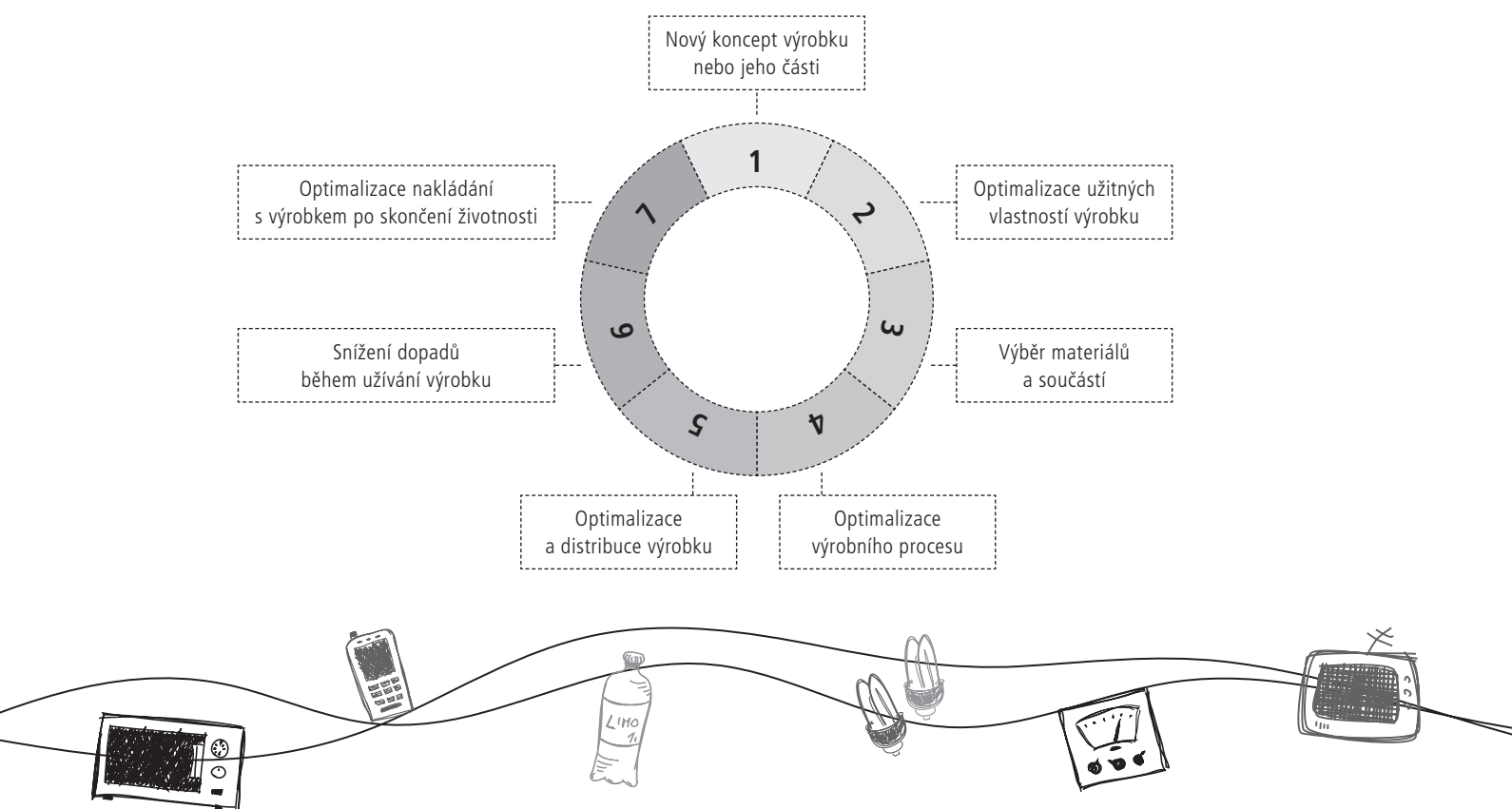
NÁVRH VÝROBKU ŠETRNĚJŠÍHO K ŽIVOTNÍMU PROSTŘEDÍ (EKODESIGN)

Cílem tohoto přístupu k návrhu a vývoji elektrických a elektronických zařízení je navrhnout výrobek, který bude mít nižší dopady na životní prostředí. Základem návrhu výrobku šetrnějšího k životnímu prostředí (tzv. aplikace metody ekodesignu*) na konkrétní výrobek je obvykle hodnocení životního cyklu výrobku – LCA (Life Cycle Assessment)*. Konstruktor nebo designér analyzuje všechny nebo vybrané fáze životního cyklu z hlediska dopadů na životní prostředí, počínaje získáváním surovin. Například při výběru materiálů pak může zvolit ty, jejichž výroba vyžadovala co nejnižší spotřebu přírodních zdrojů a materiálů, zejména neobnovitelných surovin a vody. Dbá se na to, aby komponenty byly vyráběny nízkoe energetickými a nízkoe emisními postupy. Některé součásti jsou konstruovány tak, aby byly vyměnitelné a s dlouhou technickou životností. Jednotlivé součásti výrobku však mají rozdílnou životnost. Měly by být navrženy tak, aby mohly být použity opakovaně, např. jako náhradní díly. Ačkoli se to dnes ještě mnoha výrobcům nezdá reálné, už za několik let si zákazník přečte na přání nápis: „Byly použity recyklované součásti“ nebo „Vyrobeno z plně recyklovatelných materiálů“. Je to totéž, jako když na dopisu nebo příručce najdete nápis: „Tisknuto na recyklovaném papíru“.

Návrh výrobku šetrnějšího k životnímu prostředí vyžaduje, aby jednotlivé díly a součásti zařízení byly relativně snadno demontovatelné a aby byly co možná nejvíce recyklovatelné. Už nyní je více než 90 % hmotnosti chladničky vyrobeno z recyklovatelných materiálů, v případě některých druhů zářivek je až 95 %. Ekodesign také využívá principů standardizace. Během několika let nebudeme muset kupovat nabíječky či napájecí zdroje ke každému elektronickému zařízení, budeme moci využít univerzální nabíječku od kteréhokoliv výrobce. Důvod je jednoduchý: jestliže zahrneme environmentální náklady* do výroby těchto komponent, stane se politika výrobců, spočívající ve vybavování nabíječek složitými kontakty, aby se nedaly použít do jiných zařízení, tak nákladnou, že se přestane vyplácet.

Metoda ekodesignu je pomalu zaváděna předními výrobci elektronických zařízení, počínaje těmi, jež nejvíce dbají o svou image na poli ochrany životního prostředí. Přechod výrobců na nový způsob výroby, zohledňující ochranu životního prostředí, vyžaduje vynaložení značných nákladů, a bude proto rozložen v delším časovém úseku. Budou-li však elektronická zařízení konstruována podle zásad ekodesignu, zkracování jejich životního cyklu nemusí být vnímáno jako jednoznačně negativní, jako zbytečné zatěžování životního prostředí. Náklady v oblasti životního prostředí budou minimalizovány, což bude pro životní prostředí prospěšné a spotřebitel obdrží technologicky pokročilý a energeticky méně náročný produkt.

Obrázek 2. Zavedení ekodesignu pro nový výrobek nebo pro zlepšení již existujícího výrobku probíhá v několika vzájemně navazujících krocích rozložených do celého životního cyklu výrobku.



EKONOMICKÉ A ENVIRONMENTÁLNÍ NÁKLADY VÝROBY A SPOTŘEBY

Běžní spotřebitelé si pořizují nová elektrozařízení za maloobchodní ceny, které v sobě zahrnují náklady na výrobu a distribuci daného výrobku (ekonomické náklady). Skutečná cena za výrobu a používání nových elektrozařízení je však mnohem vyšší, protože do ní nejsou započítány všechny náklady na odstranění škod v oblasti životního prostředí, které vznikají ve všech fázích životního cyklu každého výrobku, tj. všechny environmentální náklady* nebo náklady související s dopady výrobku na životní prostředí.

Ve všech fázích životního cyklu výrobku působí ekonomické zákonitosti trhu. Všichni, kdo jsou součástí trhu, vynakládají určité náklady související se surovinami, materiály, energiemi, výrobou komponent a větších technologických součástí zařízení, údržbou technologických zařízení či lidskou prací a očekávají na druhé straně příjmy a zisk. Obecně vzato by žádný subjekt za normálních podmínek neměl nést ztrátu (a tedy např. financovat systém nakládání s elektroodpadem), vykazat vyšší náklady než příjmy. Konečným odběratelem výrobků je spotřebitel. Platí maloobchodní kupní cenu zboží, která, v části připadající na distributora a výrobce, pokrývá veškeré jejich náklady a generuje zisk. Jsou však v maloobchodní ceně výrobku obsaženy skutečně všechny náklady?

Procesy spojené s výrobou elektrických a elektronických zařízení jsou vzájemně provázány a způsobují různé dopady na životní prostředí. Vznik environmentálních dopadů v rámci těchto procesů je často velmi komplikovaný, což je vidět na příkladu znečištění vzduchu, na němž se podílí: výroba energie, těžba surovin, přeprava a zpracování odpadu. Jsou za to odpovědní různí znečišťovatelé: doly, elektrárny, výrobní závody, podniky nakládající s odpady a přepravní firmy. Znečištění ovzduší vyvolává onemocnění dýchací soustavy u lidí. Degraduje také přírodní prostředí, mimo jiné okyselením půdy a ničivým působením na lesy. Vznikají tak náklady související s dopady na životní prostředí – environmentální náklady.

V rámci volného trhu lze náklady přiřadit pouze konkrétnímu znečišťovateli, směrnice EU se řídí požadavkem „původce znečištění platí“. Je však obtížné označit konkrétního „viníka“ v případě astmatu u dítěte ve Slezsku nebo odumírání porostů v Krkonošském národním parku z důvodu kyselých dešťů. Nikdo také nenese dodatečné náklady nevhodného nakládání s neobnovitelnými zdroji, vodou, a v konečném důsledku za urychlení klimatických změn. Pokud ekonomické náklady na zavedení úsporných opatření a dalších opatření snížení dopadů činností na životní prostředí převyšují tržní hodnotu zdrojů, tržní uvažování si neklade otázky týkající se problémů budoucích generací a znečišťovatel nemá zájem na zavedení těchto opatření.

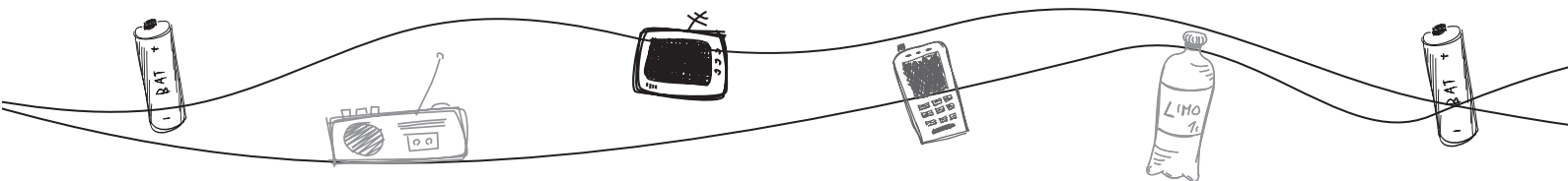
Mnohé náklady spojené s nevhodným nakládáním s půdou, neobnovitelnými zdroji, vodou a také znečištěním ovzduší, vody a půdy, se týkají celého přírodního a sociálního prostředí. Nesou je všichni lidé, dokonce i ti, kteří se teprve narodí. Tyto náklady, v ekonomii zvané externí (externality), nejsou v ceně kupovaného zařízení plně zohledněny. Vytváříme tedy dluh vůči životnímu prostředí pro budoucí generace.

EKOLOGICKÁ STOPA A UDRŽITELNÝ ROZVOJ

EKOLOGICKÁ STOPA

Ne všechny náklady v oblasti životního prostředí lze přepočítat na peníze. Zatím nelze přesně penězi stanovit cenu za jeden případ onemocnění způsobený špatným stavem ovzduší nebo cenu za zánik biotopu vzácného druhu rostliny zničeného těžbou uhlí. Kdyby tuto cenu bylo možné stanovit, bylo by nutné ji promítnout do nákupní ceny počítače nebo mobilního telefonu, jakož i dalších zařízení. Celková cena by byla mnohem vyšší. Jistě bychom se pak více starali o jejich údržbu a hospodárny provoz a prodloužila by se jejich technická životnost.

Každý člověk má k dispozici určitou pomyslnou plochu, kterou pro sebe využívá. Tzv. ekologická stopa je číselný údaj, který udává, kolik metrů čtverečních Země potřebuje člověk k dané činnosti, či kolik metrů čtverečních, resp. hektarů Země potřebuje pro svůj život. V tomto případě zahrnuje vše od získání potravin, výrobků, dopravu až po množství odpadu, které člověk vyprodukuje.



Koncept ekologické stopy byl vytvořen, aby odpověděl na otázku, zda lidská populace žije v hranicích únosné ekologické kapacity či nikoliv a aby přibližně odhadl (ve formě plochy) dopady, jaký mají aktivity člověka na přírodu. V posledních desetiletích se stále častěji ozývají varovné hlasy některých vědců upozorňující na skutečnost, že lidský tlak na přírodní zdroje již nosnou kapacitu překračuje, tedy vzniká ekologický deficit.

Ekologickou stopu jednoho člověka lze vypočítat, vydělíme-li produktivní povrch zeměkoule počtem jejích obyvatel. Tento povrch může být měřítkem celkových nákladů, neobnovitelných zdrojů Země, vod, dřeva a dalších zdrojů, které člověk může využít, aniž by byly způsobeny ekologické ztráty a aniž by byla narušena práva budoucích generací, způsobem zaručujícím rovná práva k využívání zdrojů a zaručujícím kvalitu života ostatním obyvatelům planety. Nyní z takovéhoho spravedlivého rozdělení zdrojů naší planety vyplývá plocha 2,2 ha na osobu. Je to o něco více než dvě fotbalová hřiště.

V roce 2005 byla ekologická stopa Evropy více než dvakrát větší než její plocha. Evropané nyní využívají průměrně 4,9 ha na osobu. Roční nárůst uvedené stopy v zemích EU od roku 1990 činil 3 %.

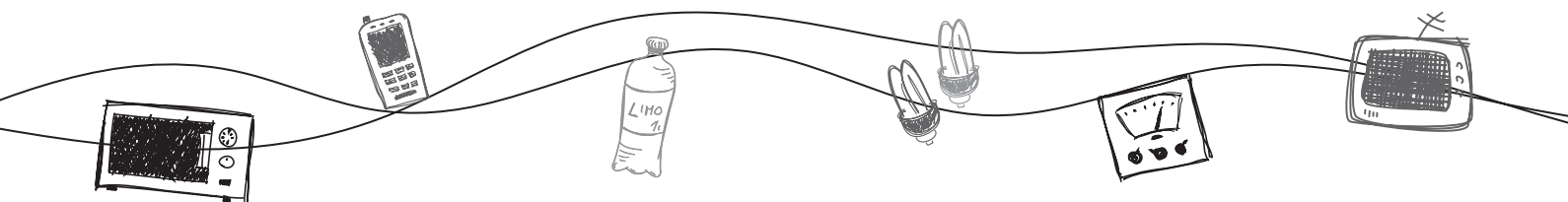
Proč tolik? Je to snadno pochopitelné, spočítáme-li si např. ekologickou stopu počítače a mobilního telefonu. Činí 764 m² a 32 m². Kupujeme-li si nový telefon nebo osobní počítač, zvětšujeme svou osobní ekologickou stopu a velikost stopy těchto zařízení a zmenšujeme plochu pro svou existenci. Každý z nás, když vyhodí poškozený mobilní telefon nebo se nesprávným způsobem zbaví počítače, zanechává jeho ekologickou stopu na povrchu a trvale jej zmenšuje. S postupným nákupem stále nových zařízení využíváme plochu, která na nás připadá, a posléze si přibíráme plochu jiných lidí, možná z chudších zemí. Darujeme-li někomu svůj starší mobilní telefon, předáváme mu spolu s ním část své ekologické stopy. Na našem „hřišti“ však zůstane část odpovídající energii, již jsme spotřebovali během užívání tohoto zařízení. Bude to nemalá část, poněvadž průměrný mobilní telefon během ročního užívání spotřebovuje energii způsobující emise přibližně 50 kg CO₂.

Ekologická stopa kompaktní zářivky

Proto má také velký význam každá kompaktní zářivka v našem domě. Předpokládáme-li, že kolem 90 % elektrické energie pochází ze spalování neobnovitelných energetických surovin, zářivka způsobuje 4,5 násobné omezení ekologické stopy ve srovnání s tradiční žárovkou. Obdobné příznivé dopady lze očekávat, pokud si pořídíme elektrickou nabíječku a začneme používat dobíjecí akumulátory.

Samozřejmě i veškerá ostatní elektrická a elektronická zařízení zanechávají ekologickou stopu a využívají zdroje Země. Konečně nejen ona. Ekologickou stopu zanechávají i náš automobil a námi spotřebované palivo, námi vybudované domy, nakládání s komunálním odpadem a odpadními vodami, výroba potravin a papíru, jedním slovem veškeré aspekty lidské činnosti, kterými uspokojujeme své potřeby a které jakýmkoli způsobem přímo nebo nepřímo ovlivňují spotřebu přírodních zdrojů na naší zeměkouli.

Počítače a mobilní telefony potřebujeme, na nich je postavena naše komunikace, metody řízení, databáze informací a jejich vyhledávání. Od doby, kdy se objevily, pracujeme efektivněji, rychleji se učíme, jsme více v bezpečí. Podobné je to s ostatními druhy elektrického a elektronického zařízení a obecně – s výdobytky civilizace. Technologický vývoj a pokrok jsou nutností a v konečném důsledku vedou k účinnému boji s hladem a k omezení oblastí bída na naší planetě. Musí však probíhat v souladu s úctou k životnímu prostředí – v souladu s principy udržitelného rozvoje.



UDRŽITELNÝ ROZVOJ

Právo na uspokojování ekonomických a sociálních potřeb a aspirací nyní na světě žijících lidí při současné trvalé péči o zachování dobrého stavu zdrojů prostředí pro příští generace, to je udržitelný rozvoj. Udržitelný rozvoj* je chápán jako průnik tří pilířů – životního prostředí, ekonomiky a sociální oblasti.

Udržitelný rozvoj znamená novou filozofii rozvoje, stojící v opozici k úzce chápanému hospodářskému rozvoji. Environmentální pilíř udržitelného rozvoje je formulován vizemi, jak snižovat dopady lidské činnosti na životní prostředí a jak hledáním a realizací opatření ke zmírnění nebo odstranění těchto dopadů. Jde o v zásadě realizaci koncepce společnosti založené na účtě k přírodním zdrojům a lidským právům.

Praktickým projevem uplatňování principů udržitelného rozvoje v oblasti ochrany životního prostředí jsou právní úpravy, zahrnující normy a emisní omezení spolu s pokutami za jejich překračování. Stát také reguluje oblast vydávání ekologických povolení (např. pro sběr a zpracování elektroodpadů), stanoví a vybírá poplatky za využívání přírodních zdrojů či poplatky za vypouštění emisí nebo vytváří systému ochrany cenných přírodních území atd.

Mnohé právní úpravy mají charakter mezinárodních smluv. Příkladem může být Kjótský protokol, v němž se mezinárodní společenství rozhodlo omezit emise skleníkových plynů o 5,2 % do r. 2012 ve srovnání s úrovní emisí z roku 1990.

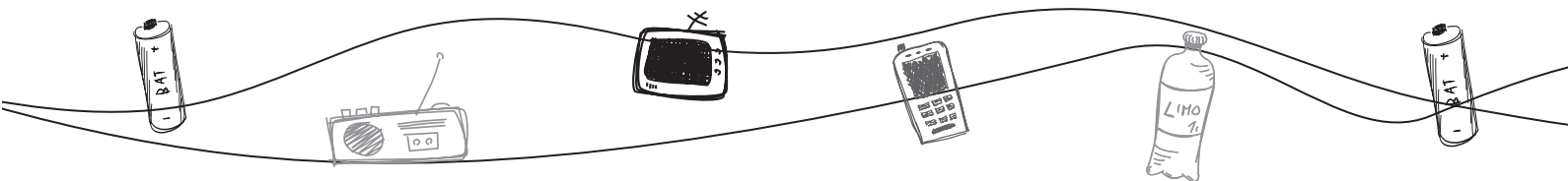
Jedním z prvků politiky zasahování do hospodářských procesů, který realizuje Evropská unie s cílem vynutit příznivější řešení pro životní prostředí, jsou právě úpravy týkající se vytváření systému zpětného odběru a zpracování elektroodpadu, zákazu používání některých látek v elektrozařízeních nebo stanovení požadavků na ekodesign elektrických spotřebičů.

NAKLÁDÁNÍ S ELEKTROODPADEM V ČR

Základním předpokladem pro správné nakládání s elektroodpadem je, aby spotřebitel předal vysloužilé zařízení na stanoveném místě odborníkům. Bylo provedeno šetření, jakých výsledků dosáhla sběrná místa v r. 2008.

Tabulka 4. Počet a hmotnost vybraných elektrozařízení trvale odstraněných z českých domácností v r. 2008 (zdroj: ASEKOL, ECOBAT, ELEKTROWIN).

Druh zařízení		Počet elektrozařízení (ks v tisících)	Hmotnost elektrozařízení (tuny)
Velké domácí spotřebiče	Myčky nádobí	23,1	1 394,2
	Elektrické trouby	36,1	1 519,1
	Mikrovlnné trouby	83,2	985,9
	Pračky	137,1	8 092,4
	Chladničky	335,5	15 768,5
Malé domácí spotřebiče	Vysavače	133,1	657,7
	Opékače	98,7	224,0
	Váhy	22,9	111,5
	Mlýny	211,1	483,4
	Žehličky	234,6	445,7
	Vysoušeče vlasů	289,1	335,3



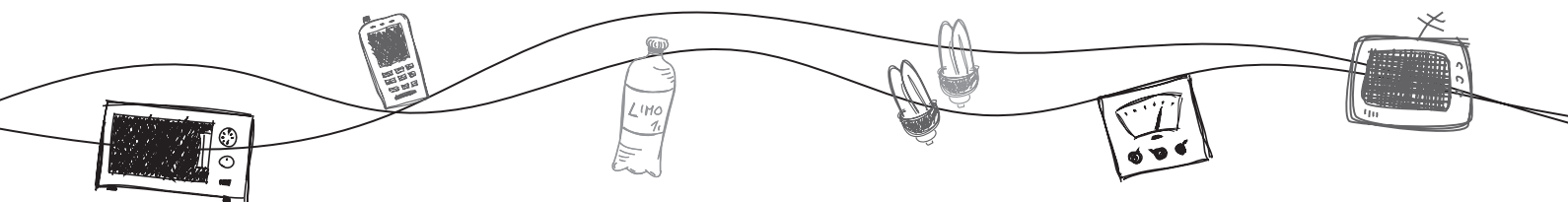
Druh zařízení		Počet elektrozařízení (ks v tisících)	Hmotnost elektrozařízení (tuny)
Informační a telekomunikační zařízení	Notebooky	8	46,9
	Kopírky	26	774,3
	LCD monitory	27	267,1
	Faxy	33	202,9
	Počítače	93	926,9
	CRT monitory	180	2 504,4
	Tiskárny	110	550,2
	Telefony	377	630,6
	Mobilní telefony	437	124,7
Audio a videotechnika	Hudební nástroje	7	73,5
	Videokamery	19	37,3
	Videorekordéry, DVD přehrávače	29	145,4
	Ostatní audio-video zařízení	87	523,6
	Radiopřijímače	182	727,0
	Televizory	288	8 076,9
Elektrické nářadí	Vrtačky	92,9	340,0
	Zahradní elektrické nářadí	33,4	400,8
	Ostatní elektrické nářadí	148,6	1 255,5
Ostatní	Sportovní zařízení s elektrickými a elektronickými prvky	5	5,5
	Elektrická sportovní počítačidla	6	0,6
	Ruční herní konzole	8	1,6
	Elektrické vláčky nebo autodráhy	10	19,6
	Televizní hry	12	24,4
	Kalkulačky	203	20,3
	Hodiny, hodinky a stopky	580	58,0
	Přenosné baterie a akumulátory	11 000	332

Za rok 2008 bylo v České republice zpětně odebráno k recyklaci průměrně 4,3 kg elektroodpadu od každého občana. Podařilo se tak překonat hranici 4 kg – tedy limit daný směrnicí EU, který se zavázala Česká republika splnit vůči Evropské unii.

Víme, že některé skupiny elektrozařízení nepoužívají jen domácnosti. Např. informační a telekomunikační zařízení jsou používána na úřadech, ve školách, v podnicích atd. Také většina zářivek a elektronářadí nachází využití mimo domácnosti. V roce 2008 bylo zpětně odebráno přes 30 % použitých světelných zdrojů z domácností vzhledem k celkovému počtu světelných zdrojů prodaných v České republice v předchozím roce.

Z uvedených údajů vyplývá, že jen v roce 2008 se v ČR:

- ~ domácnosti zbavily použitých domácích spotřebičů o hmotnosti rovné přibližně polovině hmotnosti Karlova mostu v Praze, který váží kolem 100 000 tun,
- ~ zpětně odebrané televizory postavené jeden na druhém by dosáhly výšky 13× přesahující výšku Mount Everestu,
- ~ opotřeбенé mobilní telefony položené na sobě by měly výšku 728× větší než je výška Petřínské rozhledny a po okraj by vyplnily 5 železničních nákladních vagonů.



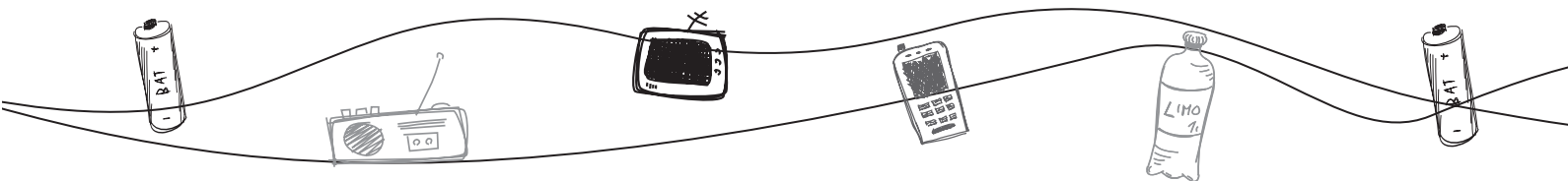
Jakého množství elektronického odpadu se průměrný Čech narozený v r. 2006 zbaví během svého života?

Předpokládáme-li očekávanou dobu dožití 80 let a čtyřprocentní roční nárůst hmotnosti použitého elektrozařízení, bude to 3,5 tuny elektroodpadu.

Přibližně z takového množství odpadu byl vyroben britský WEEE Man – sedmimetrová postava vyrobená z 3,3 tuny elektroodpadu (viz. www.weeeman.org).

WEEE Man se skládá ze 69 % z odpadních velkých domácích spotřebičů, z 8 % z malých domácích spotřebičů, ze 7 % z odpadních informačních a telekomunikačních zařízení, ze 13 % z audio a videotechniky, z 2 % z elektrického nářadí a z 1 % z osvětlovací techniky a ostatního zařízení.

Vezmeme-li v úvahu značné množství starých velkých domácích spotřebičů aktuálně se nacházejících v českých domácnostech, jež budou muset být během nejbližších let vyměněny, byl by podíl jednotlivých skupin zařízení v českém WEEE Manovi pravděpodobně podobný. Je třeba také očekávat, že v našich domácnostech budeme zanedlouho používat takřka výhradně kompaktní zářivky, zejména vzhledem k růstu nákladů na elektrickou energii. Určitá obdoba WEEE Mana je od roku 2006 pravidelně vytvářena i v České republice. Jmenuje se Šrotozemšťan a například v roce 2007 se podíval do jedenácti českých krajských měst.



SBĚR, ZPRACOVÁNÍ A VYUŽÍVÁNÍ ELEKTROODPADU

PROČ A JAK ZPRACOVÁVAT ELEKTROODPAD?

Největších úspor nákladů v oblasti životního prostředí dosahujeme při opětovném použití výrobku pro původní účel nebo novým způsobem pro nový účel. Tkví zde ohromný potenciál úspor, poněvadž např. podle odhadu samotného průmyslu přibližně polovina ve Velké Británii vyhazovaných elektrických nebo elektronických zařízení funguje nebo by mohla být snadno opravena a dále používána.

Pokud však vyřazené elektrospotřebiče nelze znovu použít, výše environmentálních nákladů souvisejících například se získáváním materiálů a energií na nová zařízení nás přesvědčuje o tom, že pro nás mají i po skončení své technické nebo morální životnosti cenu. Nesmíme proto vyřazená zařízení vyhazovat do popelnic. Kromě toho, že nám takový postup zakazuje zákon, musíme respektovat, že:

- ~ je to plýtvání cennými zdroji – použité zařízení obsahuje součásti, prvky nebo suroviny např. kovy, sklo, plasty, které lze znovu použít a recyklovat,
- ~ to představuje významné riziko pro životní prostředí a pro lidské zdraví: zařízení, zejména ta staršího data výroby, obsahují řadu škodlivých látek.

TŘEBA TO VŮBEC NENÍ ODPAD

Často se nám zdá, že náš mobilní telefon, který dobře funguje, má příliš málo uživatelských funkcí oproti novým modelům. Lákání reklamami o telefonech, které „mají všechno“, pociťujeme nespokojenost, jestliže náš není vybaven fotoaparátem s odpovídající rozlišovací schopností, digitální kamerou, internetovým prohlížečem nebo elektronickým diářem. Skutečně ale všechny tyto funkce v telefonu potřebujeme? Nakolik se necháváme svést módou, potřebou se „ukázat“? Starý, na své úrovni funkční telefon často končí v zásuvce a my zdvojnásobujeme naši ekologickou stopu. Musíme tedy mobil opravdu vyměnit za nový?

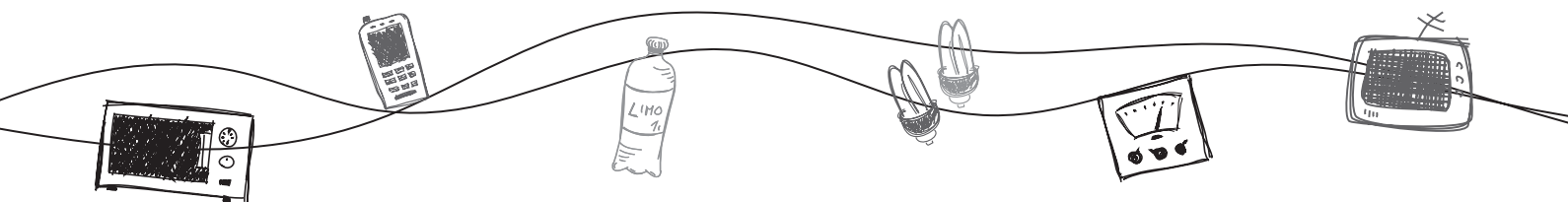
Totéž se týká počítače. Zamysleme se, zda se jej skutečně musíme zbavit. Pokud se ukáže být příliš pomalý, možná stačí rozšířit jeho paměť nebo v nejhorším vyměnit základní desku. Namontujeme-li druhý disk nebo změníme-li monitor, naše PC nám ještě rok či dva poslouží. Technologický pokrok v oblasti elektroniky je však rychlý. Pokud skutečně potřebujeme nový telefon, počítač či chladničku, zamysleme se nad tím, zda ten starý nemůžeme nabídnout někomu, kdo zařízení špičkové kvality nepotřebuje.

Nehodí se nám stará chladnička, pračka, televizor na chatě? Možná by naše zařízení využil někdo, kdo takové zařízení nemá, anebo by mu takový dárek umožnil zbavit se zastaralého, elektřinu „požírajícího“ zařízení, které měl dosud. Je totiž třeba pamatovat na náklady v oblasti životního prostředí spojené s užíváním zařízení. Stará zařízení mají obvykle větší spotřebu energií, např. stará pračka nebo chladnička.

Roste trh použitých počítačů. Na internetu realizované aukce použitého počítačového zařízení už v roce 2001 měly jen na eBay* hodnotu 2 miliard amerických dolarů. Také v ČR se rostoucí oblibě těší internetové aukce, kde lze nejsnadněji koupit a prodat použitý spotřebič.

Ze strany servisů, které se zabývají opravou elektrických a elektronických zařízení, roste poptávka po náhradních dílech z použitých zařízení. Některé součásti, např. elektromotory, jsou zcela funkční a vyžadují nejvýše drobnou opravu. Tím spíše, že jde často o jediný způsob jak opravit patnáctiletou pračku nebo chladničku, poněvadž náhradní díly k nim se již nevyrobí.

* www.ebay.com je populární americký server, na němž lze prodat a koupit téměř vše



VYUŽITELNÝ A NEVYUŽITELNÝ MATERIÁL V ELEKTROODPADU

Z hlediska materiálů elektroodpady obsahují stejné materiály jako elektrozařízení. Používáním jsou znečištěny prachem, otěry, obrusy. Materiálové složení elektroodpadu závisí na mnoha faktorech, zejména na stáří a druhu zařízení, zemi původu apod.

Z hlediska materiálů můžeme elektroodpady definovat jako směs kovů, jejich slitin a sloučenin, různých druhů plastů, keramiky a skla, u starších výrobků také dřeva, dřevotřísek a papíru, znečištěnou prachem, otěry a obrusy. Materiálové složení elektroodpadu závisí na mnoha faktorech, zejména na stáří a druhu zařízení, zemi původu apod. Zvláštní pozornost vyžadují elektronické součástky a obvody, jejich vývoj je velmi rychlý. Od elektronek, cívek, kondenzátorů a odporů na kovovém šasi jsme se posunuli během pár desítek let přes plošné spoje a tranzistory k integrovaným obvodům, procesorům a mikroprocesorům. Vývoj nových materiálů a technologií se zaměřuje na mikrominiaturizaci a optoelektroniku.

Pro proces hodnocení a nalezení optimální strategie zpracování a využití elektroodpadu je nutné formulovat:

- ~ **technická kritéria** – např. spolehlivost systému, životnost,
- ~ **ekologická kritéria** – např. obsah nebezpečných látek, kombinace materiálů, dopady na životní prostředí,
- ~ **ekonomická kritéria** – např. zbytkovou hodnotu součástí, hodnotu materiálů, náklady recyklačního procesu.

Postup při nakládání s elektroodpadem lze zjednodušeně popsat následujícím způsobem:

- ~ sběr a skladování elektroodpadu a jeho částí na vhodném místě,
- ~ vytřídění nevyužitelného elektroodpadu bez obsahu nebezpečných látek k odstranění,
- ~ úprava elektroodpadu určeného k využití, zahrnuje demontáž (jejím účelem je získat funkční součástky pro další použití a odpady k materiálovému využití, oddělit součásti obsahující nebezpečné látky, a rovněž součásti vyžadující specifickou úpravu - plošné spoje, obrazovky, kombinace kovů a plastů, kompozity), následné drcení (k oddělení nedemontovatelných částí nebo ke zmenšení objemu odpadu), separaci, třídění, úpravu složení a homogenizaci upravených odpadů, aby měly požadované vlastnosti suroviny pro nový výrobek,
- ~ materiálové nebo energetické využití* upravených odpadů,
- ~ odstranění nevyužitelných odpadů.

Materiálové využití odpadu se označuje také pojmem recyklace*.

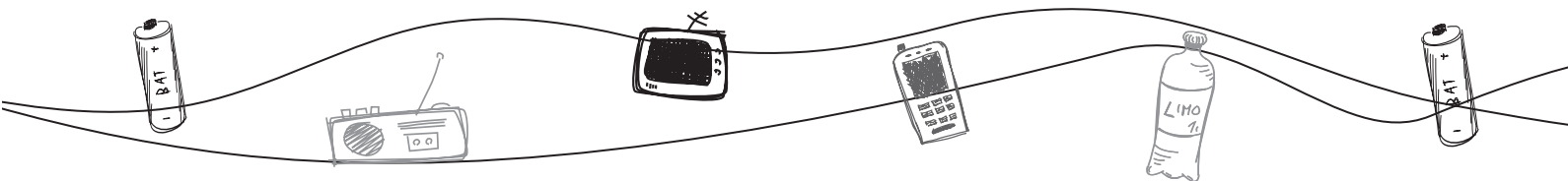
V současné době jsou z elektroodpadu v různé míře získávány:

- ~ oceli a litina,
- ~ měď, hliník, někdy i cín, olovo, nikl, molybden,
- ~ zlato, stříbro, platina, palladium, rhodium,
- ~ homogenní plasty,
- ~ sklo.

Z výrobního odpadu se získává také wolfram (světelné zdroje), tantal (kondenzátory), rtuť (relé, baterie), galium a indium (polovodiče, displeje), selen a telur (polovodiče). Technologicky je zvládnuto i získávání některých polovodičů a luminoforů, které jsou nebezpečnými odpady.

Požadavky na kvalitu upravených odpadů jsou obvykle předmětem obchodní smlouvy. V obchodním styku jsou z tohoto důvodu zavedeny standardy včetně označení.

Nevyužitelné odpady se skládají zpravidla ze směsi plastů (polystyrenu, polyuretanové pěny, polypropylenu atd.), skla, izolačních materiálů (např. skleněné a minerální vlny) a zůstatků kovů. Podle jejich nebezpečnosti jsou odstraňovány* ve spalovnách pevného komunálního odpadu nebo spalovnách nebezpečných odpadů. Je nutno uvažovat o nových možnostech jejich úpravy a využití.

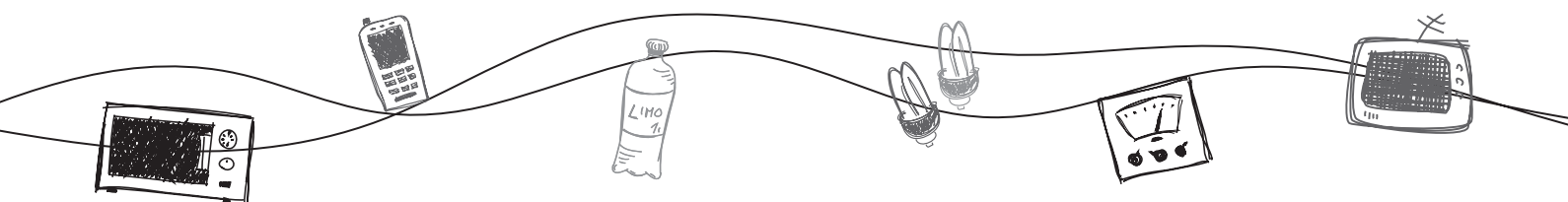
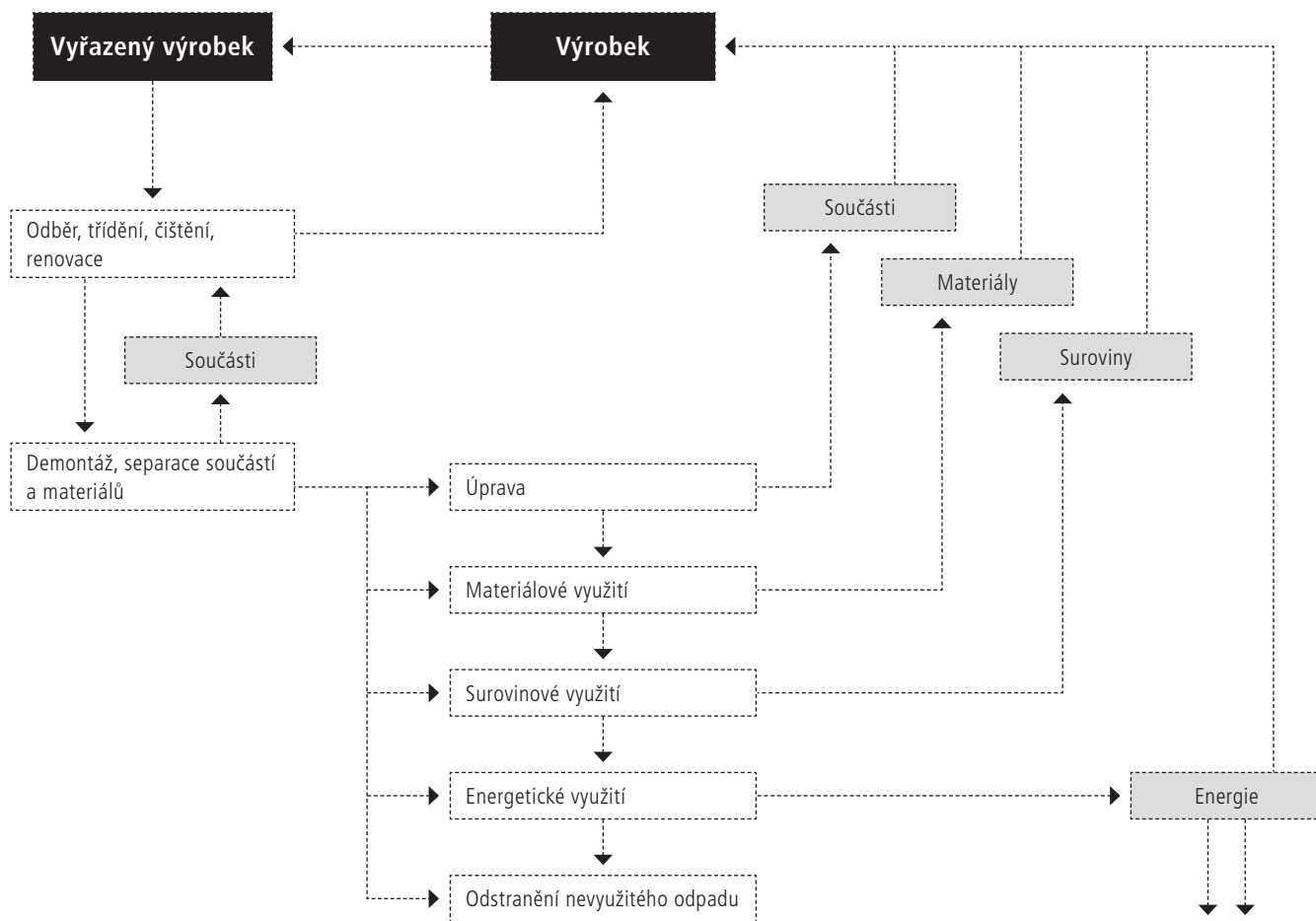


Elektronická zařízení obsahují další nebezpečné látky, které nejsou směnicemi EU zakázány. Díky miniaturizaci se mohou v zařízení vyskytovat opakovaně ve velmi malém množství. Shromažďování, sběr, přeprava a úprava elektroodpadu není v tomto případě zaměřena na využití odpadu, má za cíl zabránit nekontrolovanému přechodu těchto látek do životního prostředí. Základním předpokladem ovšem je, že spotřebitel odevzdá vysloužilé zařízení na místě k tomu určeném.

Odpady, které by mohly mít velmi závažný dopad na životní prostředí a člověka, se odstraňují např. pomocí plazmatu v zařízeních speciálně určených k tomu účelu. Ideálním postupem by bylo uložení stabilizovaného odpadu na zvlášť zabezpečené skládce nebo v podzemí tak, aby mohl být v budoucnosti vyzvednut, až najdeme technologii k získání látek, které obsahují.

Délka životního cyklu výrobku výrazně ovlivňuje náročnost projektu a je tedy jedním z významných kritérií výběru výrobku. Např. životní cyklus jednoduchého obalového materiálu je poměrně krátký a ekodesignový projekt obvykle trvá 1–2 měsíce. Oproti tomu výrobky se složitým životním cyklem, jako je například pračka, zahrnují ve svém životním cyklu řadu dopadů (spotřeba energií, vody) a jejich zlepšování z hlediska ekodesignu může probíhat v rámci desítek let. V případě složitých výrobků mohou být projekty zaměřeny pouze na inovaci některých součástí.

Obrázek 3. Materiálové toky v životním cyklu výrobku.



PROBLÉMY S PLASTY

Elektronický odpad obsahuje většinou směs několika typů plastů, souhrnně označovaných jako technické termoplasty, zejména:

- ~ vysoce stlačený polystyren (HIPS),
- ~ akrylonitrilbutadienstyren (ABS),
- ~ polykarbonát (PC),
- ~ polykarbonát/akrylonitrilbutadienstyren (PC/ABS),
- ~ směs polyfenylenoxidu (PPO),
- ~ další.

Některé plasty (asi 50 % z celkového množství) obsahují jako přísady halogenorganické sloučeniny.

Právě pro obsah těchto přísad končí značná část plastů z elektroodpadu na skládkách. Plastová pouzdra v počítačích (kryt a propojovací desky, monitory a tiskárny) rovněž obsahují halogenorganické sloučeniny (5 % hm.) a oxid antimoničný (1 % hm.).

Obecně je recyklace plastů závislá na:

- ~ typu polymeru,
- ~ nákladech na nákup nových plastů v porovnání s náklady na nákup recyklovaných,
- ~ složitosti procesu oddělení (odstranění štítků, nátěru ap.), což může zvýšit náklady na recyklaci.

Hlavní překážkou pro použití recyklovaných plastů jsou jejich provozní vlastnosti. Provozní a vzhledové charakteristiky jsou hlavním kritériem při výběru materiálu na nový výrobek.

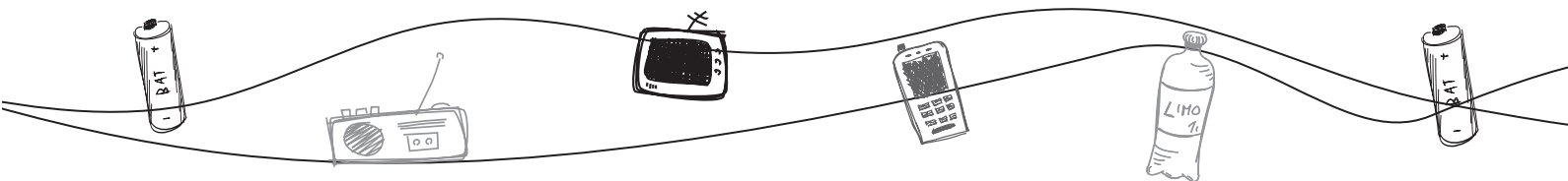
JAK NAKLÁDÁME S ELEKTROODPADEM?

Průzkum českých domácností provedený na objednávku společností ASEKOL, EKOLAMP a ELEKTROWIN ukazuje, že máme tendenci třídit elektroodpad, pokud to pro nás není příliš namáhavé. Většina respondentů uvedla, že sběrná místa se jim zdají být příliš vzdálená, což je problém zejména u velkých elektrozařízení.

Nejhůře tříděnými druhy jsou podle očekávání malá elektrozařízení jako kompaktní a lineární žárovky, fény a kulmy a elektrické hračky, které kupujeme nejčastěji. Téměř poloviční množství těchto druhů elektrozařízení stále končí v popelnicích. Naopak počítače, monitory, video, DVD a CD přehrávače a digitální fotoaparáty již do popelnice nevyhazuje téměř nikdo. Posun oproti minulým letům lze sledovat i u mobilních telefonů, televizorů, videokamer a discmanů a MP3 přehrávačů. Možnosti odevzdat staré elektrozařízení v obchodě při nákupu nového nejvíce využívají majitelé videokamer (22 %), chladniček (20 %), praček (19 %), analogových fotoaparátů (14 %) a elektrického nářadí (14 %).

JAK FUNGUJE SYSTÉM ZPĚTNÉHO ODBĚRU V ČESKÉ REPUBLICE?

Dne 13. srpna 2005 vstoupila v platnost novela zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., která vymezila nové podmínky pro nakládání s odpadem z elektrických a elektronických zařízení – elektroodpadem. Zákon ukládá výrobcům a dovozcům elektrospotřebičů zajistit a financovat zpětný odběr*, oddělený sběr a ekologické zpracování použitých elektrických a elektronických zařízení od občanů i firem.



Za tímto účelem založily významné firmy z oboru tzv. kolektivní systémy* zajišťující zpětný odběr, oddělený sběr a ekologické zpracování elektroodpadu. Výrobci a dovozci, kteří po 13. srpnu 2005 neplní povinnost zpětného odběru, tj. nejsou členy kolektivního systému oprávněného k financování zpětného odběru historického elektrozařízení (spotřebiče vyrobené před 13. srpnem 2005) nebo nejsou individuálně zapsáni v Seznamu výrobců vedeného u Ministerstva životního prostředí ČR, závažně porušují povinnosti dané zákonem, což se může negativně projevit při kontrolách České obchodní inspekce nebo České inspekce životního prostředí. Všechny kolektivní systémy jsou ze zákona neziskového charakteru.

JAK JE TENTO SYSTÉM FINANCOVÁN?

Existuje jen málo druhů elektroodpadu, kdy není nutné pokrývat náklady na nakládání s nimi prostřednictvím kolektivních systémů*. Systém musí obvykle zajistit: zpětný odběr a sběr elektroodpadu, přepravu do zpracovatelského podniku, zpracování za účelem využití součástí a materiálů v co možná největší míře. Jsou to operace nákladné a výnosy z recyklace zdaleka nepokrývají všechny náklady. Kdo hradí náklady na všechny tyto činnosti?

Náklady na činnost kolektivních systémů nesou výrobci a dovozci spotřebičů a částečně zákazníci. Nákupní cena pračky nebo žárovky je zvýšena o dodatečnou částku: ta představuje cenu za zpracování odpadů, běžně je nazývána recyklační příspěvek. Tento poplatek výrobce zařízení předává kolektivnímu systému, do něhož náleží.

Nač kolektivní systémy tyto prostředky využívají?

- ~ **Zaprvé**, organizují systém sběru použitých zařízení. Kupují kontejnery, v nichž jsou elektroodpady shromažďovány v obchodech a v ostatních místech, kam můžeme donést nepotřebný vysoušeč vlasů nebo televizor. Ve školách jsou instalovány sběrné nádoby v rámci projektu Recyklohraní, ve firmách, na úřadech a obchodech zase tzv. E-boxy. V ulicích našich měst a obcí se pomalu rozbíhá systém speciálních kontejnerů určených na elektroodpad, na sběrných dvorech* zase vyrůstají tzv. E-domky sloužící k zamezení vlivu nepříznivého počasí na shromážděný elektroodpad.
- ~ **Zadruhé**, organizují a hradí náklady na přepravu naplněných kontejnerů do demontážních dílen a firem zpracovávajících elektrozařízení.
- ~ **Zatřetí**, platí také za demontáž a využití materiálů z elektroodpadu a financují také nákladné procesy odstraňování* nebezpečných látek a nevyužitelného odpadu.

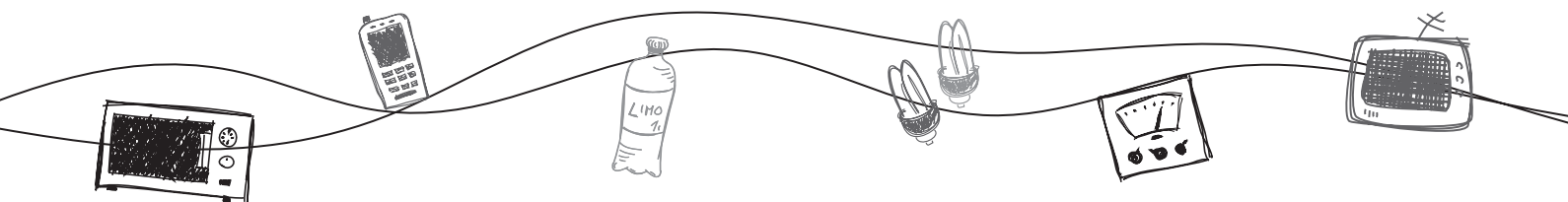
Velmi důležité je to, že kolektivní systémy prostřednictvím široce pojatých informačních a výchovných akcí ovlivňují spotřebitele v tom smyslu, aby s použitými spotřebiči nakládali odpovídajícím způsobem a informují je o následcích nesprávného nakládání s elektroodpadem pro životní prostředí a pro lidské zdraví.

Jako spotřebitelé nesoucí náklady na chod systému (v podobě recyklačního příspěvku) máme právo očekávat, že kolektivní systémy zorganizují efektivní systém nakládání s elektroodpadem. Zvláště důležité je také použití veškerých reálně dostupných technologií, aby:

- ~ bylo maximálně omezeno působení nebezpečných látek obsažených v elektroodpadu na životní prostředí a lidské zdraví,
- ~ byl co největší podíl odevzdaného elektroodpadu využit, ať už celé zařízení, jednotlivé součástky, materiály nebo v rámci energetického využití,
- ~ byla zohledněna minimalizace nákladů souvisejících s dopady na životní prostředí spojenými s užíváním moderních technologií, optimalizace ekonomických nákladů fungování systému a snížení recyklačního poplatku.

KAM S NÍM? ANEB MÍSTA ZPĚTNÉHO ODBĚRU

Spotřebitelé nesmějí (pod hrozbou pokuty 20 000 Kč) vyhazovat použité zařízení spolu s ostatním odpadem. Jsou povinni odevzdávat je prodejcům nebo na sběrná místa kolektivních systémů.



Zákon o odpadech stanoví, že je povinností výrobců a dovozců elektrospotřebičů zajistit zpětný odběr a recyklaci vysloužilých výrobků. Zařízení, jehož se týká systém zpětného odběru, musí patřit do jedné z 10 skupin zařízení uvedených v zákoně. Nově kupované zařízení musí být označeno symbolem přeškrtnuté popelnice, který připomíná, že vysloužilé zařízení do popelnice nepatří. Zařízení prodané před 13. 8. 2005 takové označení nemá. Historická i nová zařízení musí být odevzdávána na místech k tomu určených. Na internetových stránkách www.elektrosrot.cz je mapa ČR s vyznačenými sběrnými místy.

SBĚR ELEKTROODPADU V OBCÍCH

Kolektivní systémy převážnou část sběru elektrozařízení zajišťují prostřednictvím spolupráce s obcemi a ke shromažďování spotřebičů využívají sítě sběrných dvorů* popřípadě pravidelných mobilních svozů v malých obcích. Za přijetí tohoto odpadu již kolektivní systémy od občanů nevybírají poplatky. Příspěvky na recyklaci platí spotřebitel již při nákupu nového spotřebiče. Stejným způsobem se provádí zpětný odběr použitých zářivek nebo baterií.

Dobře zorganizované sběrné místo musí mít nádoby na shromažďování různých druhů elektrozařízení, ale např. i na zářivky nebo baterie. Tyto nádoby také často dodávají kolektivní systémy, kterým záleží na co možná největším stupni využití elektroodpadu, neboť to právě očekávají výrobci a dovozci, kteří tyto systém vytvořili. Menší typy zařízení se shromažďují ve speciálních kontejnerech usnadňujících transport. Sběrné místo musí být ohrazené a střežené, aby nebylo nepovolaným osobám umožněno použítá zařízení rozkrádat. Odevzdávané zařízení musí být kompletní, tzn., že musí obsahovat všechny součástky.

Pokud nevíme, kde se nachází nám nejbližší sběrné místo, je třeba navštívit městský nebo obecní úřad nebo internetové stránky www.elektrosrot.cz.

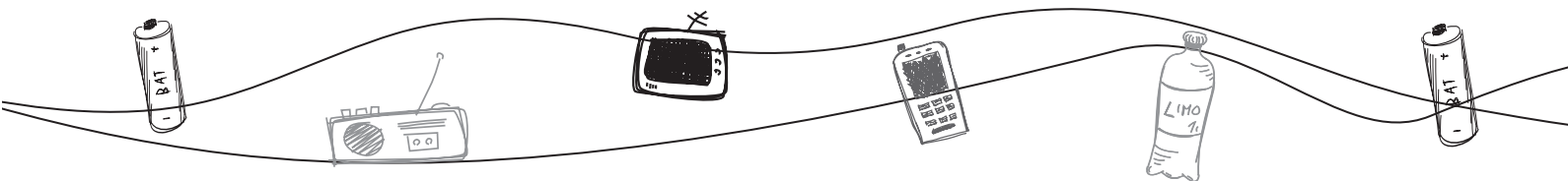
SBĚR ELEKTROODPADU U MALOOBCHODNÍCH PRODEJců

Zákon o odpadech ukládá maloobchodním prodejcům bezplatně odebírat od spotřebitelů stará použitá elektrozařízení při nákupu nového elektrospotřebiče stejného typu na principu kus za kus, tedy chladničku za chladničku, zářivku za zářivku atd. Tedy když kupujete u prodejce například televizor, měl by vám ze zákona odebrat starý televizor. Stejnou povinnost má i většina prodejců baterií s tím rozdílem, že v případě baterií a akumulátorů spotřebitelé nemusí v obchodě nové baterie vůbec nakupovat. Vracené baterie jsou shromažďovány ve speciálních sběrných boxech a z prodejen je odváží distributoři při dodání nových baterií, případně zásilková služba objednaná kolektivním systémem.

DALŠÍ OSUD ELEKTROODPADU

NEŽ PROBĚHNE DEMONTÁŽ

Kolektivní systémy zajišťují prostřednictvím svých smluvních partnerů svoz elektrozařízení ze sběrných míst do smluvních demontážních a zpracovatelských firem. Jednotlivé druhy zařízení jsou před zpracováním evidovány prostřednictvím čárového kódu a předávány na speciální demontážní linky. Demontážními firmami jsou zpravidla tzv. chráněné dílny, ve kterých jsou zaměstnávány osoby zdravotně tělesně a mentálně postižené. Díky těmto partnerům plní kolektivní systém i sociální funkci. Zpracovatelské zařízení si lze představit jako továrnu na zpracování materiálů získaných během demontáže starých spotřebičů. Zaměstnává odborníky a využívá pokročilé technologie k úpravě a případně i k využití materiálů způsobem bezpečným pro životní prostředí.



TELEVIZE A POČÍTAČOVÉ MONITORY

Zařízení vybavená obrazovkami jsou předávána na linky k ruční demontáži. Nejprve jsou demontovány skříňové zařízení a podle druhu použitého plastu jsou ukládány do označených kontejnerů. Vyškolený zaměstnanec potřebuje jen několik pohybů, aby opatrně demontoval obrazovku a umístil ji na pás. Tentýž zaměstnanec demontuje šasi s elektronickými obvody a ukládá je do zvláštního kontejneru. Přednostně jsou demontovány součásti s obsahem nebezpečných látek (elektrolytické kondenzátory obsahující jedovaté PCB, rtuťové spínače, baterie a akumulátory atd.). Pro životní prostředí nebezpečné látky jsou stabilizovány a jako nebezpečné odpady uzavírány do nepropustných kontejnerů, z nichž se nemohou uvolnit do životního prostředí.

Obrazovka je pásovým dopravníkem přemístěna do technologie, kde je pomocí odporového drátu nebo kotouče odříznuta plochá přední část obrazovky z barnatého skla od zadní, trychtýřovité, která obsahuje 25–30 % olova. Po rozříznutí obrazovky se odstraňuje v ní umístěná maska obrazovky a poté se z vnitřní strany čela obrazovky vakuově odsává luminofor a je shromažďován v nepropustném kontejneru. Zvlášť se ve speciálních mlýnech drtí obě části obrazovky, v čistících bubnech jsou odstraňovány zbytky luminoforu a ochranné vrstvy, drť je ukládána do kontejnerů.

Kovové části jsou drceny nebo stříhány na malé kousky, aby bylo možné oddělit frakce železných a neželezných kovů. Plasty ze skříní jsou drceny na granule, které je možné použít jako surovinu pro nové výrobky.

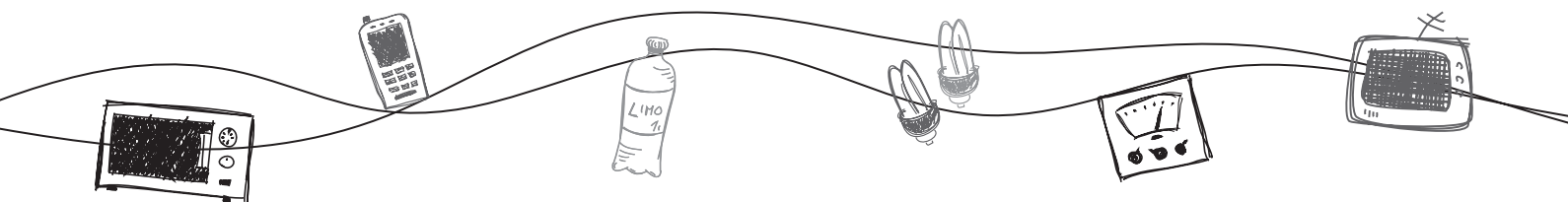
Mechanickými úpravami získáme z televizoru ocelové, měděné a hliníkové sbalky, granulát plastů, skla nebo dřeva a určitou nevyužitelnou frakci znečištěnou nebezpečnými složkami. Využitelné složky mohou být použity k výrobě materiálů, v ideálním případě pro novou televizi. Část nevyužitelné frakce je určena ke spálení za vysokých teplot ve spalovně, která je vybavena zařízením pro zachyt a čištění spalin. Při tomto procesu je možné získanou energii (teplo) dále využívat např. pro vytápění nebo společnou výrobu tepla a elektrické energie (tzv. kogenerace). Část nevyužitelné frakce, kterou není možné energeticky využít*, je určena k umístění na zabezpečené skládce odpadu. Úroveň využití v případě nyní vyřazovaných televizorů činí přibližně 75 %, úroveň recyklace získaných materiálů je kolem 65 %. Moderní televizory navržené dle principů ekodesignu umožňují využití a recyklaci 90 % i více.

CHLADNIČKY, MRAZNIČKY, KLIMATIZACE

Rovněž chladicí zařízení jsou obvykle demontována ručně. Ze zařízení se vyjmou a uloží do kontejnerů neupevněné a snadno demontovatelné části, jako jsou dělicí mřížky, sklo, části z plastů, které jsou z jednoho materiálu a mohou být s výhodou upraveny samostatně. Dále je však třeba odstranit chladivou pomocí odsávacího zařízení. Z výrobního štítku zařízení technik vyčte druh chladiva, jímž je soustava naplněna. Je-li možné chladicí látku recyklovat, je selektivně odsáván olej a freon do dvouventilových nepropustných láhví. Jestliže obsahuje některý ze zakázaných freonů, je odsávána a shromažďována k odstranění způsobem bezpečným pro životní prostředí.

Po vyprázdnění chladicí soustavy je vymontován kompresor. Je-li recyklovatelný jako celek, demontuje se ručně, pokud ne, je obvykle vystřihován hydraulickými nůžkami. Skříňové zařízení tvořená pevně spojenými kovy, plasty a izolační pěnou, se drtí na drticím zařízení, aby bylo možné materiály následně oddělit. Ve starších chladničkách se jako pěnídlo do polyuretanové termoizolační pěny často používal freon R11, nebezpečný pro ozónovou vrstvu. V takovém případě probíhá drcení v uzavřeném odsávacím prostoru, uvolněný freon je zachycován na filtrech a následně odstraněn. Mechanickou úpravou získáme železné a neželezné kovy, plasty a polyuretanovou drť, které v závislosti na zvolené technologii mohou mít čistotu kolem 95 %. Mohou být využity jako vstupní suroviny do výrobních procesů.

Staré chladničky, jichž se nyní domácnosti zbavují, umožňují využití kolem 80 % materiálů a recyklovatelných je 75 % hmotnosti chladničky. Design chladniček šetrný k životnímu prostředí již brzy umožní dosáhnout 95% recyklace a využití.



ZÁŘIVKY

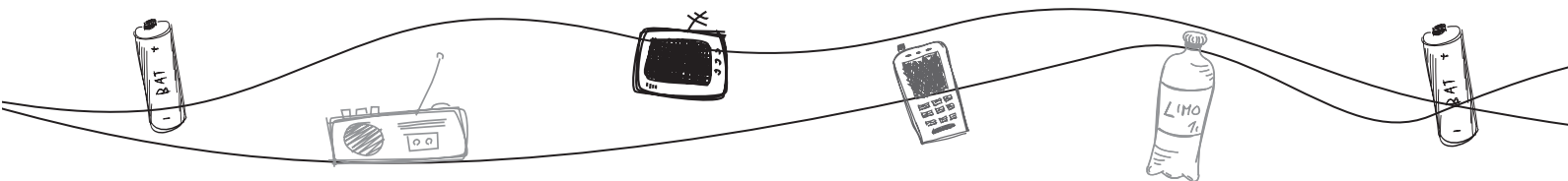
Recyklace zářivek je možná metodou demontáže nebo rozemletím v celku. V případě demontáže může postup vypadat následovně:

- ~ odříznou se koncovky zářivky – mohou být předány k novému použití nebo lze využívat v nich obsažený kov,
- ~ ze skleněných trubic se v hermeticky uzavřeném procesu pneumaticky odstraňuje luminofor spolu se rtuťovými parami, rtuť je z luminoforu odstraňována buď chemickou, nebo termickou cestou,
- ~ skleněné trubice se drtí na střepy,
- ~ skleněné střepy jsou čištěny, přičemž jsou z nich odstraňovány zbytky luminoforu a rtuti (tento proces probíhá v uzavřeném odsávaném prostoru),
- ~ použitý vzduch obsahující rtuťové páry je filtrován přes vrstvu aktivního uhlí.

V tomto procesu je úroveň využití a recyklace až 90 %. Prakticky tedy veškerý materiál, obsažený v použité zářivce, lze recyklovat způsobem bezpečným pro životní prostředí.

BATERIE

Prvním krokem recyklačního procesu je obvykle mechanické roztřídění baterií podle tvaru a velikosti (knoflíkové baterie) a následně ruční třídění podle chemického složení baterií. Jednotlivé skupiny vytříděných baterií se pak posílají k recyklaci. Ta probíhá v pyrometalurgických zařízeních, z kterých jsou získávány kovové slitiny a kovonosná struska. V některých případech je výhodnější baterie nejprve nadrtit a zpracovat tzv. hydrometalurgickými postupy (loužení kovů a dalších látek v chemických roztocích). Nejlepšími technologiemi lze využít až 70 % z průměrné hmotnosti zpracovávaných baterií. V České republice takové technologie doposud chybí, takže sebrané a roztříděné baterie se musí vyvážet k recyklaci do Rakouska nebo Francie. Kovohutě Příbram připravují spuštění technologie, která by dokázala získávat z baterií ocel a zinek.



PĚT ZÁKLADNÍCH PRAVIDEL NAKLÁDÁNÍ S VYSLOUŽILÝMI SPOTŘEBIČI

1. NEVYHAZUJTE ELEKTROODPAD DO PŘÍRODY!

Nevyhazujte elektroodpad v lese, do příkopů podél cest, na smetiště. Mohou představovat hrozbu pro vaše zdraví a pro životní prostředí, poněvadž často obsahují škodlivé chemické látky, které se dostávají do půdy, vody a vzduchu. Pamatujte si, že podle platné právní úpravy vám za to hrozí vysoká pokuta (až 20 000 Kč)!

2. ODEVZDEJTE ELEKTROODPAD VE SBĚRNÉM MÍSTĚ NEBO V OBCHODĚ!

Kupujete-li novou žárovku, použitou odevzdejte do obchodu, podobně – kupujete-li např. nový vysavač, rádio nebo chladničku – zanechte v obchodě použitý spotřebič. Pamatujte si, že ve vaší obci je sběrný dvůr, nebo pravidelný mobilní svoz, který vám umožňuje bezplatně odevzdat veškerá vysloužilá elektrozařízení, která máte. Odevzdaná zařízení musí být kompletní. Máte-li starou baterii nebo akumulátor, zanechte je do sběrného boxu, který se nachází ve všech větších obchodech, kde jsou baterie součástí prodáváného sortimentu.

3. NEDEMONTUJTE ELEKTROODPAD SAMI!

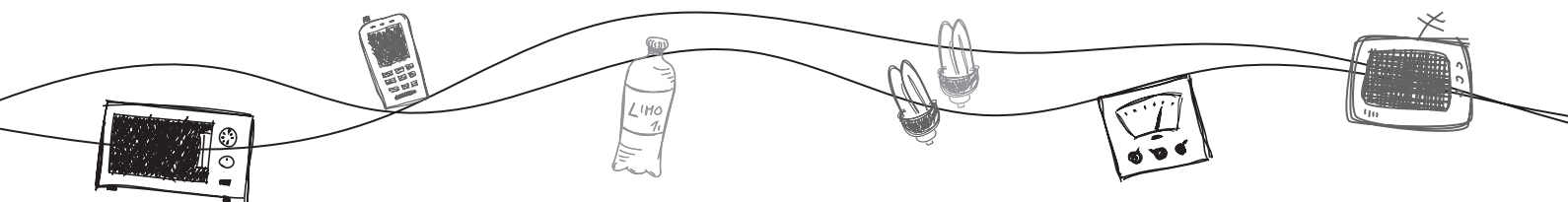
Elektroodpad může obsahovat látky nebezpečné vašemu zdraví nebo životnímu prostředí. Demontáž je složitý proces, který by měl být prováděn ve specializovaných firmách zkušenými technikami a při zachování veškerých bezpečnostních opatření. To platí také u baterií, kde u některých typů hrozí navíc nebezpečí nežádoucího zkratování. Žárovky na sběrná místa odevzdávejte v nerozbitém stavu.

4. NEHROMAŽTE!

Kupujete-li nové zařízení, staré často odložíte do zásuvky, do skříně nebo je shromažďujete ve sklepech v naději, že se ještě někdy bude hodit. Raději jej dejte někomu, kdo jej využije, nebo je rovnou odevzdejte k recyklaci na sběrné místo. Pro odkládání použitých baterií si zvolte menší krabičku a pravidelně její obsah odnášejte na místa zpětného odběru.

5. ŠETŘETE ENERGII A SUROVINY!

Pokud musíte své zařízení vyměnit, nahraďte je úspornějším a splňujícím vysoké standardy ochrany životního prostředí. Především vyměňte energeticky náročná zastaralá zařízení za taková, která potřebují co možná nejméně elektrické energie. Pokud zařízení nepoužíváte, vypínejte je, používejte úsporné světelné zdroje. Pračky a myčky nádobí zapínejte, pouze pokud jsou plné, nezapomínejte na používání úsporných programů praní a mytí. Poříďte si elektrickou nabíječku a začněte používat dobíjecí baterie – tzv. akumulátory.



NĚKOLIK SLOV ZÁVĚREM

Je nutné si uvědomit, že obyvatelé rozvinutých zemí spotřebovávají mnohem více, než jim dovolují tenčí se zásoby planety. Legislativní opatření, včetně mezinárodních, jsou kroky dobrým směrem, ale probíhají příliš pomalu. Konzumní společnost při současném stavu ekologického povědomí není ještě připravena omezit spotřebu a zavést efektivnější řešení.

Naděje však existuje. Je třeba ji vidět v ekologické citlivosti mladých lidí, kteří se od nejranějšího mládí učí vnímat své vlastní zájmy jako shodné se zájmy ohroženého životního prostředí. XXI. století se nepochybně stane velkým „úklidem světa“ po devastaci způsobené civilizačním rozvojem během dvou předchozích století. Bude to století dalšího technologického rozvoje, ale stále více s úctou k životnímu prostředí. Role učitelů je zde nesmírně důležitá. Na jejich vnímavosti a porozumění problémům současného světa bude záviset vnímavost a připravenost k racionálnímu a rozhodnému jednání dalších generací obyvatel Země.

SLOVNÍČEK

ELEKTRICKÁ A ELEKTRONICKÁ ZAŘÍZENÍ, zařízení, která ke své řádné funkci potřebují napájení elektrickým proudem nebo přítomnost elektromagnetických polí. Mohou také sloužit k výrobě, distribuci nebo měření elektrického proudu nebo elektromagnetických polí.

ELEKTROODPAD, elektrozařízení, které se stalo odpadem, včetně komponentů, konstrukčních dílů a spotřebních dílů, které v tom okamžiku jsou součástí zařízení. Elektroodpad jsou v podstatě elektrická a elektronická zařízení s ukončenou technikou nebo morální životností, kterých se jejich majitel zbavil – odevzdal na místo zpětného odběru, do sběrného dvora, poslednímu prodejci.

ZPĚTNÝ ODBĚR, v úzkém slova smyslu jde o odebírání použitých elektrozařízení na místě k tomu určeném. Celkově lze pod tímto pojmem chápat vytváření a správu systému zpětného odběru elektrozařízení a vykonávání činnosti v oblasti sběru, přepravy, zpracování, využívání a odstraňování elektroodpadu.

OPĚTOVNÉ POUŽITÍ, použití vyřazeného zařízení nebo jeho části, bez dalšího přepracování ke stejnému účelu, k němuž bylo zkonstruováno a vyrobeno.

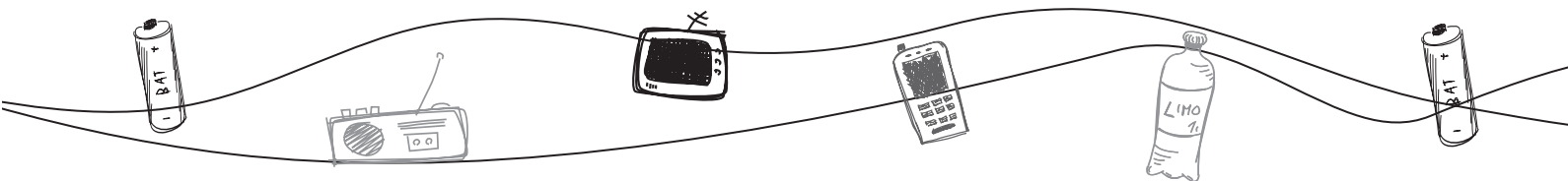
VYUŽITÍ ELEKTROODPADU, činnost prováděná po převzetí elektroodpadu, spočívá ve využití celku nebo jeho částí (opětovné použití), nebo je to činnost vedoucí k získání látek, materiálů či energie z odpadu a jejich využití, způsobem bezpečným pro člověka nebo pro životní prostředí.

ZPRACOVÁNÍ ELEKTROODPADU, jakákoli operace prováděná po převzetí elektroodpadu do zařízení ke zpracování elektroodpadu za účelem jeho dekontaminace, demontáže, drcení, využití nebo přípravy na odstranění nebo jakákoli jiná činnost provedená s cílem využití nebo odstranění elektroodpadu.

RECYKLACE, přepracování odpadních materiálů ve výrobním procesu pro původní nebo pro jiné účely, ale s vyloučením energetického využití, tzn. že nezahrnuje použití spalitelných odpadů jako prostředku pro výrobu energie přímým spalováním spolu s jiným odpadem nebo bez něj, ale s využitím tepla.

ORGANICKÁ RECYKLACE, aerobní (včetně kompostování) nebo anaerobní zpracování biologicky rozložitelných odpadů v místech k tomu určených, s využitím mikroorganismů. Výsledkem tohoto zpracování je organická hmota nebo metan.

RECYKLOVATELNÝ, materiál, výrobek, obal nebo připojené součásti, které mohou být přímo nebo po úpravě vráceny do užívání ve formě suroviny nebo výrobku.



RECYKLOVANÝ, získaný z materiálu, který již byl použit v jiném výrobku nebo procesu a byl po úpravě použit v jiném procesu nebo zpracován do jiného výrobku nebo součásti výrobku.

ENERGETICKÉ VYUŽITÍ, využití odpadu jako paliva za účelem získání jeho energie nebo jiným způsobem k výrobě energie, (např. spalování za účelem výroby tepla a elektrické energie).

ODSTRAŇOVÁNÍ ODPADŮ, biologické, fyzikální nebo chemické zpracování odpadů s cílem dosáhnout takového stavu, aby nepředstavovaly hrozbu pro lidské zdraví nebo pro životní prostředí (např. spalování bez výroby tepla nebo energie, uložení na zabezpečené skládce).

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE (OZE), energetické zdroje, které „se samy“ obnovují, a proto jsou prakticky nevyčerpatelné. Významným obnovitelným zdrojem je vodní energie využívající spádu vody. Ostatní obnovitelné zdroje – sluneční energie, geotermální energie, energie větrná, biomasy, bioplynu, mořského odlivu a přílivu a další – mají prozatím v energetické bilanci podíl nepatrný.

NEOBNOVITELNÉ ZDROJE, zejména fosilní energetické zdroje a minerály. Neobnovitelné energetické zdroje jsou zdroje, jejichž obnova není z důvodu přirozených procesů možná, protože z hlediska geologického času trvá velmi dlouho. Jde především o fosilní paliva: ropu, zemní plyn, kamenné a hnědé uhlí.

OBNOVITELNÉ SLOŽKY ŽP, především vzduch, voda, půda a také rostlinná (např. lesy) a živočišná (např. zdroje ryb) společenství.

UDRŽITELNÝ ROZVOJ, je takový způsob rozvoje, který uspokojuje potřeby přítomnosti, aniž by oslaboval možnosti budoucích generací naplňovat jejich vlastní potřeby (Zpráva pro Světovou komisi OSN pro životní prostředí a rozvoj (WCED) z roku 1987). Má tři hlavní pilíře – sociální, ekonomický a environmentální.

ENVIRONMENTÁLNÍ, týkající se životního prostředí, resp. vztahující se k životnímu prostředí.

ŽIVOTNÍ CYKLUS ELEKTRICKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ZAŘÍZENÍ, tento cyklus začíná fází získávání surovin a materiálů. Následuje přeprava a zpracování při výrobě, balení, doprava a distribuce hotového výrobku či polotovaru. Životní cyklus pokračuje fází používání a údržby výrobku, nakládání s jeho

odpadem a ve většině případů končí odstraněním nevyužitelných frakcí odpadu. Ve všech těchto fázích vznikají dopady na životní prostředí.

DOPAD VÝROBKU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ (ENVIRONMENTÁLNÍ DOPAD), jakákoliv změna v životním prostředí v každé fázi životního cyklu výrobku, ať nepříznivá či příznivá, která zcela nebo částečně souvisí s výrobkem.

EMISE, škodlivé látky, které jsou vypouštěny do životního prostředí. Množství emisí se udává v hmotnostních nebo objemových jednotkách vypouštěné škodlivé látky za určitou dobu, většinou za rok.

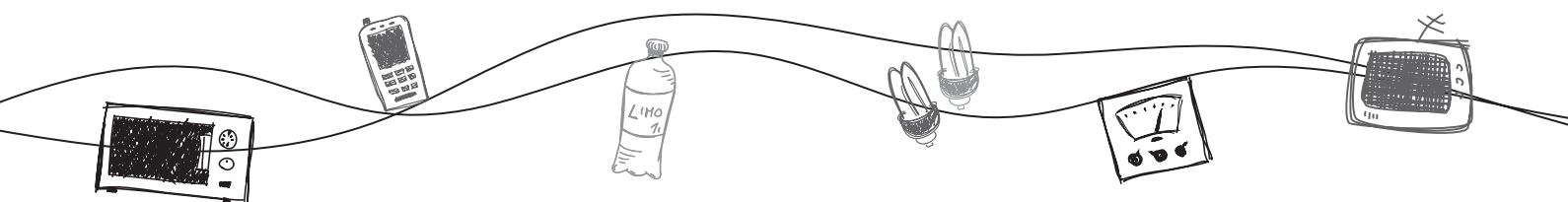
HODNOCENÍ ŽIVOTNÍHO CYKLU (LIFE CYCLE ASSESSMENT – LCA), metoda pro hodnocení dopadu produktů (výrobků, služeb) na životní prostředí z hlediska celého jejich životního cyklu, od získávání surovin přes jejich výrobu a užití až po konečné odstranění výrobku po ukončení životnosti.

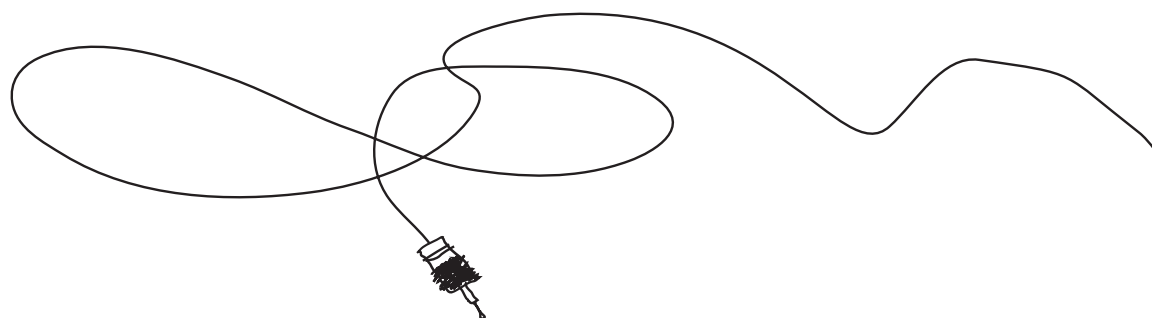
EKODESIGN, design výrobku šetrný k životnímu prostředí – zohlednění dopadů výrobků na životní prostředí do konstrukce a designu výrobku, s cílem snížit negativní dopady výrobku na životní prostředí během celého životního cyklu. Hlavním cílem ekodesignu je navrhnout výrobek s vlastnostmi a funkcemi příznivými z hlediska udržitelného rozvoje.

ENVIRONMENTÁLNÍ NÁKLADY, obecně náklady související s ochranou životního prostředí; vznikají ve všech fázích životního cyklu každého elektrozařízení – jsou to např. náklady související s dopady těžby surovin nutných pro výrobu materiálů, náklady související s dopady na životní prostředí při výrobě elektrozařízení, náklady související s dopady na životní prostředí po dobu používání zařízení atd.

KOLEKTIVNÍ SYSTÉM, organizace vytvořená výrobci a dovozci, kteří uvádějí elektrozařízení na trh. Přebírá jejich povinnost realizovat a financovat veškeré činnosti zajišťující zpětný odběr použitého zařízení, přepravu do specializovaných firem, zpracování, využití a odstraňování elektroodpadů.

SBĚRNÝ DVŮR/SKLAD ODPADŮ, stavební objekt určený ke shromažďování odpadů.



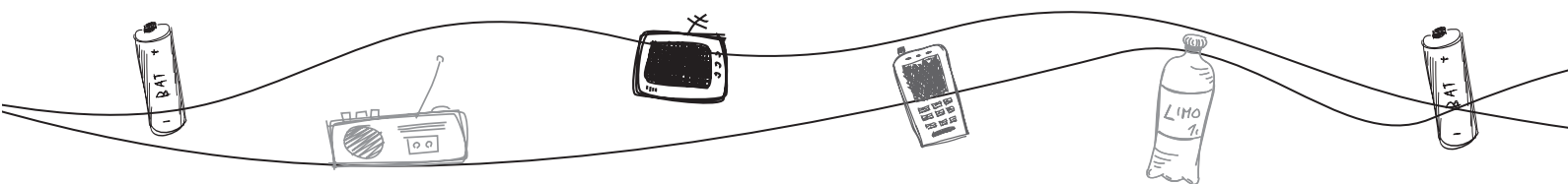


EKO ABECEDA

ANEB KAŽDÝ VÍ, CO DĚLAT S ELEKTROODPADEM

3. ČÁST

INFORMAČNÍ PŘÍRUČKA PRO UČITELE



SCÉNÁŘE VYUČOVACÍCH HODIN A VÝSTUPY PROJEKTU EKO ABECEDA

SCÉNÁŘE VYUČOVACÍCH HODIN

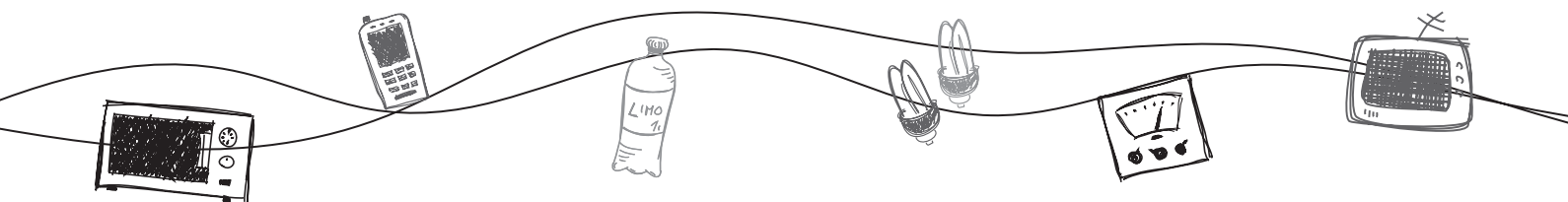
Vypracované scénáře společně s příslušnými přílohami směřují cíleně k tomu, aby žáci pochopili v souvislostech smysl třídění všech odpadů a především se blíže seznámili s problematikou elektroodpadu – s příčinami jejich vzniku, dopadem na životní prostředí* a naučili se vysloužilé elektrické a elektronické přístroje chápat jako surovinu, kterou lze dále využít.

Žáci jsou formou her a samostatné terénní práce motivováni k získávání informací a orientaci v celé šíři problematiky nakládání s vysloužilými spotřebiči tak, aby byli schopni na základě svých osobních zkušeností, aktivního vyhledávání informací a zpracování získaných podkladů následně schopni tvořivě zpracovat reklamní kampaň, kterou budou prezentovat na Dni otevřených dveří pro veřejnost.

Realizace cvičení obsažených v každém ze scénářů vyžaduje v několika případech více času, než vyučovací hodinu. Proto je učitelům umožněn dobrovolný výběr jednotlivých cvičení. Lze jednoduše vybrat ze scénáře takové prvky, které je možné v daných podmínkách a s danou skupinou dětí snadno realizovat, a ostatní úkoly pominout. Některá cvičení mohou být realizována učiteli jiného předmětu.

Ve scénářích je navržena určitá logická posloupnost didaktických jevů, což žákům seznámení s problematikou elektroodpadů usnadní. O tom, jak tato posloupnost bude rozložena v čase, mohou rozhodnout sami učitelé.

Přejeme Vám úspěch ve vedení zajímavých hodin.



VÝSTUPY PROJEKTU

Motivací pro žáky by měla být nástěnka, věnovaná dané problematice, na které budou zveřejňovány výstupy jednotlivých scénářů, jména aktivních žáků nebo skupinek žáků, dílčí informace, vztahující se k tématu, nejlepší výtvarné práce apod.

DEN OTEVŘENÝCH DVEŘÍ

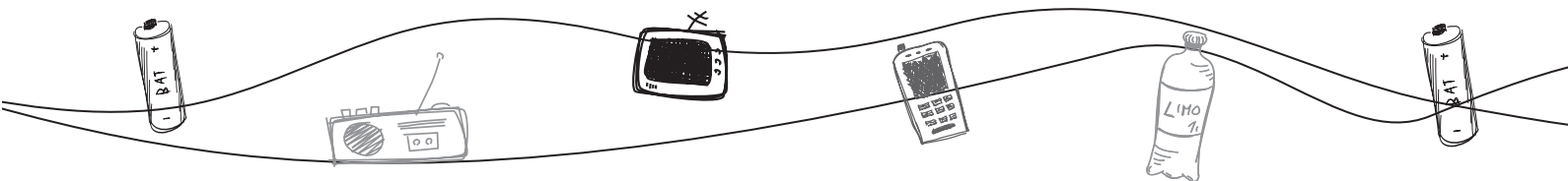
Znalosti a dovednosti ze vzájemně navazujících hodin budou zhodnoceny na Dni otevřených dveří. Při této příležitosti budou vyhodnoceny třídy a nejaktivnější žáci v rámci jednotlivých soutěží:

- ~ O nejzajímavější prezentaci terénní práce,
- ~ O nejlepší ztvárnění reklamní kampaně,
- ~ O nejaktivnějšího žáka 1. a 2. stupně.

Na Den otevřených dveří budou připraveny nástěnky s obrázky, které děti vytvoří v rámci scénářů. Dále bude instalována společná práce žáků prvního stupně a jejich rodičů – koláž s Desaterem pro nakládání s vysloužilými spotřebiči. U stolečků před nástěnkami budou žáci interpretovat připravenou reklamní kampaň, malí návštěvníci budou moci umísťovat karty s obrázky odpadu do připravených a označených krabic (součást scénáře č. 1 pro první stupeň).

Bude probíhat projekce DVD populárně vzdělávacího seriálu o třídění a recyklaci elektrozařízení vyrobeného Českou televizí ve spolupráci s kolektivními systémy ASEKOL, ELEKTROWIN a EKOLAMP.

V rámci dne otevřených dveří může být pozván k odborné přednášce zaměstnanec některé ze společností kolektivního systému nebo pracovník sběrného dvora.



PŘEDSTAVENÍ KOLEKTIVNÍCH SYSTÉMŮ



Společnost ASEKOL s. r. o. je neziskově hospodařící společnost, která byla dne 22. 12. 2005 rozhodnutím Ministerstva životního prostředí zapsána do Seznamu výrobců (ev. č. KH005/05-ECZ a KH006/05-ECZ) jako provozovatel kolektivního systému pro zajištění zpětného odběru elektrozařízení. Zároveň byla tímto rozhodnutím zapsána jako jediný a výhradní systém pro zpětný odběr historických elektrozařízení v oblastech výpočetní, telekomunikační a kancelářské techniky, spotřební elektroniky, hraček a vybavení pro volný čas a sport.

Kontakty:

ASEKOL s. r. o., Dobrušská 1/1797, 147 00 Praha 4
www.asekol.cz ~ email: info@asekol.cz ~ **tel.:** 261 303 251



Společnost EKOLAMP s. r. o. je neziskovou organizací, která byla zapsána dne 13. 12. 2005 na základě rozhodnutí Ministerstva životního prostředí ČR do Seznamu výrobců elektrozařízení jako provozovatel kolektivního systému pro skupinu elektrozařízení č. 5 – osvětlovací zařízení.

Kontakty:

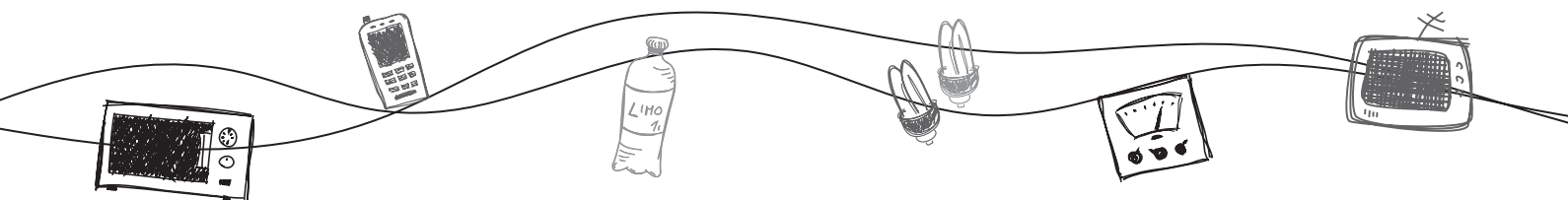
EKOLAMP s. r. o., I. P. Pavlova 1789/5, 120 00 Praha 2
www.ekolamp.cz ~ email: info@ekolamp.cz ~ **tel.:** 277 775 111

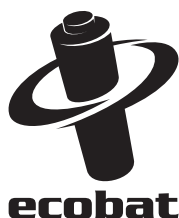


Společnost ELEKTROWIN a. s. byla, jako nezisková, založena 25. 5. 2005 jako provozovatel kolektivního systému, a to výrobci velkých a malých domácích spotřebičů. Do obchodního rejstříku byla zapsaná 15. 7. 2005 a dne 5. 12. 2005 obdržela rozhodnutí od Ministerstva životního prostředí o zápisu do Seznamu výrobců jako kolektivní systém pro skupiny elektrozařízení 1, 2 a 6 (velké domácí spotřebiče, malé domácí spotřebiče a elektrické a elektronické nářadí a nástroje) pod registračním číslem KH001/05-ECZ. Zároveň byla tímto rozhodnutím zapsána jako jediný a výhradní systém pro zpětný odběr historických elektrozařízení uvedených skupin.

Kontakty:

ELEKTROWIN a. s., Michelská 300/60, 140 00 Praha 4
www.elektrowin.cz ~ email: info@elektrowin.cz ~ **tel.:** 241 091 835





Organizace Ecobat, s. r. o. vznikla v roce 2002 na základě Dobrovolné dohody mezi Ministerstvem životního prostředí a Českým sdružením výrobců a dovozců přenosných baterií. Je jediným kolektivním systémem zajišťujícím zpětný odběr přenosných baterií.

Kontakty:

ECOBAT s. r. o., Soborská 1302, 160 00 Praha 6

www.ecobat.cz ~ **email:** ecobat@ecobat.cz ~ **tel.:** 233 332 787

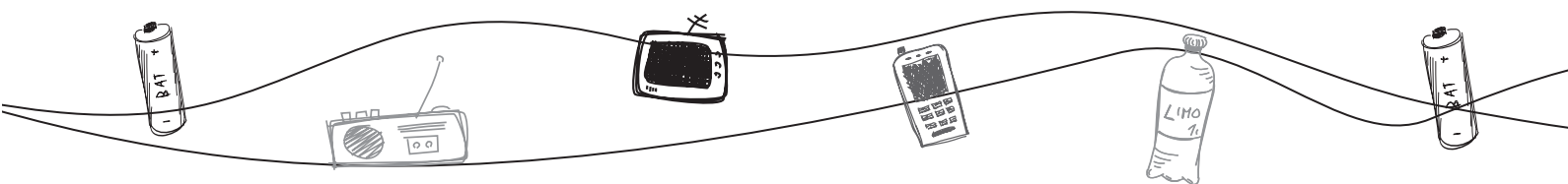


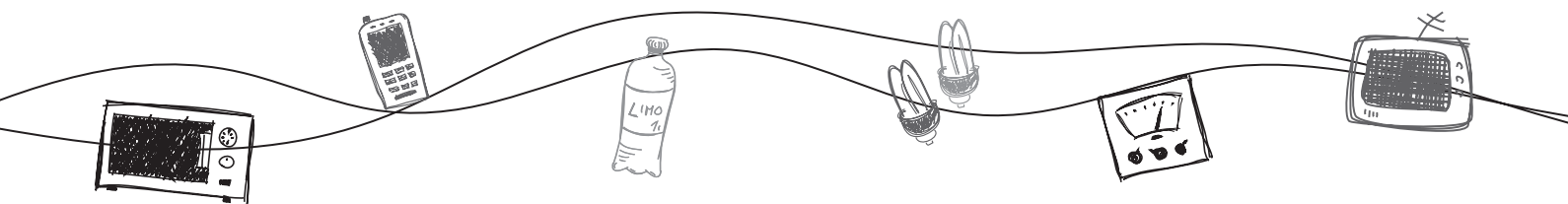
Společnost Eko-kom, a. s. je neziskovou organizací založenou na základě rozhodnutí Ministerstva životního prostředí (dle §17 zákona o obalech ze dne 28. 3. 2002, rozhodnutí MŽP ze dne 29. 3. 2005). Je jedinou autorizovanou obalovou společností ve smyslu tohoto zákona.

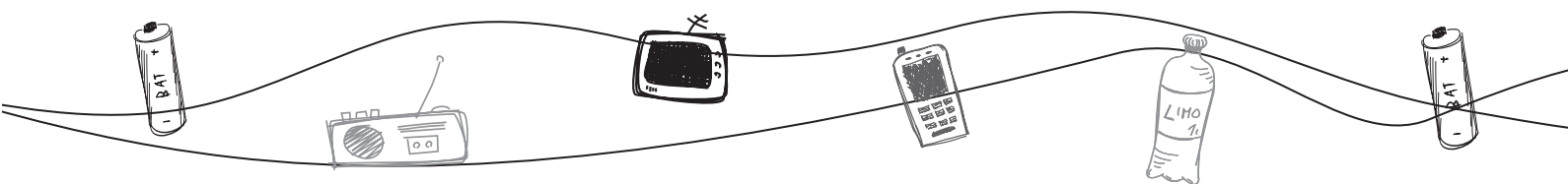
Kontakty:

EKO-KOM, a. s., Na Pankráci 1685/19, 140 21 Praha 4

www.ekokom.cz ~ **email:** info@ekokom.cz ~ **tel.:** 261 176 230

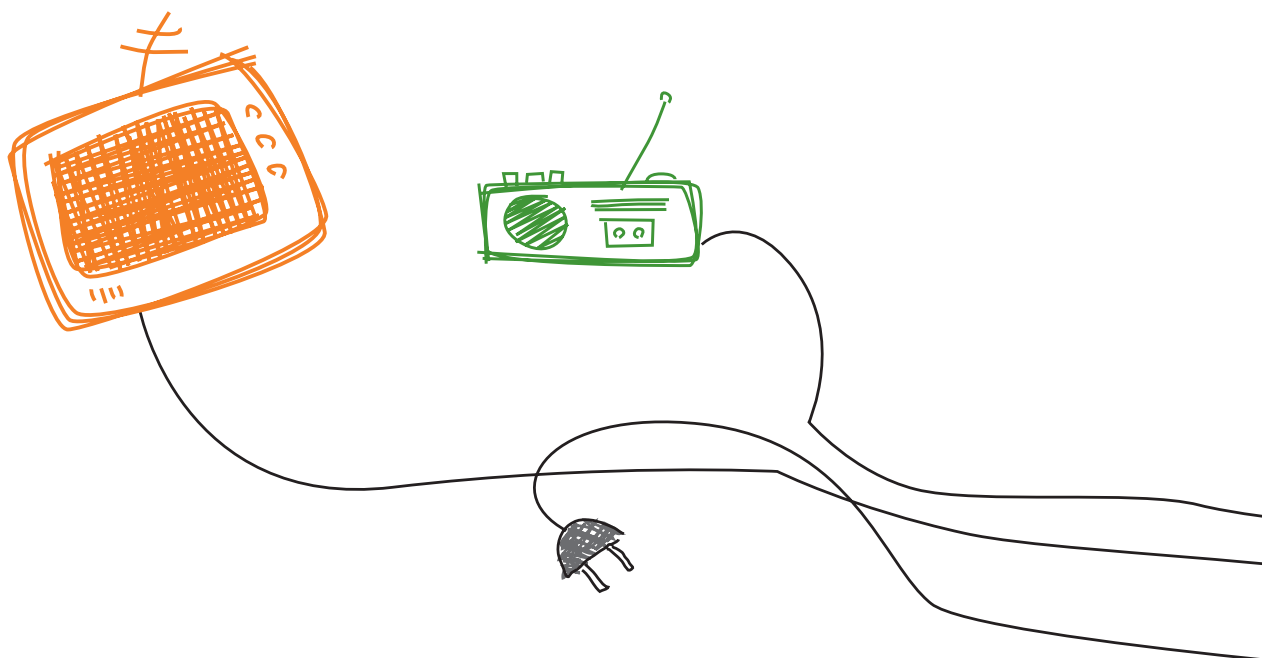






Podpořeno z **Operačního programu Infrastruktura**

Státní fond životního prostředí České republiky • www.sfzp.cz



ASEKOL s. r. o.
Dobrušská 1 ~ 147 00 Praha 4 ~ tel. 261 303 251
www.asekol.cz ~ info@asekol.cz