

přírodních zdrojů. Povaha samotné recyklace ve spojení se společenskými důsledky vědecko-technického rozvoje však vyžaduje komplexní přístup k řešení její problematiky. Zavádění recyklace ve zvýšené míře do praxe přitom vyžaduje postupné sbližování zájmů „tří E“, tj. energetiky, ekologie a ekonomie (Marek a kol., 1996).

Podle Plánu odpadového hospodářství Jihočeského kraje, který byl zpracován v souladu se závaznou částí Plánu odpadového hospodářství České republiky, je cílem zvýšit využívání odpadů s upřednostněním recyklace na 55 % všech vznikajících odpadů do roku 2012 a zvýšit materiálové využití komunálních odpadů na 50 % do roku 2010.

7.1.3.3. Odstraňování odpadů

Každý druh odpadu lze zneškodňovat různými způsoby, které mají své přednosti i nedostatky. Je proto nutné, aby zvolený způsob byl optimální jak z hlediska ochrany životního prostředí, tak i z hlediska ekonomického. To se týká zejména odpadů nebezpečných, jejichž nevhodné zneškodňování může představovat závažné nebezpečí pro životní prostředí (Kuraš, 1994).

Zákon o odpadech za odstraňování odpadů považuje činnosti, které jsou uvedeny v příloze 7.1.8. U nás, jak uvádějí Braun (1992) a Kuraš (1994), přicházejí v úvahu tři základní způsoby zneškodňování komunálního odpadu: skládkování, spalování a kompostování.

7.1.3.3.1. Skládkování odpadů

Skládkování odpadů je základem řádného odpadového hospodářství. Nezáleží na tom, zda odpad předem spálíme, kompostujeme nebo roztřídíme, v každém případě pak musí být zbytky bezpečně uloženy (Braun, 1992).

Dnes již legislativa přísně ošetřuje zajištění nově zřizovaných skládek a bezpečnost jejich provozu, ale většina dříve založených skládek není dostatečně zabezpečena proti kontaminaci podloží skládky a jejího okolí.

Dodnes se také setkáváme s řadou „černých skládek“, které svědčí o nezodpovědnosti mnohých z nás k životnímu prostředí a tím i k budoucím generacím, protože tyto divoké skládky mohou způsobit nečekané kontaminace i po desítkách let (Kudelová a kol., 2000). Divokou skládkou je každý prostor, kde jsou odpady ukládány nahodile a živelně v rozporu s právními předpisy a bez jakéhokoliv povolení, způsobem nerespektujícím zejména zásady ochrany životního prostředí. Jsou prokazatelným zdrojem nebezpečného ohrožení přírody a životního prostředí vůbec, včetně estetického znehodnocení krajiny. Ke škodlivým projevům divokých skládek patří zejména: tvorba výluhu a výtok průsakových vod z tělesa skládky do okolního prostředí, tvorba skládkového plynu, výskyt a rozmnožení hmyzu, hlodavců a soustředování ptactva, znečišťování ovzduší zápachem, kouřem a prachem, estetické znehodnocení přírody a životního prostředí, ohrožení bezpečnosti při vstupu (především u dětí) a ztráta druhotných surovin (Altman, 1996).

V boji proti divokým skládkám je důležitá především důsledná prevence jejich vzniku, spočívající v organizovaném a kontrolovaném systému odstraňování tuhého komunálního odpadu z míst vzniku a v důsledné evidenci a kontrole lokalit potenciálně ohrožených divokým skládkováním. Konečnou fází postupu proti divokým skládkám je jejich asanace. Rozumí se jí provedení souboru nápravných opatření k omezení negativního vlivu skládky na životní prostředí a tedy přeneseně i na člověka (Altman, 1996). Asanaci lze podle Kudelové a kol. (2000) provést třemi způsoby:

1. vytěžením a odklizením uložených odpadů z dané lokality
2. překrytím vrstvou zeminy s následnou rekultivací (v případě netěsnosti skládky je nutno překrytí provést ochrannou vrstvou)
3. převedením na řízenou skládku

Řízené skládkování odpadu se realizuje na lokalitách, které vyhovují záměrům minimalizace vlivu skládkovaného odpadu na životní prostředí. Při plánování budoucí řízené skládky je třeba důkladně zjistit geologické poměry a hydrologické podmínky vybraného místa ve vztahu k podzemní vodě (výšce hladiny podzemní vody, směru proudění podzemních vod). S ohledem na možné riziko znečištění je třeba zohlednit případné v blízkosti se nacházející zdroje pitné vody. Skládku musí být vhodně

začleněná do krajiny, aby nenarušovala estetický vzhled. Vhodným opatřením bývá včasná výsadba zeleného pásu. Důležitou zásadou při výběru vhodné lokality musí být ochrana půdního fondu (Marek a kol., 1996).

Řízené skládky, zejména nebezpečného odpadu, musí mít utěsnění dna a boků skládky. K tomu účelu lze použít např. vrstvu zeminy 30 až 70 cm silnou. Tato zemina musí mít přiměřenou vlhkost a až do doby překrytí musí být chráněna proti vysychání i nadbytečné vlhkosti. Někdy se do urovnané zeminy na dně skládky přidává menší množství suchých jílovitých zemin, obsahujících bentonit; půdní frézou se promíchá s 20 až 30 cm vrstvou zeminy, zvlhčí se a zhutní. Dvě takové vrstvy zaručují těsnost. K tomu účelu lze využít i jílovitých odpadů z provozu uhelných prádel. S úspěchem se uplatňují i fólie z plastů, např. z polyethylenu, PVC, butylkaučuku atd. (Kuraš, 1994).

Na těsnicí vrstvu se pokládá drenáž a obsype se štěrkopískem. Teprve na ni se opatrně ukládají první vrstvy odpadu tak, aby se nepoškodilo těsnění. Od 1 m lze již ukládat odpad podle běžné technologie. Drenáž je vyvedena do kontrolní jímky mimo skládku, ve které se po uvedení skládky do provozu sleduje kvalita průsaků. V případě, že by byly zjištěny v nadměrném množství, je nutno zjistit příčinu a snažit se o její odstranění. Silně znečištěný průsak se může po neutralizaci a zředění odvádět do kanalizace nebo u velkých skládek do vlastních čistíren (Kuraš, 1994).

Ochranu podzemních vod je třeba zajistit odvedením srážkových vod, které by mohly vnikat do skládky, obvodovou drenáží za použití prefabrikovaných tvárnic, v zatravněných korytech apod. Do těchto kanálů je možno odvádět i dešťovou vodu stékající po povrchu uzavřené překryté a rekultivované skládky (Kuraš, 1994).

Vlastní technologie řízené skládky spočívá v postupném ukládání odpadu a pravidelném zahrnování zhutněného odpadu inertním materiálem nebo zeminou (Kuraš, 1994). Tímto způsobem se postupuje až do využití kapacity skládky a dosažení projektovaného profilu skládkového tělesa (Marek a kol., 1996).

Dosáhne-li skládka a krycí vrstva zeminy konečného tvaru, je možno přistoupit k její rekultivaci. Technická rekultivace (urovnání povrchu skládky, svahování, drenáže, převrstvení orníci apod.) zajišťuje vhodné podmínky pro další způsoby rekultivace. Technologický postup rekultivace se liší podle toho, zda může být skládka využívána zemědělsky, lesnický nebo pro rekreační účely. Biologická rekultivace směřuje k tvorbě nové svrchní vrstvy půdy a k vytvoření podmínek pro její zemědělské nebo lesnické využití. Emise bioplynu z tělesa skládky však v mnoha případech zcela znemožňuje

biologickou rekultivaci pro lesnické účely. Podle zahraničních zkušeností je nejjednodušší a nejvýhodnější tzv. účelová rekultivace. Je to technologický postup úpravy uzavřené skládky s cílem jejího využití ke zvláštním účelům, např. pro rekreační a sportovní plochy, parky aj. Biologická rekultivace může následovat ihned po technické. Ve vrstvě krycí zeminy o tloušťce 20 až 40 cm dochází u propustné zeminy k dobrému provzdušňování, takže vývoj bioplynu výrazně neohrožuje pěstovaný trávník (Kuraš, 1994).

Podle vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, jsou odpady na skládky jednotlivých skupin přijímány podle druhu a kategorie odpadů podle Katalogu odpadů a Seznamu nebezpečných odpadů, podle jejich skutečných vlastností, podle třídy vyluhovatelnosti odpadů vodou, podle obsahu škodlivin v sušině a na základě jejich vzájemné mísitelnosti. Skládky se dělí podle technického zabezpečení na tři skupiny:

S-IO – je určena pro inertní odpad,

S-OO – je určena pro ostatní odpad,

S-NO – je určena pro nebezpečný odpad.

Odpady na skládkách procházejí mnoha fyzikálními, chemickými a biologickými změnami (Marek a kol., 1996). Postupné biologické odbourávání organické hmoty odpadů uložených na skládce probíhá v několika fázích, které Kudelová a kol. (2000) popisují takto:

1. aerobní fáze – organická hmota je za přítomnosti vzdušného kyslíku odbourávána aerobními mikroorganismy. Po zhutnění odpadu a vyčerpání kyslíku během několika týdnů ustává, proto procesy probíhající v této fázi nejsou dostatečně známy.
2. acidogenní (kyselinotvorná) fáze – postupné ubývání kyslíku v tělese skládky aktivizuje činnost kyselinotvorných bakterií (kyselinotvorné kvašení), čímž se začíná vytvářet oxid uhličitý a mastné kyseliny. Agresivní mastné kyseliny rozpouštějí kovové části odpadu, čímž dochází ke znečištění průsakových vod vysokým obsahem těžkých kovů. Kromě oxidu uhličitého se v plynných produktech této fáze objevuje i malé množství vodíku, který je pro mnohé methanogenní bakterie výchozím substrátem pro tvorbu methanu.
3. anaerobní methanogenní fáze nestabilizovaná – vlivem nedostatku vzduchu se během několika týdnů až měsíců začnou tvořit methanogenní mikroorganismy.

Během půl roku až dvou let se fáze stabilizuje do ustáleného stavu methanogenese (vzniku methanu). Při porušení přísně anaerobních podmínek nebo při nedostatečné vlhkosti odpadu se biologické procesy v této fázi zpomalí až zastaví.

4. anaerobní methanogenní fáze stabilizovaná – závěrečná fáze s bohatě rozmnoženou kulturou methanogenních mikroorganismů probíhá až do jejího úplného vyčerpání. Vlivem methanogenních procesů vznikají finální plynné produkty – methan a oxid uhličitý.

Obsah methanu a oxidu uhličitého v produkovaném plynu není obecně konstantní a u jednotlivých skládek se liší podle podmínek a podle složení substrátu, mocnosti skládky a jejího zhutnění (Kuraš, 1994). Vysoký obsah CO_2 je typický u plyných produktů mladých skládek a ukazuje na intenzívně probíhající acidogenní fázi. Typické složení skládkových plynů vykazuje obsahy methanu nejčastěji okolo 60 až 63 % objemu. Při výjimečně špičkových úrovních může skládkový bioplyn obsahovat okolo 74 % CH_4 a 25 % CO_2 (Altman, 1996).

U skládek komunálních a biologicky rozložitelných odpadů je vždy třeba zvolit vhodný systém pro odvod a případné zpracování vznikajících plynů, protože jsou vysoce hořlavé, výbušné a ekologicky nebezpečné. Altman (1996) uvádí, že každá skládka komunálního odpadu vytváří asi 200 až 250 m^3 skládkového plynu z 1 tuny uloženého komunálního odpadu. Nejrozšířenější variantou sběru plynu, užívanou hlavně u starých skládek, jsou vertikální vrty prováděné až po ukončení skládky. Moderní skládky, u nichž je odpad zavážěn do fóliových van, musí být již při své výstavbě vybaveny systémem plynových drenáží, založených na dně skládky. Celý plynový systém je u těchto typů skládek budován souběžně se zavážením skládky. Aktivní produkce plynu probíhá po dobu desítek let až do vyčerpání vody obsažené v tělese skládky a až do zmineralizování odpadu.

Plyn lze energeticky vhodně využít, avšak i při nevyužití se musí volně spalovat z důvodů zamezení zatížení okolí skládky aromatickými plyny a výbušným methanem (Altman, 1996). Skládkový plyn může být místně významným lokálním zdrojem energie buď ve formě elektřiny, nebo středně výhřevného topného plynu, nebo náhradního zemního plynu a lze jej za příznivých podmínek extrahovat již po dvou letech po zaplnění skládky. V běžných případech lze s komerčním využitím počítat po 4 až 5 letech od navezení dostatečně mocné hutné vrstvy odpadu (Kuraš, 1994).

Skládkový plyn lze také použít ve spalovacích motorech nebo plynových turbínách upravených pro pohon bioplynem. Agregát pak většinou pohání elektrogenerátor, ale také chladírenské kompresory, závlahová čerpadla, kompresory tepelných čerpadel aj. Přímé spalování se hodí pro vytápění v hořácích na bioplyn, např. v sušárnách, sklenících, výtopnách. Stlačený plyn je vhodný pro pohon vozidel. Tehdy lze efektivní plyn při kompresi současně vypírat a stlačovat již obohacený methan. Z vypírek plynu lze získat a efektivně vyčistit odpadní oxid uhličitý a využít jej např. v potravinářské výrobě (sodovkárny). Dá se využít i odpadní teplo, když se při spalování v generátorech instalují výměníky tepla na chlazení motoru a výfukových plynů (Altman, 1996).

Při volbě energie je však třeba mít na zřeteli kapacitní možnosti skládky, které ovlivňují ekonomickou efektivnost projektu. Za bezpečné minimum pro efektivní energetické využití skládky se v USA považuje deponovaný odpad v množství přes 2 milióny tun. Je však známo i úspěšné využívání skládek menších. V rozmezí 2 až 5 miliónů tun je ekonomicky výhodná pouze výroba elektřiny nebo přímé využití skládkového plynu k otopu. K ekonomicky výhodné výrobě náhradního zemního plynu je třeba mít kapacitu skládky minimálně 5 miliónů tun. Např. plyn vyrobený ze skládky Stewardby ve Velké Británii pokrývá již veškeré energetické náklady nedaleké cihelny, která je největší v Evropě. Zpracování odpadů na bioplyn není však zcela bez problémů. Zatím není jednoznačně objasněna otázka obsahu rtuti v bioplynu; kromě toho může při jeho spalování vznikat dioxin (Kuraš, 1994).

Skládkování tuhého komunálního odpadu je relativně nejméně náročným způsobem jeho zneškodňování, avšak přináší řadu problémů, z nichž nejzávažnější jsou: výtoky průsakových vod (výluhů) z tělesa skládky, možný vývin skládkového plynu v tělese skládky, stabilita tělesa skládky, jeho sedání a splachy, prašnost, úlety materiálu a pachy, koncentrovaný výskyt hlodavců a ptáků na skládce, hlučnost z provozu skládky (Kuraš, 1994).

Průsakové vody ze skládek tuhých odpadů mohou být znečištěny jak biologicky, tak i chemicky. Vedle choroboplodných bakterií jsou hlavní sledovanou chemickou složkou průsaků těžké kovy, alifatické kyseliny, amonné sloučeniny a dusičnany. Kvalitativní složení průsakových vod a koncentrace kontaminantů silně závisí na stáří skládky, na probíhajících biologických pochodech, na množství perkolující průsakové vody a pH (Kuraš, 1994).

Plyny vyvíjející se samovolně v tělese skládky vytvářejí uvnitř skládky přetlak, který působí samovolné unikání plynu do okolí. Směs methanu, oxidu uhličitého a dusíku jako hlavní složky ve skládce produkovaného bioplynu proniká k povrchu, narušuje aerobní půdní vrstvu a omezuje její přirozenou tloušťku. Tím vznikají pro rekultivaci nové a velmi závažné problémy. Klesne-li obsah kyslíku v půdě na 10 %, dochází k omezení funkcí kořenů, při dalším poklesu k jejich poškození a odumírání. Přitom zeslabení aerobní vrstvy půdy na skládce je někdy takové, že tato vrstva zcela zmizí a methan a oxid uhličitý jsou měřitelné ve vysokých koncentracích přímo nad terénem. Zde dochází k úplné likvidaci vegetace a to i tak odolných a přizpůsobivých druhů, jakými jsou různé plevely, mechy, lišejníky a houby. Skládkové plyny se mohou u netěsných skládek šířit migrací v půdě i v horninách poměrně daleko od místa uložení odpadů. Nebezpečné koncentrace methanu se zjistily až do vzdálenosti jednoho kilometru (Kuraš, 1994).

Přestože se předpokládá značné snížení množství skládkovaných odpadů, určité druhy odpadů se na skládky budou ukládat stále. Je tedy nutno prosazovat pouze přísně řízené skládkování a věnovat této problematice maximální pozornost od etapy vyhledávání vhodné lokality, přes projektové zpracování, provoz, až po ukončení skládkování a rekultivaci (Kudelová a kol., 2000).

Podle Plánu odpadového hospodářství Jihočeského kraje, který byl zpracován v souladu se závaznou částí Plánu odpadového hospodářství České republiky, je cílem snížit hmotnostní podíl odpadů ukládaných na skládky o 20 % do roku 2010 ve srovnání s rokem 2000 s výhledem dalšího postupného snižování a podporovat tam, kde to bude účelné, přeměnu stávajících skládkových areálů na centra komplexního nakládání s odpady. Dále je cílem snížit maximální množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů (BRKO) ukládaných na skládky a přispět k postupnému naplnění cílů stanovených POH ČR, aby podíl této složky činil v roce 2010 nejvýše 75 % hmotnostních, v roce 2013 nejvýše 50 % hmotnostních a výhledově v roce 2020 nejvýše 35 % hmotnostních z celkového množství BRKO vzniklého v roce 1995.

7.1.3.3.2. Spalování odpadů

Termické zpracování odpadů patří v současné době k velmi diskutovanému způsobu zneškodňování odpadů. Zastánci zdůrazňují výraznou redukci objemu odpadů; odpůrci naopak vyzdvihují zejména problémy zneškodňování vznikajících popelovin a především plynných emisí uvolňovaných při spalování plastů (Altman, 1996).

Z chemického hlediska je spalování soustavou reakcí, při nichž jsou organické látky v předem stanoveném časovém rozmezí zplyňovány a oxidovány kyslíkem obsaženým ve vzduchu, přiváděném ve větším množství, než je stechiometrická potřeba (Altman, 1996).

Komunální odpad je různorodým materiálem o rozdílných vlastnostech a rozměrech jednotlivých složek. Spalovací pece proto musí vyhovovat řadě vzájemně si odporujících požadavků. Např. rozvolněný papír shoří velmi rychle, ale balík časopisů nikoliv, pneumatika projde spalovacím zařízením jen ohořelá, hliník se taví a může zalepovat roštnice (Kuraš, 1994). Proto se obtížně spalitelné odpady mísí s odpady dobře spalitelnými v poměru, který zaručuje trvalé hoření směsi, a používá se ještě přídatného paliva (Kudelová a kol., 2000).

Spalovny, ve kterých se zneškodňují komunální odpady, pracují normálně při teplotách 800 až 900 °C. Avšak pro zneškodňování zbytků halogenovaných látek je třeba podle Kuraše (1994) vyšších teplot (1200 až 1500 °C). Při spalování odpadu by měly být dodrženy tyto základní podmínky: dostatek spalovacího vzduchu, dostatek tepla, dostatečná teplota hoření a dostatečné zdržení spalin v pásmu vysokých teplot.

Současné technologie spalování odpadů jsou založeny v podstatě na dvou metodách: spalování tuhých odpadů ve spalovnách, k němuž je uzpůsobena většina existujících zařízení, a spalování kapalných i tuhých odpadů v rotačních cementových pecích. Komunální odpady lze v principu spalovat i v cementárnách, elektrárnách a vysokých pecích, což je podstatně levnější. Z ekologického hlediska je spalování odpadů ve vhodných vysokoteplotních průmyslových topeništích stejně účinné nebo i účinnější než v nákladných speciálních spalovnách. Vhodné jsou zejména cementové pece s alkalickou vyzdívkou. Přitom se lépe využije odpadní energie než ve speciálních spalovacích zařízeních (Kuraš, 1994).

Kudelová a kol. (2000) uvádějí, že spálením jedné tuny komunálního odpadu vznikne okolo 300 kg škváry, 10 až 40 kg prachových částic zachycených na filtrech a 5

až 12 kg reakčních produktů z mokrého čištění spalin. Ze škváry se odseparuje podíl železného šrotu (10 až 15 %) a dále se třídí podle zrnitosti (Kudelová a kol., 2000).

Spalování je rychlý způsob zneškodnění odpadů. Stabilizace odpadů na skládkách trvá několik roků, kompostování několik měsíců. V běžných spalovnách odpady zůstávají na roštu pouze zhruba jednu hodinu (Kuraš, 1994).

Spalováním se dosáhne účinnějšího snížení objemu odpadů než kompostováním nebo skládkováním. Zbytek po spálení tvoří zpravidla 25 až 40 % hmotnostních (8 až 12 % objemových) původního objemu odpadů (Kuraš).

Při řádném vedení spalovacího procesu a homogenizace odpadů před spalováním se zneškodní spálením choroboplodné zárodky, hnilobné látky a organické sloučeniny, které při skládkování odpadů ohrožují podzemní a povrchové vody (Kuraš, 1994).

Spalováním tuhých odpadů se získává pára pro různé technologické procesy, případně teplo na ohřev technologické nebo užitkové vody. Spalovny tedy vedle likvidace odpadů přispívají k úsporám klasických zdrojů energie (Marek a kol., 1996).

K nevýhodám spalování patří především vysoké investiční a provozní náklady, další nevýhodou je tvorba kouřových plynů a popílku (Marek a kol., 1996).

Při spalování heterogenního tuhého komunálního odpadu, obsahujícího chlorované uhlovodíky a soli, vznikají zejména při nedokonalém spalování při teplotách pod 1200 °C, vedle běžných plynných součástí spalin (SO_x , CO, HCl, HF) i organické chlorované a fluorované sloučeniny typu polychlordibenzodioxinů a polychlordibenzofuranů (Altman, 1996). Dioxiny jsou považovány za jedny z nejtoxičtějších látek vytvářených lidskou činností (Kalač, Tříška, 1998). Pokud se spalovna dobře prokysličuje a odpad v ní se dobře promíchává, může se obsah dioxinů ve vzniklém kouři udržovat na minimu. Zatím ale nikdo neví, zda toto „minimum“ je bezpečné (Seymour, Girardet, 1993). Dále při spalování tuhého komunálního odpadu s obsahem popele, smetků apod. vznikají emise toxických kovů (k nejzávadnějším patří Hg, Cd, Pb, Tl), které jsou obsaženy především v popílku (Altman, 1996).

Proto je nutno vybavit spalovny dvoustupňovým čištěním spalin (kombinace elektrostatických odlučovačů a plynných praček různých typů), což představuje velké investiční náklady (Kudelová a kol., 2000). Prakticky všechny moderní spalovny dnes používají způsob, kde se do proudu spalin rozprašuje hydroxid vápenatý, který váže kyselé plyny a tím snižuje těkavost kovů. Současně se zdokonaluje i způsob

zachycování škodlivin v elektrofiltrech, případně textilních filtrech, na nichž se zachytí i částice o velikosti 1 až 5 μm , které jsou nebezpečné tím, že pronikají až do plicních sklípků (Kuraš, 1994). U nových spaloven odpadů se vyžaduje i třetí stupeň čištění spalin, který zajišťuje zachycování dioxinů na aktivním uhlí (Kudelová a kol., 2000). Vybudování třetího stupně čištění spalin vyžaduje téměř stejné množství investic jako na výstavbu celé spalovny (Máchal a kol., 2002).

Potenciálním zdrojem znečištění životního prostředí provozem spalovny tuhého komunálního odpadu mohou být i odpadní vody (chlazení škváry) a tuhé zbytky po spalování (společné skládkování škváry a popílku) (Altman, 1996). Škvára není zcela inertní odpad, protože se z ní mohou vyluhovat různé soli. Po úpravě, která spočívá ve snížení obsahu vody, odloučení jemných podílů a ponechání škváry několik měsíců vyzrát, ji lze použít pro stavební práce, zejména pro zásypy inženýrských sítí, k výrobě tvárníc a jako náhradní materiál při výrobě betonových směsí pro méně náročné účely (Kuraš, 1994). Ve většině případů se však škvára zneškodňuje ukládáním na skládku; prachové částice z procesu čištění spalin se většinou také skládkují, ojediněle se používají ve stavebnictví (Kudelová a kol., 2000). Vzhledem k tomu, že značná část těžkých kovů zůstává v popílku, musí být dopraven na skládku nebezpečného odpadu (Seymour, Girardet, 1993).

Je nepochybné, že spalování odpadů je zdrojem znečištění prostředí, což je ovšem nezbytným průvodním jevem všech fyzikálně chemických technologických procesů. Cílem spalování odpadů je snížit množství organických kontaminantů v odpadech, omezit celkové množství odpadů a zakoncentrovat těžké kovy v zachycovaném popílku. Využití tepla vzniklého v tomto procesu je jistě pozitivním vedlejším jevem, není to však hlavní důvod pro volbu této metody zneškodňování. Snížení emisí na nulovou hodnotu je zatím podle Kuraše (1994) zcela nereálné. Obsah kontaminantů se musí čistícími procesy snížit tak, aby odpovídal příslušným normám. Spalovat by se však mělo jen minimální množství odpadů, které již nelze využít jako druhotné suroviny (Kuraš, 1994).

7.1.3.3.3. Kompostování odpadů

Kompostování odpadů je, ve srovnání se skládkováním, skutečným způsobem jejich zneškodnění. Materiály uložené na skládkách zůstávají v podstatě nezměněny po dlouhou dobu a mohou způsobit kontaminaci vody či ovzduší (Kuraš, 1994).

Kompostování je aerobní biologický rozkladný proces, jehož účelem je co nejrychleji a nejhospodárněji odbourat původní organické substance v odpadu a převést je na stabilní humusové látky, které jsou prospěšné rostlinám.

Během tohoto procesu se zhodnocuje organická substance v odpadu pomocí aerobních mikroorganismů za přístupu kyslíku, který slouží jako živina a zdroj energie. Přitom se část uhlíku buněčné tkáně mikroorganismů váže a část se uvolňuje jako oxid uhličitý. Dochází k hydrolyze bílkovin, sacharidů a tuků. Produkty hydrolyzy (aminokyseliny, monosacharidy, alifatické alkoholy) se částečně přeměňují za vývinu tepla na organické kyseliny a oxid uhličitý. Za aerobních podmínek dochází ke značné ztrátě uhlíku. Přitom vznikají bílkovinné mikroorganismy a dále oxid uhličitý, voda a v závislosti na pH rovněž amoniak. Při dostatečném přísunu kyslíku se amoniak oxiduje na nitráty (Kuraš, 1994).

Při odbourávání organických substancí pomocí mikroorganismů dochází v závislosti na intenzitě průběhu procesu ke zvyšování okolní teploty. Tento v přírodě velmi rozšířený proces se označuje jako samoohřev. Při kompostování je tento samoohřev žádoucí ze dvou důvodů. Za prvé dochází ke změně skladby mikroorganismů a tím k rychlejšímu odbourávání často značně složitých organických substancí, za druhé dochází, vedle transformace antibiotik pomocí aktinomycet, k termické dezinfekci materiálu (Kuraš, 1994).

Pro úspěšný průběh kompostování je důležitá správná volba rostlinných odpadů. Rozkladné mikroorganismy pracují optimálně při dostatečném množství živin a organického materiálu. Vstupní materiál musí obsahovat organické látky v takovém složení, aby byl pro výživu mikroorganismů dodržen potřebný poměr C : N 30 : 1, a dále musí být zastoupeny i biogenní prvky. Vlhkost výchozího materiálu musí být upravena na 50 až 60 %, pH neutrální. Díky dostatečné aeraci po celou dobu humifikace zpracovávaného materiálu dojde k dostatečnému ohřátí veškeré hmoty na požadovanou teplotu a k hygienizaci kompostu (teploty 60 až 70 °C). Vstupní suroviny musí být rozmělněny a homogenizovány (Kuraš, 1994).

Při splnění všech potřebných podmínek je v průběhu kompostování po celou dobu zajištěna činnost mikroorganismů. V první fázi dochází k intenzivnímu rozvoji bakterií a plísní za současného rozkladu lehce odbouratelných látek (cukry, škroby, bílkoviny). V druhé fázi se rozvíjejí bakterie schopné rozkládat i hůře rozložitelné látky (celulóza, lignin). V této fázi dochází současně ke vzniku stabilních organických látek obsahujících humus. Ve třetí fázi dochází ke stabilizaci vzniklých organických látek, kompost se ochlazuje, přestává zapáchat a hmota je zcela homogenní (Altman, 1996).

Kvalita kompostu může být ohrožena nežádoucími organismy (fytopatogenní houby, hmyz a jeho larvy, plevely a jejich semena) a nebezpečnými a toxickými látkami (biocidy, detergenty). K omezení těchto rizik je třeba udržet aktivní mikrobiální proces. Půdní mikroflóra správně zrajícího kompostu je nejúčinnější v potlačování původců různých nákaz, stejně tak mikroorganismy jsou nejúčinnější k rozkladu organických xenobiotických látek. Všem těmto procesům napomáhá i zvýšená teplota kompostů. Stopové toxické prvky se ovšem mikrobiální cestou neodstraní, ale vazbou na cheláty ztrácejí svou účinnost a tedy i toxicitu. Humus, případně huminové kyseliny, které jsou nejúčinnější frakcí humusu, jsou nejlepším a nejkompexnějším chelatizačním prostředkem (Kuraš, 1994).

Tuhé organické odpady jsou základem výroby kompostu využívaného v zemědělství jako cenná surovina při zúrodnění orné půdy. Zpracování tuhého odpadu (ze zemědělské výroby, potravinářského průmyslu, komunálního odpadu) na kompost má velký význam nejenom z hlediska ochrany životního prostředí, ale i z hlediska návratu organické části odpadů do zemědělské půdy (Marek a kol., 1996). Organické látky vhodné ke kompostování jsou: tuhé komunální odpady, zásadně neobsahující popel, buď drcené nebo prosáté, vyhnílé čistírenské kaly, různé zemědělské odpady, kůra a dřevní odpad, cukrovarská a lihovarská šáma, kapucín, uhelné kaly apod. (Kuraš, 1994). Nevýhodou zpracování komunálních odpadů na kompost je kolísavé složení během roku, případně výskyt některých složek, jejichž vliv na půdu nemusí být vždy pozitivní. Jedná se o některé zbytky tuků, detergentů a dalších přípravků, které se dnes v domácnostech používají (Marek a kol., 1996). Pro výrobu kompostů je velmi důležité sledovat obsah těžkých kovů (Hg, Cr, As, Cd, Zn, Cu, Ni, Co, Mo) a dále obsah PCB a ropných derivátů, protože tyto látky jsou dnes běžnými nežádoucími příměsmi domovních odpadů. Obsah těchto látek v domovních odpadech se podstatně sníží zavedením separovaného sběru v domácnostech.

Přednost kompostování spočívá v tom, že umožňuje vrátit původní materiály do přirozených potravních cyklů. Při kompostování dochází ke zneškodňování škodlivých látek jejich rozkladem, případně přeměnou na nové materiály. Kompostováním se rovněž značně snižuje množství a objem odpadů (až o 30 %) (Kuraš, 1994).

Kompostování se nemůže použít jako samostatná technologie likvidace komunálního odpadu. Část odpadu, nevhodná pro kompostování, se musí skládkovat nebo spalovat (Marek a kol., 1996). Vzhledem k tomu, že naše zemědělství vykazuje zhruba 25 % deficit organické hmoty, pro zachování přirozené úrodnosti půd je třeba dodávat dostatečné množství humusu do půdy, který zajistí dobrou zpracovatelnost, vhodné vláhové poměry, strukturnost, snížení možnosti eroze a rozbahnění. Proto je žádoucí využít organickou hmotu z odpadů v maximální možné míře pro výrobu kompostů (Altman, 1996).

Seymour a Girardet (1993) označují kompostování za recyklaci organického materiálu. Recyklace tohoto odpadu je ze všech recyklačních procesů nejjednodušší a je to jediná metoda, kterou lze provádět doma. Celý cyklus od zahozené slupky až po novou plodinu může trvat pouhé dva roky (Seymour, Girardet, 1993). Při zakládání kompostu musíme respektovat určitá pravidla, která jsou uvedena na informačním listu o kompostování v příloze 7.2.4.

7.1.4. Nakládání s komunálním odpadem v Jihočeském kraji

Tato kapitola obsahuje informace uvedené v Plánu odpadového hospodářství Jihočeského kraje (2004) a v obecně závazné vyhlášce Jihočeského kraje č. 7/2004.

Komunální a jemu podobný odpad se v Jihočeském kraji, jako ve většině ostatních částí České republiky, převážně skládkuje. Jsou však rozvíjeny oddělené sběry využitelných složek, orientované především na sběr skla, papíru, plastů a kovů za účelem jejich materiálového využití. V menších obcích je papír většinou ze separace vyloučen.

V Jihočeském kraji je evidován následující podíl způsobů nakládání s komunálními a jim podobnými odpady (údaje za rok 2001, % hmotnostní z celkového objemu nakládání s komunálními odpady):

skládkování 77 %

úprava a využití biologickými metodami 9 %

recyklace a využití jako druhotná surovina 5 %

energetické využití 0 %

jiný způsob (jiné postupy úpravy, jiné zneškodnění, skladování, dovoz, vývoz) 9 %

Vedle papíru, plastů, skla a kovů jsou také odděleně sbírány biologicky rozložitelné odpady z provozoven veřejného stravování a z údržby veřejné zeleně ve městech. Bioodpady jsou většinou bez velké úpravy (někdy po štěpkování) dlouhodobě skladovány na vhodných plochách (části provozních ploch skládek, nevyužité silážní jámy) a po samovolné fermentaci (někdy po naočkování bakteriemi) se vzniklý „kompost“ využívá k méněhodnotnému použití. Využití bioodpadů na výrobu kvalitních kompostů je provázáno obtížemi v odbytu výsledného produktu. Přitom v kraji je ročně těženo na 100000 m³ rašeliny pro výrobu substrátů dodávaných do obchodní sítě.

Vedle sběru a svozu využitelných složek jsou rozvíjeny také sběry nebezpečných složek komunálního a objemného odpadu. Sběr těchto složek se provádí obvykle kombinací provozu sběrných (recyklačních) dvorů a mobilního sběru v menších obcích na vyžádání jejich starostů (pravidelnost této služby závisí na stavu obecních rozpočtů).

Zajištění sběru a svozu komunálního odpadu je územně rozloženo. Platby za svoz a odstraňování směsného komunálního odpadu se provádí většinou paušálně. Ve

většině obcí je zaveden „místní poplatek“. Tím se snižuje riziko vytváření černých skládek, které je nutné odstraňovat většinou na náklady obce, ale na druhé straně se snižuje motivace občanů k separovanému sběru. Zavedení paušálního poplatku pro občany přineslo zvýšení produkce směsného komunálního odpadu (odpadu, který je občany skutečně odkládán do sběrných nádob) přibližně o 30 %.

Na oddělený sběr využitelných složek jsou obcím poskytovány finanční příspěvky od autorizované obalové společnosti EKO-KOM, a.s. Společnost obcím smluvně zapojených do systému sběru spotřebitelských obalů finančně přispívá v závislosti na druhu odpadů, velikosti obce a výtěžnosti tříděného sběru. Výtěžnost sběru úzce souvisí s hustotou sběrných nádob v obci a tedy i s investicemi vynaloženými do sběru a třídění. Vyšší platby obcím spolu s vyšší výtěžností sběru jsou současně motivujícím prvkem k dalšímu zahušťování sítě sběrných nádob a k orientaci na propagaci třídění v obci. Důvodem tohoto postupu společnosti EKO-KOM, a.s. je zajistit sdružené plnění povinností zpětného odběru a využití odpadu z obalů povinným osobám (výrobci, dovozcům) na míru využití stanovenou zákonem č. 477/2001 Sb., o obalech.

Technickou vybavenost území Jihočeského kraje pro nakládání s odpady představují především skládky odpadů, dále kapacitně malá zařízení spaloven nebezpečných odpadů včetně nemocničních, kompostárny zemědělského a lesnického odpadu případně odpadu z údržby zeleně ve městech, recyklační a jiná zařízení pro úpravu odpadů (papíru, plastů, dřeva, stavební suti, biodegradaci znečištěných zemin, organických rozpouštědel a jiných).

Většina vytríděných nebezpečných složek komunálních odpadů (minerální oleje, zářivky a výbojky, akumulátory) je zpracována mimo území kraje. Spalovány jsou především léky a zbytky barev, lepidel a pryskyřic v zanedbatelném množství (tvořícím pouze desetiny procenta). Některé nebezpečné odpady (tekuté) jsou neutralizovány či regenerovány.

Stávající skládkové lokality byly v souladu s koncepčními záměry v 90. letech výrazně usměrněny do několika míst v jednotlivých okresech většinou s perspektivou skládkování ve výhledu 15 až 20 let. Skládkování odpadu podle Plánu odpadového hospodářství Jihočeského kraje bude i nadále nezbytnou součástí nakládání s odpady i přes výhledová legislativní omezení. Na skládky bude ukládán zbytkový odpad a jejich

provozování bude rezervou pro odstraňování odpadů při řešení krizových situací (např. důsledků povodní). Pro ukládání nebezpečného odpadu jsou v provozu tři skládky.

K prosinci roku 2002 byly v kraji provozovány tři spalovny nebezpečného odpadu. Projektovaná kapacita spaloven, která celkově činí 2000 t/rok spalovaného odpadu, v současnosti nedosahuje plného využití. Důvodem je možnost skládkování nebezpečného odpadu v regionu za nižší ceny a nejistoty v provozu spaloven s ohledem na změny legislativy na ochranu ovzduší.

Z celkového počtu 15 dle právního stavu evidovaných „kompostáren“ v kraji je pouze třetina skutečnými zařízeními pro kompostování odpadů ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech. „Kompostován“ je především rostlinný odpad, další zemědělský odpad, kaly z ČOV, stromová kůra, odpadní dřevo. Kompostovatelný odpad z údržby zeleně je většinou samovolně fermentován na vyhrazených plochách skládek komunálního odpadu a následně užíván k méně hodnotnému využití (rekultivace skládek apod.).

Zařízení pro recyklaci a jinou úpravu odpadů se v kraji soustřeďují na zpracování dřevního odpadu a sběrového papíru, stavebního odpadu, odpadových plastů a biodegradaci znečištěných zemín. V kraji jsou také kapacity pro zpracování chladicích zařízení, recyklaci rtuti, úpravu minerálních olejů a recyklaci zářivek, i zařízení na neutralizaci a deemulgaci kalů.

Ke zpracování, případně k odstranění jsou mimo region vyváženy veškeré odpady PCB a zařízení s obsahem PCB, odpadní oleje, akumulátory, částečně odpady ze zdravotnických zařízení, ale i kovový odpad včetně elektrošrotu, autovraků a některých odpadů s obsahem kovů.

Přehled zařízení pro nakládání s odpady na území Jihočeského kraje je uveden v příloze 7.1.9.

7.1.5. Skupiny odpadů uvedené v Katalogu odpadů (vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb.)

- 01 Odpady z geologického průzkumu, těžby, úpravy a dalšího zpracování nerostů a kamene
- 02 Odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství a z výroby a zpracování potravin
- 03 Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek, nábytku, celulózy, papíru a lepenky
- 04 Odpady z kožedělného, kožešnického a textilního průmyslu
- 05 Odpady ze zpracování ropy, čištění zemního plynu a z pyrolytického zpracování uhlí
- 06 Odpady z anorganických chemických procesů
- 07 Odpady z organických chemických procesů
- 08 Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání nátěrových hmot (barev, laků a smaltů), lepidel, těsnících materiálů a tiskařských barev
- 09 Odpady z fotografického průmyslu
- 10 Odpady z tepelných procesů
- 11 Odpady z chemických povrchových úprav, z povrchových úprav kovů a jiných materiálů a z hydrometalurgie neželezných kovů
- 12 Odpady z tváření a z fyzikální a mechanické úpravy povrchu kovů a plastů
- 13 Odpady olejů a odpady kapalných paliv (kromě jedlých olejů a odpadů uvedených ve skupinách 05 a 12)
- 14 Odpady organických rozpouštědel, chladiv a hnacích médií (kromě odpadů uvedených ve skupinách 07 a 08)
- 15 Odpadní obaly, absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené
- 16 Odpady v tomto katalogu jinak neurčené
- 17 Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)
- 18 Odpady ze zdravotní nebo veterinární péče a/nebo z výzkumu s nimi souvisejícího (s výjimkou kuchyňských odpadů a odpadů ze stravovacích zařízení, které bezprostředně nesouvisejí se zdravotní péčí)
- 19 Odpady ze zařízení na zpracování (využívání a odstraňování) odpadu, z čistíren odpadních vod pro čištění těchto vod mimo místo jejich vzniku a z výroby vody pro spotřebu lidí a vody pro průmyslové účely
- 20 Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru

7.1.6. Skupina 20 v Katalogu odpadů (vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb.)

20 Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) **včetně složek z odděleného sběru**

20 01 Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01^a)

- 20 01 01 Papír a lepenka
- 20 01 02 Sklo
- 20 01 08 Biologicky rozložitelný odpad
- 20 01 10 Oděvy
- 20 01 11 Textilní materiály
- 20 01 13* Rozpouštědla
- 20 01 14* Kyseliny
- 20 01 15* Zásady
- 20 01 17* Fotochemikálie
- 20 01 19* Pesticidy
- 20 01 21* Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť
- 20 01 23* Vyřazená zařízení obsahující chlorofluoruhlovodíky
- 20 01 25 Jedlý olej a tuk
- 20 01 26* Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25
- 20 01 27* Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice obsahující nebezpečné látky
- 20 01 28 Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice neuvedené pod číslem 20 01 27
- 20 01 29* Detergenty obsahující nebezpečné látky
- 20 01 30 Detergenty neuvedené pod číslem 20 01 29
- 20 01 31* Nepoužitelná cytostatika
- 20 01 32 Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 20 01 31
- 20 01 33* Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01, 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie
- 20 01 34 Baterie a akumulátory neuvedené pod číslem 20 01 33
- 20 01 35* Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod číslem 20 01 21 a 20 01 23 (nebezpečné součástky z elektrického a elektronického příslušenství mohou zahrnovat akumulátory a baterie uvedené v podskupině 16 06^b a označené jako nebezpečné; rtuťové přepínače, sklo z obrazovek a jiné aktivované sklo)
- 20 01 36 Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23 a 20 01 35
- 20 01 37* Dřevo obsahující nebezpečné látky
- 20 01 38 Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37
- 20 01 39 Plasty
- 20 01 40 Kovy
- 20 01 41 Odpady z čištění komínů
- 20 01 99 Další frakce jinak blíže neurčené
- 20 02 Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)**
- 20 02 01 Biologicky rozložitelný odpad
- 20 02 02 Zemina a kameny
- 20 02 03 Jiný biologicky nerozložitelný odpad
- 20 03 Ostatní komunální odpady**
- 20 03 01 Směsný komunální odpad
- 20 03 02 Odpad z tržišť
- 20 03 03 Uliční smetky
- 20 03 04 Kal ze septiků a žump
- 20 03 06 Odpad z čištění kanalizace
- 20 03 07 Objemný odpad
- 20 03 99 Komunální odpady jinak blíže neurčené

a

15 01 Obaly (včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu)

- 15 01 01 Papírové a lepenkové obaly
- 15 01 02 Plastové obaly
- 15 01 03 Dřevěné obaly
- 15 01 04 Kovové obaly
- 15 01 05 Kompozitní obaly
- 15 01 06 Směsné obaly
- 15 01 07 Skleněné obaly
- 15 01 09 Textilní obaly
- 15 01 10* Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné
- 15 01 11* Kovové obaly obsahující nebezpečnou výplňovou hmotu (např. azbest) včetně prázdných tlakových nádob

b

16 06 Baterie a akumulátory

- 16 06 01* Olověné akumulátory
- 16 06 02* Nikl-kadmiové baterie a akumulátory
- 16 06 03* Baterie obsahující rtuť
- 16 06 04 Alkalické baterie (kromě baterií uvedených pod číslem 16 06 03)
- 16 06 05 Jiné baterie a akumulátory
- 16 06 06* Odděleně soustředěvané elektrolyty z baterií a akumulátorů

7.1.7. Způsoby využívání odpadů podle zákona č. 185/2001 Sb.

Kód	Způsob využívání odpadů
R1	Využití odpadu způsobem obdobným jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie
R2	Získání/regenerace rozpouštědel
R3	Získání/regenerace organických látek, které se nepoužívají jako rozpouštědla (včetně kompostování a dalších biologických procesů)
R4	Recyklace/znovuzískání kovů a kovových sloučenin
R5	Recyklace/znovuzískání ostatních anorganických materiálů
R6	Regenerace kyselin nebo zásad
R7	Obnova látek používaných ke snižování znečištění
R8	Získání složek katalyzátorů
R9	Rafinace použitých olejů nebo jiný způsob opětovného použití olejů
R10	Aplikace do půdy, která je přínosem pro zemědělství nebo zlepšuje ekologii
R11	Využívání odpadů, které vznikly aplikací některého z postupů uvedených pod označením R1 až R10
R12	Předúprava odpadů k aplikaci některých z postupů uvedených pod označením R1 až R11
R13	Skladování materiálů před aplikací některého z postupů uvedených pod označením R1 až R12 (s výjimkou dočasného skladování na místě vzniku před sběrem)

7.1.8. Způsoby odstraňování odpadů podle zákona č. 185/2001 Sb.

Kód	Způsob odstraňování odpadů
D1	Ukládání v úrovni nebo pod úrovní terénu (např. skládkování apod.)
D2	Úprava půdními procesy (např. biologický rozklad kapalných odpadů či kalů v půdě apod.)
D3	Hlubinná injektáž (např. injektáž čerpatelných kapalných odpadů do vrtů, solných komor nebo prostor přírodního původu apod.)
D4	Ukládání do povrchových nádrží (např. vypouštění kapalných odpadů nebo kalů do prohlubní, vodních nádrží, lagun apod.)
D5	Ukládání do speciálně technicky provedených skládek (např. ukládání do oddělených, utěsněných, zavřených prostor izolovaných navzájem i od okolního prostředí apod.)
D6	Vypouštění do vodních těles, kromě moří a oceánů
D7	Vypouštění do moří a oceánů včetně ukládání na mořské dno
D8	Biologická úprava jinde v této příloze nespecifikovaná, jejímž konečným produktem jsou sloučeniny nebo směsi, které se odstraňují některým z postupů uvedených pod označením D1 až D12
D9	Fyzikálně-chemická úprava jinde v této příloze nespecifikovaná, jejímž konečným produktem jsou sloučeniny nebo směsi, které se odstraňují některým z postupů uvedených pod označením D1 až D12 (např. odpařování, sušení, kalcinace)
D10	Spalování na pevnině
D11	Spalování na moři
D12	Konečné či trvalé uložení (např. ukládání v kontejnerech do dolů)
D13	Úprava složení nebo smíšení odpadů před jejich odstraněním některým z postupů uvedených pod označením D1 až D12
D14	Úprava jiných vlastností odpadů (kromě úpravy zahrnuté do D13) před jejich odstraněním některým z postupů uvedených pod označením D1 až D13
D15	Skladování odpadů před jejich odstraněním některým z postupů uvedených pod označením D1 až D14 (s výjimkou dočasného skladování na místě vzniku odpadu před shromážděním potřebného množství)

7.1.9. Přehled zařízení pro nakládání s odpady v Jihočeském kraji

Strana 1 (celkem 3)

Tab. č. 1 Sklárky odpadů v Jihočeském kraji (stav k 31. 12. 2002)
(upraveno podle Plánu odpadového hospodářství Jihočeského kraje (2004))

Okres	Katastr	Lokalita	Provozovatel	Skupina
CB	Lišov	Lišov	.A.S.A. České Budějovice, s.r.o.	S-OO
	Borovany	Růžov	Marius Pedersen, a.s.	S-OO
	Hluboká nad Vltavou	Munice	Podnik místního hospodaření v Hluboké nad Vltavou	S-OO
	Pašovice	Rakovka	OÚ Chrást'any	S-OO
	Zahájí	Řídká Blana	Jiří Slavík	S-OO
	Temelín	Knín	České energetické závody, a.s.	S-IO
	Temelín	Temelínec	České energetické závody, a.s.	S-IO
	Temelín	Temelínec	České energetické závody, a.s.	S-OO
	Srubec, ČB	Hodějovice	Teplárna České Budějovice, a.s.	odkaliště
	Mydlovary, Olešník-Zahájí	Mydlovary-Triangl	Jihočeská energetika, a.s.	odkaliště
CK	Český Krumlov, Chabíčovice	Pinskrův Dvůr	Služby města Český Krumlov	S-OO
	Bukovsko	Bukovsko	TS Kaplice, s.r.o.	S-OO
	Všeměry, Přídolí	Lověšice	JIP – Papírny Větrník, a.s.	S-NO
	Hoříčky II.	Boletice	Ministerstvo národní obrany	S-OO
JH	Otín	Fedruš	TESCO Jindřichův Hradec, s.r.o.	S-OO
	Pomezí	Pomezí	OÚ Staré Město pod Landštejnem	S-OO
	Dačice	Borek II.	.A.S.A. Dačice, s.r.o.	S-OO
	Stráž nad Nežárkou	Pistina	TS Třeboň, s.r.o.	S-OO
	Dvory nad Lužnicí	Dvory nad Lužnicí	OÚ Dvory nad Lužnicí	S-IO
PI	Vydľaby	Smrkovice	ODPADY Písek, s.r.o.	S-OO
	Přílepov	Přílepov	Jihokámen, výrobní družstvo	S-IO
	Boudy	Boudy	Obec Boudy	S-IO
	Žďár u Protivína	Žďár	Obec Žďár	S-IO
	Tálín	Kukle	Obec Tálín	S-IO
	Putim	Putim	Obec Putim	S-IO
	Bernartice u Milevska	Bernartice	Obec Bernartice	S-IO
	Milevsko, Jenišovice	Jenišovice	Služby města Milevsko, s.r.o.	S-OO
	Písek, Semice	Tepl. Písek	Teplárna Písek, a.s.	S-IO
PT	Pravětín	Pravětín	KVINT Vimperk, s.r.o.	S-OO
	Libínské Sedlo	Libínské Sedlo	František Hejtmánek	S-OO
ST	Vodňany	Cihelna	RUMPOLD 01 Vodňany, s.r.o.	S-OO
	Vodňany	Cihelna	RUMPOLD 01 Vodňany, s.r.o.	S-NO
	Němčice	Hněvkov	TS Blatná, s.r.o.	S-OO
	Volyně	Nišovice	Město Volyně	S-OO
TA	Želec	Želeč	Rumpold Praha, s.r.o.	S-OO
	Jistebnice	Hranice	Obec Jistebnice	S-OO
	Pohnánek, Dub	Pohnánek	EMD Energie, s.r.o.	S-OO
	Soběslav	Pod Pilátem	SITA Bohemia, a.s. , závod 02	S-NO
	Mladá Vožice	Pavlov	Město Mladá Vožice	S-IO

Vysvětlivky: S-IO ... sklárka inertního odpadu

S-NO ... sklárka nebezpečného odpadu

S-OO ... sklárka ostatního odpadu

7.1.9. Přehled zařízení pro nakládání s odpady v Jihočeském kraji

Strana 2 (celkem 3)

Tab. č. 2 Spalovny odpadů v Jihočeském kraji (stav k 31. 12. 2002)
(upraveno podle Plánu odpadového hospodářství Jihočeského kraje (2004))

Okres	Katastr	Provozovatel	Odpady
CB	České Budějovice	EKOKOMBEK, s.r.o.	nebezpečné odpady i kapalné
	České Budějovice	Nemocnice České Budějovice	nebezpečné odpady
ST	Strakonice	Rumpold, s.r.o.	nebezpečné odpady i kapalné
	Strakonice	Teplárna Strakonice, a.s.	ukončení 2002

Tab. č. 3 Biodegradační střediska v Jihočeském kraji (stav k 31. 12. 2002)
(upraveno podle Plánu odpadového hospodářství Jihočeského kraje (2004))

Okres	Katastr	Provozovatel	Odpady
CB	České Budějovice	Envisan-GEM, s.r.o.	znečištěné zeminy, kameny, šterk, betony, demoliční materiál, kaly
	Všemyslice	Envisan-GEM, s.r.o.	znečištěné zeminy, kameny, šterk, betony, demoliční materiál, kaly
	Hůrka u Temelína	QUAL, s.r.o.	znečištěné zeminy
ST	Radomyšl	SITA Bohemia	znečištěné zeminy
	Vodňany	Rumpold, s.r.o.	znečištěné zeminy
TA	Sudoměřice	Sanace zemin, s.r.o.	znečištěné zeminy

Tab. č. 4 Kompostárny odpadů v Jihočeském kraji (stav k 31. 12. 2002)
(upraveno podle Plánu odpadového hospodářství Jihočeského kraje (2004))

Okres	Katastr	Provozovatel	Odpady
CB	Zliv	Obec Zliv	odpad z ÚVZ
	Švábův Hrádek	Veřejné služby Č. Budějovice	odpad z ÚVZ
	Žďár u Trhových Svinů	ASB Gründland	rostlinný odpad
CK	Větřní	OK Projekt Č. Budějovice	kal z ČOV, kal z výroby buničiny
JH	Otín	TESCO Jindřichův Hradec, s.r.o.	odpad z ÚVZ
	Stráž nad Nežárkou	TS Třeboň, s.r.o.	odpad z ÚVZ
	Děbolín	Lesy J. Hradec	stromová kůra
	Horní Pole	Jistuza Studená, v.o.d.	zemědělský odpad
PI	Vydľaby	Odpady, s.r.o.	odpad z ÚVZ
	Milevsko, Jenišovice	Služby Milevsko	odpad z ÚVZ
	Písek-Smrkovice	Městské služby Písek, s.r.o.	odpad z ÚVZ
	Protivín	Lesy Tábor, a.s.	stromová kůra
	Cerhonie	CEF, s.r.o., Cerhonie	zemědělský odpad
PT	Libínské Sedlo	František Hejtmánek	stromová kůra, odpad z ÚVZ
TA	Klenovice	TS Tábor	odpad z ÚVZ

Vysvětlivky: ČOV ... čistírna odpadních vod

ÚVZ ... údržba veřejné zeleně

7.1.9. Přehled zařízení pro nakládání s odpady v Jihočeském kraji

Strana 3 (celkem 3)

Tab. č. 5 Recyklační zařízení v Jihočeském kraji (stav k 31. 12. 2002)
(upraveno podle Plánu odpadového hospodářství Jihočeského kraje (2004))

Okres	Katastr	Provozovatel	Odpady
CB	České Budějovice	ZDAR, a.s.	zářivky
	Jivno	LUMOS, s.r.o.	stavební suť: beton, železobeton, cihla, asfaltové směsi, zemina
	Planá u ČB	REMEX Bohemia, s.r.o.	stavební suť
	České Budějovice	BBH – Štítkárna, s.r.o.	kyseliny, zásady, rozpouštědla
	České Budějovice	Duropak Buřák Papírna, s.r.o.	papírové, lepenkové obaly
CK	Větřní	JIP Papírny Větřní, a.s.	sběrový papír
JH	Jindřichův Hradec	Swietelsky Stavební, s.r.o.	beton, asfalt
PI	Písek	Rekultivace Písek, s.r.o.	beton, cihla, asfalt
	Písek	Ivan Majorenko – IMSTA	tašky, beton, cihla, asfalt
PT	Čkyně	Bürotechnik, s.r.o.	počítače, toner
ST	Radošovice	Prima Strakonice, a.s.	stavební suť
	Sousedovice	Znakon, a.s.	betonové směsi, živice
	Bechyně	BOHE, s.r.o.	rtuť
	Klenovice	TS Tábor	stavební suť
	Planá nad Lužnicí	Silon, a.s.	PET-lahve – zvláknění
	Planá nad Lužnicí	RE-PLAST DESIGN, s.r.o.	PET-lahve – vločkování

Tab. č. 6 Jiné úpravy odpadů v Jihočeském kraji (stav k 31. 12. 2002)
(upraveno podle Plánu odpadového hospodářství Jihočeského kraje (2004))

Okres	Katastr	Provozovatel	Odpady	Zpracování
CB	České Budějovice	ZDAR, a.s.	-	-
	Sezimovo Ústí	Jiří Smrž – ASTON	deemulpace ČOV	
	Temelín	ZDAR, a.s.	dřevní odpad	solidifikace, rekul. materiál
	Holašovice-Čakov	JIHIBRIK, v.o.s.	dřevní odpad	brikety
CK	Český Krumlov	LIRA, a.s.	dřevní odpad	brikety
	Český Krumlov	Schwan-Stabilo ČR, s.r.o.	dřevní odpad	brikety
	Černá v Pošumaví	Vojenské lesy a statky	dřevní odpad	brikety
	Větřní	Ekopalivo Bohemia	dřevní odpad	brikety
	Český Krumlov	LIRA, a.s.	org. rozpouštědla	regenerace
JH	Nová Včelnice	MIKROPRON, s.r.o. Radouň, Nová Včelnice	třísky z obrábění	deemulpace
PI	Sepekov	PLASTIC EKO, s.r.o.	plasty	regranulace
	Mirovice	Roman Kříž	olov. akumulátory	tavení
ST	Strakonice	ROS, a.s.	kaly	deemulpace, neutralizace
	Strakonice	ROS, a.s.	plasty	úprava
TA	Tábor	Jiří Smrž	kaly	deemulpace
	Smyslov u Tábora	Baufeld	minerální oleje	úprava
	Soběslav	SITA Bohemia, a.s., odštěpný závod 02	kaly	deemulpace, neutralizace
	Veselí nad Lužnicí	Pecha, s.r.o.	polystyren	úprava
	Maršov	Rumpold, s.r.o.	chladicí zařízení	zneškodnění
	Planá nad Lužnicí	Silon, a.s.	plastový odpad	mycí linka Sikoplast

7.1.10. Recyklace separovaných odpadů

(upraveno podle <http://www.jaktridit.cz/odpady/vyuziti.html> (2005))

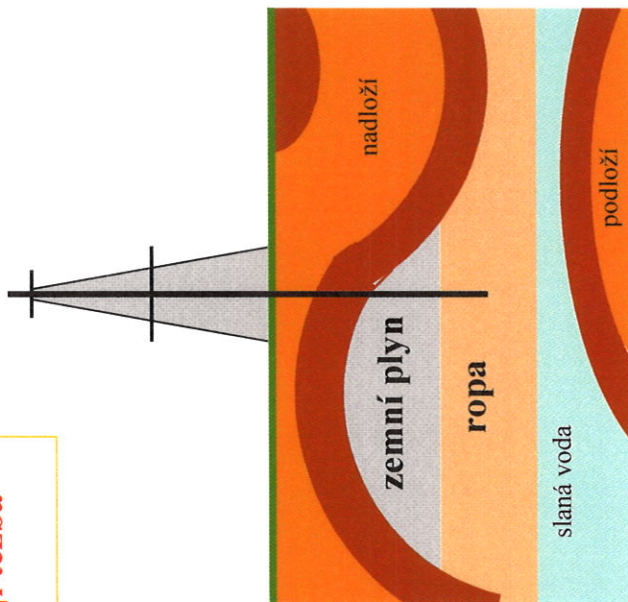
Dotřídění papíru Papírové odpady odložené do modrého kontejneru jsou z mnoha různých druhů papíru. Každý druh papíru se také jinak zpracovává, proto je potřeba sběrový papír dotřídít na jednotlivé druhy. Na dotřídovací lince je pás, po kterém se směs papíru pohybuje a pracovníci podél pásu z něho vybírají jednotlivé druhy papíru (někdy je zapotřebí vybírat i odpadky naházené od nezodpovědných občanů). Dotříděný papír se lisuje do balíku a odváží ke zpracování do papíren.	Recyklace papíru Slisovaný sběrový papír poslouží k výrobě nového papíru – přidává se do směsi na výrobu papíru. Papír je možné recyklovat asi pětkrát až sedmkrát. Z recyklovaného papíru se vyrábí např. novinový papír, sešity, lepenkové krabice, obaly na vajíčka, toaletní papír...
Dotřídění skla Při výrobě bílého skla se nikdy nesmí dostat do pece sklo barevné. Navíc se tam nesmí dostat žádná jiná nečistota, kov, keramika, porcelán atd. Skleněné odpady ze zelených kontejnerů se nejprve ručně předtřídí a odstraňují se největší kusy nečistot. Poté střepy putují na speciální automatickou linku, kde vše řídí počítač a zajistí čistotu vytříděného skla. Barevné nebo čiré sklo se odváží ke zpracování do skláren.	Recyklace skla Vytříděné sklo se rozdrtí a přidává se do výchozí směsi k výrobě nového skla. Nejčastěji se takto vyrábí lahve na minerálky, pivo a jiné skleněné výrobky. Ušetří se přitom mnoho energie a surovin, přičemž sklo se dá takto recyklovat donekonečna.
Dotřídění plastů I plasty odhozené do žlutých kontejnerů se dotřídí – ze směsi plastů putujících na pásu se ručně vybírají PET-lahve, folie a pěnový polystyren, které mají speciální samostatné zpracování. Pracovníci z pásu vyhazují i nečistoty, které do plastů nepatří. Dotříděné druhy plastů, včetně zbylé směsi plastových odpadů, se lisují do balíků a odváží ke zpracování na recyklační linky.	Recyklace plastů Každý druh plastů je zpracováván jinou technologií, protože mají odlišné složení a vlastnosti. Z PET-lahví se vyrábějí vlákna, která se používají jako výplň zimních bund a spacáků, nebo se přidávají do tzv. zátěžových koberců. Z folií (sáčků a tašek) se opět vyrábějí folie a různé pytle, např. na odpadky. Pěnový polystyren slouží k výrobě speciálních cihel. Ze směsi plastů lze vyrábět odpadkové koše, zahradní nábytek, zatravnovací dlažbu, protihlukové stěny u dálnic apod.
Recyklace kovů Kovové odpady ze sběrů druhotných surovin či sběrných dvorů putují do hutí, kde se přetaví. Potraviny a barvy, které v nich zbyly, shoří při teplotě 1700 °C. Z některých plechovek tak vznikne stejný výrobek, nebo různé odlitky, tyče a desky.	Recyklace nápojových kartonů (2 způsoby) V papírnách: papír tvoří většinu tohoto obalu, takže je možné ho zpracovávat stejně jako papír. Zbytky hliníku a polyethylenu lze využít přímo v papírně při výrobě páry, nebo pro ohřev vody či dále zpracovat na palety apod. Na speciální lince: nápojové kartony se rozdrtí a drť se za tepla lisuje do desek, které je možné použít např. jako stavební izolace.

7.2. Výukové pomůcky

- 7.2.1. Informační list o ropě
- 7.2.2. Informační list o spalovně
- 7.2.3. Informační list o skládce
- 7.2.4. Informační list o kompostování
- 7.2.5. Informační list o recyklaci
- 7.2.6. Informační list s grafem
- 7.2.7. Informační list o koloběhu látek v přírodě
- 7.2.8. Informační list o obsahu popelnice
- 7.2.9. Informační list o třídění odpadu
- 7.2.10. Informační list o značení obalů
- 7.2.11. Informační list o ekoznačkách
- 7.2.12. Návrh pomůcky k aktivitě „Puzzle“
- 7.2.13. Návrh pomůcky k aktivitě „Klady a zápory“
- 7.2.14. Návrh pomůcky k aktivitě „Ekonákup“
- 7.2.15. Návrh pomůcky k aktivitě „Kam s ním?“
- 7.2.16. Návrh pomůcky k aktivitě „Odpadoví hospodáři“ – herní plán I
- 7.2.17. Návrh pomůcky k aktivitě „Odpadoví hospodáři“ – herní plán II
- 7.2.18. Návrh pomůcky k aktivitě „Odpadoví hospodáři“ – žetony
- 7.2.19. Návrh pomůcky k aktivitě „Zajímavá čísla“
- 7.2.20. Návrh pomůcky k aktivitě „Ke komu patřím?“
- 7.2.21. Návrh pomůcky k aktivitě „Pravda a lež“
- 7.2.22. Návrh pomůcky k aktivitě „Skoropexeso“
- 7.2.23. Návrh pomůcky k aktivitě „Scénky“
- 7.2.24. Schéma „Výroba korálků“
- 7.2.25. Pracovní list – návrh
- 7.2.26. Pracovní list – správné řešení
- 7.2.27. Pracovní list – žákovská verze

7.2.1. Informační list o ropě

ložisko ropy a její těžba



frakční destilace

rozdělení ropy (směsi uhlovodíků) na frakce (díly) podle rozdílné teploty varu za atmosférického tlaku

plynné produkty
jako chemické suroviny
a paliva (propan-butan)

benzin do zážehov.
motorů, jako rozpouště-
dlo nečistot, barev a laků

petrolej jako palivo
letadel, rozpouštědlo,
ke svícení

plynový olej
do Diesellových motorů,
jako topná nafta v prům.

mazut k topení
v teplárnách a na lodích,
k dalšímu zpracování

oleje jako mazadla do
strojů, k ochraně kovů
před korozí, parafin

asfalt na povrchy
vozovek, ve stavebnictví
jako izolace proti vlhku

vakuová destilace

rozdělení mazutu na frakce (díly)
podle rozdílné teploty varu
za sníženého tlaku

etylen

$n \text{ H}_2\text{C} = \text{CH}_2$

polymerace

z velkého počtu
molekul
s násobnými
vazbami vzniká
velká molekula

polyetylen

obal. materiál
(folie), trubky,
hadice



krakování

štěpení molekul
s dlouhými uhlíkatými
řetězci na kratší

teplota (katalyzátor)

petrolej

plynový olej

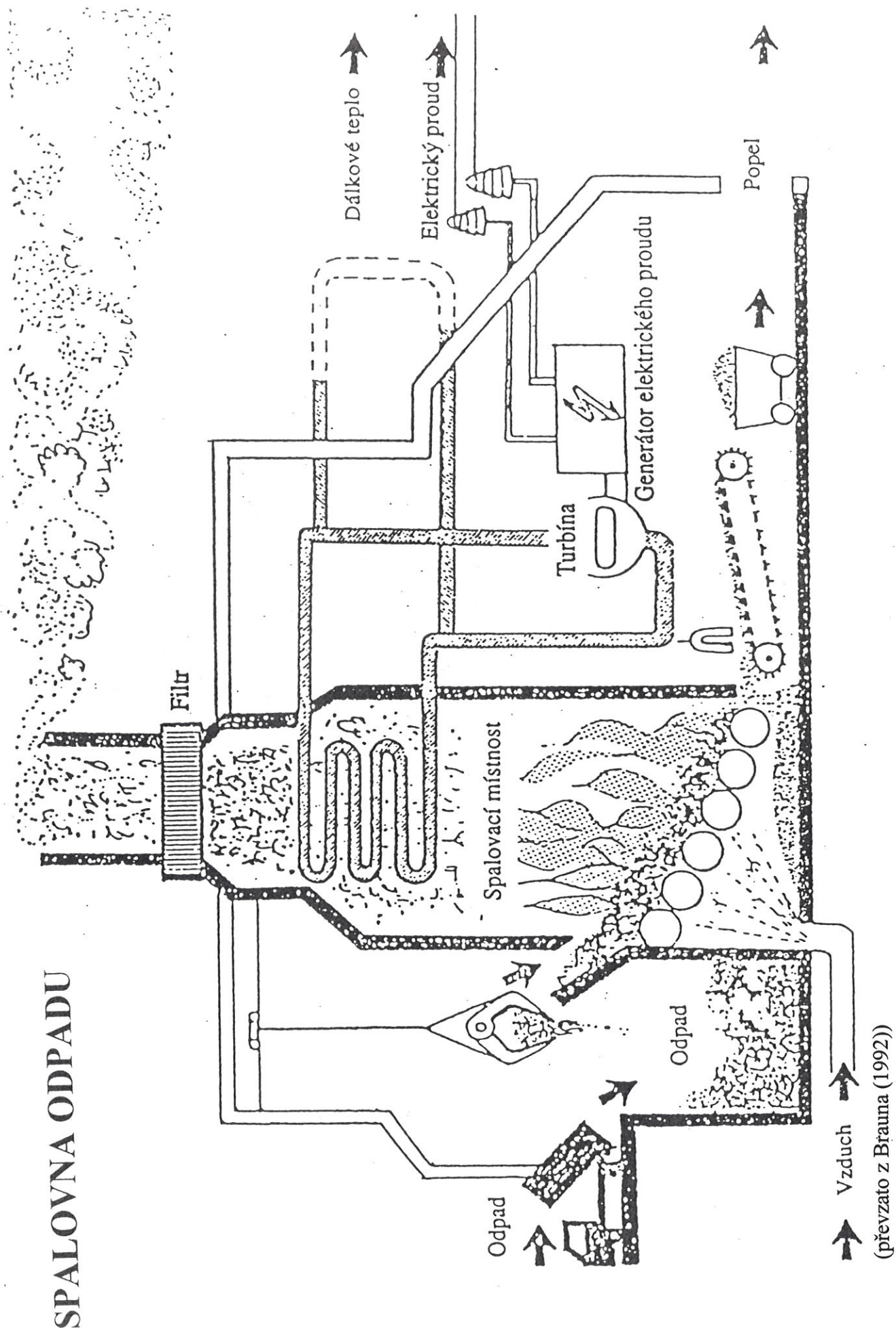
mazut

benzin

sloučeniny pro chemický průmysl

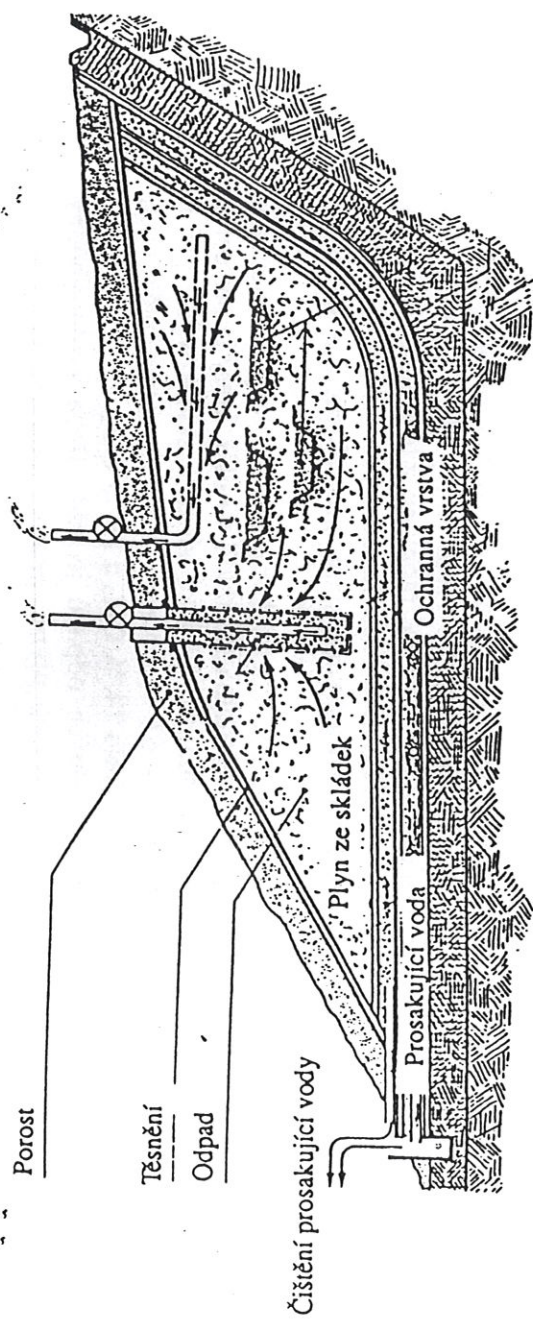
(etylen, propylen,
butadien...)

(upraveno podle Beneše a kol. (2001))

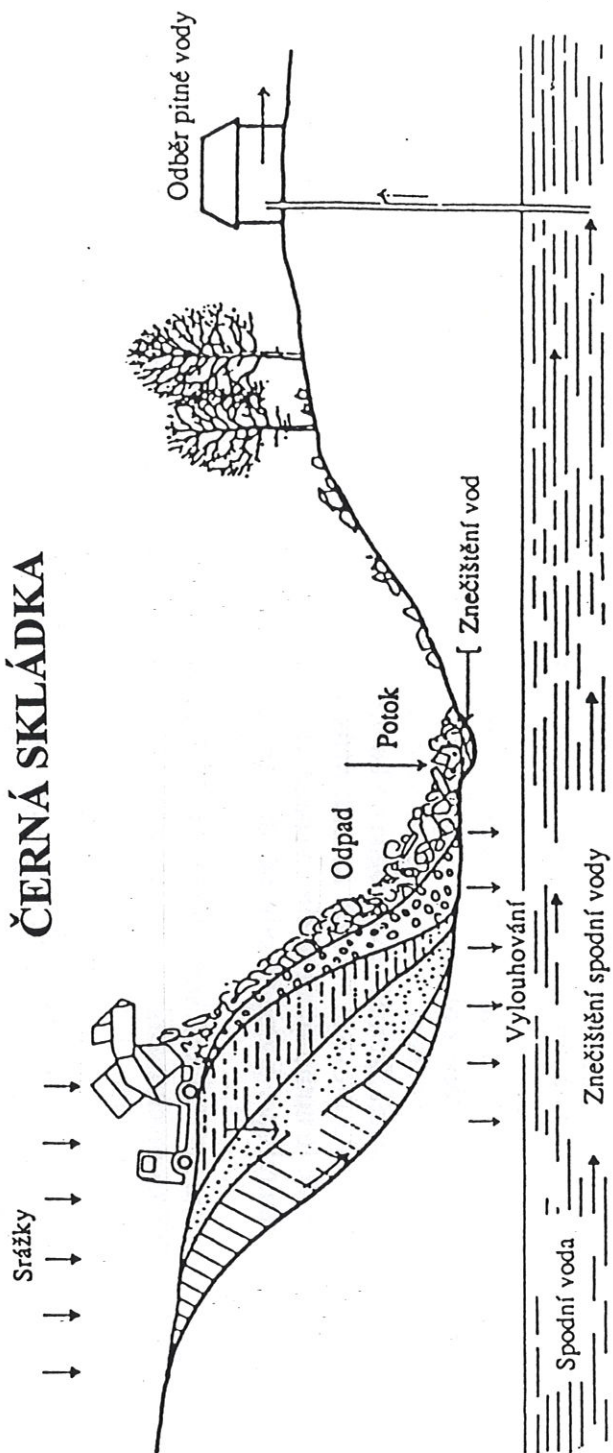


(převzato z Brauna (1992))

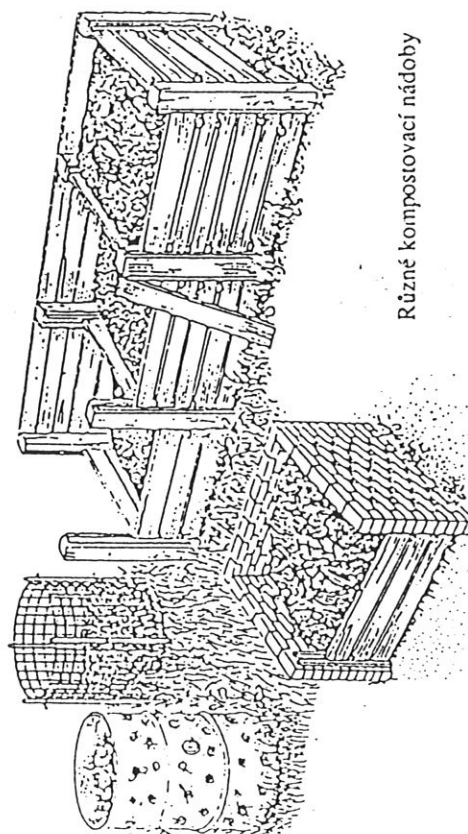
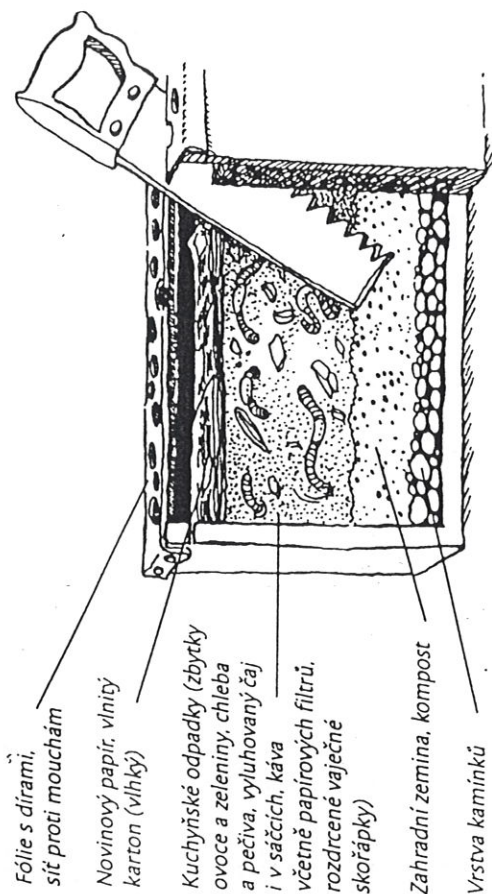
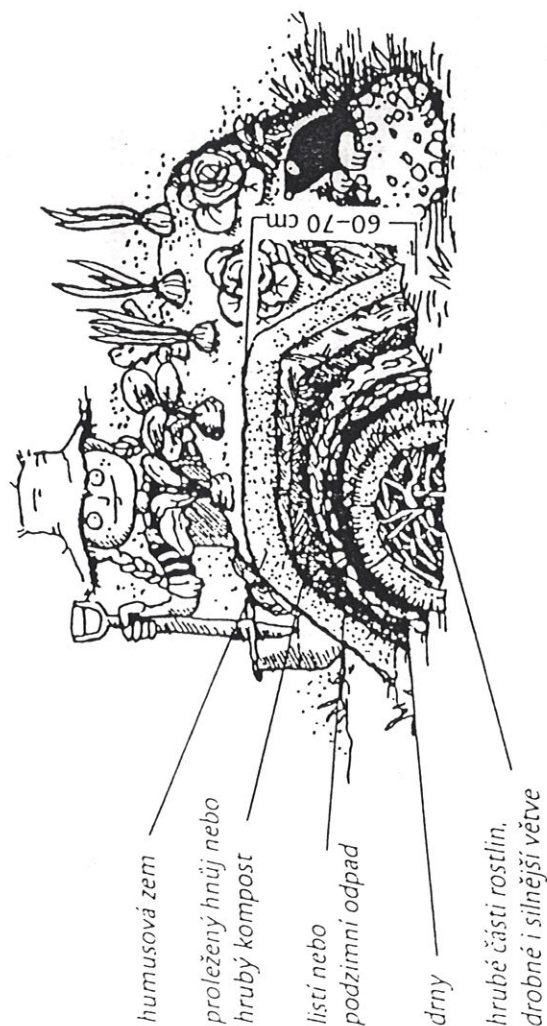
ŘÍZENÁ SKLÁDKA



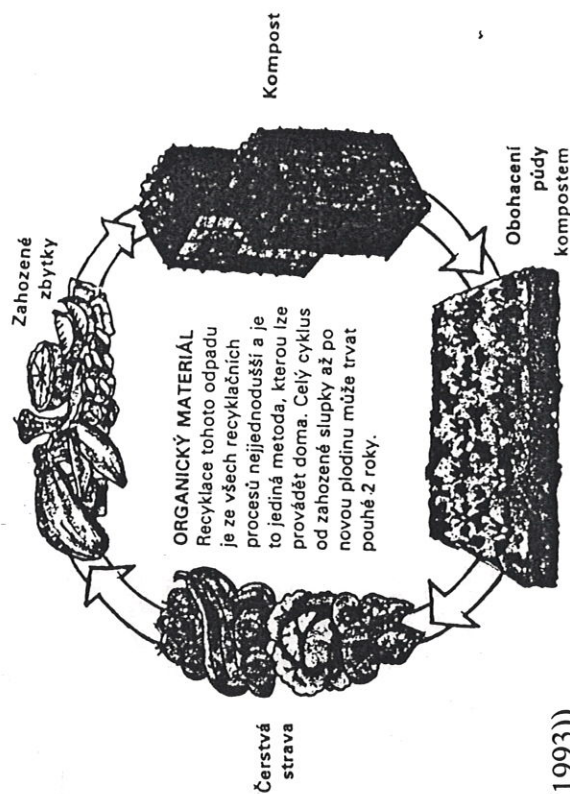
ČERNÁ SKLÁDKA



(převzato z Brauna (1992))



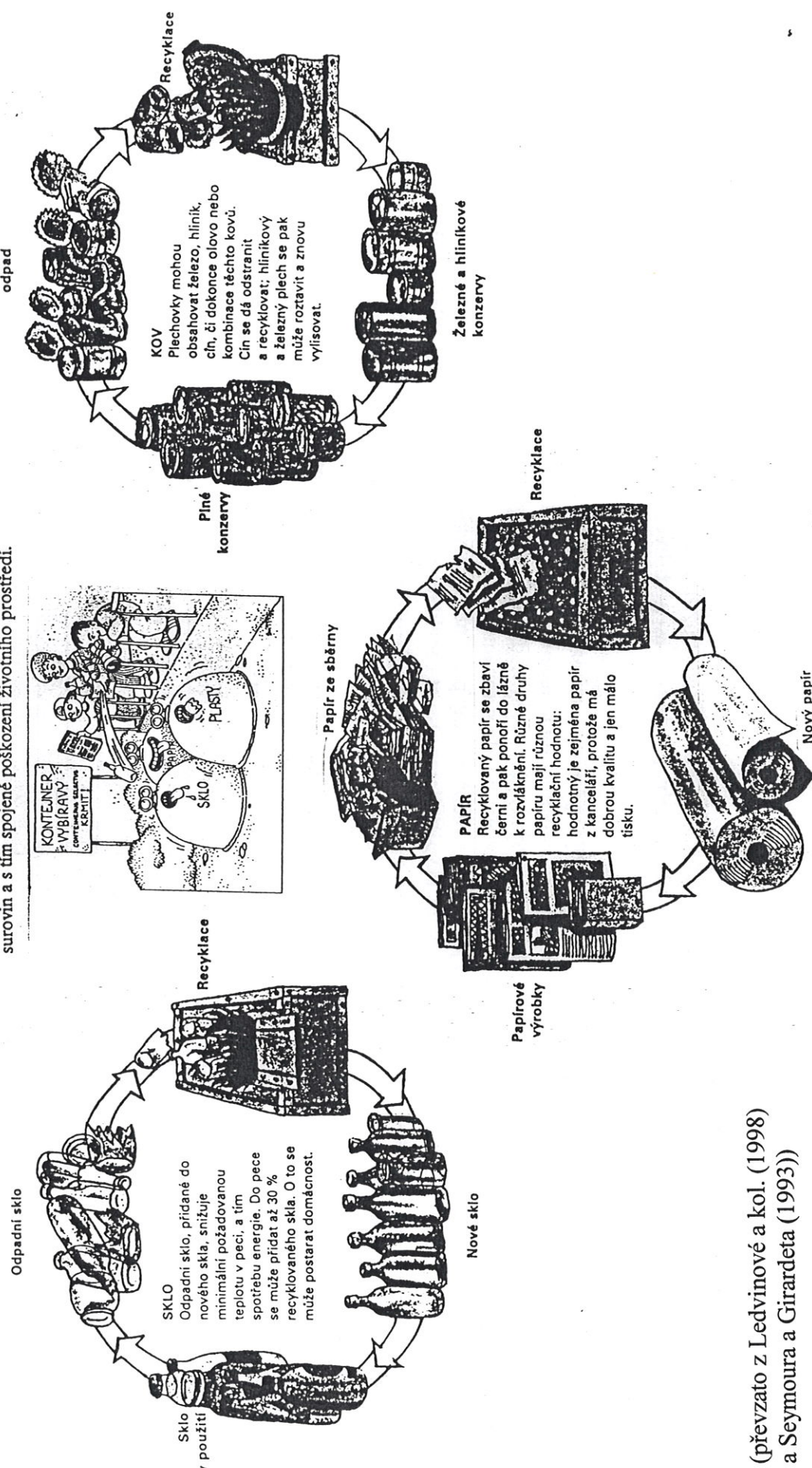
Různé kompostovací nádoby



(převzato z Brauna (1992), Ledvinové a kol. (1998) a Seymoura a Girardeta (1993))

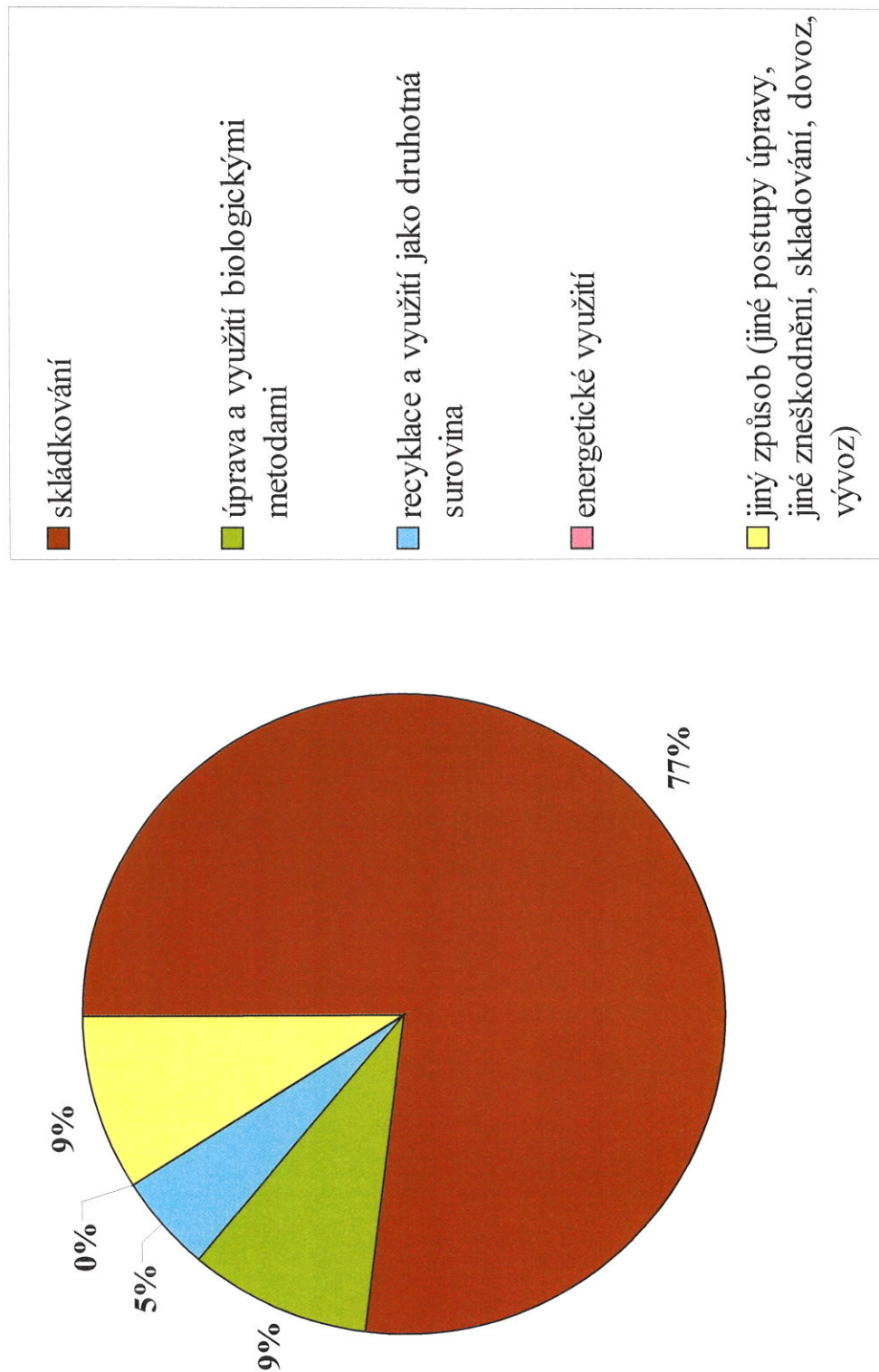
RECYKLACE DOMOVNÍHO ODPADU

Všechny čtyři hlavní složky domácího odpadu, tj. organický materiál, sklo, papír a kov, se dají snadno recyklovat. Recyklace je výhodná hned ze tří hledisek. Za prvé pomáhá řešit problém nadměrného objemu odpadků, za druhé snižuje spotřebu energie na výrobu recyklovaného materiálu a za třetí snižuje spotřebu surovin a s tím spojené poškození životního prostředí.



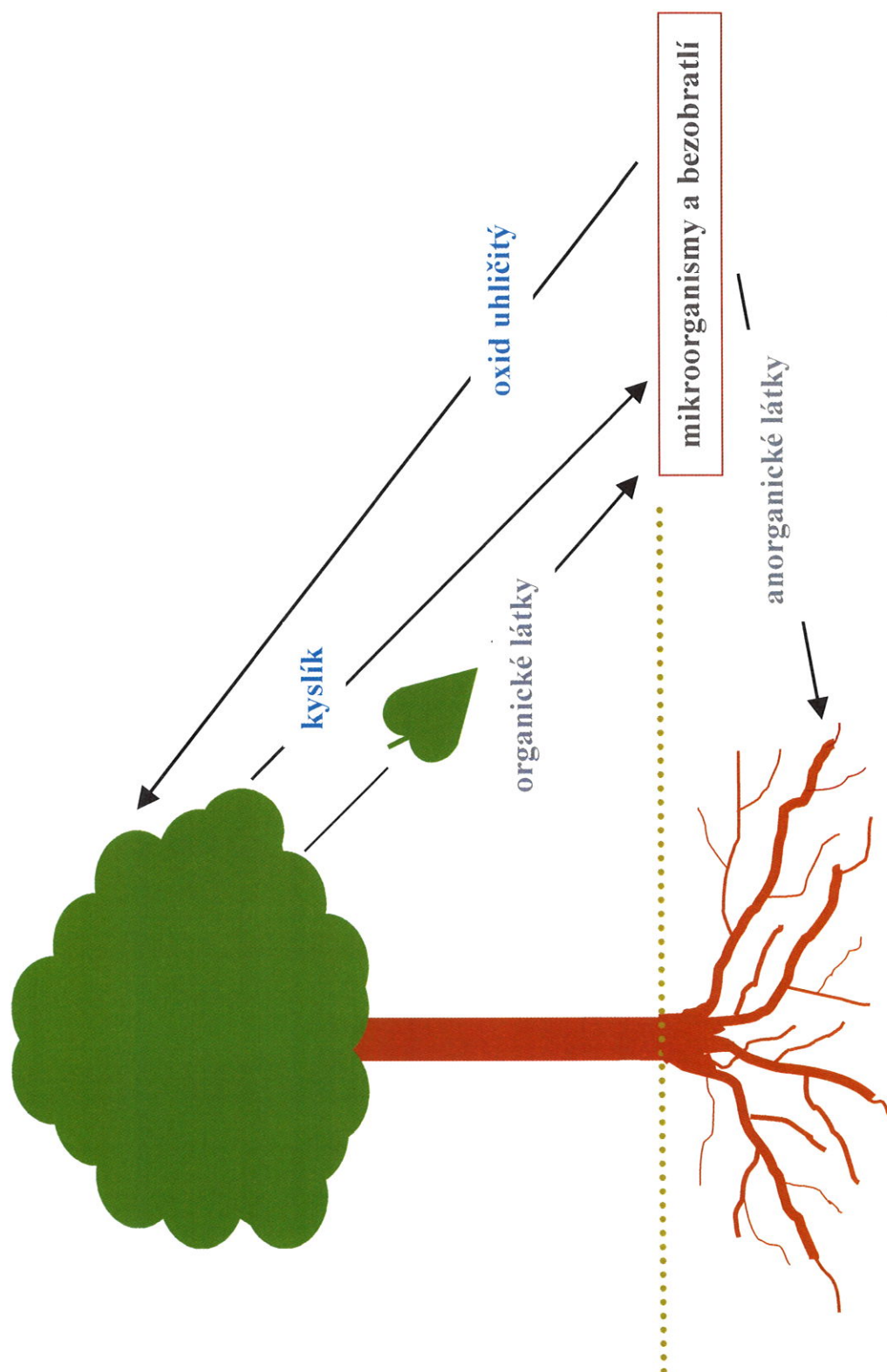
(převzato z Ledvinové a kol. (1998) a Seymoura a Girardeta (1993))

Podíly způsobů nakládání s komunálními odpady v JČK v roce 2001



(upraveno podle Plánu odpadového hospodářství: Návrhová část (směrná a závazná část) (2004))

v přírodě je koloběh látek uzavřený



(upraveno podle Brauna (1992))

250 – 470 kg/obyvatel/rok

složení domovního odpadu:

23-40 % bioodpad

19-45 % papír

7-15 % kovy

4-16 % sklo

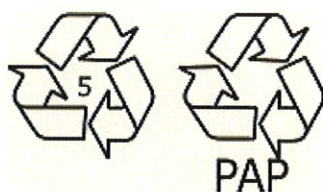
5-7 % plasty

2-5 % textil

0,5-4 % nebezpečný odpad

10-24 % zbytek

MODRÁ SBĚRNÁ NÁDOBA papír	ŽLUTÁ SBĚRNÁ NÁDOBA plasty	ZELENÁ SBĚRNÁ NÁDOBA sklo
<u>do papíru patří:</u> noviny, časopisy, kancelářský papír, reklamní letáky, knihy, sešity, rozložené papírové krabice, karton, vlnitá lepenka, čisté papírové obaly a sáčky, vstupenky, obálky...	<u>do plastů patří:</u> PET-lahve (stlačené a bez uzávěrů), igelitové tašky, sáčky, obaly a pláštěnky, vymyté plastové kelímky, tetrapak = nápojové vícevrstvé obaly (od mléka, džusů...), polystyren, plastové lahvičky od šamponů a jiných mycích prostředků, plastové květináče a další plastové výrobky bez příměsí jiných materiálů	<u>do skla patří:</u> sklo bílé i barevné, nevratné lahve od nápojů bez kovových či plastových uzávěrů, tabulové sklo, velké skleněné střepy, skleněné předměty všeho druhu
<u>do papíru nepatří:</u> mastný a znečištěný papír, špinavé papírové kapesníčky a pleny, povoskovaný, kopírovací a pauzovací papír, kombinované obaly (tetrapak od mléka, nápojů...), krabice polepené izolepou	<u>do plastů nepatří:</u> znečištěné plastové nádoby (od oleje, potravin, nebezpečných látek), výrobky z PVC (linoleum...), molitan, kabely, pneumatiky a jiné gumové předměty, video a audiokazety, textil z umělých vláken, nádoby od léčiv, chemikálií, olejů a barev, plasty s příměsí jiných materiálů	<u>do skla nepatří:</u> zrcadla, uzávěry, zátky a špunty, keramika, porcelán, kamenina, žárovky, zářivky, TV obrazovky, PC monitory, drátěné sklo, automobilové sklo, znečištěné skleněné nádoby



Druh materiálu	MATERIÁL	KÓD	
PLAST	Polyetylentereftalát	PET	1
	Vysokohustotní (lineární) polyetylen	HDPE	2
	Polyvinylchlorid	PVC	3
	Nízkohustotní (rozvětvený) polyetylen	LDPE	4
	Polypropylen	PP	5
	Polystyren	PS	6
	Ostatní typy plastů	-	7-19
PAPÍR	Vlnitá lepenka	PAP	20
	Hladká lepenka	PAP	21
	Papír	PAP	22
KOV	Ocel	FE	40
	Hliník	ALU	41
DŘEVO	Dřevo	FOR	50
	Korek	FOR	51
TEXTIL	Bavlna	TEX	60
	Juta	TEX	61
SKLO	Bílé sklo	GL	70
	Zelené sklo	GL	71
	Hnědé sklo	GL	72
KOMBINOVANÝ MATERIÁL		C/*	

(upraveno podle Kropáčka a kol. (2000))

* Písmenný kód materiálu, který převažuje

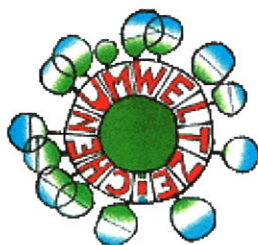
ČESKÉ EKOZNAČKY



ZAHRANIČNÍ EKOZNAČKY



Německo



Rakousko



Skandinávie



Evropská ekoznačka



Králíček

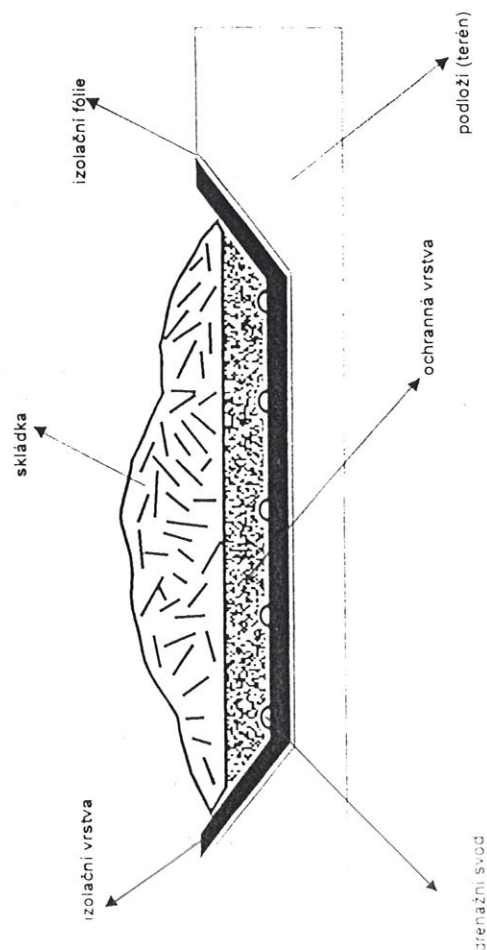
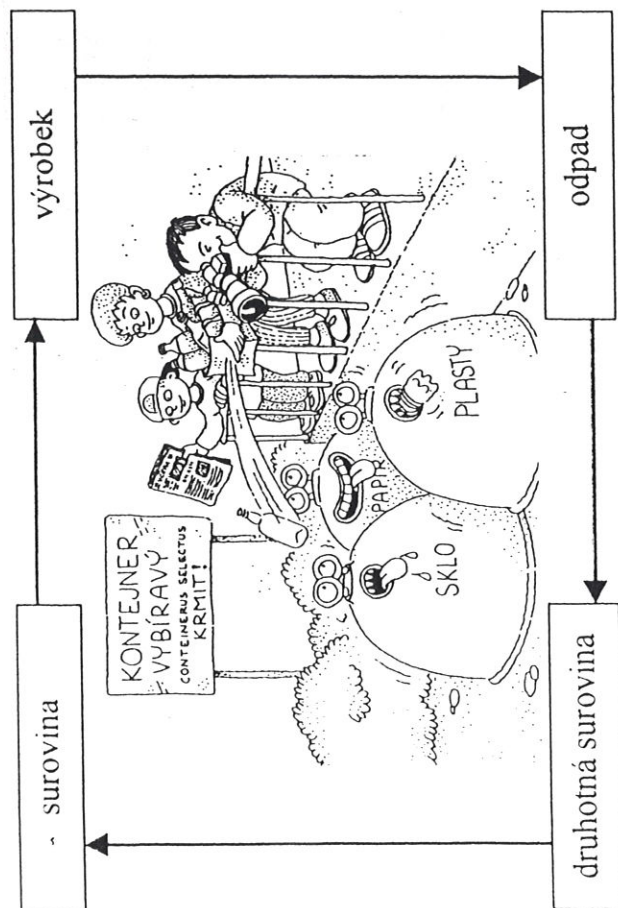
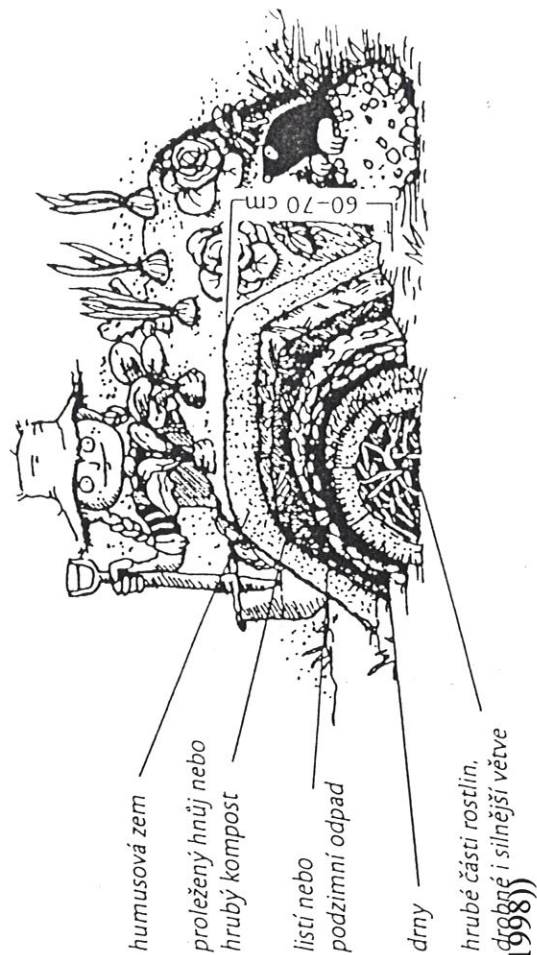
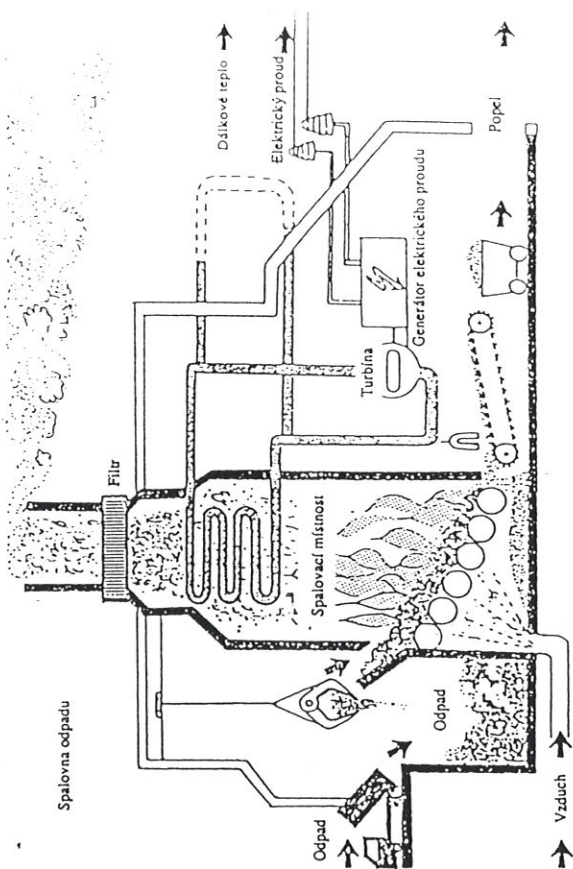
kosmetika nebyla testována
na zvířatech



Natur Papír

výrobek obsahuje
minimálně 90 % sběrového papíru

7.2.12. Návrh pomůcky k aktivitě „Puzzle“



(převzato z Brauna (1992), Christianové a kol. (2000) a Ledvinové a kol. (1998))

+	SPALOVNA	—
okamžité zneškodnění odpadu	nevratná ztráta surovin	
snížení objemu odpadu o 90 %	emise oxidu uhličitého, oxidů síry a dusíku, dioxiny	
hygienické odstranění odpadu	popílek z filtru obsahuje těžké kovy a PCB = polychlorované bifenylly, škvára a odpadní vody obsahují nebezpečné látky	
možnost využití páry → elektřina, teplo	vysoké investiční a provozní náklady (vybudování třetího stupně čištění spalin stojí téměř tolik jako výstavba celé spalovny)	
	vyžaduje stálý přísun odpadů	

+	SKLÁDKA	—
možnost energetického využití skládkového plynu = bioplynu → elektřina, topný plyn (i při nevyužití se musí spalovat, aby se zamezilo zatížení okolí aromatickými plyny a výbušným metanem)	nevratná ztráta surovin	
nejméně náročný způsob zneškodňování odpadu, nejlevnější	odpady zůstávají nezměněny po dlouhou dobu, stabilizace odpadu trvá roky	
	emise oxidu uhličitého, dusíku a metanu ⇒ snížení množství kyslíku v půdě, ⇒ skleníkový efekt	
	únik skládkové vody ⇒ znečištění podzemních a povrchových vod	
	prašnost, zápach, úlety materiálu, hlučnost	
zabírá moc půdy	rozšíření hmyzu, hlodavců a soustředování ptáků	

+	KOMPOSTÁRNA	–
návrat organického materiálu do půdy – – humus zajistí: dobrou zpracovatelnost půdy, vhodné vláhové poměry, strukturnost půdy	trvá několik měsíců	
hygienizace zpracovávaného odpadu, snížení klíčivosti semen plevelů	kompostovat lze pouze biologicky rozložitelné organické látky	
snížení objemu odpadu o 30 %	při kompostování komunálních odpadů je nutné sledovat obsah těžkých kovů a polychlorovaných bifenyly (PCB)	
	emise oxidu uhličitého, zápach	

+	RECYKLAČNÍ ZAŘÍZENÍ	—
využití odpadu jako druhotné suroviny	ne všechny výrobky mohou být stoprocentně zrecyklovány	
nižší spotřeba přírodních zdrojů	náklady na dopravu, třídění a na přípravu a předběžné zpracování odpadu	
nižší spotřeba energie	některé produkty recyklace mají horší kvalitu než při použití primárních surovin	
zmenšení množství vznikajícího odpadu	důsledné třídění odpadu, odstranění příměsí a škodlivin	
není nutné stavět nákladná zařízení (spalovny) nebo zabírat stále nové části krajiny (skládky)		

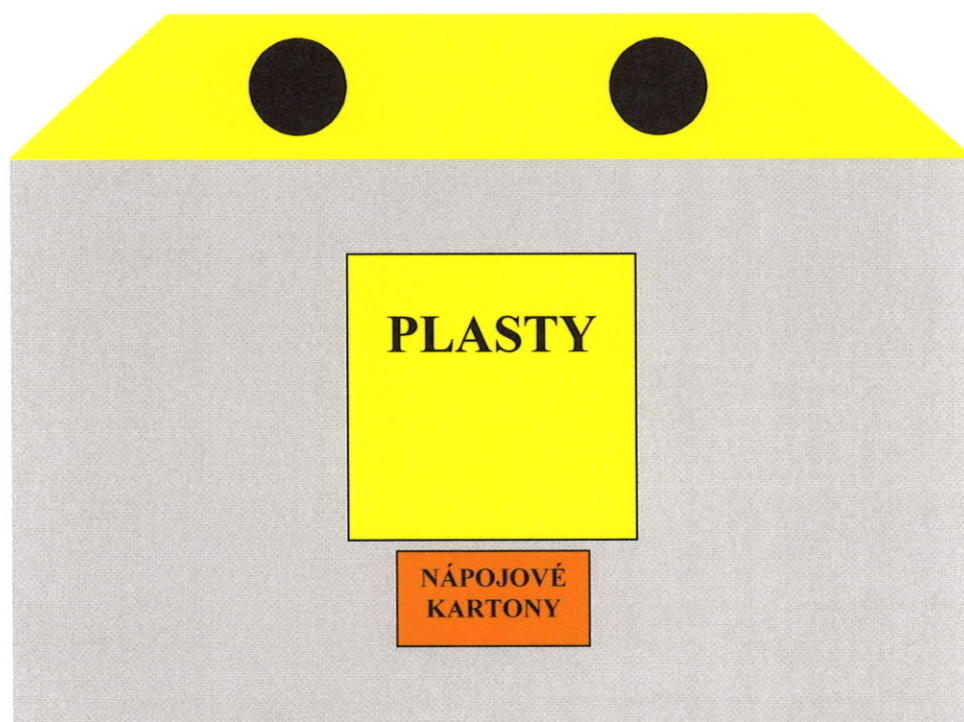
7.2.14. Návrh pomůcky k aktivitě „Ekonákup“ (strana 1 ze 2)

MLÉKO	v tetrapaku s hliníkovou folií	v papírovém kartonu bez hliníkové folie nebo v plastovém sáčku
TOALETNÍ PAPÍR	z recyklovaného papíru	z běleného papíru
BATERIE	nabíjecí „RECHARGEABLE“	jednorázové
JABLKA	balená na táčku s folií	ve vlastním sáčku
ROHLÍKY	v novém sáčku z obchodu	ve vlastním sáčku
MINERÁLKA	ve vratné skleněné lahvi	v plastové lahvi
NÁKUPNÍ TAŠKA	igelitová z obchodu	vlastní plátěná taška či batoh
PROSTŘEDEK NA MYTÍ NÁDOBÍ	nová lahev	náhradní náplň nebo využijeme stáčené drogerie
SEŠIT	z recyklovaného papíru	z běleného papíru
LIMONÁDA	v plastové lahvi či plechovce	voda s domácí šťávou
KAPESNÍKY	látkové	papírové
OBĚD	na klasickém porcelánovém nádobí	na jednorázovém plastovém nebo papírovém táčku
ČAJ	každý sáček extra zabalený v papírovém obalu, sáčky jsou v krabici obalené plastovou folií	sypaný čaj
ZUBNÍ PASTA	samotná tuba zubní pasty	tuba v papírové krabici a plastové folii
BONBONY	v sáčku	v bonboniéře
KEČUP	v plastové lahvi	ve skleněné lahvi

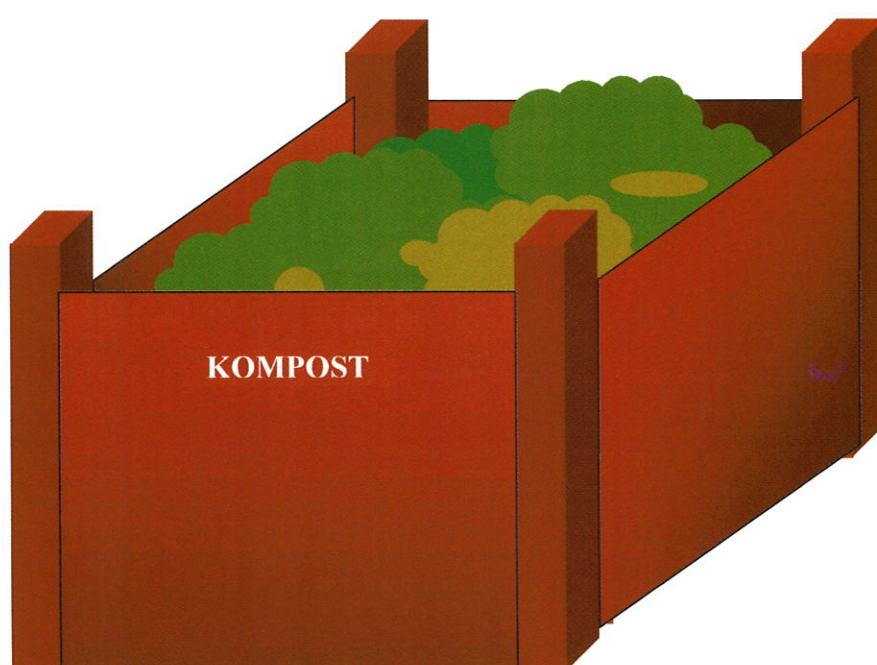
7.2.14. Návrh pomůcky k aktivitě „Ekonákup“ (strana 2 ze 2)

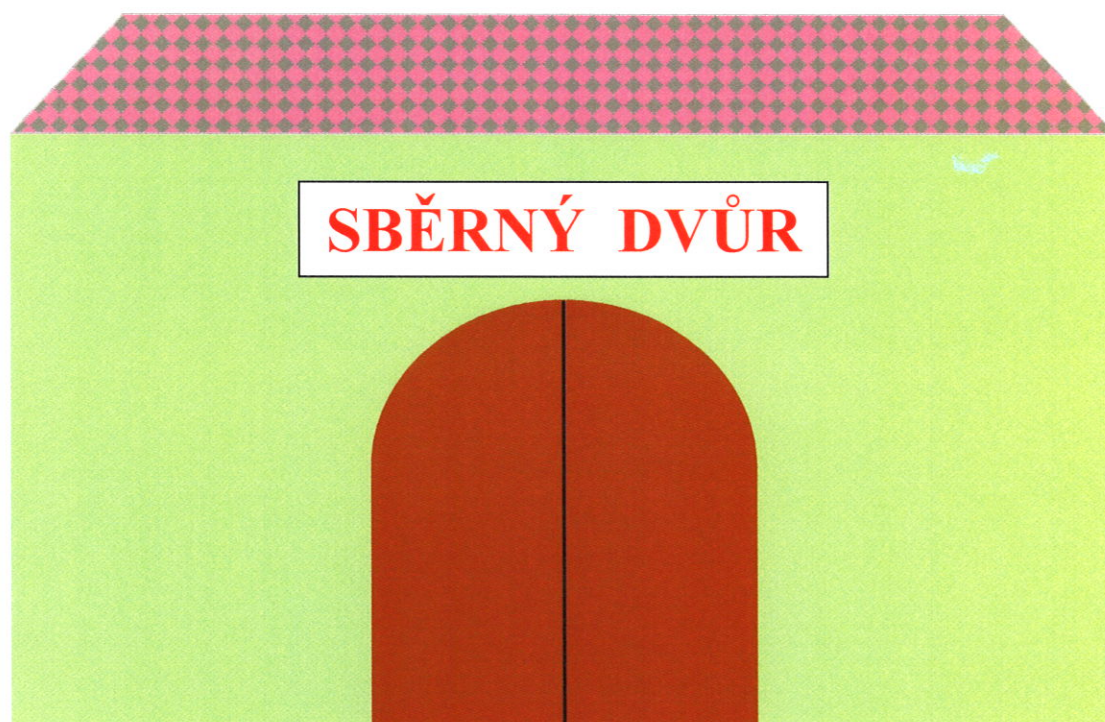
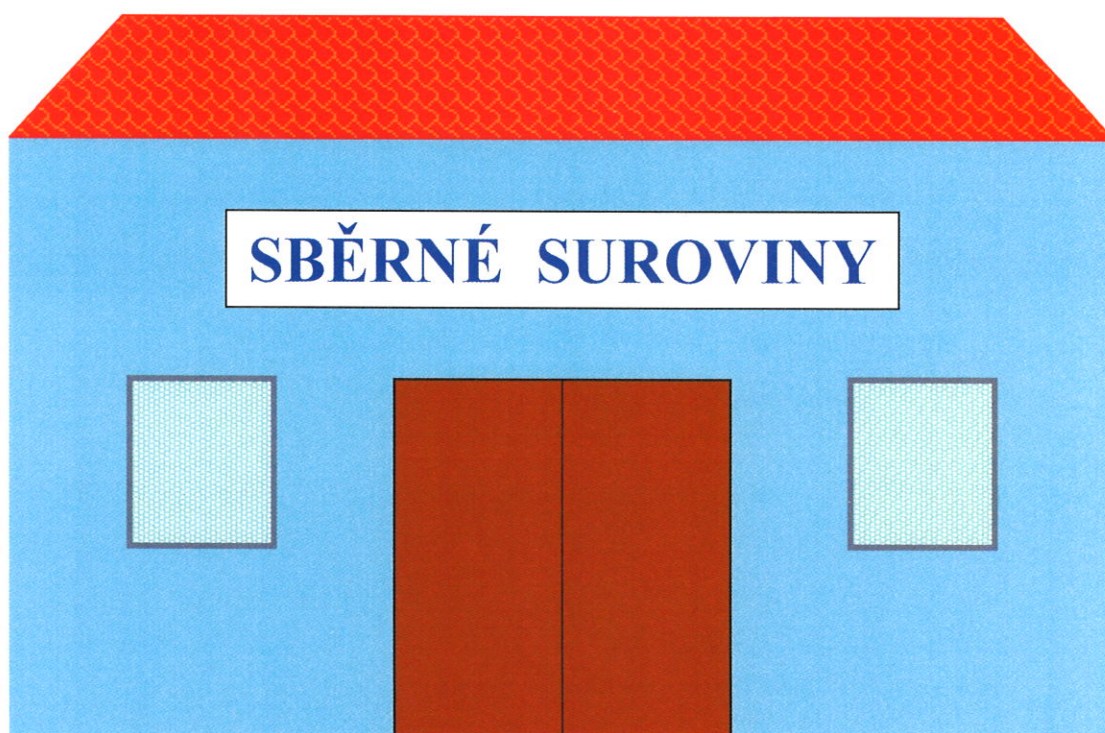
NEALKOHOLICKÝ NÁPOJ	džus v tetrapaku	voda z kohoutku s citronem a cukrem
PROPISKA	tzv. čína (obsahuje vyměnitelnou náplň)	gelové pero (obsahuje nevyměnitelnou náplň)
PROVÁZEK	přírodní (z konopí, lnu...)	plastový
JOGURT	v plastovém kelímku	ve skleněné lahvičce
ŠAMPON	v plastové lahvi o objemu 1000 ml	v plastové lahvi o objemu 200 ml
KNIHA	bez zabalení uložená do vlastní nákupní tašky nebo batohu	prodavačkou zabalená do papíru nebo igelitového sáčku
BANÁNY	bez obalu (mají slupku)	v igelitovém sáčku
KVĚTINÁČ	plastový	hliněný
OSVĚŽOVAČ VZDUCHU (VŮNĚ)	chemický (BRISE, AMBI PUR, AIR WICK...)	aromatické bylinky v plátěném pytlíku
SALÁTOVÁ OKURKA	obalená fólií	bez obalu (má slupku)
CHLÉB	ve vlastním sáčku	v novém sáčku z obchodu
KALKULAČKA	na solární články	na monočlánky
PRACÍ PRÁŠEK	obsahující fosfáty	bezfosfátový
BARVY	vodou ředitelné (BALAKRYL, LATEX...)	syntetické (obsahují organická rozpouštědla)
TATARSKÁ OMÁČKA	ve skleněné lahvičce	jednotlivé porce v plastových sáčcích
HRUŠKY	dovezené ze zahraničí	od českého zemědělce

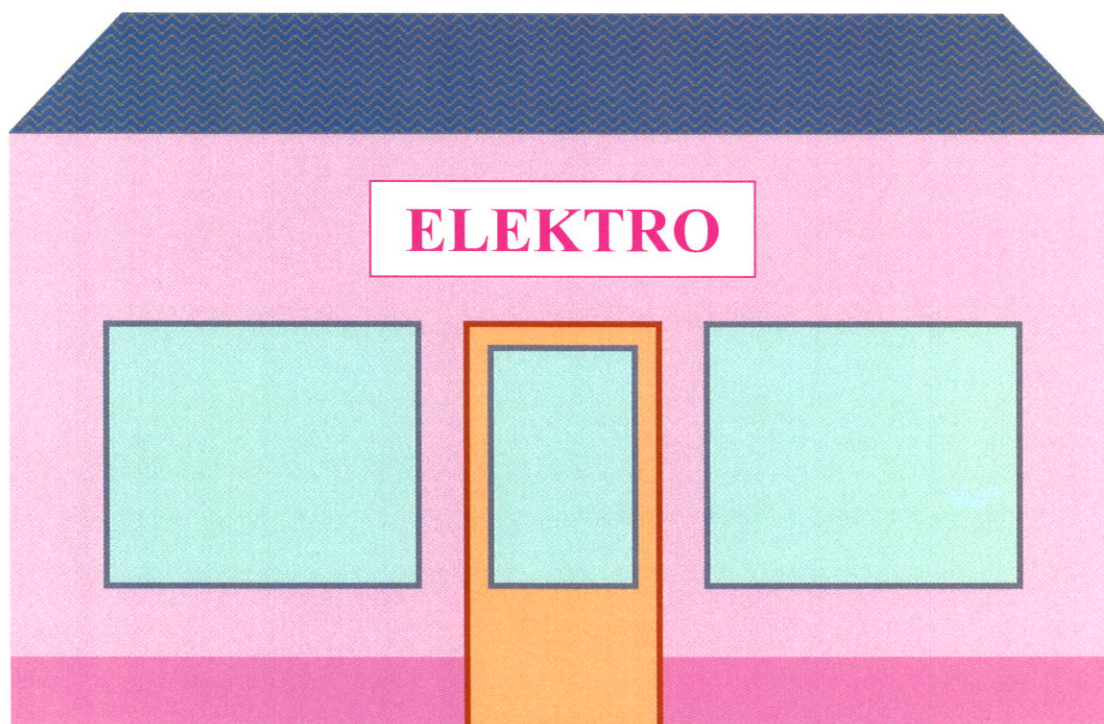
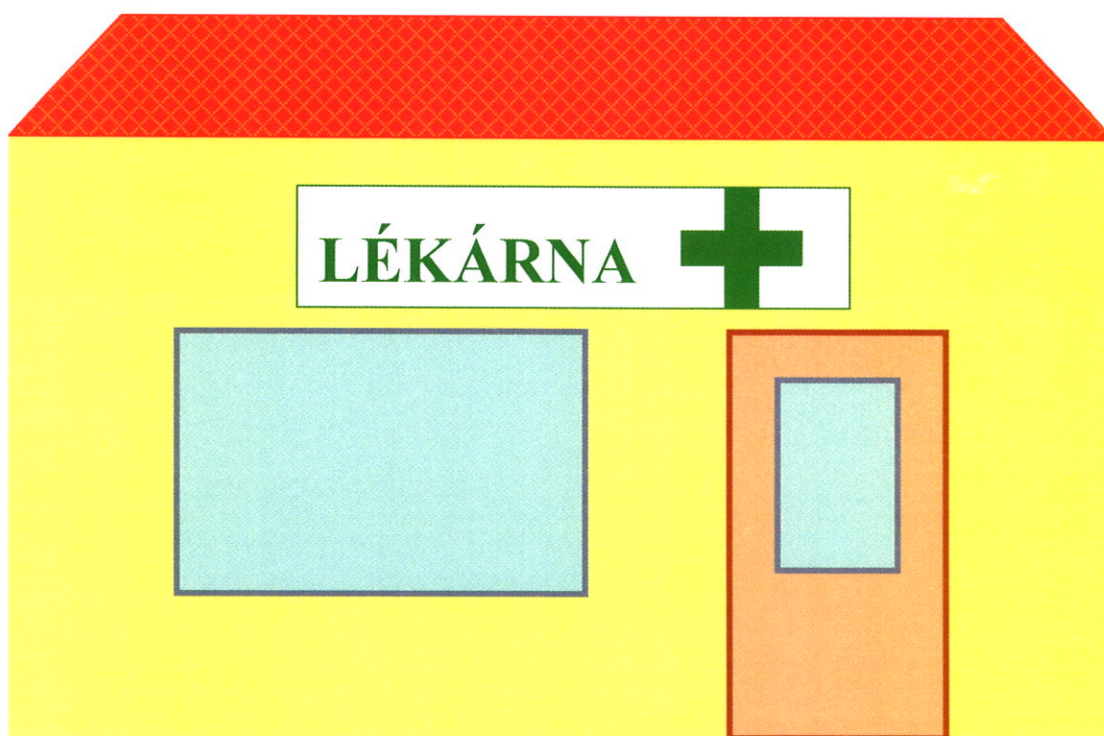
7.2.15. Návrh pomůcky k aktivitě „Kam s ním?“ (strana 1 z 5)



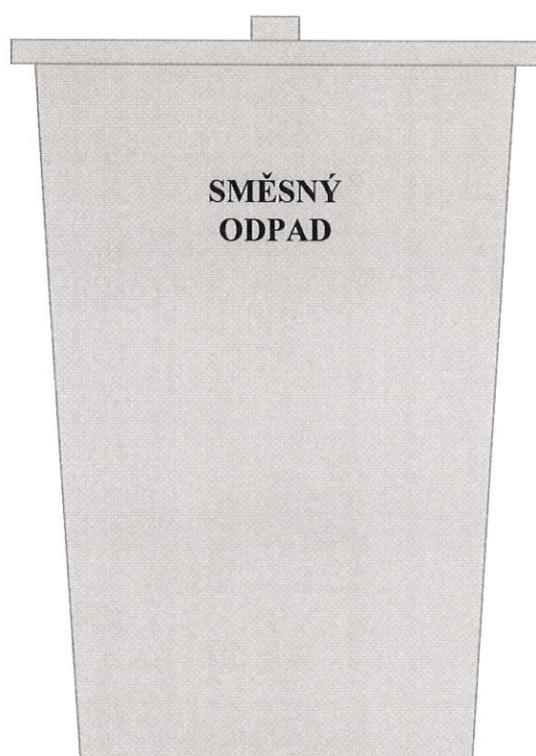
7.2.15. Návrh pomůcky k aktivitě „Kam s ním?“ (strana 2 z 5)







7.2.15. Návrh pomůcky k aktivitě „Kam s ním?“ (strana 5 z 5)





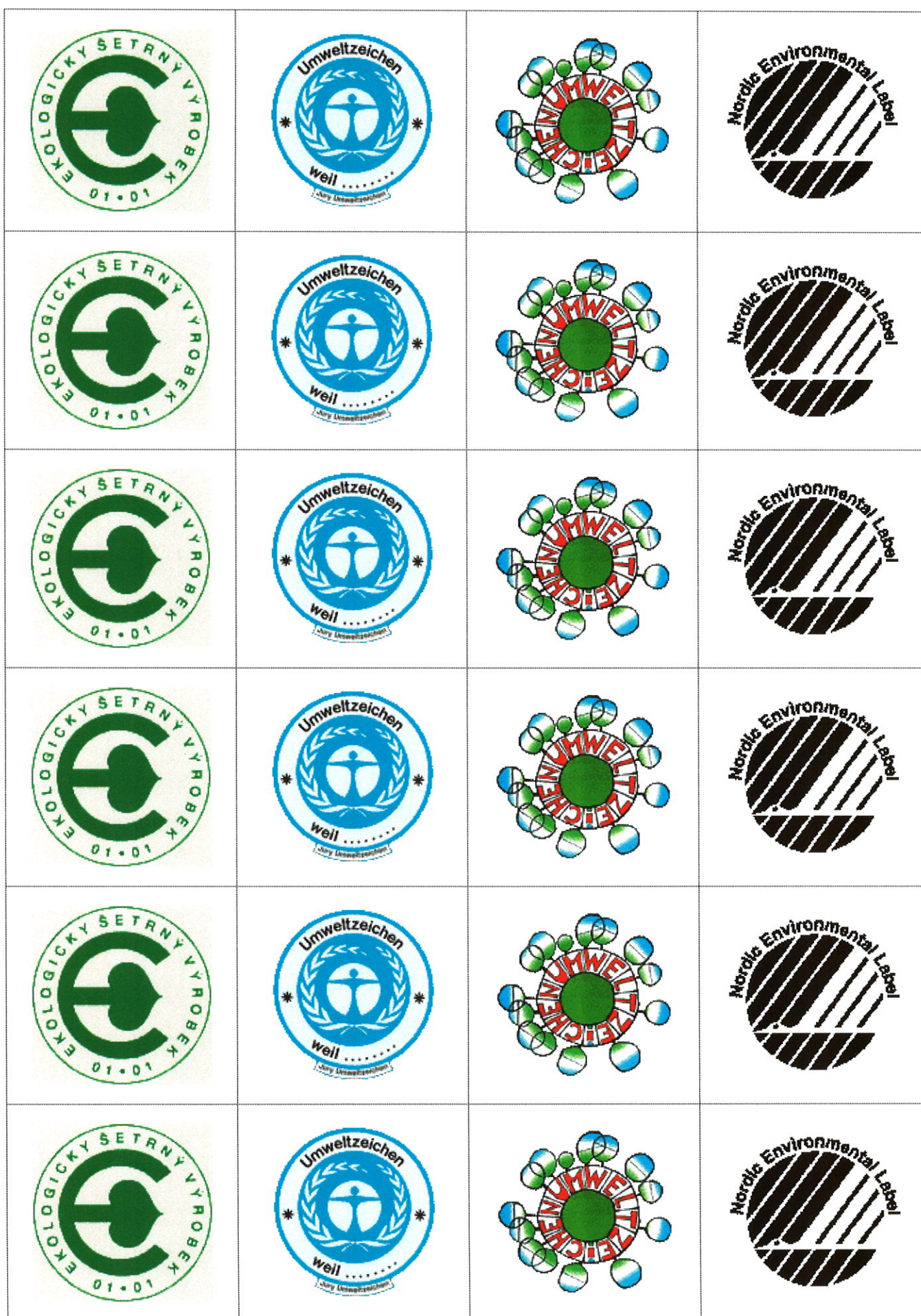
(převzato z Anonymu (2003))

- 7.2.17. Návrh pomůcky k aktivitě
„Odpadoví hospodáři“ –
- herní plán II



(převzato z Moudrého (1997))

7.2.18. Návrh pomůcky k aktivitě „Odpadoví hospodáři“ – žetony



50 kg vytríděného papíru nahradí...	... 1 strom (8m dlouhý o průměru 14 cm).
Papír se nedá recyklovat donekonečna,...	... protože se jeho vlákna při zpracování lámou a zkracují (papírová hmota může být úspěšně recyklována šestkrát).
1 tuna plastů nahradí...	... 2,5 tuny ropy.
Recyklace plastů se nazývá downcylace = ...	... proces, kdy vzniká produkt horší kvality, který se už dál nerecykluje (protože vlastnosti plastů se vlivem prostředí a recyklace mění, výrobek by nesplňoval nároky na pevnost a bezpečnost).
1 tuna vytríděného skla nahradí...	... 1,2 tuny primárních surovin.
Energie ušetřená recyklací 1 lahve...	... rozsvítí 100wattovou žárovku na 4 hodiny.
Sklo se dá recyklovat...	... neomezeně dlouho, aniž by ztrácelo kvalitu (proto si tento proces zaslouží název recyklace).
Výrobou novin vážících 0,5 kg se vyprodukuje...	... 10 kg odpadu.

Energie ušetřená recyklací 1 konzervy...	... stačí na provoz televize na 3 hodiny.
1 kg žížal za 1 den zpracuje...	... 0,5 kg bioodpadu.
4 litry barvy nebo 1 litr motorového oleje mohou při vsáknutí do země znečistit...	... 1 milion litrů pitné vody.
Při úniku 4 litrů benzínu do půdy se může znečistit...	... až 3 miliony litrů pitné vody.
Výroba hliníku je energeticky velmi náročná a uvolňují se při ní jedovaté sloučeniny (při výrobě 1 t hliníku se uvolní asi 17 kg sloučenin fluoru). Pokud se hliník vyrábí z odpadního materiálu,...	... ušetří se 95 % energie, sníží se množství emisí do ovzduší o 95 % a odpadních vod o 97 % ve srovnání s výrobou hliníku z bauxitu, který se k nám navíc musí dovážet.
Kovy se dají recyklovat...	... neomezeně dlouho, aniž by ztrácely kvalitu (proto si tento proces zaslouží název recyklace).
Při výrobě automobilu vznikne...	... 15 tun pevných odpadů.
Spálení 3 tun uhlí při výrobě elektřiny znamená...	... 15 tun hlušiny a znečištěné vody a 10 tun oxidu uhličitého, který unikne do ovzduší.

(upraveno podle Burešové (1994), Javny (1991), Kropáčka a kol. (2000) a Máchala a kol. (2002))

7.2.20. Návrh pomůcky k aktivitě „Ke komu patřím?“

VYBITÁ BATERIE	STARÉ LÉKY
SLUPKA OD OKURKY	OHRYZEK JABLKA
PLECHOVKA OD COLY	ALOBAL Z ČOKOLÁDY
VEPŘOVÁ KONZERVA	SKLENIČKA OD JOGURTU
TABULOVÉ SKLO	NEVRATNÁ SKLENĚNÁ LAHEV
PET-LAHEV	ZREZIVĚLÝ ŘETĚZ
IGELITOVÁ TAŠKA	STARÝ SEŠIT
ČASOPIS	BALICÍ PAPÍR
VSTUPENKY	KANCELÁŘSKÝ PAPÍR
POLYSTYREN	PLASTOVÝ KVĚTINÁČ
LISTÍ	TRÁVA
PLECHOVKA OD BARVY	MRAZÁK
TV OBRAZOVKA	TEPLOMĚR

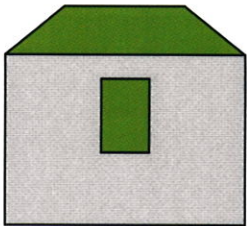
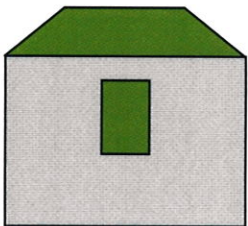
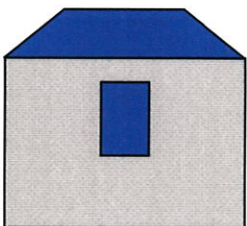
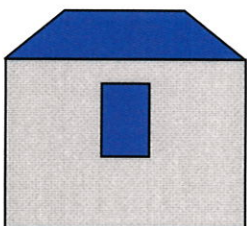
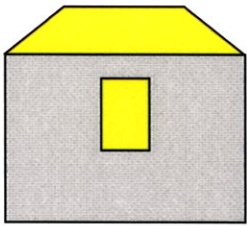
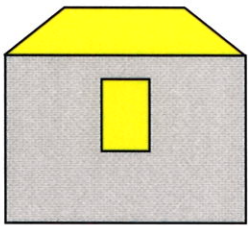
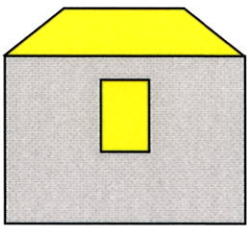
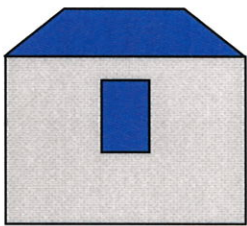
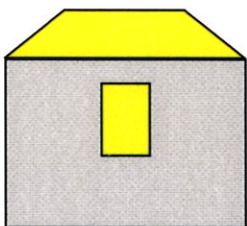
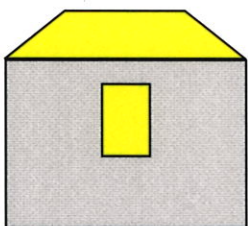
7.2.21 Návrh pomůcky k aktivitě „Pravda a lež“

- ✓ PET-lahve, než odhodíš do žluté sběrné nádoby, sešlápněš, aby nezabíraly místo. +
- ✓ Staré léky odneseš do lékárny. +
- ✓ Do modré sběrné nádoby patří mastný papír. –
- ✓ Sklo lze neomezeně recyklovat, aniž by ztrácelo kvalitu. +
- ✓ Kompost umístíš na slunné místo a budeš ho chránit před deštěm. –
- ✓ Hliník se nevyplatí recyklovat. –
- ✓ Dolní ulice a Švábův Hrádek jsou adresy sběrných dvorů v ČB. +
- ✓ Rozbité zrcadlo odhodíš do zelené sběrné nádoby. –
- ✓ Krabice z tetrapaku odhodíš do žluté sběrné nádoby. +
- ✓ Papír lze použít k recyklaci šestkrát. +
- ✓ Vybité baterie odneseš do obchodu, kde jsi je koupil, nebo do sběrného dvora. +
- ✓ Posmrkané papírové kapesníky nepatří do modré sběrné nádoby. +
- ✓ Tetrapakovou krabici od mléka není nutné před vyhozením do žluté sběrné nádoby vypláchnout trochou vody a sešlápnout. –
- ✓ Hliník rozeznáš od železa pomocí magnetu - hliník není magnetický. +
- ✓ Papír se vyrábí ze smrkového dřeva. +
- ✓ Z komínu spalovny odpadů uniká bioplyn. –
- ✓ Bioplyn je směs methanu a oxidu uhličitého, může se využít jako zdroj energie (podobně jako zemní plyn). +
- ✓ Z komínu spalovny odpadů unikají dioxiny, které patří mezi rakovinotvorné látky. +
- ✓ Výrobky z PVC (polyvinylchlorid) můžeš odhodit do žlutých sběrných nádob. –
- ✓ Rozbitá obyčejná žárovka patří do zelené sběrné nádoby. –
- ✓ Žízalám v žízališti chutnají vyluhované sáčky od čaje. +

SKLÁDKA	BIOPLYN	SPALOVNA	DIOXINY A OXIDY DUSÍKU, SÍRY A UHLÍKU
KOMPOSTOVÁNÍ	NÁVRAT ORGANICKÉHO MATERIÁLU DO PŮDY	RECYKLACE ODPADU	VYUŽITÍ ODPADU JAKO DRUHOTNÉ SUROVINY
UHLÍ ROPA ZEMNÍ PLYN	NEOBNOVI- TELNÉ ZDROJE	SMRK	PAPÍR
BAUXIT	HLINÍK	ROPA	PLASTY
BIOODPAD	KOMPOST, ŽÍŽALIŠTĚ	EKOZNAČKA	VÝROBEK NEZATĚŽUJE PŘÍRODU
SKLO	PAPÍR	PLASTY	VÝROBEK NEZATĚŽUJE PŘÍRODU

KOVY	SBĚRNÝ DVŮR, SBĚRNÝ A VÝKUPNÝ ODPADŮ	NEBEZPEČNÝ ODPAD	SBĚRNÝ DVŮR
OBJEMNÝ ODPAD	SBĚRNÝ DVŮR	SMĚSNÝ ODPAD	BAREVNĚ NEODLIŠENÉ SBĚRNÉ NÁDOBY
MASTNÝ PAPIR	SMĚSNÝ ODPAD	POSMRKANÝ PAPÍROVÝ KAPESNÍČEK	SMĚSNÝ ODPAD
REKLAMNÍ LETÁK	PAPÍR	PŘEČTENÝ ČASOPIS	VÝROBEK NEZATĚŽUJE PŘÍRODU
TETRAPAK	C/PAP	PLASTOVÁ LAHVIČKA OD ŠAMPONU	KOMBINOVANÝ OBAL
PLASTOVÁ LAHEV OD OLEJE	SMĚSNÝ ODPAD	ROZBITÁ ŽÁROVKA	SMĚSNÝ ODPAD

SKOŘÁPKY OD VAJÍČEK	KOMPOST, ŽÍŽALIŠTĚ	ČAJOVÝ SÁČEK	KOMPOST, ŽÍŽALIŠTĚ
VEPŘOVÁ KONZERVA	KOVY	ALOBAL	HLINÍK
PLECHOVKA OD BARVY	NEBEZPEČNÝ ODPAD	STARÉ LÉKY	LÉKÁRNA
STARÝ NÁBYTEK	SBĚRNÝ DVŮR	ČISTÍCÍ A ODMAŠŤOVACÍ PROSTŘEDKY	NEBEZPEČNÝ ODPAD
1 PET	NEJLEPŠÍ ODPAD JE TEN, ...	22 PAP	2 HDPE
70 GL	... KTERÝ VŮBEC NEVZNIKNE	41 ALU	HLINÍK

			
			
			
		KOVY MŮŽE SE RECYKLOVAT ZNOVU A ZNOVU	
PAPÍR MŮŽE SE RECYKLOVAT ŠESTKRÁT		SKLO MŮŽE SE RECYKLOVAT ZNOVU A ZNOVU	
SKLÁDKA NEVRATNÁ ZTRÁTA SUROVIN		NEJLEPŠÍ ODPAD JE TEN, ...	... KTERÝ VŮBEC NEVZNIKNE

1. vnuk/vnučka

2. babička/dědeček

Předved'te scénku, jak vnuk/vnučka přesvědčuje babičku/dědečka, aby začal(a) třídit odpad.

1. člověk, který rád pije džusy balené v tetrapaku

2. člověk, který rád pije vodu z vodovodu ochucenou citronem a cukrem

Předved'te scénku, jak si navzájem vychvalujete svůj nápoj a snažíte se přesvědčit druhého, aby jej také začal pít, protože ten jeho nápoj není vůbec dobrý (dobrý pro zdraví, přírodu...?).

1. bohatý podnikatel, který chce finančně podpořit vybudování nové spalovny komunálního odpadu

2. ochránce životního prostředí

Předved'te scénku, jak ochránce životního prostředí přesvědčuje podnikatele, aby místo spalovny raději vložil své peníze do vybudování kompostárny nebo podniku, který se zabývá recyklací odpadu.

1. člověk vyhazující noviny do popelnice

2. kolemjdoucí, který ho upozorňuje na opodál stojící modrou sběrnou nádobu

Předved'te scénku, jak kolemjdoucí vysvětluje člověku s novinami, proč noviny nepatří do směsného odpadu.

1. turista

2. houbař

Předved'te scénku, jak turista odhazuje prázdnou PET-lahev v lese, a jak mu houbař vysvětluje, že se to nedělá, a kam se PET-lahve vyhazují.

1. tatínek, který dokončil natírání plotu

2. dcera/syn

Předved'te scénku, jak dcera/syn přesvědčuje tatínka, aby nevyhazoval plechovku se zbytkem barvy do popelnice.

1. kamarád(ka)

2. kamarád(ka)

Předved'te scénku, jak máte na něco chuť a jdete nakupovat. Jeden má v košíku rohlík v sáčku, salám na táčku obalený fólií a džus v tetrapaku o objemu 0,2 l.

Druhý se mu snaží vysvětlit, aby si ke svačině, kterou navíc sní ihned, koupil potraviny v jiných balení.

1. vnuk/vnučka

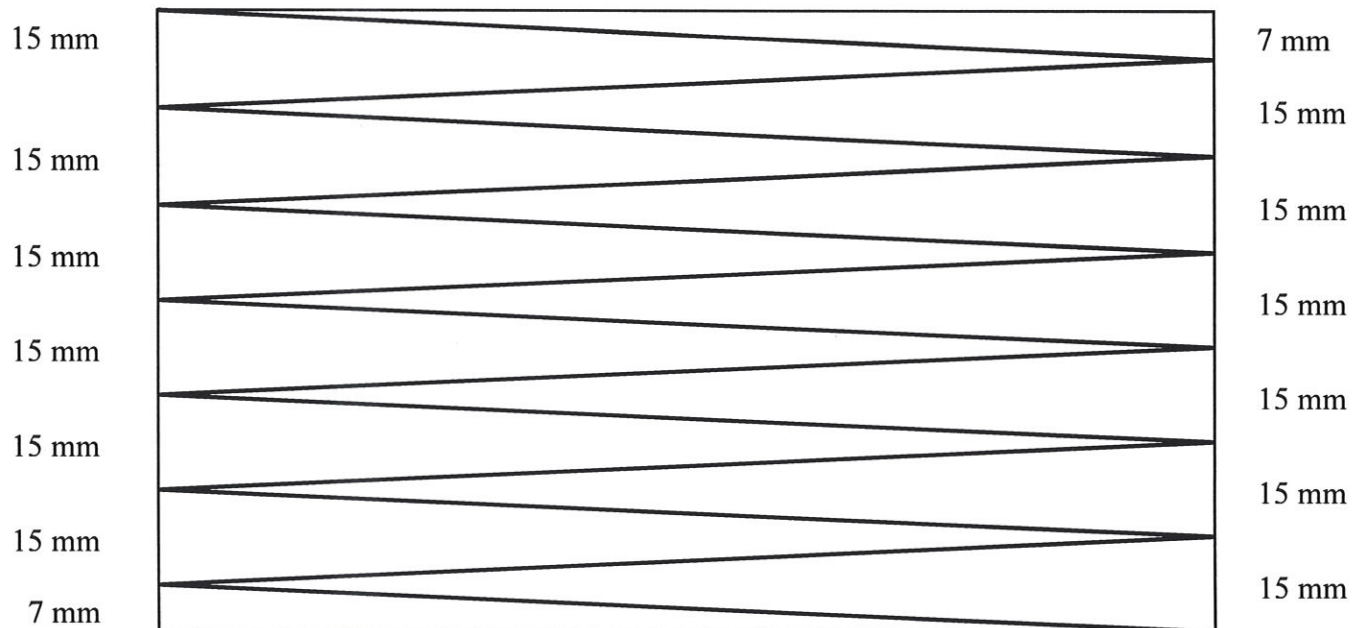
2. babička/dědeček

Předved'te scénku, jak vnuk/vnučka přijede na venkov, kde vidí, jak babička/dědeček pálí v kamnech domovní odpad včetně plastů.

Vnuk/vnučka se snaží tomuto počínání zabránit.

7.2.24. Schéma „Výroba korálek“

potištěný papír A4



vystřižený trojúhelník z potištěného papíru,
namazaný lepidlem namotáváme na špejli

PRACOVNÍ LIST „Jak si poradit s odpady“

Úkol č. 1:

To, že se papír vyrábí ze dřeva, je známé. Dokážeš spojit následující materiály se surovinou, ze které se vyrábí?

sklo	magnetit, hnědel, siderit (železné rudy)
hliník	ropa
ocel	bauxit (hliníková ruda)
plast	křemenný písek

Suroviny uvedené v pravém sloupci patří mezi neobnovitelné zdroje – víš, co to znamená?

Úkol č. 2:

Víš, kam bys měl vyhazovat jednotlivé druhy domovního odpadu?

Domovní odpad	Kam s ním v Českých Budějovicích?
bioodpad	
papír	
kovy	
sklo	
plasty, tetrapak	
textil	
nebezpečný odpad	
objemný odpad	
směsný odpad	

Úkol č. 3:

Každý rok vyhodíš do popelnice přibližně 90 kg bioodpadu, 85 kg papíru, 30 kg skla, 25 kg plastů, 25 kg kovů, 10 kg textilu, 5 kg nebezpečného odpadu a 30 kg směsného odpadu. Ze seznamu vyřaď odpady, které se dají recyklovat nebo patří do sběrného dvora, a vypočítej, o kolik kilogramů (o kolik procent) bude lehčí odpad, který je skutečně nutný dát do popelnice a odvézt na skládku.

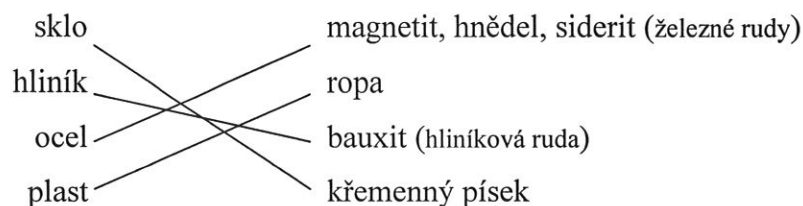
Úkol č. 4:

Podtrhni odpadky, které patří do nebezpečného odpadu: vybitá baterie, staré ponožky, plesnivý chléb, autobaterie, PET-láhev, krabice od pracího prášku, zářivka, připálený guláš, papír od salámu, pomerančová kůra, odlakovač na nehty, náplň z propisky, vepřová konzerva, počítačová disketa

PRACOVNÍ LIST „Jak si poradit s odpady“

Úkol č. 1:

To, že se papír vyrábí ze dřeva, je známé. Dokážeš spojit následující materiály se surovinou, ze které se vyrábí?



Suroviny uvedené v pravém sloupci patří mezi neobnovitelné zdroje – víš, co to znamená?

jde o surovinu, která je na Zemi ve velkém, ale konečném množství, nemůžeme ji donekonečna těžit

Úkol č. 2:

Víš, kam bys měl vyhazovat jednotlivé druhy domovního odpadu?

Domovní odpad	Kam s ním v Českých Budějovicích?
bioodpad	<i>kompost, žízáliště, zvířátka, sběrný dvůr</i>
papír	<i>modré sběrné nádoby, sběrné suroviny, sběrný dvůr</i>
kovy	<i>sběrné suroviny, sběrný dvůr</i>
sklo	<i>zelené sběrné nádoby, sběrné suroviny, sběrný dvůr</i>
plasty, tetrapak	<i>žluté sběrné nádoby, sběrné suroviny, sběrný dvůr</i>
textil	<i>charita, sběrné suroviny, sběrný dvůr</i>
nebezpečný odpad	<i>sběrný dvůr, lékárna</i>
objemný odpad	<i>sběrný dvůr</i>
směsný odpad	<i>popelnice</i>

Úkol č. 3:

Každý rok vyhodíš do popelnice přibližně 90 kg bioodpadu, 85 kg papíru, 30 kg skla, 25 kg plastů, 25 kg kovů, 10 kg textilu, 5 kg nebezpečného odpadu a 30 kg směsného odpadu. Ze seznamu vyřaď odpady, které se dají recyklovat nebo patří do sběrného dvora, a vypočítej, o kolik kilogramů (o kolik procent) bude lehčí odpad, který je skutečně nutný dát do popelnice a odvézt na skládku.

celkem 300 kg odpadu, vytrídít lze 270 kg = 90 % odpadu (pouze směsný odpad patří do popelnice)

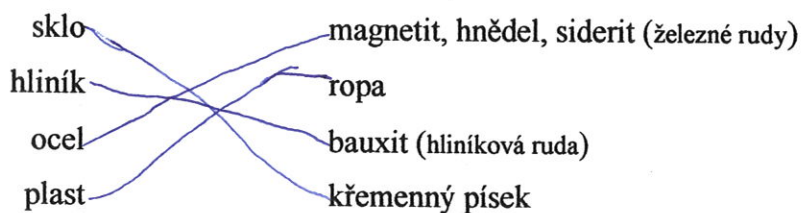
Úkol č. 4:

Podtrhni odpadky, které patří do nebezpečného odpadu: vybitá baterie, staré ponožky, plesnivý chléb, autobaterie, PET-láhev, krabice od pracího prášku, zářivka, připálený guláš, papír od salámu, pomerančová kůra, odlakovač na nehty, náplň z propisky, vepřová konzerva, počítačová disketa

PRACOVNÍ LIST „Jak si poradit s odpady“

Úkol č. 1:

To, že se papír vyrábí ze dřeva, je známé. Dokážeš spojit následující materiály se surovinou, ze které se vyrábí?



Suroviny uvedené v pravém sloupci patří mezi neobnovitelné zdroje – víš, co to znamená?

že se nedají obnovovat

Úkol č. 2:

Víš, kam bys měl vyhazovat jednotlivé druhy domovního odpadu?

Domovní odpad	Kam s ním v ČB?
bioodpad	<i>kompost</i>
papír	<i>do modrého kontejneru</i>
kovy	<i>do sběrného dvora</i>
sklo	<i>do zeleného kontejneru</i>
plasty, tetrapak	<i>do červeného kontejneru</i>
textil	
nebezpečný odpad	<i>do sběrného dvora</i>
objemný odpad	<i>do sběrného dvora</i>
směsný odpad	<i>do popelnice</i>

Úkol č. 3:

Každý rok vyhodíš do popelnice přibližně 90 kg bioodpadu, 85 kg papíru, 30 kg skla, 25 kg plastů, 25 kg kovů, 10 kg textilu, 5 kg nebezpečného odpadu a 30 kg směsného odpadu. Ze seznamu vyřaď odpady, které se dají recyklovat nebo patří do sběrného dvora, a vypočítej, o kolik kilogramů (o kolik procent) bude lehčí odpad, který je skutečně nutný dát do popelnice a odvézt na skládku.

o 230 kg

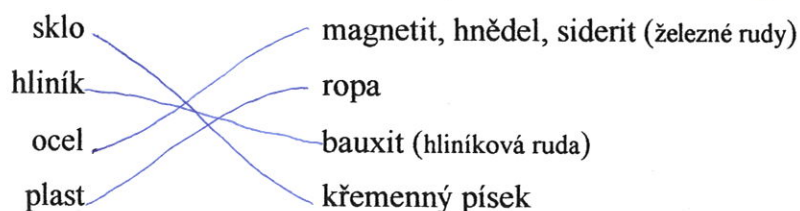
Úkol č. 4:

Podtrhni odpadky, které patří do nebezpečného odpadu: vybitá baterie, staré ponožky, plesnivý chléb, autobaterie, PET-láhev, krabice od pracího prášku, zářivka, připálený guláš, papír od salámu, pomerančová kůra, odlakovač na nehty, náplň z propisky, vepřová konzerva, počítačová disketa

PRACOVNÍ LIST „Jak si poradit s odpady“

Úkol č. 1:

To, že se papír vyrábí ze dřeva, je známé. Dokážeš spojit následující materiály se surovinou, ze které se vyrábí?



Suroviny uvedené v pravém sloupci patří mezi neobnovitelné zdroje – víš, co to znamená?

.....že jejich zdroje - má velmi jen určité množství.....

Úkol č. 2:

Víš, kam bys měl vyhazovat jednotlivé druhy domovního odpadu?

Domovní odpad	Kam s ním v ČB?
bioodpad	kompost
papír	do modrého kontajneru
kovy	střena do kovošrotu
sklo	do zeleného kontajneru
plasty, tetrapak	do žlutého kontajneru
textil	do sikači
nebezpečný odpad	do sklárny
objemný odpad	do sklárny dvora
směsný odpad	do popelnice

Úkol č. 3:

Každý rok vyhodíš do popelnice přibližně 90 kg bioodpadu, 85 kg papíru, 30 kg skla, 25 kg plastů, 25 kg kovů, 10 kg textilu, 5 kg nebezpečného odpadu a 30 kg směsného odpadu. Ze seznamu vyřaď odpady, které se dají recyklovat nebo patří do sběrného dvora, a vypočítej, o kolik kilogramů (o kolik procent) bude lehčí odpad, který je skutečně nutný dát do popelnice a odvézt na skládku.

80% , nějak přes 200 kg

Úkol č. 4:

Podtrhni odpadky, které patří do nebezpečného odpadu: vybitá baterie, staré ponožky, plesnivý chléb, autobaterie, PET-láhev, krabice od pracího prášku, zářivka, připálený guláš, papír od salámu, pomerančová kůra, odlakovač na nehty, náplň z propisky, vepřová konzerva, počítačová disketa

7.3. Fotodokumentace

Obr. č. 1 Ukázka pomůcek k výukovému programu „Jak si poradit s odpady“

Obr. č. 2 Pomůcky k aktivitě „Současné způsoby nakládání s odpady“

Obr. č. 3 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Klady a zápory“

Obr. č. 4 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Nakládání s odpady“

Obr. č. 5 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Ekonákup“

Obr. č. 6 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Kam s ním?“

Obr. č. 7 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Kam s ním?“

Obr. č. 8 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Ekoznačky“

Obr. č. 9 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Odpadoví hospodáři“

Obr. č. 10 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Skoropexeso“

Obr. č. 11 Žáci ZŠ Rožnov při aktivitě „Omezuj, znovu používej, recykluj“

Obr. č. 12 Žáci ZŠ Rožnov při aktivitě „Kam s ním?“

Obr. č. 13 Žáci ZŠ J. Š. Baara při aktivitě „Kam s ním?“

Obr. č. 14 Žáci ZŠ J. Š. Baara při aktivitě „Ekoznačky“

Obr. č. 15 Žáci ZŠ J. Š. Baara při aktivitě „Odpadoví hospodáři“

Obr. č. 16 Žáci ZŠ J. Š. Baara při aktivitě „Odpadoví hospodáři“



Obr. č. 3 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Klady a zápory“



Obr. č. 4 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Nakládání s odpady“



Obr. č. 5 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Ekonákup“



Obr. č. 6 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Kam s ním?“



Obr. č. 7 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Kam s ním?“



Obr. č. 8 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Ekoznačky“



Obr. č. 9 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Odpadoví hospodáři“



Obr. č. 10 Žáci ZŠ Besednice při aktivitě „Skoropexeso“



Obr. č. 11 Žáci ZŠ Rožnov v CEGV Cassiopeia při aktivitě „Omezuj, znovu použij, recykluj“



Obr. č. 12 Žáci ZŠ Rožnov v CEGV Cassiopeia při aktivitě „Kam s ním?“



Obr. č. 13 Žáci ZŠ J. Š. Baara při aktivitě „Kam s ním?“



Obr. č. 14 Žáci ZŠ J. Š. Baara při aktivitě „Ekoznačky“



Obr. č. 15 Žáci ZŠ J. Š. Baara při aktivitě „Odpadoví hospodáři“



Obr. č. 16 Žáci ZŠ J. Š. Baara při aktivitě „Odpadoví hospodáři“

7.4. Hodnocení Mgr. Tomáše Smrže z CEGV Cassiopeia

Ekologický výukový program o odpadech je trvalou součástí nabídky CEGV Cassiopeia školám. Z hlediska obsahové a metodické přípravy patří k programům obtížnějším, u kterých jsme až doposud hledali ustálené pojetí. To se nám podařilo najít až nyní díky spolupráci s Ivanou Míkovou.

Konečný návrh programu považujeme za zdařilý po stránce obsahové i metodické. Program pokrývá všechny důležité aspekty tématu, využívá rozmanitých metod práce s dětmi, náročnost je přiměřená cílovým skupinám. Je zde dodržena správná struktura programu s motivačním úvodem a závěrečnou opakovací částí. Důležitý je i rytmus střídání různých typů aktivit, vedoucí k odreagování a udržení pozornosti dětí. Autorka projevila dobrou invenci zejména v závěrečné části, která umožňuje budoucím lektorům vybírat a kombinovat různé aktivity podle charakteru skupiny dětí.

Přínos pro další práci na CEGV Cassiopeia spočívá v kvalitě zpracování samotného programu i ve vytvoření metodických pomůcek.

Za Centrum ekologické a globální výchovy Cassiopeia

Mgr. Tomáš Smrž