

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



NAKLÁDÁNÍ S KONVENČNÍM PLASTOVÝM  
ODPADEM

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Lenka Wimmerová, MSc., Ph.D.

Bakalant: Michaela Kovandová

2020

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michaela Kovandová

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

**Nakládání s konvenčním plastovým odpadem**

Název anglicky

**Management of Conventional Plastic Waste**

### Cíle práce

Cílem práce je analýza současného způsobu nakládání s konvenčními plasty. Rešerše je zaměřena na současný legislativní rámec nakládání s plastovými odpady, druhové složení konvenčního plastového odpadu v České republice a ve vybraných okolních zemích, používané způsoby likvidace a na jejich dopady na životní prostředí. Pozornost je věnována také společenské odpovědnosti za produkci plastů a aktivitám na omezení používání konvenčních plastů.

### Metodika

Bakalářská práce má rešeršní charakter. Metodicky půjde o vytvoření aktuálního literárního přehledu z oblasti nakládání s konvenčním plastovým odpadem z pohledu legislativního, technického a společenského.

**Doporučený rozsah práce**

cca 50 stran textu a 10 stran příloh

**Klíčová slova**

odpad, plast, konvenční, nakládání, likvidace, dopad, životní prostředí

---

**Doporučené zdroje informací**

ČZU, 2018: Společenská odpovědnost. Dostupné z <<https://csr.czu.cz/cs/>>.

EC, DG Environment, 2018: Circular economy. Implementation of the Circular Economy Action Plan.

Dostupné z <[http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm)>.

EU, 2010: Being wise with waste: the EU's approach to waste management. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 16 s.

JELÍNKOVÁ, J. – TUHÁČEK, M. *Právo životního prostředí : praktický průvodce*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5464-2.

MŽP, 2014: Plán odpadového hospodářství České Republiky pro období 2015-2024. Dostupné z <[http://www.mzp.cz/cz/poh\\_cr\\_prislusne\\_dokumenty](http://www.mzp.cz/cz/poh_cr_prislusne_dokumenty)>.

MŽP, 2018: Kampaň Dost bylo plastu <<http://www.dostbyloplastu.cz>>.

Šalanda, P., 2017: Biodegradabilní plasty v systému nakládání s odpady. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Praha, 43 s (bakalářská práce).

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění a prováděcí předpisy k tomuto zákonu.

Zloch, J., 2011: Biodegradabilní plasty a plastové odpady, jejich úprava, zhodnocení, odstranění. Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Brno, 67 s (bakalářská práce).

---

**Předběžný termín obhajoby**

2019/20 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Lenka Wimmerová, MSc, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra aplikované ekologie

---

Elektronicky schváleno dne 5. 11. 2018

**prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 13. 11. 2018

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 09. 03. 2020

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Nakládání s konvenčním plastovým odpadem vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

14.04.2020 v Praze

.....

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucí své bakalářské práce Ing. Lence Wimmerové, MSc., Ph.D. za její odborné vedení a pomoci při vypracování bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala své rodině za jejich trpělivost a podporu během studia.

## **Abstrakt**

Odpadní plasty jsou v současné době velmi diskutabilním tématem ve společnosti. Z důvodu špatné ekologické udržitelnosti nastává otázka, jak s plasty naložit po skončení jejich životnosti.

Bakalářská práce je zaměřena na současný způsob nakládání s konvenčním plastem. V první části se věnuje charakteristice odpadních plastů, prezentuje rozdělení polymerů a jejich využití. Dále prezentuje, jak funguje odpadové hospodářství v České republice, jaké zákony ho upravují a jaké jsou druhy a kategorie odpadů.

Závěrem práce je pozornost věnována společenské odpovědnosti firem vztahující se k produkci plastů a aktivitám na omezení používání jednorázových plastů.

**Klíčová slova:** odpad, plast, konvenční, nakládání, likvidace, dopad, životní prostředí

## **Abstract**

Plastics are currently the very discussed topic at the society. Due to bad environmental sustainability, the question is how to dispose of plastic waste at the end of their life.

This bachelor work is focused on the current way of handling conventional plastics. In the first part, it deals with the characteristics of waste plastics, presents sorting of polymers and their use. It also presents how waste management is carried out in the Czech Republic, what laws regulate it and what are types and categories of waste.

The final part deals with corporate social responsibility of companies for plastic production and activities how to reduce a disposable plastic usage.

**Key words:** waste, plastic, conventional, management, treatment, impact, environment

# Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce .....	2
3. Literární rešerše .....	3
3.1 Charakteristika plastu .....	3
3.1.1 Odpadní plast.....	3
3.1.2 Polymery .....	4
3.1.3 Bioplasty .....	4
3.2 Rozdělení plastů.....	5
3.2.1 Termoplasty .....	5
3.2.2 Reaktoplasty .....	8
3.3 Legislativa upravující nakládání s plasty.....	9
3.3.1 Zákon o odpadech .....	10
3.3.2 Zákon o obalech.....	11
3.3.3 Navrhované změny .....	12
3.4 Třídění odpadu .....	13
3.4.1 Systém EKO-KOM .....	14
3.4.2 Třídění plastu.....	14
3.5 Způsoby likvidace plastu .....	16
3.5.1 Skládkování.....	16
3.5.2 Recyklace.....	17
3.5.3 Spalování .....	18
3.6 Společenská odpovědnost za produkci plastů.....	19
3.6.1 Iniciativy ke třídění plastu.....	20
4. Výsledné zhodnocení.....	21
5. Diskuse .....	23
6. Závěr a přínos práce .....	24
7. Použitá literatura.....	25
8. Seznam obrázků .....	29

## **Seznam použitých zkratk**

ČR – Česká republika

EC – Evropská komise

EP – epoxidová pryskyřice

EP – Evropský parlament

EU – Evropská unie

MF – melaminoformaldehydová pryskyřice

MPO – Ministerstvo průmyslu a obchodu

MŽP – Ministerstvo životního prostředí

PA – polyamid

PE – polyetylen

PET – polyethylentereftalát

PF – fenolformaldehydová pryskyřice

PP – polypropylen

PS – Poslanecká sněmovna

PS – polystyren

PVC – polyvinylchlorid

UP – polyesterová pryskyřice

ŽP – životní prostředí



# 1. Úvod

Plastové materiály jsou v současné době velmi používanou surovinou, ať už se jedná o obaly, izolace, výrobky pro letecký či automobilový průmysl nebo zemědělství. Tyto výrobky se po skončení své životnosti stávají odpadem, který do budoucna není udržitelný. Používání plastů se od roku 1990 zvyšuje ročně o 5 % (Gupta, 2018). Každý rok se v Evropě vyprodukuje přibližně 25,8 milionu tun plastového odpadu a tohoto odpadu se k recyklaci shromáždí méně než 30 %. Zároveň přetrvává vysoká míra skládkování a spalování plastového odpadu. I když se počet skládek za poslední desetiletí snížil, spalování se stále zvyšuje. Poptávka po recyklovaných plastech je v současnosti v Evropě velice nízká a dosahuje přibližně 6 %, proto se většina vytríděného plastu vyvážela ke zpracování mimo Evropskou unii (MPO, ©2018).

Konvenční plasty jsou velmi odolné a nejsou snadno rozložitelné. Skutečnost je taková, že se nikdy nerozkládají a na zemském povrchu zůstávají několik let. Polymer, v běžných podmínkách životního prostředí, potřebuje stovky let k degradaci (Singh, 2017).

Produkce plastů stále roste a dochází tak, díky jejich nízké rozložitelnosti, k jejich hromadění v životním prostředí. Proto nakládání s plastovým odpadem představuje velkou výzvu, která musí být řešena (Lopez, 2017).

## **2. Cíle práce**

Bakalářská práce má rešeršní charakter a cílem práce je analyzovat způsob nakládání s konvenčními plasty. Rešerše je zaměřena na současný legislativní rámec nakládání s plastovými odpady, druhové složení konvenčního plastového odpadu v České republice, používané způsoby likvidace a jejich dopad na životní prostředí. Pozornost je také věnována společenské odpovědnosti firem a aktivitám na omezení používání jednorázových plastů.

## 3. Literární rešerše

### 3.1 Charakteristika plastu

Plasty hrají důležitou roli v každodenním životě, díky své všestrannosti, nízké hmotnosti a nízké výrobní ceně se moderní společnost bez nich nedokáže obejít (Al-Salem, 2017). Zastávají důležitou pozici v udržitelném rozvoji, protože mají ekologické a ekonomické přínosy, přispívají k vyšší zaměstnanosti a tím pádem i k rozvoji společnosti. Za největší složku odpadních plastů můžeme považovat obaly. Velké množství plastového odpadu je možné opětovně využít v recyklaci nebo spalováním k získání energie (Zloch, 2011).

Jedním z hlavních produktů pro výrobu plastů je monomer etylenu. V Evropě je pro jeho průmyslovou výrobu základem převážně ropa, v USA je to zemní plyn neboli zdroje, které mají omezenou životnost, jsou tedy neobnovitelné (Vörös, 2012). Zvýšené užívání plastů bez odpovídající recyklace způsobuje globální problémy s nakládáním s odpady. Stálý růst spotřeby fosilních paliv a zvýšená produkce plastových odpadů znamená, že tento stav není udržitelný vzhledem ke konečnému množství zdrojů energie z fosilních paliv a omezené kapacitě skládek (Gupta, 2018). Když se problém s plasty nebude řešit, mohou nastat problémy spojené s udržitelností v důsledku ztráty cenných a vzácných zdrojů získaných z ropy (Lopez, 2017).

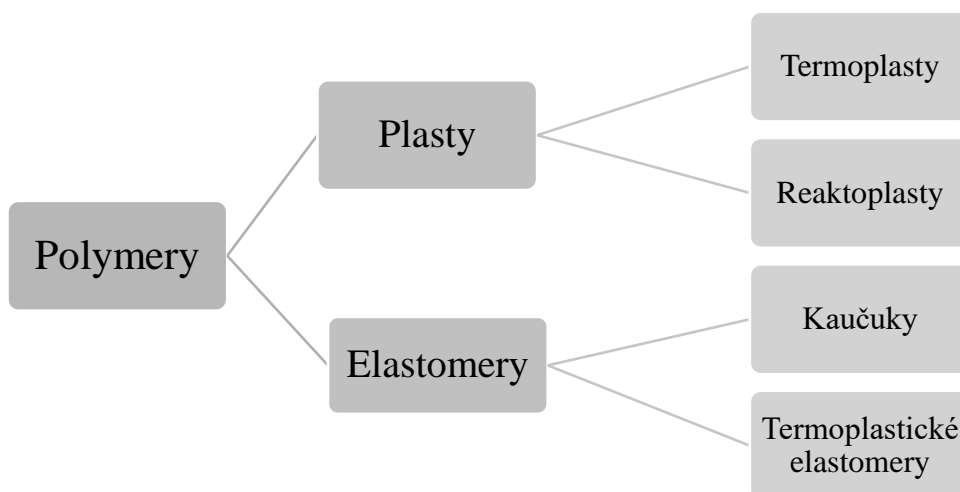
#### 3.1.1 Odpadní plast

Odpadní plast se objevuje téměř všude v naší spotřební společnosti. Díky svému složení patří plastový odpad do kategorie polymerních odpadů. Pro životní prostředí (ŽP) mohou být zátěží, ovšem při vhodné volbě pracovních a recyklačních postupů jsou odpadní plasty, už i kvůli zvyšující se ceně ropy, hodnotný surovinový zdroj. Plastový odpad vzniká při používání, při výrobě nebo při zpracování plastů (Zloch, 2011).

Plasty na konci své životnosti mohou být přepracovány nebo znovu použity, nakonec se stanou odpadem a tento odpad je vlastně novým zdrojem, který je třeba vrátit do životního cyklu plastů a uzavřít tak smyčku. Aby se však mohly využít výhody plného potenciálu plastů na konci svého prvního života, musíme usilovat o co neudržitelnější variantu nakládání s odpady, o podporu recyklace, využití energetického využití jako doplňkové možnosti a omezení skládkování jakéhokoli recyklovatelného plastu (Dahlbo, 2017).

### 3.1.2 Polymery

Základními skupinami polymerů jsou plasty a elastomery.



Obr. 1: Dělení polymeru (Krebs, 1981, vlastní zpracování)

Plasty jsou polymery, u nichž vnější namáhání způsobuje deformaci trvalého charakteru. Za běžných podmínek jsou tvrdé a křehké. Podle chování při zahřívání se dělí na termoplasty a reaktoplasty (Krebs, 1981).

Vlastnost elastomeru je vysoce pružný materiál s nízkou tuhostí, který je možný za běžných podmínek malou silou deformovat bez porušení. Tato deformace je většinou vratná. Nejznámějším představitelem elastomerů jsou kaučuky a termoplastické elastomery (Krebs, 1981).

### 3.1.3 Bioplasty

Každoročně se v EU vyprodukuje až 3 miliardy tun odpadu. Všechn tento odpad, má obrovský dopad na ŽP, způsobuje znečištění ovzduší a emise skleníkových plynů, které přispívají ke změně klimatu. (EU, 2010). Proto se plasty z biodegradabilních materiálů jeví jako řešení tohoto problému (Šalanda, 2017).

Bioplast je materiál vytvořený přírodními polymery. Mohou to být uměle produkované mikroorganismy nebo polymery odvozené z rostlinných proteinů, jako je kukuřice, škrob nebo cukrová třtina. Rozlišujeme kompostovatelné plasty neboli degradabilní plasty a bioplasty, což jsou plasty vyrobené z obnovitelných zdrojů, tzv. s biologickým původem (*bio-based* plasty neboli rozložitelné plasty). Nelze říct že bioplasty jsou to samé co kompostovatelné plasty. Ty by se měly za příznivých světelných, vlhkostních, tepelných a oxidačních podmínek rozložit

na vodu a oxid uhličitý. Mnozí si mohou pojem bioplast plést s pojmem biodegradabilní a kompostovatelné plast, tedy hodnotí je z hlediska konečného nakládání s odpadem. Biodegradabilní plasty nemusí být vyrobeny z obnovitelných zdrojů. Mohou to být tradiční polymery vyrobené z ropy, jen se rozpadají rychleji díky působením přírodních vlivů (Brabec, 2018).

V praxi se jim to zatím moc nedaří, ale do budoucna by mohly být jedním z řešení, jak naložit s plastovým odpadem. Z ekonomického hlediska jsou také zatím problematické, výroba bioplastu je totiž nákladná a při většině procesů nakládání s odpady, je nutné s nimi pracovat jako s kontaminantem, který je potřeba odstraňovat z toku odpadu směřujícího k recyklaci (Brabec, 2018).

## 3.2 Rozdělení plastů

Ke členění plastů je možné přistupovat z různých hledisek, nejběžnější je klasifikace na základě jejich chování při zahřívání. Dle toho se dělí na termoplasty a reaktoplasty (Krebs, 1981). Jedním z hlavních produktů pro výrobu plastu je ropa. Na výrobu jedné tuny termoplastu se spotřebuje průměrně zhruba 2,5 tuny ropy (Zloch, 2011).

### 3.2.1 Termoplasty

Termoplasty jsou polymery, přecházející zahříváním do plastického stavu. V tomto stavu je možno formovat je do požadovaného tvaru. Do tuhého stavu přejdou jsou-li ochlazeny pod určitou teplotu, která závisí na druhu plastu. Jelikož při zahřívání nedochází ke změnám chemické struktury, je možné proces měknutí a ztuhnutí opakovat bez omezení což umožňuje opětovné zpracování a recyklaci (Krebs, 1981).

Níže jsou charakterizovány vybrané plasty, patřící do této skupiny.

**Polypropylen (PP)** jedná se o neprůhledný termoplastický materiál, který je velmi odolný vůči chemické reakci, má nízkou hustotu a díky vysoké teplotě tavení je vhodný pro skladování horkých kapalin. Odolává kyselinám, vodě, zásadám a za normální teploty i rozpouštědlům. Povětrnosti neodolává. Výrobky jsou vyznačovány větší transparentností. Polypropylen je výhodným polymerem na technické díly. Vstřikováním se vyrábějí např. bubny a kryty praček na prádlo, klimatizační potrubí nebo popelnice. Důležitým výrobkem jsou pro technické aplikace vlákna na výrobu kobereců a čalounického zboží, a po modifikaci i na textilní výrobky (Krebs, 1981).



Obr. 2: Strukturální vzorec PP, hmoždinka (URL 6, URL 7)

**Polyetylen (PE)** se vyrábí ve dvou základních typech. První typ je rozvětvený, vznikající vysokotlakou polymerací styrenu, a druhý typ je lineární, který je připravovaný nízkotlakým způsobem. Je lehčí než voda. Nepatří mezi konstrukční plasty, jejich mechanické vlastnosti je řadí mezi nejhorší polymery. Vstřikováním se z polyetyleny vyrábí mnoho předmětů technického i spotřebního charakteru, např. koše na prádlo. Vyfukováním se zhotovují např. sudy, kanystry, hračky, kropicí konve. Značné množství polyetyleny se používá na výrobu fólií, které jsou důležitým obalovým materiálem ve spotřebním i potravinářském průmyslu (Krebs, 1981).



Obr. 3: Strukturální vzorec PE, kropicí konve a kročejová izolace (URL 6, URL 8, URL 9)

**Polyamidy (PA)** se řadí k polymerům, jejichž řetězec obsahuje nejen atom uhlíku ale i cizí atomy, a to atom dusíku. PA absorbují vodu ve značném množství, a proto jsou jedny z nejpolárnějších polymerů (Krebs, 1981). Používají se k výrobě textilního materiálu nebo lan, ale můžeme je najít i jako drobné spotřební zboží (Zloch, 2011). Mezi nejběžnější používané polyamidy patří nylon a silon.



Obr. 4: Výrobky z PA (URL 4, URL 5)

**Polyethyltereftalát (PET)** je nejvýznamnějším termoplastickým polymerem. Původně sloužil k výrobě vláken, v menším rozsahu pak k výrobě fólií. Vlákná se používají k oplétání vodičů elektrického proudu, zpracovávají se na technické tkaniny, lana a na spotřební textilie. Fólie se používají pro výrobu magnetofonových a videorekordérových pásek a filmů.

V současné době se polyethyltereftalát používá k výrobě lahví, které jsou vyráběné vstřikovacím vyfukováním, sloužící k balení kapalného zboží (Ducháček, 2006).



Obr. 5: Strukturní vzorec, plastové lahve z PET (URL 6, URL 9)

**Polyvinylchlorid (PVC)** je řazen mezi nejstarší termoplasty. Přípravuje se suspenzí nebo emulzní polymerací z monomeru. V praxi je používán jako měkčený PVC a neměkčený (tvrdý) PVC (Krebs, 1981).

Měkčený PVC se připravuje tak, že práškový PVC se smíchá se změkčovadly, čímž se po uzrání získá pasta PVC. Ta se po přidání stabilizátoru zpracovává v kapalném stavu, např. natíráním, odléváním nebo se může ihned zželatínovat zahříváním při 170°C. Získaná hmota se zpracuje vytlačováním nebo válcováním na granulát, který je vhodný pro vytlačování nebo vstřikování. Většina měkčeného PVC se spotřebuje na výrobu fólií válcováním. Ty se používají na výrobu pláštěnek do deště, ochranných oděvů, ve stavebnictví pak k dočasnému zakrývání stavebnímu materiálu. Svařováním fólií se vyrábějí např. nafukovací hračky. V současnosti často nahrazuje tradiční materiály jako dřevo nebo beton (Krebs, 1981).

Tvrдый neboli neměkčený PVC obsahuje změkčovadlo jen v malém množství, asi do 10 % pro zlepšení zpracovatelských vlastností, nebo vůbec. Tento polymer se vyznačuje dobrými mechanickými vlastnostmi a patří ke konstrukčním plastům. Zpracovává se vytlačováním na trubky pro dopravu plynů i kapalin a na vodovodní odpadní potrubí v domácnostech. Pro stavebnictví je připravován lehčený PVC a to tak, že se smíchá práškový PVC s práškovým nadouvadlem, např. uhličitanem amonným, tato směs se slisuje při 160°C a pod tlakem se ochladí. Při opětovném zahřívání ve vroucí vodě vznikne pěnová struktura (Krebs, 1981).



Obr. 6: Strukturální vzorec PVC, tvrzená pěna a nafukovací míč (URL 6, URL 10, URL 11)

**Polystyren (PS)** se vyznačuje relativně vysokou pevností a pružností. Dobře odolává zásadám, polárním rozpouštědlům a kyselinám. V nepolárních rozpouštědlech, jako je benzen, se naopak dobře rozpouští. Odolává dobře povětrnosti, po zapálení hoří čadivým plamenem. Polystyren se zpracovává vstřikováním hlavně na výrobky spotřebního rázu. Vytlačování má jen malý význam. V praxi se s ním setkáváme ve dvou formách, v pevné a v pěnové. Pěnový polystyren neboli lehčený se používá k tepelné izolaci budov. Lehčený polystyren je asi 50krát lehčí než voda a řadí se mezi nejlepší tepelně izolující hmoty. Díky svým izolačním vlastnostem slouží jako dobrá bariéra proti vlhkosti a chrání budovy před únikem tepla (Krebs, 1981).



Obr. 7: Strukturální vzorec PS, polystyrenové desky a drcený polystyren (URL 6, URL 13, URL 14)

### 3.2.2 Reaktoplasty

Reaktoplasty, které jsou nazývané také duroplasty nebo dříve termosety, jsou plasty, jež v první fázi zahřívání měknou a lze je tvářet, avšak tyto vlastnosti si udržují jen omezenou dobu. Během následujícího zahřívání nastává chemická reakce, při které se molekuly s původně nízkou molekulovou hmotností změny na makromolekuly se zesíťovanou strukturou. Tento děj je nevratný a nazývá se vytvrzování. Vytvrzené plasty nelze ani rozpustit ani roztavit. Produkt u reaktplastů se obvykle nazývá pryskyřice, např. fenolformaldehydová pryskyřice (PF), melaminoformaldehydové pryskyřice (MF), epoxidová pryskyřice (EP) a polyesterová pryskyřice (UP) (Krebs, 1981).

Fenolformaldehydová pryskyřice vyráběná kondenzací fenolu s formaldehydem. Lze získat dva typy pryskyřice, novolakového nebo rezolavého, závisí na poměru vzájemně



reagujících látek. Pryskyřice jako taková má omezené použití k přípravě modelů při fotoelasticimetrii nebo v galanterním průmyslu. Po vytvrzení je pryskyřice křehká, nerozpustná a netavitelná hmota. Vyrábějí se z ní např. náhrdelníky (Krebs, 1981).

Melaminoformaldehydové pryskyřice se připravují kondenzací formaldehydu a melaminu. Tato pryskyřice je odolná proti zvýšené teplotě a chemické odolnosti. Hlavní význam spočívá v nábytkářství, v obkladovém materiálu nebo v dopravních prostředcích (Krebs, 1981).

Epoxidové pryskyřice jsou známy jako kvalitní lepidla, dále jako licí pryskyřice. Ty mají velmi dobré mechanické vlastnosti, pružnost a pevnost. (Krebs, 1981).

Pojmu polyesterové pryskyřice se rozumí nenasycené polyestery, které jsou rozpuštěné v monomeru, schopné kopolymerace, při níž dojde k vytvrzení pryskyřice. Polyesterové pryskyřice jsou zpracovávány na nevyztužené výrobky, např. jako pojivo k výrobě mramoru, knoflíky, bižuterii. Dále se zpracovávají výrobky vyztužené skleněnými vlákny neboli lamináty, na bez rozpouštědlové nátěrové hmoty nebo tmely (Ducháček, 2006).

### **3.3 Legislativa upravující nakládání s plasty**

Legislativa odpadového hospodářství vychází ze státní politiky životního prostředí ŽP. Právní základ odpadového hospodářství upravují dva zákony. Tyto zákony jsou úzce spojené s cirkulární ekonomikou, která představuje obrovskou příležitost pro životní prostředí a pro vytvoření zcela nového průmyslového odvětví. Na evropské úrovni je cirkulární ekonomika a efektivní nakládání se zdroji hlavními prioritami (Direct People a INICIEN, ©2018).

Česká republika má stanovené cíle odpadového hospodářství na období 2015-2024. Mezi tyto cíle patří předcházení vzniku odpadů, zvýšení recyklace a minimalizace vzniku nepříznivých účinků na ŽP a lidské zdraví (MŽP, ©2014).

V roce 2015 přijala Evropská komise ambiciózní akční plán oběhového hospodářství, zahrnující opatření, která pomohou stimulovat přechod Evropy k oběhovému hospodářství, posílit globální konkurenceschopnost, podpořit udržitelný hospodářský růst a vytvářet nová pracovní místa (EC, ©2018).

V lednu 2018 vydala Evropská komise novou strategii pro plasty. Součástí této směrnice je návrh pro omezení produkce jednorázových plastů. Jejím cílem je nahradit vybrané jednorázové plastové materiály do roku 2030 ekologičtějšími nebo plně recyklovatelnými

alternativami. Účelem je snažit se zmenšit množství odpadů kolem nás, ale také v mořích i oceánech (Direct People a INICIEN, ©2018).

Evropský parlament v roce 2019 schválil zákaz jednorázových plastů. Evropské státy mají dva roky na její uskutečnění, zákaz tedy bude platit od roku 2021. Hlavní opatření směrnice má být zákaz některých plastových výrobků jako jsou vatové tyčinky, brčka, talíře. Dále snížení spotřeby, členské státy budou muset omezit používání plastových kelímků a nádob na potraviny. Výrobci se budou podílet na nákladech, které se pojí s nakládáním s odpady, s úklidem a také s osvětovými opatřeními, týkající se nádob na potraviny, obalů, sáčků, tabákových výrobků s filtry a vlhčených ubrousků. Směrnice také zavádí povinnost informovat o negativních vlivech těchto výrobků na ŽP. Od roku 2029 má být zaveden 90% zpětný odběr jednorázových plastových lahví (EP, ©2019). Tento systém funguje už v některých evropských státech, a to v Chorvatsku, Německu, Dánsku, Norsku, Finsku, Švédsku, Nizozemsku, Estonsku, Litvě a na Islandu (Zálohujme, ©2019).

### **3.3.1 Zákon o odpadech**

Odpadové hospodářství představuje činnosti, které se zaměřují na předcházení vzniku odpadů, nakládání s odpady, následná péče o místo, kde jsou odpady trvale uloženy, a kontrola. V České republice první zákon o odpadech vznikl v roce 1991. V současné době nakládání s odpady upravuje zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a změně některých dalších zákonů, v pozdějším znění (dále Zákon o odpadech).

Zákon o odpadech dle §1 zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje:

*„a) pravidla pro předcházení vzniku odpadů a pro nakládání s nimi při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany lidského zdraví a trvale udržitelného rozvoje a při omezování nepříznivých dopadů využívání přírodních zdrojů a zlepšování účinnosti tohoto využívání,*

*b) práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství a,*

*c) působnost orgánů veřejné správy v odpadovém hospodářství“.*

Definice obsažená v § 3 odpadem je: *„každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit“.*

Dle vyhlášky č. 93/2016 je v Katalogu odpadů, v příloze zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, plastový odpad veden pod několika katalogovými čísly.

kód odpadu	název odpadu	skupina
02 01 04	Odpadní plasty (kromě obalů)	Odpady ze zemědělství, zahradnictví, rybářství, lesnictví, myslivosti a z výroby a zpracování potravin
07 02 13	Plastový odpad	Odpady z organických chemických procesů
12 01 05	Plastové hobliny a třísky	Odpady z utváření a fyzikální a mechanické povrchové úpravy kovů a plastů
15 01 02	Plastové obaly	Odpadní obaly; absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené
16 01 19	Plasty	Odpady v tomto katalogu jinak neurčené
17 02 03	Plasty	Stavební a demoliční odpady / včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)
19 12 04	Plasty a kaučuk	Odpady ze zařízení na zpracování odpadu, z ČOV pro čištění těchto vod mimo místo jejich vzniku a z výroby vody pro spotřebu lidí a vody pro průmyslové účely
20 01 39	Plasty	Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru

Tabulka č. 1: Zařazení plastů v katalogu odpadů, (vyhláška č. 93//2016 Sb., vlastní zpracování)

### 3.3.2 Zákon o obalech

Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů, v pozdějším znění (dále jen Zákon o obalech) převádí do českého právního řádu požadavky evropské směrnice 94/62/ES o obalech a obalovém odpadu.

Zákon o obalech v odst. 1 a 2 – § 1 – uvádí působnost zákona:

*„(1) Účelem tohoto zákona je chránit životní prostředí předcházením vzniku odpadů z obalů, a to zejména snižováním hmotnosti, objemu a škodlivosti obalů a chemických látek (dále jen "látky") v těchto obalech obsažených v souladu s právem Evropské unie. Tento zákon stanoví práva a povinnosti podnikajících právnických a fyzických osob (dále jen "osoba") a působnost správních úřadů při nakládání s obaly a uvádění obalů a balených výrobků na trh nebo do oběhu, při zpětném odběru a při využití odpadu z obalů a stanoví poplatky a ochranná opatření, opatření k nápravě a přestupky.*

*(2) Tento zákon se vztahuje na nakládání se všemi obaly, které jsou v České republice uváděny na trh nebo do oběhu, s výjimkou kontejnerů užívaných v silniční, železniční nebo*

*letecké dopravě nebo při námořní nebo vnitrozemské plavbě podle mezinárodních smluv, jimiž je Česká republika vázána a které byly vyhlášeny ve Sbírce mezinárodních smluv nebo ve Sbírce zákonů“.*

Dále upravuje nakládání s obaly a obalovými náklady vyhláška MPO č. 116/2020 Sb., o způsobu označování vratných zálohovaných obalů a vyhláška MŽP č. 641/2004 Sb., o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence.

### **3.3.3 Navrhované změny**

Vláda ČR v prosinci 2019 schválila novou odpadovou legislativu. Konkrétně se jedná o zákon o odpadech, o vybraných výrobcích s ukončenou životností, novelu zákona o obalech a změnový zákon, tj. zákon, kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím zákona o odpadech a zákona vybraných výrobcích s ukončenou životností. Cílem nové legislativy je zvýšit míru třídění a recyklace odpadů a odklon od skládkování. V roce 2025 musí být podle cílů EU v ČR recyklovaný veškerý komunální odpad z 55 %. V roce 2030 musí ČR recyklovat 60 % komunálního odpadu a v roce 2035 to musí být 65 % (MŽP, ©2019).

Hlavní změnu představuje v nových zákonech postupné zvyšování poplatku za ukládání odpadů na skládky, dále pak zavedení třídící slevy z tohoto poplatku pro obce a následný zákaz skládkování využitelných odpadů od roku 2030. Pro obce a občany zavádí zákon motivační slevy, pokud obec bude dostatečně třídit, za skládkování zbylých odpadů nebude povinna platit zvýšený poplatek, týkající se ukládání odpadů na skládky. Další změna obsažená v nových zákonech je uzákonění systému PAYT, tj. systém, kdy občané budou platit za svoz odpadu podle toho, kolik ho vyhodí do černé popelnice neboli do směsného odpadu. Novela zákona o obalech zavádí do legislativy nový princip ekomodulace, stejně tak zákon o výrobcích s ukončenou životností. Ekomodulace nařizuje autorizovaným obalovým společnostem, aby upravily vybírané příspěvky od jednotlivých firem za uvádění obalů na trh, na základě recyklovatelnosti, opětovné použitelnosti a obsahu nebezpečných látek v obalech (MŽP, ©2019).

Návrhy zákonů byly rozeslány poslancům ČR, první čtení proběhlo 31. ledna 2020, kde bylo přikázáno, aby návrh zákona projednal výbor pro životní prostředí jako garanční, hospodářský výbor a výbor pro veřejnou správu a regionální rozvoj jako výbory další. Poslanecká sněmovna (PS) v únoru 2020 k vládnímu návrhu zákona o odpadech přerušila projednávání a bude ho projednávat v dubnu 2020 (PS Parlamentu České republiky, ©2020).

### 3.4 Třídění odpadu

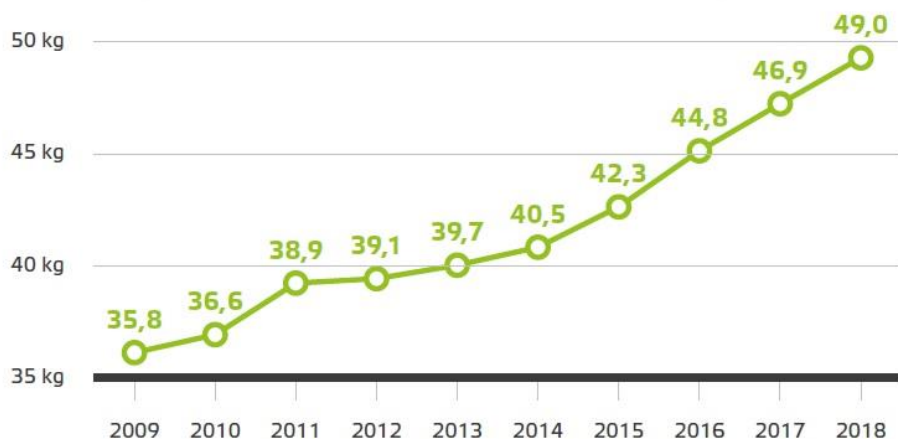
Každý člověk v ČR za jeden rok vyprodukuje asi 300 kg komunálního odpadu. Že někdo vyprodukuje víc a někdo méně, souvisí s našimi zvyky i se životní úrovní. Množství odpadů, vznikajících v domácnostech, ovlivňuje každý svým přístupem. Pouhé zamyšlení se nad tím a chovat se tak, aby budoucí množství odpadů bylo co nejmenší, je první krok k minimalizaci vzniku odpadů. Aby třídění mělo smysl a materiály se dobře recyklovaly, musíme odpad třídit do správných barevných kontejnerů (Šťastná, 2013). Rozdělujeme šest barev kontejnerů na tříděný odpad, žlutou na plast, modrou na papír, oranžovou na nápojové kartony, zelenou na barevné sklo, bílou na číré sklo a hnědou na bioodpad. V současné době je sběrná síť tvořena více než 413 000 barevných nádob na tříděný odpad. Dále je doplněna pytlovým sběrem, sběrnými dvory, středisky a výkupny (EKO-KOM, ©2011-2020c).



Obr. 8: Barevné nádoby na tříděný odpad (URL 2)

Statistiky za rok 2018 dokazují, že třídění odpadů není lidem v ČR cizí. Vyplývá z nich, že pravidelně třídilo své odpady 73 % obyvatel. Každý obyvatel vytrídil v průměru 21,3 kg papíru, 14,1 kg plastů, 13,2 kg skla a 0,5 kg nápojových kartonů. Třídění napomáhá také navyšování počtu barevných kontejnerů, vzdělávání nebo propagace od společnosti EKO-KOM. Prostřednictvím sběrných systémů se vytrídilo v roce 2018 přes 665 000 tun odpadů. Více než polovinu tvořily vytríděné obaly (Eko komunikace, 2019a).

## VÝTĚŽNOST TŘÍDĚNÉHO ODPADU NA OBYVATELE ZA ROK (papír, sklo, plasty, nápojové kartony)



Obr. 9: Výtěžnost tříděného odpadu na obyvatele (Eko komunikace, 2019)

### 3.4.1 Systém EKO-KOM

EKO-KOM je nezisková akciová společnost, která provozuje celorepublikový systém, zajišťující třídění, recyklaci a využití obalového odpadu na evropské úrovni. Tento systém, založený na kooperaci průmyslových společností, měst a obcí zajišťuje, aby odpady z použitých obalů byly spotřebitelem vytríděny konečně využity jako druhotná surovina nebo jako zdroj energie. Aby byly splněny požadavky zpětného odběru a využití obalových odpadů ve standardech zákona, musí v ČR třídít odpad alespoň 65 % spotřebitelů. Společnost EKO-KOM využívá dlouhodobé vzdělávání ve školách, komunikační techniky a reklamní nástroje, které přispívají k udržení ochoty těchto spotřebitelů ke třídění. Efektivita systému recyklace obalů se opírá zejména o spolupráci s městy a obcemi při zajištění dostatečného množství dostupných kontejnerů a jejich obsluhy (EKO-KOM, ©2011-2020b).

### 3.4.2 Třídění plastu

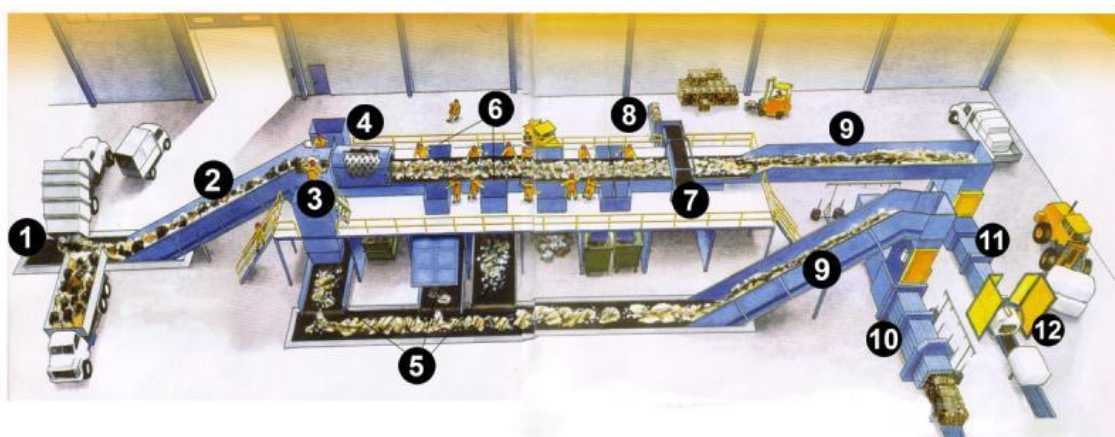
Z praxe je známo, že pokud občan musí ujít k nejbližšímu kontejneru vzdálenost větší než 400 metrů, bude odpad třídít nejvýše 5 % populace. Z toho důvodu musí být rozmístění sběrných kontejnerů tak, aby běžná donášková vzdálenost nepřesahovala 150 metrů. V současné době je průměrná vzdálenost, k nejbližšímu sběrnému místu, méně než 91 metrů (EKO-KOM ©2011-2020b).

Průměrná česká domácnost za rok vytrídí 32,4 kg plastu. Většina plastových odpadů, které vznikají v domácnosti, tvoří obaly od spotřebního zboží a od potravin. Obaly je vhodné zmáčknout nebo sešlápnout, aby nezabíraly moc místa. Obvyklé místo vytríděných plastů bývá

spíž, kuchyň, sklep či chodba. Pro sběr plastového odpadu lidé využívají plastové tašky či pytle, zvláštní koše nebo krabice. Použité obaly se musí zbavit zbytku obsahu, aby se zabránilo vzniku nežádoucího zápachu (EKO-KOM, ©2011-2020a).

V ČR je 176 300 nádob na plasty. Kontejnery na třídění plastů jsou žluté, označené žlutou nálepkou s nápisem plasty. Více než 139 tisíc tun odpadního plastu je ročně svezeno z obcí v ČR. Ke svozu plastů se využívají svozové vozy, jako pro ostatní druhy tříděného odpadu, vždy ale musí mít na straně vozu označeno nápisem, který druh odpadu sváží. Pokud je popelářský vůz vybaven lisem, je možné s jeho pomocí snížit objem plastů až 6krát. Vytříděné plasty z kontejnerů, se musí dotřídít a zbavit příměsí, to se odehrává na dotřídňovací lince (EKO-KOM, ©2011-2020a).

Přes 462 tun odpadního plastu je denně roztříděno a slisováno na dotřídňovacích linkách. Dotřídění plastů je významná fáze celého cyklu, protože je zde možné odstranit nežádoucí příměsí. Další významná funkce dotřídňovací linky je roztřídění plastů podle materiálu na základní skupiny, tj. PET, fólie, polystyren, duté plastové obaly a směsný plast. Každý druh se zpracovává samostatně. Nejžádanější a zároveň nejrozšířenější plastový odpad jsou PET lahve. Ty se dotřídňují obvykle ještě podle barev. Odpadní plasty, které jsou chybně vytříděné slouží jako alternativní palivo v cementárnách a jiných provozech. Roztříděné a slisované plasty se až ve dvousetkilových balících odvezou z třídící linky ke zpracovatelům, kde se drtí, perou a přetvářejí na suroviny pro výrobu nových plastů v podobě malých peciček. Tyto regranulované odpadní plasty jsou ve většině nových plastových výrobcích (EKO-KOM, ©2011-2020a).



- |                              |                          |                         |                                |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 1) přijímací dopravník       | 4) bubnové síto          | 7) magnetický separátor | 10) balička netříděného odpadu |
| 2) plnicí dopravník          | 5) zásobníkový dopravník | 8) kovový lis           | 11) balička tříděného odpadu   |
| 3) předtřídňovací stanoviště | 6) třídící stanoviště    | 9) plnicí dopravník     | 12) balička fólie              |

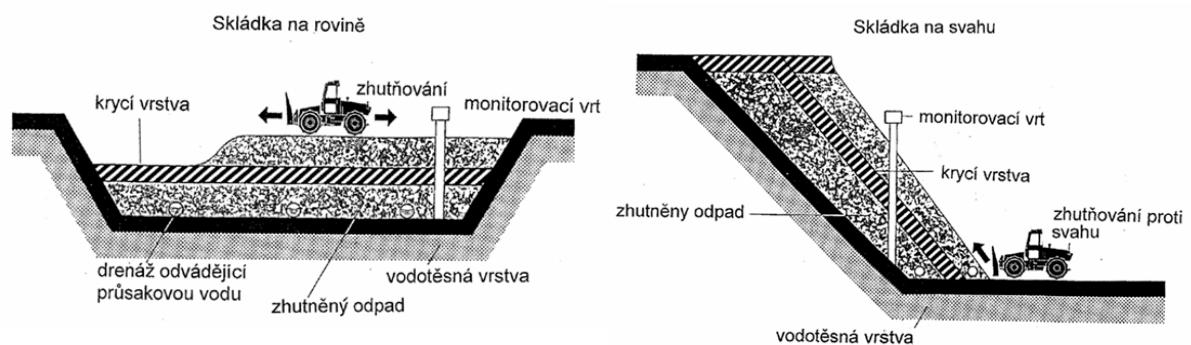
Obr. 10: Schéma třídící linky plastů (URL 3)

## 3.5 Způsoby likvidace plastu

### 3.5.1 Skládkování

Skládkování představuje až poslední možnost, jak s odpady naložit a je postupně omezováno. Novela zákona č. 229/2014 Sb., zákona o odpadech stanovila zákaz od roku 2024 na skládky ukládat směsný komunální odpad, recyklovatelné a využitelné odpady stanovené prováděcím právním předpisem (Tuháček a Jelínková, 2015). V ČR nyní funguje zhruba 230 zabezpečených skládek. Za ukládání odpadu na skládky se platí poplatky a to, za službu spojenou s provozem skládky a poplatky stanovené zákonem. Aby se lidé i firmy snažili odpady třídit a využívat, tak se tyto poplatky postupně navyšují (Šťastná, 2013).

Skládky se budují v místech, kde je vhodné geologické podloží a jsou důkladně izolovány. Pro izolaci skládky se používají velmi odolné fólie, geotextilie, vrstvy jílu nebo bentonitu. Aby se odpady nedostávaly do kontaktu s okolím, protože hluboko ve skládce probíhají chemické procesy a vzniká tak tzv. skládkový plyn (Šťastná, 2013). Kvůli podmínkám na skládkách, jako je např. neprodyšnost, dochází u odpadu, a to zejména u biologicky rozložitelného, že se zcela nerozloží a v případě nepřítomnosti kyslíku uvolňuje metan, nebezpečný skleníkový plyn (EU, 2010). U velkých skládek je plyn jímán a odváděn. Po úpravě a vyčištění směřuje do kogenerační jednotky, kde se z plynu vyrábí teplo a elektřina. Skládky se budují po kazetách, to znamená, že se odpady ukládají vždy do jedné oddělené části. Když je naplněná uzavře se a zaizoluje, pak teprve se začne plnit další kazeta. Po zaplnění celé skládky odpadem nastává rekultivace. Skládka se zaizoluje ze shora a po dobu několik desítek let produkuje skládkový plyn, který je zachycován a využívá se. Po celou dobu se její stav monitoruje. Uzavřenou skládku, která je dobře zrekontrovaná, v krajině často vůbec nepoznáte (Šťastná, 2013).



Obr. 11: Schéma skládky na rovině a na svahu (URL 15)



### 3.5.2 Recyklace

Pojem recyklace pochází z anglického slova „*recycling*“, což znamená opětovného využití odpadů, jako druhotné suroviny ve výrobním procesu. Recyklace plastu není environmentálně příznivá činnost. Jedná se o technologické procesy, které jsou na stejné bázi jako běžná výroba. I z recyklace plastů vzniká odpad, který má podobu nezpracovatelných materiálů. Dále jsou vedlejším produktem recyklace odpadní vody a spotřeba energie (Puruplast, ©2020).

Plastový odpad musí být před recyklací roztříděn podle jednotlivých druhů, to se odehrává na dotřídňovací lince. Ve vyhozených plastech je pestrá směs různých druhů plastů, z nichž má každý jiné složení, vlastnosti a použití. Čím je dotřídění lepší, tím větší je naděje, že se podaří jednotlivé druhy recyklovat na nové výrobky. Pro každý druh plastů je používána jiná technologie zpracování, ale vždy zahrnuje zahřívání materiálu. Při tom klesá kvalita plastů a mírně se zhoršují jejich vlastnosti. Zpracovatelé tomu přizpůsobují své technologie, a proto dokážou vyrobit nové kvalitní výrobky (Šťastná, 2013). Zvýšení recyklace povede ke snížení spotřeby ropy a emisí skleníkových plynů, stejně jako ke snížení využívání cenných přírodních zdrojů (Plastics Recyclers Europe, ©2018).

Z vytríděných plastů se vyrábějí nové PET lahve nebo technická a textilní vlákna, z kterých se pak vyrábějí koberce či oděvy. Z 50 ks PET lahví se vyrobí jedna fleecová bunda. Ze směsných plastů se vyrábějí ploty, zahradní kompostéry, zatravnňovací dlažba nebo protihlukové zábrany. Recyklací plastů šetříme energii i neobnovitelné přírodní zdroje, konkrétně ropu (Eko komunikace, 2017).

Podíl recyklace v EU bylo v roce 2017 recyklováno přibližně 42 % odpadu z plastových obalů. K regulaci plastů a výrobků z nich přistoupilo 50 států světa, včetně zemí EU. Státy patřící do evropské osmadvacítky nashromáždily v již zmiňovaný rok 16,8 milionu tun a zpracovaly 7 milionů tun plastového odpadu (ČSÚ, ©2019). V porovnání s evropskými státy se v roce 2017 nejvíce plastového obalového odpadu recyklovalo v Litvě (74 %). Následovalo ji Bulharsko (65 %), Kypr (62 %), Slovinsko (59 %), Česká republika (59 %), Slovensko (52 %) a Nizozemsko (50 %). Naproti tomu méně, než jedna třetina byla recyklována na Maltě, v Estonsku, Francii a Finsku, Irsku, Maďarsku, Lucembursku a v Rakousku (Eurostat, ©2018).



Obr. 12: Recyklace plastu v EU (URL 1)

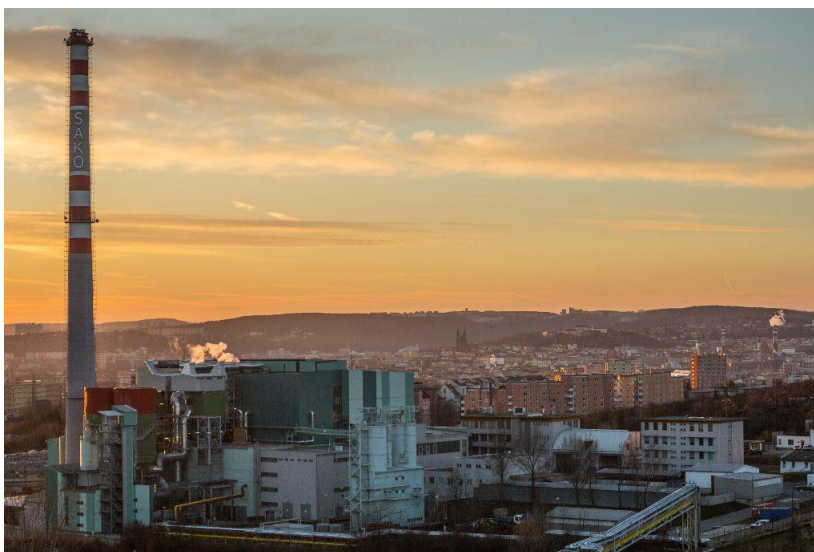
### 3.5.3 Spalování

Moderní spalovny mohou plastový odpad využít k výrobě elektřiny nebo k vytápění budov (EU, 2010).

Odpady jsou jak surovinou, tak i významným zdrojem energie. Přeměna energie z odpadu, je způsob, jak plně využít odpad k uspokojení zvýšené poptávky po energii. Odpadem lze alespoň částečně nahradit výrobu tepla nebo elektřiny. Spalování plastů je jednoduchý a běžný způsob zhodnocení odpadu, který probíhá při teplotě kolem 900 °C (Zloch, 2011). Polymery jsou vyrobeny z ropných látek a dobře hoří (Šťastná, 2013). Je nutné ale dbát na emise při spalování, proto jsou spalovny vybaveny filtry a při vypouštění exhalací do prostředí jsou veškeré nečistoty zachycovány na filtrech (Zloch, 2011).

Pyrolýza je proces, při kterém je odpad tepelně zpracován s vyloučením přístupu kyslíku, vzduchu nebo jiných zplyňovacích látek. Tento proces je významný tím, že je šetrný vůči znečištění životního prostředí a snižuje uhlíkovou stopu plastových výrobků v porovnání se spalováním a zplyňováním, kdy má schopnost minimalizovat emise oxidu uhelnatého a oxidu uhličitého (Al-Salem, 2017).

V současnosti se v ČR nacházejí čtyři zařízení na energetické využití odpadu ZEVO (tj. zařízení na energetické využití odpadů), a to v Praze, v Brně, v Liberci a v Chotíkově u Plzně. Roční kapacita v ČR je přibližně 750 tisíc tun (ČEZ, ©2020).



Obr. 13: Spalovna Malešice – ZEVO (URL 16)

### 3.6 Společenská odpovědnost za produkci plastů

Pro stále více občanů je důležité, jaké potraviny nakupují a jestli daná potravina byla vyrobena v souladu se zásadami trvalé udržitelnosti (Eko komunikace, 2019b). Každý člověk může svým zodpovědným chováním pomoci ŽP, ale mnohem větší odpovědnost mají především společnosti.

Firmy mají dané povinnosti, jak správně nakládat se svým odpadem a jak vést jeho evidenci. U výroby, která by mohla ohrozit ŽP, je povinen podnik požádat úřady o povolení k provozu, které obsahují požadavky na ochranu ŽP včetně způsobů, jak má s odpady nakládat. Aby každý s odpady nakládal tak jak má, dohlíží na ně Česká inspekce životního prostředí (Šťastná, 2013).

Přestože Evropský parlament schválil zákaz jednorázových plastů až od roku 2021, některé firmy omezují spotřebu plastů a jednorázového nádobí ve svých podnicích již v současné době. Podniky mohou ukázat společnosti svou odpovědnost, nabídnou-li konečnému spotřebiteli alternativy. Mohou to být papírová brčka, papírové tašky namísto plastových nebo vratné kelímky (Brabec, 2018).

### 3.6.1 Iniciativy ke třídění plastu

Také v ČR vznikají v současné době iniciativy, které mají pomoci společnosti omezit používání jednorázových plastů.

Iniciativa MŽP „**#dostbyloplastu**“ se snaží prostřednictvím zapojených podniků a institucí nabídnout lidem možnost vzdát se jednorázových nádobí a obalů. Cílem této kampaně je předcházet vzniku odpadů. Jako ideální řešení se jeví koncepty „*zerowaste*“ (čili s nulovými odpady) nebo, opakovaně použitelné nebo zálohové systémy. K této iniciativě se zapojilo spousta institucí, firem, obcí ale i jednotlivců např. městská část Praha 5, 10 a 14, město Chomutov, MŽP a další (MŽP, ©2008-2020). Jako první z univerzit podepsala dohodu s MŽP Česká zemědělská univerzita v Praze (ČZU, ©2018).

Kampaň „**#PlastJePast**“, jejíž zprostředkovatel je Greenpeace, vyzývá firmy, aby přestaly znečišťovat přírodu plasty na jedno použití. Cílem této petice je, aby ředitelé firem Nestlé, Unilever, Coca-Cola, PepsiCo, Colgate, Danone, Johnson & Johnson a Mars, informovali své zákazníky, kolik plastového odpadu jejich výrobky vyprodukují a měli konkrétní plán, jak toto množství omezit (Greenpeace, ©2020).

Kampaň „**Samosebou**“ ukazuje společnosti, proč a jak třídit odpad nebo jak s ním nakládat. Tato kampaň se snaží motivovat společnost ke třídění odpadu, a proto pořádá různé soutěže nebo kvízy. Také zajišťuje, aby se udržoval pořádek na společenských akcích konané v přírodě, jako jsou festivaly nebo majálesy (EKO-KOM, ©2011-2020d).

## 4. Výsledné zhodnocení

Otázka, jak nakládat s plasty, aby bylo znečištění ŽP co nejmenší, bude ve společnosti stále aktuální. Efektivita a úroveň jejich zpracování, ale neustále stoupá. I české firmy přicházejí na trh s výrobou šetrnější k ŽP.

Příkladem může být společnost **Mattoni**, která zpětným odběrem plastových lahví a jejich následnou recyklací, udělala krok k ochraně přírody. Všechny lahve sjednotila do zelené barvy, aby snížila množství použitých barev a recyklace byla snazší. Touto iniciativou se společnost snaží usilovat o zavedení zálohového systému na PET lahve a plechovky, který by pomohl vysbírat více čistého materiálu a tím snadněji recyklovat staré plastové lahve do nových (Mattoni, ©2020).

V současné době se i další společnosti snaží zatěžovat ŽP co nejméně.

Řetězová společnost **Lidl** také redukuje plasty, intenzivně spolupracuje se svými dodavateli a společně hledají možnosti, jak snížit množství obalových plastů. Zároveň hledají cestu k tomu, aby obalový materiál měl další využití, proto postupně používají obaly z recyklovaného materiálu. První krok společnost učinila v roce 2017, kdy jako první přestala nabízet jednorázové igelitové tašky. Ty byly nahrazeny papírovými a bavlněnými taškami s certifikátem Fairtrade, dokládající původ použité bavlny. Další krok učinila u výrobků vlastní značky např. u nápojů Saguaro ztenčila obalové fólie a zrušila barevný potisk obalů, aby usnadnila recyklaci. Ročně tím ušetří až 300 tun plastu. Redukce plastu následovala dále u acidofilního kefírového mléka značky Pilos, kde Lidl zmenšil fóliový rukáv a tím ušetří 11 tun plastu ročně. U obalovaného sýra značky Culinea zrušila společnost plastový obal a použila papírové balení, čímž ušetří 7 tun plastu za rok. Koncem roku 2019 také vyřadila z nabídky veškeré jednorázové plastové výrobky, jako jsou brčka nebo vatové tyčinky. Do roku 2025 Lidl plánuje snížit používání plastů u zboží vlastní značky o 20 % a od roku 2025 budou mít tyto výrobky recyklovatelné obaly (Společnost Lidl, ©2020).

Také společnost **Bageterie Boulevard**, řetězec rychlého občerstvení, začal aktivně bojovat proti plastu. Ve svých restauracích servíruje své jídlo a nápoje v keramických nádobách, vyměnila tím plast za porcelán. Do budoucna chce nahradit veškerý plast za lépe odbouratelné materiály (MŽP, ©2018).

I mezi dopravci jsou ti, kteří myslí ekologicky. Společnost **České dráhy** problematiku nakládání s odpady bere velmi vážně a věnuje se jí dlouhodobě. V minulosti podnikly první kroky ke snížení spotřeby jednorázového nádobí, na základě toho, se v jídelních vozech začaly

servírovat pokrmy a nápoje ve skleněném a porcelánovém nádobí (MŽP, ©2018). Mezinárodní **Letiště Václava Havla**, se také snaží vést k omezení spotřeby plastu, konkrétně jednorázových plastů a tím chce motivovat cestující, aby je používali minimálně nebo vůbec. Cílem je, aby cestovali např. se znovupoužitelnými lahvemi na nápoje. Dále letiště omezilo nabídku plastových reklamních předmětů a redukuje plasty v interním stravování. Tato omezení platí i na akcích, která pořádá, místo balené vody personál nabízí vodu v karafách a sklenicích, to platí i pro schůzky v kancelářích (Letiště Praha, ©2020).

## 5. Diskuse

Množství vnikajícího plastového odpadu je do budoucna neudržitelné, prvním krokem k tomu, aby byl plastový odpad šetrnější k ŽP, je jeho třídění. V ČR je 176 300 nádob na plasty, které zajišťuje společnost EKO-KOM. V třídění odpadů je ČR na velmi dobré úrovni mezi evropskými státy. Dalším krokem je zvolit správný postup jeho zpracování. Nejlepší volba je recyklace, protože odpad je využit jako druhotná surovina. Sice recyklace není environmentálně příznivá činnost, ale zatěžuje ŽP méně než skládkování. Skládkování je naopak nejhorší možnost, jak s odpadním plastem naložit. Plast se totiž velmi špatně rozkládá a setrvává v prostředí spousta let. Poslední možnost, jak s odpadním plastem naložit je spalováním v zařízeních na energetické využití odpadu. Při spalování se plastový odpad využívá k výrobě elektřiny nebo k vytápění budov. Plasty dobře hoří, ale musí se dbát na emise, které vznikají při spalování.

V ČR upravují odpadové hospodářství dva zákony, a to zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů a zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů. Oba zákony zpracovávají příslušné předpisy Evropské unie a úzce se pojí s oběhovou ekonomikou. Protože je zákon o odpadech často novelizován a EU mění předpisy, které evropské státy musí plnit do určitého časového období, přestává v mnoha směrech vyhovovat. Z tohoto důvodu ke konci roku 2019 MŽP navrhlo dvě novely a jeden nový zákon v odpadové legislativě.

V Evropě je nejvíce využívané skládkování odpadu, z tohoto důvodu Evropský parlament vydal novou strategii pro plasty, aby se více třídilo, recyklovalo a odklonilo se zcela od skládkování. Schválil zákaz jednorázových plastů a nastolil nové cíle, které musí státy EU splnit. Přestože množství plastového odpadu každý rok přibývá, tak si myslím, že ČR si s jeho nakládáním vede dobře. Naši občané jsou zodpovědní ve třídění odpadů, to vede k lepší recyklaci a k menšímu množství plastů na skládkách. Myslím, že tomu napomáhá i to, že je v obcích rozmístěno hodně barevných kontejnerů na tříděný odpad, a ne pouze černé kontejnery na směsný odpad.

Dle mého názoru je míra recyklace v ČR dobrá, bohužel nemohu říct to samé o skládkování. Skládkovat by se mělo určitě méně, myslím si, že opatření nové legislativy k tomuto snížení pomůže. Stejně tak zákaz jednorázových plastů je velmi dobrým krokem k tomu, aby bylo ŽP ušetřeno od těchto zbytečných plastů, které se mohou snadno nahradit šetrnějším materiálem.

## 6. Závěr a přínos práce

Plast je v dnešní době jeden z nejrozšířenějších materiálů, v současné době se využívá ve spotřebním i potravinářském průmyslu a na konci své životnosti se stane odpadem, který může být přepracován nebo znova použit.

Množství vznikajícího plastového odpadu je do budoucna neudržitelné, proto by se mělo dbát na jeho předcházení. Z toho důvodu EP přichází s novým opatřením, a to je zákaz používání jednorázových plastů. Dále se klade důraz na jeho zpracování. Nejlepším způsobem se nabízí recyklace, protože při zvolení správných recyklačních postupů, není ŽP tolik zatěžováno a plast může být znova použit. Další možností, jak plastový odpad zhodnotit je energetické využití. Při spalování je ale nutné dbát na vzniklé emise znečišťující ovzduší. Poslední možností, jak s odpadním plastem naložit, je skládkování, kdy plast zůstává velmi dlouho na zemském povrchu a pomalu se rozkládá.

Za hlavní přínos BP je považováno zpracování základního souhrnu, který ukazuje, jak funguje odpadové hospodářství v ČR a jaké zákony ho upravují. Dále informuje o rozdělení konvenčních plastů podle druhu a způsobech jakými se nakládá s odpadní plastem na konci jeho životnosti.



## 7. Použitá literatura

Al-Salem, S.M., 2017: A review on thermal and catalytic pyrolysis of plastic solid waste (PSW). *Journal of Environmental Management*, 177-198 s.

Brabec, R., 2018: Dost bylo plastu. *Zpravodaj Ministerstva životního prostředí*, roč. 1, 33 s.

ČEZ, a.s., ©2020: Co je ZEVO (online) [cit. 2020.01.24], dostupné z <https://www.cez.cz/cs/zevo/co-je-zevo.html>.

ČSÚ, ©2019: Česko patří k evropské špičce v recyklaci plastových obalů (online) [cit. 2020.02.26], dostupné z <https://www.czso.cz/csu/stoletistatistiky/cesko-patri-k-evropske-spicce-v-recyklaci-plastovych-obalu>.

ČZU, ©2018: Společenská odpovědnost (online) [cit. 2019.01.03], dostupné z <https://csr.czu.cz/cs/>.

Dahlbo, H., 2017: Recycling potential of post-consumer plastic packing waste in Finland. *Waste Management*, 52-61 s.

Direct People a INICIEN, ©2018: Cirkulární Česko (online) [cit. 2019.01.05], dostupné z [https://incien.org/wp-content/uploads/2018/08/WP\\_CE.pdf](https://incien.org/wp-content/uploads/2018/08/WP_CE.pdf).

Ducháček, V., 2006: Polymery – výroba, vlastnosti, zpracování, použití. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha, 280 s.

EC, ©2018: Circular economy. Implementation of the Circular Economy Action Plan (online) [cit. 2019.01.20], dostupné z [https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm).

Eko komunikace, 2018: *Zpravodaj pro klienty společnosti EKO-KOM, a.s.*, roč. 3, 14 s.

Eko komunikace, 2017: *Zpravodaj pro klienty společnosti EKO-KOM, a.s.*, roč. 1, 19 s.

Eko komunikace, 2019a: *Zpravodaj pro klienty společnosti EKO-KOM, a.s.*, roč. 2, 14 s.

Eko komunikace, 2019b: *Zpravodaj pro klienty společnosti EKO-KOM, a.s.*, roč. 4, 15 s.

EKO-KOM, ©2011-2020a: Co se děje s odpadem (online) [cit. 2020.01.18], dostupné z <https://www.jaktridit.cz/cz/co-se-deje-s-odpadem/recyklace-a-vyuziti-plastu>.

EKO-KOM, ©2011-2020b: O společnosti a systému EKO-KOM (online) [cit. 2020.01.14], dostupné z <https://www.ekokom.cz/cz/ostatni/o-spolecnosti/system-eko-kom/o-systemu>.

- EKO-KOM, ©2011-2020c: Krátce o třídění (online) [cit. 2020.01.14], dostupné z <https://www.ekokom.cz/cz/ostatni/pro-verejnost/kratce-o-trideni-odpadu>.
- EKO-KOM, ©2011-2020d: Kampaň Samosebou (online) [cit. 2020.03.13], dostupné z <https://www.samosebou.cz/>.
- EP, ©2019: Parlament schválil zákaz jednorázových plastů od roku 2021 (online) [cit. 2019.03.12], dostupné z <https://www.europarl.europa.eu/news/cs/press-room/20190321IPR32111/parlament-schvalil-zakaz-jednorazovych-plastu-od-roku-2021>.
- EU, 2010: Being wise with waste: the EU's approach to waste management. Publication Office of the European Union, Luxembourg, 16 s.
- Eurostat, ©2018: How much plastic packaging waste do we recycle? (online) [cit. 2020.01.19], dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/DDN-20191105-2>.
- Gupta, A.K., 2018: Synergistic effects in steam gasification on combined biomass and plastic waste mixtures. *Applied Energy*, 230-236 s.
- Greenpeace, ©2020: Kampaň Plast je plast (online) [cit. 2019.02.13], dostupné z <https://www.plastjepast.cz/>.
- Krebs, J., 1981: Teorie a technologie zpracování plastů. Vysoká škola strojní a textilní v Liberci, Liberec, 341 s.
- Lopez, G., 2017: Recent advances in the gasification of waste plastics. *A critical overview. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 576-596 s.
- Letiště Praha, ©2020: Plasty už neletí! Letiště Praha chce omezovat jednorázové plasty (online) [cit. 2020.03.20], dostupné z <https://www.prg.aero/plasty-uz-neleti>.
- Mattoni, ©2020: Styl Mattoni (online) [cit. 2020.02.28], dostupné z <https://www.mattoni.cz/styl-mattoni/ekologie>.
- MPO, ©2018: Evropská komise zveřejnila Strategii pro plasty a další dokumenty k oběhovému hospodářství (online) [cit. 2019.03.06], dostupné z <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/politika-druhotnych-surovin-cr/evropska-komise-zverejnila-strategii-pro-plasty--234763/>.
- MŽP, ©2008-2020: Kampaň Dost bylo plastu (online) [cit. 2019.02.13], dostupné z <https://www.dostbyloplastu.cz/>.

MŽP, ©2014: Plán odpadového hospodářství České republiky pro období 2015-2024 (online) [cit. 2019.01.09], dostupné z <[https://www.mzp.cz/cz/poh\\_cr\\_prislusne\\_dokumenty](https://www.mzp.cz/cz/poh_cr_prislusne_dokumenty)>.

MŽP, ©2018: #dostbyloplastu: 7 statečných firem se zaměří na boj s plasty. Kdo se přidá dál? (online) [cit. 2020.03.20], dostupné z <[https://www.mzp.cz/cz/news\\_181906](https://www.mzp.cz/cz/news_181906)>.

MŽP, ©2019: Česko čeká velká odpadková revoluce, vláda dnes schválila novou odpadovou revoluci (online) [cit. 2020.02.16], dostupné z <[https://www.mzp.cz/cz/news\\_20191207\\_cesko\\_cka\\_velka\\_odpadkova\\_revoluce\\_vlada\\_dn\\_es\\_schvalila\\_novou\\_odpadovou\\_legislativu](https://www.mzp.cz/cz/news_20191207_cesko_cka_velka_odpadkova_revoluce_vlada_dn_es_schvalila_novou_odpadovou_legislativu)>.

Plastics Recyclers Europe, ©2018: How does recycling work? (online) [cit. 2020.02.26], dostupné z <<https://www.plasticsrecyclers.eu/>>.

PS Parlamentu České Republiky, ©2020: Sněmovní tisk 676 VI.n.z.o odpadech – EU (online) [cit. 2020.03.17], dostupné z <<https://www.psp.cz/sqw/historie.sqw?o=8&t=676>>.

Puruplast, ©2020: Recyklace plastů (online) [cit. 2019.01.14], dostupné z <<http://www.puruplast.cz/recyklace-plastu/>>.

Singh, N., 2017: Recycling of plastic solid waste: A state of art review and future applications. *Composites Part B*, 409-422 s.

Společnost Lidl, ©2020: Redukujeme plasty (online) [cit. 2020.03.20], dostupné z <<https://spolecnost.lidl.cz/nase-odpovednost/zivotni-prostredi-na-cestech-k-lepsimu-zitru/plasty>>.

Šalanda, P., 2017: Biodegradabilní plasty v systému nakládání s odpady, Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Praha, 43 s.

Šťastná, J., 2013: Všechno, co potřebujete vědět o odpadech a neměli jste se koho zeptat. EKO-KOM, Praha. 123 s.

Tuháček, M. a Jelínková, J., 2015: Právo životního prostředí. Grada, Praha, 288 s.

Vörös, F., 2012: Bioplasty – nový problém pro odpadáře/III (online) [cit. 2019.02.15], dostupné z <<https://www.odpady-online.cz/bioplasty-novy-problem-pro-odpadare-iii/>>.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých zákonů, v pozdějším znění.

Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů, v pozdějším znění.

Zálohujme, ©2019: Zalohujme.cz (online) [cit. 2020.03.12], dostupné z  
<<https://www.zalohujme.cz/>>.

Zloch, J., 2011: Biodegradabilní plasty a plastové odpady, jejich úprava, zhodnocení.  
odstranění. Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Brno, 67 s. (bakalářská  
práce).

## 8. Seznam obrázků

Obr. 1: Dělení polymeru (Krebs, 1981, vlastní zpracování)

Obr. 9: Výtěžnost tříděného odpadu na obyvatele (Eko komunikace, 2019)

URL 1: <<https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/DDN-20191105-2>>  
[cit. 2020.01.19]

URL 2: <<http://www.odpadrecyklace.cz/>> [cit. 2020.01.19]

URL 3: <<https://publi.cz/books/184/02.html>> [cit. 2020.02.27]

URL 4: <<http://www.lanex.cz/en/polyamid-34>> [cit. 2020.02.27]

URL 5: <[http://www.brightelement.cz/Dob%C5%99e-vybran%C3%A1-Z%C3%A1slepka-M63-Jacob-106315PA7035-polyamid-1-ks-PaHTi2ul/p\\_5705/](http://www.brightelement.cz/Dob%C5%99e-vybran%C3%A1-Z%C3%A1slepka-M63-Jacob-106315PA7035-polyamid-1-ks-PaHTi2ul/p_5705/)> [cit. 2020.02.27]

URL 6: <<https://publi.cz/books/180/18.html>> [cit. 2020.03.11]

URL 7: <<https://www.sroubyonline.cz/kotvici-technika/plastove-hmozdinky/m-s>>  
[cit. 2020.02.27]

URL 8: <<https://www.nonstopstavebniny.cz/16733-krocejova-izolace-pe-mirelon-tl-2-mm-1-1x25m.html>> [cit. 2020.02.27]

URL 9: <<https://postrikovace.heureka.cz/greiner-konev-plast-5l-s-kropitkem/>>  
[cit. 2020.02.27]

URL 10: <<https://www.vzdy.cz/extra/magazin/krasa-a-zdravi/pet-lahve-u-nas-a-ve-svete-zajimave-statistiky-a-cisla-ktera-vas-asi-ne-potesi>> [cit. 2020.02.27]

URL 11: <<https://www.lenosime.cz/nafukovaci-mic-61>> [cit. 2020.02.27]

URL 12: <<https://www.elventa.cz/produkty/9/PVC-tvrzena-pena/>> [cit. 2020.02.27]

URL 13: <<https://stavba.tzb-info.cz/tepelne-izolace/297-polystyrenove-izolace>>  
[cit. 2020.02.27]

URL 14: <<https://www.drcenypolystyren.com/index.php?site=eps-kulicky>> [cit. 2020.02.27]

URL 15: <<http://old.vscht.cz/uchop/udalosti/skripta/1ZOZP/odpady/odpady4.htm>>  
[cit. 2020.03.11]

URL 16: <<https://www.cez.cz/cs/zevo/co-je-zevo.html>> [cit. 2020.03.15]