

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra využití strojů



Diplomová práce

Obalové materiály

Vedoucí práce: doc. Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D.

Autor práce: Bc. Hana Kubíková

PRAHA 2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Hana Kubíková

Procesní inženýrství

Technika a technologie zpracování odpadů

Název práce

Obalové materiály

Název anglicky

Packaging materials

Cíle práce

Analýza obalových materiálů na výrobcích pro běžnou spotřebu

Metodika

- 1 Úvod
- 2 Cíl práce
- 3 Metodika
- 4 Současný stav – rešerže
- 5 Vlastní práce
- 6 Diskuze
- 7 Závěr

Doporučený rozsah práce

50 – 60 stran

Klíčová slova

obaly, materiály, analýza

Doporučené zdroje informací

- ALTMANN,V.,VACULÍK,P.,MIMRA, M.: (2010). Technika pro zpracování komunálního odpadu, ČZU Praha, Powerprint s.r.o., ISBN 978-80-213-2022-2, 1. vydání, 120 s.
- SMEJTKOVÁ, DOBIÁŠ, (2004) Obaly a obalová technika, ČZU Praha, Katedra technologických zařízení staveb, ISBN 80-213-1315-3, 1. vydání, 126 s.
- SMEJTKOVÁ, (2018) Balení v potravinářském průmyslu, ČZU Praha, Katedra technologických zařízení staveb, ISBN 978-80-213-2864-8, 1. vydání, 193 s.
- VOŠTOVÁ,V.,ALTMANN,V.,FRIES,J.,JEŘÁBEK,K.: (2009). Logistika odpadového hospodářství. ČVUT Praha, 5 – Technické vědy, ISBN 978-80-01-04426-1, 1. vydání, 349 s.

Předběžný termín obhajoby

2021/2022 LS – TF

Vedoucí práce

doc. Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra využití strojů

Elektronicky schváleno dne 31. 3. 2022

doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 31. 3. 2022

doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Obalové materiály" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31.3.2022

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Vlastimilovi Altmannovi, Ph.D. za vedení bakalářské práce a za jeho vstřícnost a trpělivost.

Děkuji za podporu ve studiu RNDr. Olze Pokorné, CSc.

A nejvíc děkuji své jedinečné dceři Haničce Kubíkové, která to se mnou všechno zvládá a dává mi prostor se věnovat studiu a napsat tuto práci.

Obalové materiály

Abstrakt

Cílem byla analýza obalových materiálů na výrobcích pro běžnou spotřebu obyvatel. Náhodně byly vybrány výrobky z běžného domácího prostředí, byl určen jeho materiál na základě značení na jeho obalu.

Celkem bylo analyzováno 223 produktů. Značení obalů je zaneseno do tabulek. Recyklační značky se na obalech vyskytují často a informují o materiálu. Bylo zjištěno, že nejvíce používaný materiál pro plasty je PET, PP, LDPE a HDPE.

Značkou Zeleného bodu se nejvíce označují nápojové výrobky. U ostatních skupin z poloviny počtu výrobků obal značku nemá. Symbol panáčka odhazující obal do koše je téměř u všech výrobků.

Koloběh v přírodě má uzavřený cyklus, který je člověkem neustále porušován a vzniká tak jednosměrný tok produkující odpad. Člověk by měl využívat vzniklý odpad a vracet ho do oběhu.

Klíčová slova: obaly, materiály, analýza

Packaging materials

Summary

The aim was to analyze packaging materials on products for normal consumer consumption. Products from a common domestic environment were randomly selected, and its material was determined on the basis of markings on its packaging.

A total of 223 products were analyzed. The marking of the packaging is entered in the tables. Recycling marks often appear on packaging and inform about the material. It was found that the most used material for plastics is PET, PP, LDPE and HDPE.

Beverage products are the most marked with the Green Dot brand. For other groups, half of the number of products does not have a brand packaging. The doll symbol throwing the container in the trash is present in almost all products.

The cycle in nature has a closed cycle. which is constantly violated by humans and thus creates a one-way flow producing waste. One should use the generated waste and return it to circulation.

Keywords: packaging, materials, analysis

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce.....	2
3	Metodika	3
4	Specifikace materiálových složek – rešerže	4
4.1	Základní členění materiálů.....	4
4.1.1	Dřevo	6
4.1.2	Papír	6
4.1.3	Tkaniny	9
4.1.4	Sklo	9
4.1.5	Kov.....	11
4.1.6	Plasty.....	12
4.2	Volba materiálu.....	20
4.2.1	Fyzikální vlastnosti	20
4.2.2	Mechanické vlastnosti.....	21
4.2.3	Chemické vlastnosti	22
4.2.4	Technologické vlastnosti	23
4.3	Životní cyklus výrobku.....	23
4.3.1	Minimalizace odpadů.....	27
4.3.2	Čistší produkce	28
5	Současný stav – rešerže	30
5.1	Legislativa vztahovaná na obaly a odpady z obalů.....	30
5.2	Funkce obalu.....	30
5.3	Rozdělení obalů	31
5.4	Značení obalových výrobků.....	32
5.5	Obalové materiály	38
5.6	Obalové odpady	38
5.7	Nakládání s obalovými odpady.....	41
5.8	Povinnosti při nakládání s obaly a odpady u obalů	42
5.9	Recyklace obalových odpadů	42

6	Vlastní práce.....	45
6.1	Analýza nápojových obalů.....	45
6.2	Analýza potravinových výrobků.....	49
6.3	Analýza sladkostí.....	53
6.4	Analýza drogistických výrobků.....	54
6.5	Analýza úklidových prostředků.....	56
6.6	Analýza potřeb pro domácí zvířata.....	57
7	Diskuze.....	58
8	Závěr.....	60
9	Seznam literatury.....	61
10	Seznam obrázků.....	65
11	Seznam tabulek.....	66
12	Seznam příloh.....	66
	Příloha 1 – Tabulky analyzovaných skupin.....	67

1 Úvod

Tato práce bude pokračováním bakalářské práce Výrobky a jejich obaly z roku 2020, která se zabývala analýzou množství obalů na výrobcích pro běžnou spotřebu obyvatel. Byly náhodně vybrány výrobky z běžného domácího prostředí, které byly váženy s obalem a poté bez obalu.

Tato práce se zabývá materiály těchto obalových výrobků, jejich složením a vlastnostmi s ohledem na životní prostředí. Bude zkoumat značení obalových výrobků, jejich správnost a jednoduchost pro třídění jako vratného materiálu na základě informací uvedených na obalech výrobcem z pohledu konečného spotřebitele.

2 Cíl práce

Cílem práce je analýza obalových materiálů na výrobcích pro běžnou spotřebu obyvatel. Náhodně vybrat výrobky z běžného domácího prostředí, určit jeho materiál na základě značení na jeho obalu.

Provést následující analýzy:

1. analýza nápojových výrobků
2. analýza potravinových výrobků
3. analýza sladkostí
4. analýza drogistických výrobků
5. analýza úklidových prostředků
6. analýza potřeb pro domácí zvířata

3 Metodika

Metodika spočívá v sestavení tabulek obalů výrobků a jejich značení na obalech. Byly použity výrobky běžné domácí spotřeby, které prošly analýzou použité v bakalářské práci Výrobky a jejich obaly z roku 2020. Některé obaly nebyly zachovány, proto byly z analýzy vyřazeny. Některé nové obaly byly naopak do analýzy zařazeny.

Tato práce se bude zaměřovat na materiál výrobků. Každý obal bude vizuálně prohlédnut a značení na obalu bude zaznamenáno do tabulky na obrázku 1. Tabulka má dvě části, jedna část se týká hlavní části obalu, vedlejší část víček, vložených sáčků v daném obalu, případně etiket nebo jiných částí obalů stejných nebo odlišných od obalu hlavního. Pokud má obal víc než dva obaly, bude značení dalších obalů zapsáno v řádku pod daným výrobkem. K vizuální prohlídce obalu byla použita malá svítilna a kancelářská lupa.

Název skupiny			hlavní část obalu				vedlejší část obalu, víčka, sáčky	
pořadí	popis výrobku	materiál	zkratka	číslo	zelený bod	panáček	materiál značka	číslo

Obr. 1 – Tabulka obalů a jejich materiálů [autor]

4 Specifikace materiálových složek – řešerže

4.1 Základní členění materiálů

Náročnější požadavky uživatelů, technický pokrok a spotřebitelské nároky jsou příčinou neustále rostoucího počtu výrobků k různému účelu různých variant a různých materiálů. Výrobky mají komplikovanou strukturu, která se skládá z většího počtu dílů, podskupin a skupin, vyžadují rozsáhlejší objemy a sortimentální skladbu nakupovaného materiálu od více dodavatelů. Klade se důraz na plánování, řízení výroby, skladování, distribuci, servis, recyklaci a likvidaci. [1]

Odpadový materiál se třídí do základních látkových skupin na Papír/lepenka/karton, Plasty, Sklo, a Organický odpad. Papír se v druhém kroku třídí na papírové obaly, tiskoviny a jiný papír. Papírové obaly dále na karton, lepenku, kombinované obaly a jiné obaly. Tiskoviny na noviny, časopisy, knihy a jiné tiskoviny. Plasty se rozčleňují na plastové obaly a jiné plasty. Plastové obaly se dále třídí na fólie, PET lahve a jiné obaly. Sklo projde tříděním na skleněné obaly nevratné a vratné a jiné sklo. Nevratné sklo se v posledním kroku třídí na čiré, hnědé a zelené. Organický odpad na kuchyňský a zahradní. Kovy se odevzdávají do sběrného dvora nebo do šedých kontejnerů, papír do modrých kontejnerů, plast do žlutých, nápojové kartony do oranžových, sklo do bílých a zelených kontejnerů, pro organický odpad je hnědý kontejner. [2]

Aby člověk mohl správně nakládat s předměty kolem sebe, je důležité si uvědomit při pohledu na výrobek, obal výrobku nebo vzniklý odpad z jakých materiálů je daná věc složena nebo vyrobena. Materiály se rozdělují na dvě základní skupiny – kovy a nekovy. Kovy dále členíme na železné a neželezné. Nekovové materiály se dělí podle různých hledisek, a to na anorganické a organické či na přirozené a umělé (syntetické) apod. Kompozitní materiály jsou složené materiály vzniklé fyzikální kombinací dvou nebo více jednoduchých materiálů. Kompozity jsou složeny ze dvou základních fází – ze spojitě (matrice) a z nespojitě (výztuže). Základní členění s příklady ukazuje tabulka 1. [3] [6] [8]

Tabulka 1. – Základní členění materiálů [autor] [6] [8]

KOVY	železné	slitiny železa	surové železo, litiny, ocel
	neželezné	těžké a lehké kovy a jejich slitiny	měď, olovo, cín, zinek, hliník, hořčík
NEKOVY		plasty	termoplasty, reaktoplasty, elastomery
		ostatní	dřevo, sklo, kůže, keramika, textil
		pomocné hmoty	maziva, chladiiva, brusiva, těsnící hmoty, nátěrové hmoty
KOMPOZIT			železobeton, skelný laminát, asfaltová směs

Kovové materiály mají obvykle větší hustotu, menší odolnost proti korozi a jiným chemickým účinkům, jsou špatnými izolátory elektriny a tepla, špatně tlumí chvění. Naproti tomu mají lesk, velkou tepelnou vodivost a elektrickou vodivost, značnou pevnost, neprůhlednost a schopnost tváření. Železnými kovy se rozumí slitiny železa, dělí se na ocel a litinu. Neželezné kovy označovány jako barevné se dělí na těžké (hustota nad 5000 kg.m^{-3} , Cu, Zn, Pb, Sn), lehké (hustota pod 5000 kg.m^{-3} , Al, Mg, Ti) a slitiny neželezných kovů. [3] [8] [10]

V dnešní době se do popředí dostávají nekovové materiály, které mnohdy svými vlastnostmi předčí materiály kovové. Anorganické nekovy jsou materiály tvořené anorganickými sloučeninami, skládající se ze sloučených dvou nebo více různých prvků periodické soustavy. Organické nekovy jsou materiály tvořené organickými sloučeninami, tedy sloučeninami uhlíku, které mohou obsahovat i jiné prvky. [3][9]

Z nekovových materiálů nejvíce vystupují plasty, které se stávají problémem v otázce řešení z nich vzniklých odpadů. Dalšími nekovy jsou pryž, sklo, keramika, kůže, textilie, dřevo a porcelán. Pomocnými hmotami jsou maziva, brusiva, těsnící a nátěrové hmoty a technické plyny. [3][8]

Kompozity jsou složené materiály vzniklé fyzikálními kombinacemi jednoduchých materiálů, jsou složeny ze dvou základních fází ze spojité fáze – primární, nosné matrice, a z nespojité fáze – sekundární, dispergovaného plniva (výztuže). Matrice zajišťuje spojení sekundární fáze v celek, je to tvar a povrch výrobku. Výztuž je ve formě částic, krátkých vláken, visker (bezporuchových vláknových krystalů) nebo dlouhých vláken. [3]

4.1.1 Dřevo

Dřevo je nejstarším obalovým materiálem, je dostupné, snadno opracovatelné. Je to materiál rostlinného původu, základem dřeva jsou buňky z celulózy, prorostlých lignitem, vlastní dřevovinou. V současnosti se nahrazuje jiným výhodnějším obalovým materiálem s ohledem na cenu a hmotnost. Lepenkové bedny jsou lehčí, kovové nebo plastové bedny jsou pevnější a hygieničtější. Dochází tak i k úsporám dřeva, stejně tak výrobou vratných skládacích beden, lehčených beden, nebo údržbou dřevěných obalů. [3] [4]

Mezi hlavní typy obalů ze dřeva se řadí měkké dřevo (smrk, jedle), tvrdé dřevo (dub, buk, modřín) a korek. Z měkkého dřeva se vyrábí bedny, sudy, vědra, košíky, krabičky, palety, z tvrdého dřeva transportní sudy, ležácké sudy, velkoobjemové kádě, soudky na tučné potraviny, a z korku se vyrábí zátky. [4]

4.1.2 Papír

Papír a lepenka patří k nejpoužívanějším obalovým materiálům. Surovina je poměrně dostupná. Široký sortiment obalů lze impregnovat nebo kombinovat s plasty. Odpad lze opětovně zpracovávat. Obaly papírenských výrobků existují ve formě fóliového materiálu a hotových obalů. [4]

Papír je vyroben z vláken buničiny (celulózy), získává se z jehličnatého nebo listnatého dřeva, případně dřevní drtě pro podřadné papíry, nebo také ze starého papíru, pro speciální papíry se používají i hadry a textilní odpady. [3]

Mezi fóliový materiál se zařazují nepromastitelné papíry, imitace nepromastitelných papírů, sulfitové papíry a vrstvené materiály. Případně mohou být tyto papíry využity k výrobě sáčků. [4]

Nepromastitelné papíry jsou pergamen, pergamenová náhrada a pergamín. [4]

Pergamen je chemicky upravený papír z kvalitní sulfitové buničiny. Protahuje se 50 % kyselinou sírovou, čímž papír ztrácí vláknitou strukturu a stává se kompaktní blánou. Používá se pro balení tučných a vlhkých potravin obvykle v kombinaci s hliníkem, pro tuky, tvaroh, sýry a maso, Používá se jako doplněk jiných obalů pro vykládání beden či kbelíků. Využívá se také ke krytí povrchu marmelád nebo hořčic. [4]

Pergamenová náhrada získává částečnou nepromastitelnost mazlavým mletím papíroviny. Tyto papíry jsou nehlazené nebo jen z jedné strany. Používají se pro balení potravin s obsahem tuku, např. pro sušenky, dále pro balení aromatických pochutin, kávu nebo koření, či pro podlepování hliníkových fólií. [4]

Pergamín je obdobou pergamenové náhrady, ale s oboustranným hlazením, je tedy více hladký a lesklý. [4]

Imitace nepromastitelných papírů se používá podobně jako nepromastitelné papíry a k podlepování hliníkových fólií pro balení másel a čokolád. Částečnou nepromastitelnost získává polomazlavým mletím. [4]

Sulfitové papíry se rozlišují podle obsahu dřevoviny a podle plošné hustoty. Používají se na suché potraviny jako jsou luštěniny nebo cereálie. Jsou vhodné pro úpravu plasty, imregnaci, a jsou dobře potiskovatelné. [4]

Vrstvené materiály jsou papíry, na které mohou být nanášeny vrstvy termoplastického laku, mohou se kombinovat s některými druhy plastů, obvykle s polyethylenem PE

a polypropylenem PP nebo s hliníkovou fólií. Kombinací papíru, plastu a hliníkové fólie se dosahuje vysokých bariérových vlastností. [4]

Mezi hotové obaly se řadí měkké obaly a tuhé obaly. [4]

Za měkké obaly se považují sáčky a pytle. Sáčky se vyrábí z různých druhů papírů, různých tvarů. Pytle jsou vhodné jako přepravní obal sypkých materiálů oproti tkaných pytlů. Vyrábí se ze sulfátových papírů, pro lepší pevnost se používá více vrstev. [4]

K tuhým obalům se přiřazují skládačky, lepenkové bedny, vinuté kartonáže a nasávané obaly. [4]

Skládačky mají dobrou stabilitu a skladovatelnost, výbornou potiskovatelnost. Tvar se vysekává z lepenky, vnější tvar bývá kvalitnější pro potisk. Pro kašovitě, tekuté nebo mražené výrobky se požaduje vodotěsnost, proto se lepenka parafinuje nebo potahuje plastem. [4]

Lepenkové bedny se používají jako přepravní obaly, jsou obdobou skládaček, nahrazují dřevěné bedny. Pro těžké náplně jako jsou konzervy nebo cukr se používají bedny z hladké lepenky. Bedny z vlnité lepenky se používají pro náplně, které vyžadují izolaci proti nárazům nebo teplotě. [4]

Vinuté kartonáže jsou obaly válcovitého nebo kónického tvaru, např. kelímky nebo válcové krabice. Bývají voděvzdorné, proto se parafinují nebo impregnují. Vylepením hliníkové fólie získají tyto obaly ochranu pro hygroskopické výrobky, např. pro sušené mléko. [4]

Nasávané obaly se tvarují přímo na papírenských sítích, kam se nasává papírovina. Jsou to obaly pevné a zároveň pružné, používají se jako proložky na vejce, podložky pro balení masa, ovoce nebo zeleniny. [4]

4.1.3 Tkaniny

Surovinami pro výrobu obalových tkanin jsou juta, lněná koudel, bavlna, spřádaný papír v kombinaci s různými druhy příze, tkaniny z proužků plastů převážně z polyethylenu PE a polypropylenu PP. [4]

Obaly z tkanin se používají jako přepravní a spotřebitelské. [4]

Jako přepravní obaly z tkanin se vyrábí pytle, žoky, velkoprostorové pytle a skládací kontejnery z plastových tkanin. Pytle jsou určeny pro více oběhů, vyžaduje se u nich prodyšnost a pevnost ve vlhkém prostředí, např. pro brambory. Nevýhodou je pronikání práškovité náplně tkaninou či uvolňování vláken příze, což lze odstranit kombinací tkaných pytlů s papírem nebo s plasty. Žoky jsou obaly pro lisované materiály, např. bavlnu, seno, peří, chmel nebo tabák. Velkoprostorové pytle a skládací kontejnery z plastových tkanin jsou vybaveny dalšími konstrukčními prvky jako je závěsný popruhový koš nebo vyprazdňovací otvor. [4]

Ke spotřebitelským obalům se řadí sítky a netkaná síťovina. Sítky se používají pro ovoce a zeleninu, které umožňují kontakt s atmosférou, vyrábí se jako sáčky nebo ve formě nekonečné hadice. Netkaná síťovina je určena pro balení o menší hmotnosti ovoce, zeleniny nebo cukrovinek, používá se jako ochrana skleněných obalů před nárazem, vytlačuje se z termoplastů polypropylenu PP nebo polyethylenu PE ve formě síťové hadice. [4]

4.1.4 Sklo

Sklo se vyrábí tavením sklářského kamene, což je křemičitý písek, vápenec, soda, skleněný odpad a přísady. Podle přísad a zpracování existují skla různých druhů a vlastností, např. skla sodná, draselná, křemičitá nebo olovnatá. Barevná skla se získávají přidáním oxidů některých kovů, chrómu pro zelenou, kobaltu pro modrou, mědi pro červenou, manganu pro fialovou barvu. [3]

Sklo jako obalový materiál má řadu výhod od chemické odolnosti, dobré omyvatelnosti, odolnosti vůči teplotám, tvrdosti a pevnosti v tlaku, dostupnosti surovin až po opakovatelné použití obalů, recyklovatelnosti a dokonalé bariérové vlastnosti. Rozbitnost skla ovlivňuje soudržnost skla, tvar obalu, tloušťka stěn a nárazové zóny. Příčinami praskání skla jsou tepelná změna, mechanický náraz a vnitřní přetlak. [4]

Skleněné obaly se rozdělují na velké obalové sklo a na spotřebitelské obaly. [4]

Za velké obalové sklo se považují větší sklěněné obaly ke skladování nebo přepravu koncentrátů, vína, šťáv apod. Jsou to zásobní láhve, demižony, dupližony nebo balony. Tyto sklěněné nádoby se od sebe odlišují svým tvarem. Demižony a dupližony se někdy oplétají, balony se ukládají do ochranného obalu vystlaného vhodnou výplní. [4]

Spotřebitelské obaly se dělí na nápojové sklěněné obaly a konzervované sklěněné obaly. Nápojové sklěněné obaly jsou obvykle válcovitého tvaru. Součástí těchto obalů jsou uzávěry různého typu, které se rozlišují podle uchycení, a to na uzávěry uvnitř hrdla, vně hrdla a šroubovací uzávěry. [4]

Jako závěry uvnitř hrdla se vyrábí korkové zátky a zátky z plastů. Uzávěry vně hrdla mají korunkový uzávěr a bývají vícesložkové, jsou tvořeny čepičkou nebo korunkou z hliníku či pocínovaného ocelového plechu. V korunce bývá vložena těsnicí vložka z korku, lepenky či polyethylenu. Do čepičky se vstříkuje plastisol – plast v kapalném změkčovaadle. Těsnicí vložku od náplně odděluje izolační hliníková nebo plastová vložka. Šroubovací uzávěry se vyrábí hliníkové nebo plastové. [4]

Jako konzervované sklěněné obaly se vyrábí širokohrdlé sklenice, na které jsou kladeny velké nároky na hermetičnost uzávěru pro sterilované výrobky. Víčka, která se otvírají a zavírají bez mechanické deformace, se vyrábí z ocelového pocínovaného plechu. Víčka, která se otvírají bodovým stlačením okolo hrdla a otvírají vypáčením, se používá hliník. [4]

4.1.5 Kov

Kovové obaly se týkají spotřebitelských i přepravních obalů, jsou to kovové fólie, tuby, plechovky, konve, sudy a kontejnery. Pro potraviny se používá ocel, hliník, cín, chrom, zinek a olovo. [4]

Konzervované plechovky se vyrábí hlavně z ocelových plechů. Černý ocelový plech se musí chránit dokonale odolnou a souvislou vrstvou laku. K zabránění koroze se může povrchově upravit před lakováním fosfatizací. V současnosti se konzervované plechovky vyrábí z bílého ocelového plechu, který se získává z černého plechu jeho celkovým pocínováním. Plech lze dále lakovat pro korozivější náplně a pro náplně vytvářející sirníky. Laky nesmí uvolňovat toxické složky, nesmí náplni udílet příchut' a musí snášet záhřev na sterilizační teploty, musí bránit korozi cínu, a musí maskovat skvrny sirníku na cínovém povlaku tvořící se při sterilizaci potravin, které nepůsobí vzhledově dobře ač nejsou hygienicky závadné. [4]

Cín se dříve používal jako samostatný obalový materiál staniol. V současnosti se používá jen na povrchovou ochranu ocelových plechů. [4]

Pro úsporu cínu se používají chromované plechy, kdy je cín nahrazen chromem, plech se ovšem musí vždy lakovat. Chromované plechy se používají pro mírně kyselé náplně jako maso, ryby, pivo. Používají se i pro výrobu víček plechovek a jejich dna s pocínovaným pláštěm. [4]

Obaly z ocelového plechu mají třídílné plechovky, skládající se z pláště, dna a víčka, dvoudílné plechovky, kde dno i plášť je z jednoho kusu, dále ocelové fólie, tanky na nápoje nebo části jiných obalů, např. víčka Twist Off. Kovové přepravky jako přepravní obaly se již nevyužívají pro svou hlučnost a možnost koroze, nahrazují je plastové přepravky. [4]

Nerezová ocel je legovaná ušlechtilými kovy, pro potravinářské účely je obsah legujících příměsí limitován. Pro spotřební materiál je nerezová ocel cenově nevhodná, používá se pro přepravní nádrže a technologické nádoby. [4]

Hliník se stal náhradou pro nedostatkový cín k výrobě tub a fólií. Využívá se i k výrobě hliníkových plechovek. Hliník se používá pro měně kyselé náplně. Mezi obaly z hliníku se řadí spotřebitelské obaly plechovky, tuby, aerosolové nádoby, fólie, polotuhé obaly – misky, funkční části jiných obalů – víčka, za přepravní obaly sudy, které jsou nahrazeny nerezovými KEG sudy. [4]

4.1.6 Plasty

Plasty jsou organické sloučeniny, které se vyrábějí především synteticky, v menší míře modifikací přírodních makromolekulárních látek, např. modifikací celulozy se vyrobí acetát nebo nitrát celulózy, modifikací přírodního kaučuku se získá chlórkaučuk. Základní surovinou je ropa, etylén, propylen, butadien, benzen, xylen, fenol, dusík, vodní plyn, sůl kamenná, chlorid sodný, acetylen ze zemního plynu a vápna, a další. Složitými procesy se z těchto surovin vyrojí monomery – nízkomolekulární látky, které se stanou výchozími látkami pro výrobu polymerů – makromolekulárních látek. [3]

. V obalové technice se používají polymerní materiály všech typů, jsou to materiály přírodní, modifikované (polosyntetické) nebo syntetické, termoplasty (většina polymerů) i termosety (reaktoplasty) apod. [4]

Mezi deriváty přírodních makromolekulárních látek se řadí deriváty celulosy. Celulosa je běžný polymer, který se vyskytuje v pletivech rostlin, odkud se získává a v obalové technice se používá při výrobě papíru přímo ve formě rostlinného materiálu, ve vláknech a zbytcích vláken dřeva. Využívají se i jiné formy celulosy, kdy dochází ke změně stavu celulosy. Významný je celofán, což je čistá celulosa, která nemá již vláknitou strukturu. [4]

Do skupiny syntetických polymerů se zařazuje široká škála materiálů. V obalové technice se využívají obalové materiály na bázi polymerů termoplasty (netvrditelné polymery) – polyolefiny, vinylové sloučeniny, akrylové pryskyřice, polyamidy, lineární polyestery, a termosety (reaktoplasty) – trojrozměrné polyestery, epoxidové pryskyřice, fenolformaldehydové pryskyřice a aminoformaldehydové pryskyřice. Pro přehlednost je rozdělení znázorněno v tabulce 2. [4]

Tabulka 2 – Základní rozdělení syntetických polymerů [autor] [3] [4]

termoplasty	POLYOLEFINY	polyethylen	PE
		polyethylen nízké hustoty	LDPE
		polyethylen vysoké hustoty	HDPE
		lineární polyethylen nízké hustoty	LLDPE
		polyethylen ultra nízké hustoty	ULDPE
		polypropylen	PP
	VINYLOVÉ polymery	polystyren	PS
		polyvinylchlorid	PVC
		tvrdý polyvinylchlorid	Tvrký PVC
		měkčený polyvinylchlorid	Měkčený PVC
		polyvinylidenchlorid	PVdC
		polyvinylacetát	PVAC
		polyvinylalkohol	PVOH
	AKRYLOVÉ polymery	polymethylakrylát	PMMA
		polyakrylonitril	PAN
	DUSÍKATÉ polymery	polyamidy	PA
		polyuretany	PUR
	LINEÁRNÍ polyestery	polyethyltereftalát	PET
		polykarbonát	PC
		polyvinylidenchlorid	PVdC
	termosety	termosetové (trojrozměrné) polyestery	
		epoxidové pryskyřice	EP
		fenolformaldehydové pryskyřice	FFP
aminoformaldehydové pryskyřice			

Významnými POLYOLEFÍNY jsou polyethyleny a polypropylen.

Z polyethylenů PE se v obalové technice používají čtyři typy, a to vysokotlaký PE, který má nízkou hustotu, označuje se zkratkou LDPE, dále nízkotlaký PE s vysokou hustotou a zkratkou HDPE, dalším je lineární PE nízké hustoty, který je přechodnou formou mezi LDPE a HDPE, a označuje se LLDPE, posledním je PE ultra nízké hustoty označován jako ULDPE. [4]



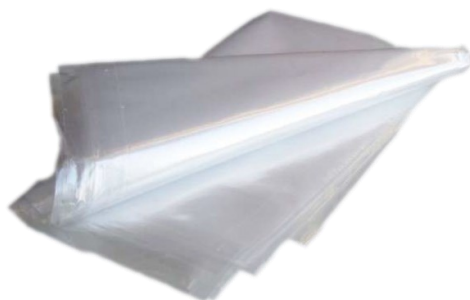
Obr. 2 – Fotografie Lahve z polyethylenu [22]

HDPE je pevnější a tuhý, využívá se pro fólie, varné sáčky, pro obaly vystavované mechanickým účinkům, pro přepravky, sudy, kontejnery, lahve, misky, na velké nádoby, kbelíky, dřezy, kanystry, kalíšky, tlaková potrubí pro pitnou vodu, odpadní potrubí, armatury, tenké fólie, vlákna, víčka na PET lahve. [3]



Obr. 3 – Fotografie HDPE fólie [23]

LDPE je měkký ohebný i za mrazu, používá se pro výrobu mekčích fólií než HDPE, dále se používá jako svařovatelná vrstva na laminovaných obalových materiálech, a také se používá při výrobě smrštitelných a průtažných fólií, využívá se pro balení čerstvého ovoce a zeleniny, je vhodný na nádoby, víčka, láhve ve farmaceutice a potravinářství, potrubí, hadice, drobné předměty v domácnosti. Fólie se používají pro hygienické balení potravin, na pytle, sáčky, ubrusy, kryty pařenišť. [3] [4]



Obr. 4 – Fotografie LDPE sáček, transparentní [24]

Polypropylen PP má nižší hustotu než HDPE, je však mechanicky odolnější, méně propustný a tepelně stálější. Používá se v autoklávech při sterilizaci potravin. Používá se pro výrobu biaxiálně orientované fólie BOPP, která připomíná celofán, používá se k balení a přebalování potravin, pro kelímky, misky, přepravní obaly a vázací pásy. Je vhodný na potrubí, armatury pro horkou vodu, nádoby pro dopravu lahví, potravin, nádoby baterií, pro sterilizované injekční stříkačky, používá se na vlákna pro tkané pytle, plovoucí vodní lana. [3] [4]



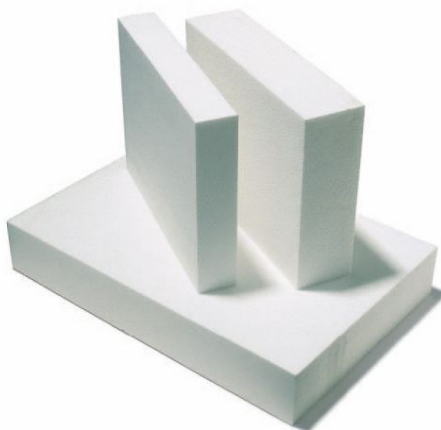
Obr. 5 – Fotografie Uzávěry lahví z polypropylenu [25]



Obr. 6 – Fotografie Biaxiálně orientovaná polypropylenová folie [26]

Za VINYLOVÉ POLYMERY se považují polystyren, polyvinylchlorid, polyvinylalkohol a polyvinylacetát. [4]

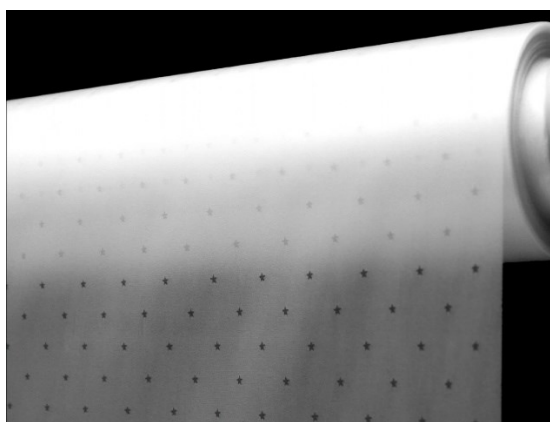
Polystyren PS je tvrdý, křehký, průhledný, dobře barvitelný, dobře se rozpouští a lepí, snadno se zpracovává, používá se pro kelímky, misky z čistého i houževnatého PS, obaly z pěnového PS, orientované fólie, využívá se na drobné elektroizolační součásti, skříňky, lžičky, krabičky pro kosmetické a elektrotechnické výrobky, talířky nebo hračky.



Obr. 7 – Fotografie Hranol z expandovaného polystyrenu EPS pro obalovou techniku [27]

Pěnový polystyren, který se vyrábí z polysterenu s nadouvadlem, je výbornou tepelnou izolací ve stavebnictví a chladiřnictví, používá se na záchranné pásy, výplně člunů, tvarové obaly přístrojů a v aranžérství, pro poličky, imitace dřeva, misky pod maso a zeleninu, pro balení hotových jídel. [3] [4]

Polyvinylchlorid PVC jako neměkčený polymer je tvrdý a mechanicky odolný, je vhodný i pro termoplastické tvarování. Pro výrobu fólií se musí změkčit, což z hygienického hlediska je problematické a může dojít ke kontaminaci potravin změkčovadly. PVC má ovšem vynikající vlastnosti, chemickou odolnost, výbornou tvarovatelnost a pěkný vzhled. Tvrdý PVC je pevný, křehký, odolný proti kyselinám a zásadám, využívá se pro potrubí, armatury, instalační zařízení. Měkčený PVC obsahuje změkčovadla, je ohebný, vyrábí se z něho obaly, hračky, izolace vodičů, hadice, podlahové krytiny. [3] [4]



Obr. 8 – Fotografie Ubrus průhledný z PVC [28]

Polyvinylidenchlorid PVdC je využíván při balení potravin, využívá se jako bariérová vrstva u extrémně nízko propustných vrstvených obalových fólií. Je houževnatější než tvrdý PVC, lépe odolává povětrnostním vlivům, používá se na okenní rámy, okapy, venkovní instalace. [3] [4]

Mezi AKRYLOVÉ POLYMERY patří polymethylakrylát PMMA a polyakrylonitril PAN. Jejich využití v obalové technice je omezené vzhledem k ceně PMMA a toxicitě PAN. Používají se při výrobě nátěrů a lepidel. [4]

Mezi DUSÍKATÉ POLYMERY se řadí hlavně polyamidy PA a polyuretany PUR. [4]

Polyamidy PA jsou částečně krystalické, pevné a houževnaté, používají se ve formě fólií na varné sáčky a pečící fólie, pro výrobu umělých střev na masné výrobky, pro bariérové

a vnější vrstvy vícevrstevných fóliových materiálů. Vyrábí se z nich kluzná ložiska, ozubená kola, šrouby, řemenice, kliky, závěsy, nerozbitné hračky, různé textilie, pro jemné textilie jako je silon a nylon, rybářské vlasce, struny či lana. [3] [4]



Obr. 9 – Fotografie Vzorky polyamidu [29]

Polyuretany PUR jsou tuhé až kaučukovité hmoty, mají tlumící schopnosti, svými vlastnostmi představují přechod mezi amidy a estery. Využití v obalové technice mají ve formě nátěrů, lepidel nebo pevných či měkkých hmot. Jsou stále vůči působení vody nebo zředěných kyselin a alkálií. Používají se na tlumící prvky (silentblok) nebo na těsnění a manžety pro vodu a olej. [3] [4]



Obr. 10 – Fotografie Houbička tvarovaná z polyuretanu [30]

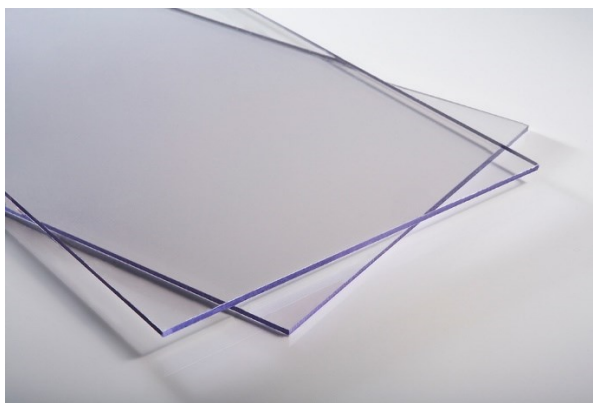
POLYESTERY se hojně využívají v obalové technice, nejvýznamnějšími lineárními polyestery pro balení potravin jsou polyethyltereftalát PET, polykarbonát PC a polyethylnaftalát PEN. [4]

Polyethylentereftalát PET se používá ve formě jednomateriálových a laminátových fólií, nápojových lahví, misek pro potraviny ohřívané v obalu. Lahve z PET se využívají i pro balení alkoholických nápojů a lihovin, což je umožněno velmi nízkým obsahem látek, které mohou z tohoto materiálu extrahovat. [4]



Obr. 11 – Fotografie Vyfouknuté PET lahve čiré a barevné [31]

Polykarbonát PC se používá podobně jako PET, ale je propustnější, oproti tomu se lépe zpracovává. [4]



Obr. 12 – Fotografie Polykarbonátové desky čiré [32]

Polyethylnaftalát PEN se používá pro výrobu nápojových lahví výrobků citlivých k oxidaci, např. pro pivo. [4]

Mezi TERMOSETY se zařazují termosetové polyestery, které se v obalové technice používají ve formě skelných laminátů pro konstrukci technologických nádob v potravinářství, dále epoxidové pryskyřice EP, fenolformaldehydové pryskyřice FFP a aminoformaldehydové pryskyřice. Tyto materiály se používají ve formě ochranných nátěrů nebo lepidel. [4]

4.2 Volba materiálu

Materiál se volí na základě jeho vlastností, které ovlivňují kvalitu výrobku. Správné a hospodárné používání materiálů tedy zajišťuje pochopení jejich vlastností a jejich nejpřesnější určení. Výchozí vlastnosti kovových i nekovových materiálů je potřeba neustále zlepšovat a omezovat jejich provozní degradaci, která je zapříčiněna únavou, opotřebením a korozi. Vlastnosti materiálů dělíme na fyzikální, mechanické, chemické a technologické. Při volbě vhodnosti materiálu se posuzují jeho vlastnosti, ale i ekonomická výhodnost k životnosti výrobku. [3][10]

4.2.1 Fyzikální vlastnosti

Mezi fyzikální vlastnosti patří hustota ρ [kg/m^3], která je dána poměrem hmotnosti m [kg] k objemu V [m^3] homogenní látky při určité teplotě. Teplota (bod) tání a tuhnutí je teplota, při které látka mění své skupenství, u slitin je důležité znát teplotní rozsah tavení nebo tuhnutí, popř. teplotu lití. Délková a objemová roztažnost je prodloužení délky nebo objemu vlivem zvýšení látkové teploty, která je vztažena na počáteční délku či objem. Teplotní součinitel délkové α_l [K^{-1}] a objemové α_v [K^{-1}] roztažnosti je změna délkové nebo objemové jednotky při změně teploty o 1 K. Kovy se ohřevem roztahují, ochlazováním smršťují, stejně tak u spékaných materiálů a plastů se počítá se smrštitivostí a roztažností. [3] [8] [10]

Tepelná vodivost λ [$\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$] je schopnost kovu vést teplo, vyjadřuje, kolik tepla projde stěnou za jednu sekundu, přičemž rozdíl teplot mezi vstupní a výstupní plochou stěny je jeden Kelvin. Nejlepším vodičem tepla je stříbro, podle kterého se porovnává tepelná vodivost ostatních kovů. Nekovové materiály mají tepelnou vodivost 10 až 100x nižší než kovové materiály. U plastů je důležitá teplota skelného přechodu T_g , při které plast

při ohřevu přechází ze skelného stavu (pevný a tvrdý) do kaučkovitého (měkčí) stavu. Teplota skelného přechodu a teplota tepelné degradace (rozkladu) polymeru určuje rozsah teplot praktické použitelnosti plastu. Zjišťuje se krátkodobá a dlouhodobá tepelná odolnost plastu. [3] [8]

Elektrická vodivost G [S] je schopnost vést elektrický proud. Rozděluje materiály na vodiče, nevodiče (izolanty) a na polovodiče. Vodič s odporem 1Ω má vodivost jednoho siemensu. Převrácenou hodnotou k elektrické vodivosti je elektrický odpor [Ω], který má schopnost klást odpor elektrickému proudu. Měrný elektrický odpor ρ [Ωm] je odpor drátu 1 m dlouhého s průřezem 1 mm^2 . Nejlepším vodičem elektrického proudu je stříbro, následně měď a pak hliník, nejlepším izolantem by bylo dokonalé vákuum. Plasty jsou dobrými izolanty, pokud neobsahují vodivé plnivo. Obsah vody v navlhavých plastech snižuje jejich měrný odpor. [3] [8]

Magnetické vlastnosti neboli schopnost stát se magnetickými mají jen některé kovy, jako je např. železo a jeho slitiny, ovšem jen do určité teploty. Permeabilita μ [$\text{H}\cdot\text{m}^{-1}$] udává vliv prostředí, ve kterém magnetické pole působí, tzn. udává magnetické vlastnosti materiálu. Je poměrem magnetické indukce B uvnitř magnetovaného materiálu a intenzity vnějšího magnetického pole H . [8]

Optické vlastnosti. Nejsou-li kovy pokryty vrstvou oxidů, mají typický lesk a stříbřitou a stříbrošedou barvu, krom zlata, které je žluté a barva mědi se blíží červené. [8]

4.2.2 Mechanické vlastnosti

Při zpracování a při používání jsou materiály vystaveny různému namáhání na tah, tlak, krut, střih a ohyb, která obvykle nepůsobí jednotlivě ale kombinovaně, čímž jsou materiály vystaveny složenému namáhání. Aby materiál mohl odolávat těmto namáháním, musí mít určité vlastnosti jako je pevnost, tvrdost, pružnost a tvárnost. Na tyto vlastnosti má vliv teplota. [3]

Působení vnějších sil, které deformují materiál, rozhodují o dočasné nebo trvalé deformaci. Dočasná se nazývá pružná deformace. Trvalá pak plastická deformace. Pevnost

je schopnost materiálu odolávat účinku působících sil. Pružnost je schopnost vrátit se do původního tvaru při skončení působení vnějších sil. Tvárnost je schopnost měnit trvale svůj původní tvar působením vnějších sil. Tvrdost je odpor proti vnikání jiného tělesa. [8]

Houževnatost je schopnost materiálu odolávat svému porušení. Opakem je křehkost. [10]

4.2.3 Chemické vlastnosti

Mezi nejdůležitější chemické vlastnosti patří odolnost proti korozi. Koroze je postupné rozrušování materiálů v různém prostředí nebo chemickými účinky některých kapalných a plyných látek. Koroze kovů je zapříčiněna chemickou nebo elektrochemickou reakcí s okolním prostředím. Plasty jsou proti elektrochemické korozi odolné, oproti tomu podléhají jiným druhům rozrušení jako je bobtnání nebo rozpouštění. [3]

Slučivost kovů s nekovovými látkami, hlavně s kyslíkem, umožňuje vznik oxidů v roztaveném kovu, které snižují jeho jakost a čistotu. Při vyšších teplotách vzniká na povrchu kovu oxidace – opal (okuje), což je jiná forma koroze. Žárovzdornost je schopnost odolávat opalu (oxidaci), tzn. odolnost proti teplotě. Žáropevnost je schopnost dlouhodobě odolávat namáhání za vyšších teplot neboli schopnost zachování pevnosti i při vyšších teplotách. [3] [8]

U plastů je podstatné zjištění odolnosti proti působení vlivů jako je chemická odolnost proti kyselinám a zásadám, chlorovaným uhlovodíkům, olejům, rozpouštědlům za normálních i zvýšených teplot. Chemická odolnost plastu závisí na chemickém složení polymeru. Odolnost proti vodě na vlhkost a nasákavost znamená, že plasty dobře odolávají vodě a vlhkosti. Některým navlhavým plastům (polyamid) vlivem vnikajících okolních molekul vody difúzí do struktury polymeru, které zmenšují soudržnost mezi makromolekulami a usnadňují jejich pohyblivost, se snižuje pevnost, elektrické vlastnosti a mírně se zvětšují rozměry plastového vzorku. Vysušením se vlhkost z plastu odstraní zpětnou difúzí, proces je vratný. S rostoucí teplotou se navlhavost plastů zvyšuje. Nevratná hydrolyza a následné zkřehnutí u některých polymerů je způsobeno vroucí vodou a párou. Dále je význačná odolnost proti korozi za napětí. Koroze za napětí vzniká, když

je plast vystaven mechanickému napětí – vnějšímu nebo vnitřnímu pnutí, a současně na něj působí určitá kapalina nebo páry tenzoaktivního prostředí. Při korozi za napětí se difúzí tenzoaktivního prostředí do polymeru vytváří na povrchu plastu trhlinky, které se šíří materiálem, vedoucí až ke křehkému lomu. Současné a střídavé působení vzdušného kyslíku, slunečního záření, vlhka a sucha, tepla a zimy se po určité době projevuje rozrušováním makromolekulárních řetězců, křehnutí a lámavostí. [3] [10]

4.2.4 Technologické vlastnosti

Technologické vlastnosti souvisí s fyzikálními, chemickými a mechanickými vlastnostmi, které charakterizují vhodnost materiálu pro určité technologické operace, jsou to vlastnosti, které vyjadřují vhodnost materiálu pro zpracování na výrobek. Jedná se o tvárnost, obrobiteľnosť, svařitelnost, slévateľnosť, kaliteľnosť a odolnosť proti opotrebení, odolnosť proti mrazu, nasákavosť, pórovitosť, neprůžvuknosť, vodotěsnost, barevná stálost. Technologické vlastnosti lze mezi sebou pouze porovnávat, tzn. určit, který materiál je vhodnější nebo který je naopak úplně nevhodný. [3] [8]

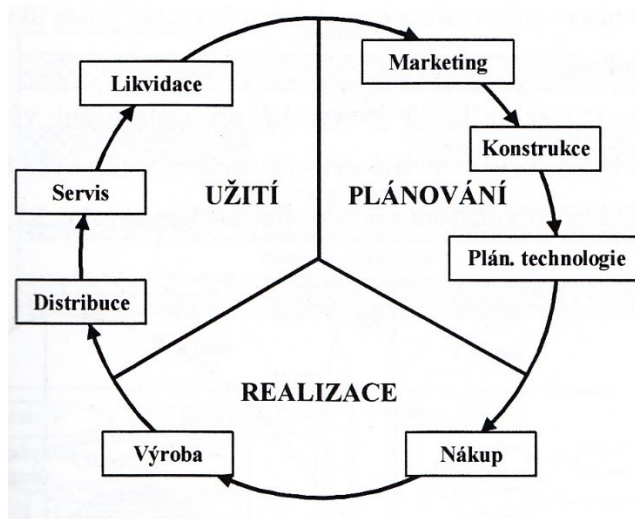
4.3 Životní cyklus výrobku

Koloběh v přírodě má uzavřený cyklus. Tento uzavřený tok je člověkem neustále porušován a vzniká tak jednosměrný tok produkující odpad. Člověk by měl akceptovat uzavřenost cyklu oběžných látek, měl by využívat vzniklý odpad a vracet ho do oběhu, což znázorňuje obrázek 13. [6]



Obr. 13 – Schéma Recyklační koloběh [33]

Životním cyklem produktu se rozumí časové období, které počíná myšlenkou, nápadem a končí vyloučením výrobku z užívacího procesu do likvidačního, případně recyklačního. Výrobek prochází řadou vývojových etap, etapou plánování, realizace a etapou užití. Vývojové etapy jsou názorně vykresleny na obrázku 14. [1]



Obr. 14 – Schéma Základní etapy života produktu [1]

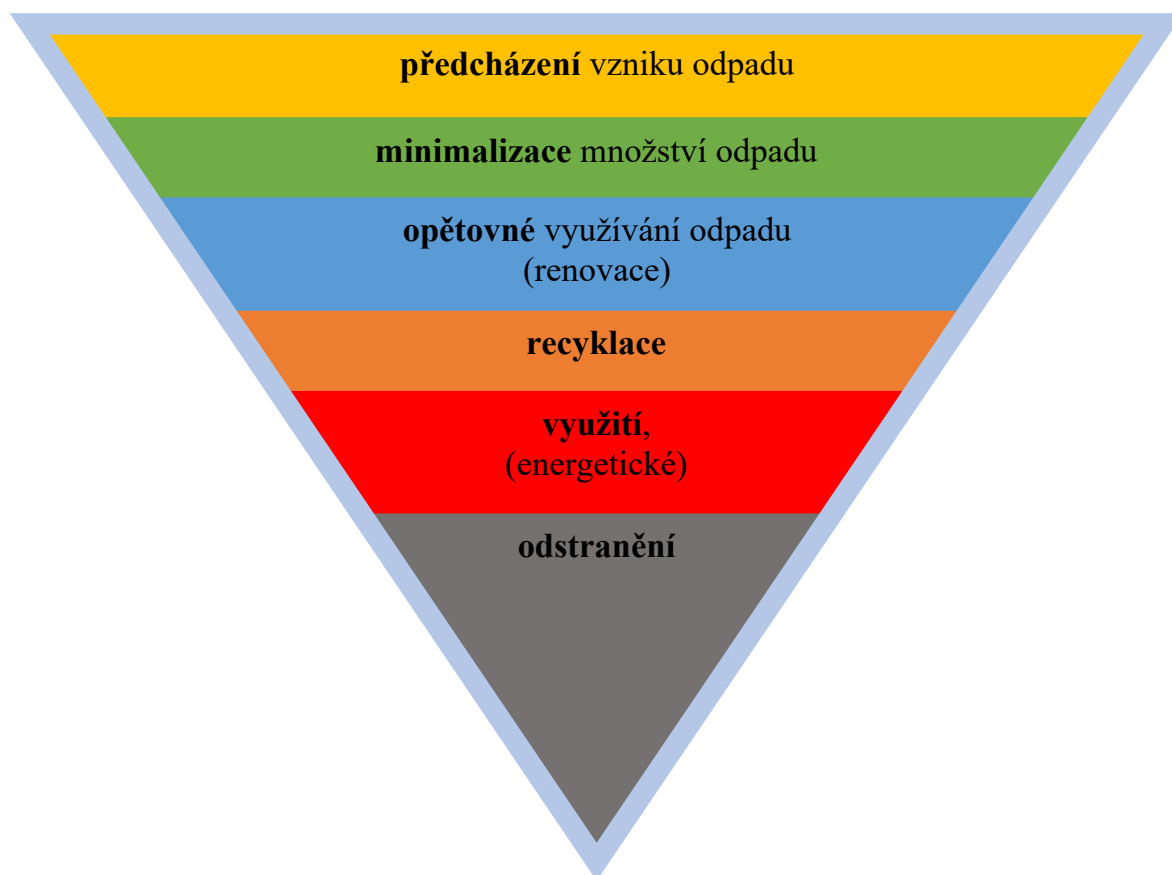
Období životnosti výrobku je období od začátku jeho užívání do okamžiku, ve kterém ztratí svou schopnost plnit funkci, ke které byl určen. V průběhu užívání dochází vlivem různých faktorů k postupnému snižování jakosti, k výskytu závad, poklesu nebo ztrátě funkčnosti a jeho samotné hodnoty. V poslední fázi dojde k zániku použitelnosti. [1]

Životní cyklus odpadů navazuje na konec životnosti výrobků, i když začíná už při pořizování surovin, jejich zpracováním a pokračuje stavbou nebo montáží produktu a jeho užíváním. Po zániku použitelnosti se výrobek transformuje v odpad, který končí na skládkách a poškozují tak životní prostředí, což je nežádoucí. [1]

Pro udržitelnost životního prostředí je žádoucí vrátit výrobek s ukončenou životností zpět do oběhu. Posuzuje se další možné využití, provádí se třídění takovýchto výrobků, provádí se jejich repase, demontáž, shromažďování a úpravy, které umožňují jejich využití po materiálové nebo energetické stránce, využívá se jejich finančního potenciálu. Z takzvaného odpadu navrácením do oběhu se stává opět využitelný produkt. [1]

Odpadové hospodářství je soubor činností, které provázejí výrobní a spotřební cyklus lidské činnosti, při kterém vznikají odpady. Produkce odpadů je součástí veškeré výrobní i nevýrobní činnosti. Odpadové hospodářství se zaměřuje na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou trvale uloženy odpady, zprostředkování nakládání s odpady a kontrola těchto činností. Všechny činnosti v odpadovém hospodářství se zabývají odpady v různých formách a snaží se eliminovat jejich působení a množství. [2] [6] [16]

Odpadové hospodářství je v první řadě založeno na hierarchii odpadového hospodářství, což znázorňuje obrázek 15. Prioritou v hierarchii je předcházení (prevence) vzniku odpadů, pokud nelze vzniku odpadu předejít následuje jeho příprava k opětovnému použití, dále pak recyklace, jiné využití, včetně energetického, a až v poslední řadě není-li možno jinak tak odstranění odpadu. Hierarchie nakládání s odpady zabezpečuje možnost trvale udržitelného odpadového hospodářství. [2] [6] [16] [12]



Obr. 15 – Schéma Hierarchie činností by měla mít následující podobu [autor]

Předcházením vzniku odpadů se rozumí opatření přijatá před tím, než se movitá věc stane odpadem. Týká se to omezení nepříznivého dopadu vzniklého odpadu na životní prostředí a zdraví lidí, omezení obsahu nebezpečných látek v materiálech a výrobcích nebo omezení množství odpadu opětovným použitím k původnímu účelu nebo prodloužením životnosti výrobků. [12]

Příprava k opětovnému použití znamená způsob využití odpadů, která obsahuje kontrolu, čištění nebo opravu a záruku, že výrobky nebo jejich části bude bez dalšího zpracování možné opětovně používat. [12]

Opětovné použití využívá postupy, kterými jsou výrobky nebo jejich části, které nejsou odpadem, znovu použity ke stejnému účelu, ke kterému byly původně určeny. [12]

Recyklace odpadu znamená způsob využití odpadu, kterým je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky, pro původní nebo pro jiné účely. Recyklace odpadu zahrnuje přepracování organických materiálů, ale netýká se energetického využití a přepracování na materiály k použití jako palivo nebo jako zásypový materiál. [12]

Využitím odpadu je činnost, která zpracuje odpad užitečným účelem tak, že nahradí materiály používané ke konkrétnímu účelu a přestane být odpadem. [12]

Energetickým využitím odpadu je použití odpadu způsobem obdobným jako palivo za účelem využití jeho energetického obsahu nebo jiným způsobem k výrobě energie. [12]

Materiálovým využitím odpadu je jakýkoliv způsob využití odpadů, který zahrnuje přípravu k opětovnému použití, recyklaci a zaspávání, s výjimkou energetického využití a přepracování na materiály, které mají být použity jako palivo nebo jiné prostředky k výrobě energie. [12]

Odstraněním odpadu se vyznačuje činnost, která není využitím odpadů, a to ani tehdy, má-li tato činnost jako druhotný důsledek znovuzískání látek nebo energie. Mezi způsoby

odstranění odpadu patří např. skládkování, spalování, trvalé uložení, biologické úpravy nebo fyzikálně-chemické úpravy, přesněji uvedené v příloze č. 6 zákona o odpadech. [12]

Mezi hlavní cíle odpadového hospodářství patří předcházení nebo minimalizace vzniku odpadů a nakládání se vzniklým odpadem, tak aby byl maximalně využit jako druhotná surovina (recyklace). Dalšími cíly jsou zvýšení podílu odděleně sebraných nebezpečných odpadů, jejich využití nebo odstranění, snížení podílu biologicky rozložitelné složky v odpadech ukládaných na skládky, a zvýšení podílu energeticky využívaného odpadu. [6]

Nakládat s odpadem lze různými způsoby. Nejžádanější je vyloučení vzniku odpadu, což lze docílit vhodným technologickým opatřením. Pokud se nelze vyhnout vzniku odpadu, volí se způsoby nakládání, které mají nejmenší negativní účinky na životní prostředí, ač někdy mají negativní vliv na ekonomiku. [6]

Prevence vzniku odpadu je nejžádanější, ovšem přes veškeré snahy odpad přeci jen vzniká, proto je snaha o jeho minimalizaci a o jeho omezení vlivu na životní prostředí ohledně jeho nebezpečných složek. Vzniklý odpad se pak opětovně využívá a recykluje jako druhotná surovina nebo zdroj energií. [6]

Prioritu v oblasti nakládání s odpady by měly mít programy minimalizace odpadů a čistší produkce. [6]

4.3.1 Minimalizace odpadů

Úkolem minimalizace odpadů je zamezení vzniku odpadu. Kvantitativní pohled vede ke snížení celkového množství odpadů, a kvalitativní vede ke snižování nebezpečných odpadů. Minimalizace odpadů vede ke vzniku bezodpadové a maloodpadové technologie. Součástí těchto technologií jsou efektivní, nejlépe uzavřené oběhy látek od získávání surovin až po zpracování a ke konečnému produktu. Podnikové procesy by měly vykazovat nulový nebo minimální odpad. [6]

Maloodpadové technologie jsou určitým specifickým způsobem recyklace. Zavedením dochází ke kladným změnám původního technologického procesu. Bezodpadové

technologie se zakládají na minimální spotřebě vstupních surovin a energií, a při vlastním výrobním procesu by neměl vznikat žádný dále nezpracovatelný nebo nevyužitelný odpad. Obě technologie zahrnují zamezení vzniku odpadů využíváním oběhu látek, vzniklé odpady znovu vracet do výrobního procesu, znovu zhodnotit a využívat, odpady, které nelze aktuálně využít prodat nebo uložit na nezbytně nutnou dobu pro budoucí použití. [6]

V uzavřeném systému Země jsou suroviny limitovány, proto se klade důraz na předcházení vyčerpání nedostatkových surovin, což vede k náhradě úzkoprofilových surovin, kdy se dává přednost nekonvenčním materiálům před klasickými, dále ke snížení spotřeby surovin konstrukčními a technologickými parametry spojené s nízkou spotřebou materiálu a energií, a k aktivnímu využívání odpadu zpětným využíváním. Pokud se materiál nespotřebuje nebo nezničí, může být stále využíván. [6]

Mezi zastaralé a nevyhovující technologie patří spotřeba extrémně velkého množství přírodních zdrojů, vznik velkého množství nevyužitelných a znečišťujících odpadů, spotřeba vysokých energetických zdrojů, a v neposlední řadě vznik výrobku nízké kvality a nízké technické úrovně. [6]

4.3.2 Čistší produkce

Čistší produkce (Cleaner Production) je preventivní strategie, která podporuje výhodnější využívání vstupních zdrojů a snižuje rizika vůči člověku i životnímu prostředí. Jedná se o ekonomicky výhodný způsob snižování negativních dopadů výroby či poskytování služeb na životní prostředí. [6] [11]

Čistší produkce považuje odpad a znečištění za výrobní ztrátu. Zaměřuje se na předcházení a omezování vzniku odpadů. U výrobků se zaměřuje na snížení jejich dopadu na životní prostředí v rámci celého životního cyklu, od vývoje až po jejich využití. Snaží se o recyklaci odpadu na místě vzniku nebo na jeho úpravu na prodejní produkt. Při výrobě zahrnuje efektivnější využívání surovin, materiálů a energií, vyloučení toxických a nebezpečných materiálů a prevenci vzniku odpadů a emisí přímo u zdroje, zaměřuje se na změny v technologii a v organizaci výroby, na úpravu a změnu vstupů výroby.

Podniky ušetří na výdajích, které nemusí vynaložit na zhodnocení a likvidaci odpadů, a na investicích do koncových technologií na zachycení znečištění. [6] [11]

Mezi postupy zavádění strategie čistší produkce se řadí hlavně pečlivé zacházení se surovinami a pomocnými látkami a organizační opatření jako jsou změny sledu a průběhu prací, školení, motivace pracovníků, zavádění směrnic pro práce s materiály a obaly. Význačné jsou změny výrobní technologie od jednoduchých úprav na strojích až ke změnám metod. Co se týče změn výrobku, tak to jsou různé změny a modifikace, snížení počtu materiálů, náhrada toxických nebo těžce získatelných materiálů jinými výhodnějšími nebo méně škodlivými surovinami. Dochází k úsporám na energiích. Vytváří se systém oběhu materiálu čili zpětného získávání druhotných surovin v rámci podniku (recyklace „na místě“). [6]

Zavedení systému čistší produkce vede ke snížení produkce odpadu, snížení rizik pro životní prostředí vyloučením nebo omezením používání nebezpečných složek, zlepšení pracovního prostředí, úsporám výrobních nákladů spojené se vzniklými odpady a jejich následným nakládáním, skladováním, tříděním a likvidací, zlepšení kvality výrobku a zlepšení postavení a celkovému dojmu podniku pro obchodní a úřední účely. [6]

Principy čistší produkce zahrnují stanovení podnikové strategie v oblasti čistší produkce, zaměření na snížení odpadů přímo u původce, preventivní odstranění příčin vzniku odpadů, která jsou součástí výrobní technologie, pohlížení na odpad jako na neefektivně využitou surovinu vstupující nebo vystupující z výroby, efektivnější využívání vstupních surovin, zavádění úsporných opatření, zlepšování, analýza a kontrola výrobních procesů, zlepšování pracovních podmínek, zvyšování bezpečnosti práce. [6]

5 Současný stav – řešení

5.1 Legislativa vztážená na obaly a odpady z obalů

Nakládání s odpady upravuje **zákon č. 541/2020 Sb., odpadech**, účinný od 1. 1. 2021, stanovuje práva a povinnosti osobám v oblasti odpadového hospodářství a prosazuje základní principy oběhového hospodářství, ochrany životního prostředí a zdraví lidí při nakládání s odpady. [16]

Odpad je zařazován ke druhu a kategorii v souladu s § 6 a 7 zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech a prováděcím předpisem **vyhláškou č. 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů)**. [16]

Nakládání s výrobky s ukončenou životností upravuje **zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností**, účinný od 1. 1. 2021. [16]

Nakládání s odpady z obalů upravuje **zákon č. 477/2001 Sb., o obalech**, ve znění pozdějších předpisů. [16]

5.2 Funkce obalu

Obal výrobek především chrání před znehodnocením, vytváří racionální manipulační jednotku a je prostředkem vizuální komunikace. Úkolem obalů je uchovat zboží v nezměněné kvalitě až do doby jeho spotřeby. [5] [17]

Ochranná funkce obalu prodlužuje výrobku trvanlivost v případě potravin, chrání ho před mechanickými, fyzikálními, chemickými a biologickými vlivy. Obal by měl zaručit původní kvalitu výrobku, zároveň kvantita výrobku by měla být ošetřena neporušeným uzávěrem. [4] [5]

Manipulační funkce zajišťuje jednoduchou, rychlou a bezpečnou manipulaci s výrobky. Manipulační jednotky jsou způsobeny hmotností, tvarem a konstrukcí přepravním, obchodním a spotřebitelským požadavkům. Tvar obalu je vrstvitelný a způsoben pro snadnou manipulaci. Obal by měl být stabilní, lehký a pevný. [4] [5]

Konstrukce obalu úzce souvisí s jeho manipulační funkcí, velikostí a tvarem obalu s požadavkem na dobrou skladovatelnost. Mezi konstrukční požadavky na obal patří jeho snadné otevření, případně opětovné uzavření, zároveň snadné vyprazdňování (nápoje). Otevírání by mělo být snadné a bez ostrých okrajů. U potravinářských obalů je možná přímá konzumace (kelímkové obaly na jogurty, máslo), některé obaly lze použít jako jídelní nádoby, a některé jsou určeny pro ohřev v mikrovlnné troubě (hotová jídla), některé umožňují použití v kuchyni (varné sáčky, pečení v obalech). [4]

Informační funkce sděluje informace pro přepravce, prodejce a spotřebitele. Výrobce k tomu využívá výstražných a manipulačních značek, uvádí nezbytné údaje nejen o výrobku ale i o výrobcu. Prodejní funkce esteticky určuje prodejnost produktu. Reklamní funkce svou vizáží má za úkol přilákat zákazníka. Propagační funkce vizuálně propaguje výrobce a vyjadřuje svou konkurenceschopnost. Obal zároveň slouží jako prostředek pro reklamní kampaně. [4] [5]

Pokud obal přestane plnit účel, pro který byl vyroben, stane se z něho odpad. Obalové odpady jsou dobře využitelné a slouží jako vstupní suroviny pro zpracování jiných výrobků nebo dalších obalů. Proces recyklace má účinek, pokud se odpady z obalů třídí na jednotlivé složky podle jejich materiálového složení, tzn. odkládají se v rámci odděleného sběru odpadů. [17]

5.3 Rozdělení obalů

Obaly lze rozdělit z hlediska funkce na „prodejní“ (dříve spotřebitelské), „skupinové“ a „přepravní. Spotřebitelské obaly (sklenice, lahve, sáčky, krabičky, plechovky, tuby, misky) mají funkci komunikační a ochrannou někdy i manipulační a týkají se přímo spotřebitelů. Skupinové obaly (přepravky, krabice) sdružují určitý počet spotřebitelských obalů, zjednodušují manipulaci s výrobky v obchodech. Přepravní obaly (palety, kontejnery) mají manipulační a ochrannou funkci, sdružují skupinové obaly a usnadňují přepravu z výrobního závodu do obchodu. [4] [5] [17]

Z hlediska četnosti jejich používání se obaly dělí na jednorázové nebo opakovaně použitelné. [17]

Z hlediska materiálu, ze kterého jsou obaly vyrobeny, se dělí na obaly např. plastové, skleněné, papírové nebo kombinované. [17]

Obalové materiály můžeme také rozdělit podle mechanické odolnosti na měkké – papíry, plastové a kovové fólie, polotuhé – lepenky, kelímky, tuhé fólie z plastů a kovů, a tuhé – sklo, konzervované plechy a plasty.

5.4 Značení obalových výrobků

Značení obalů, ze kterého materiálu jsou vyrobeny, je dobrovolné. Pokud se ovšem osoba, která uvádí obal na trh nebo od oběhu rozhodne, že na tomto obalu vyznačí materiál, ze kterého je obal vyroben, pak je povinna dodržet značení stanovené v přílohách č. I až VII rozhodnutí Komise 97/129/ES, kterým se zavádí identifikační systém pro obalové materiály. Legislativa upravuje požadavky na značení obalů a identifikaci obalových materiálů, což má pomoci ke správnému zacházení s použitými obaly, jejich třídění a usnadnění opětovného využití, regenerace a recyklace. [5] [16]

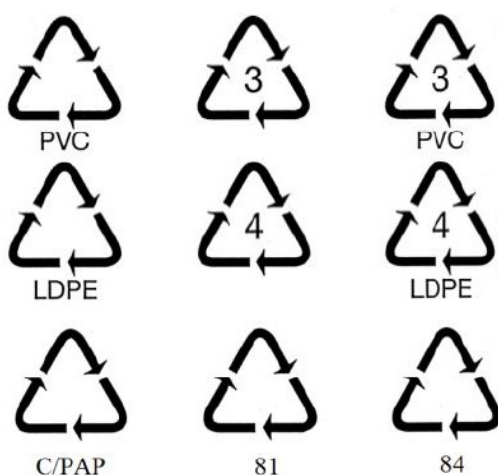
Značení obalových materiálů se skládá z identifikačního číselného nebo písemného kódu a grafické značky. Grafická značka se skládá ze tří šipek ve tvaru rovnostranného trojúhelníku. Volba varianty a velikosti značky je libovolná. Na obrázku 16 jsou znázorněny recyklační značky obalových materiálů, které označují, z jakého recyklovatelného materiálu je vyroben daný produkt. V tabulce 3 jsou vypsány identifikační kódy obalových materiálů. [5] [16] [23]



Obr.16 – Symbol Recyklační symboly pro identifikaci obalových materiálů [22]

Kombinované obaly, tj, obaly vyrobené z různých materiálů, které nelze od sebe oddělit ručně se značí identifikačním kódem písmenem C a lomnou čarou /, za kterou se píše písmenný identifikační kód převažujícího materiálového složení vyjádřené plošnou hmotností. [5]

Písmenný identifikační kód může být doplněn grafickou značkou, oproti tomu číselný identifikační kód musí. Číselný kód se umísťuje do středu značky a abecední pod grafickou značku. Na obrázku 17 jsou ukázky různého označování obalového materiálu. [5]



Obr. 17 – Symbol Příkladů označování obalových materiálů [5]

Grafická značka panáčka u odpadkového koše na obrázku 18 vybízí, že obal je potřeba po použití vyhodit do koše, pokud je panáček přeškrtnutý, pak obal do popelnice nepatří, protože obsahuje nebezpečné látky. [5] [19]



Obr. 18 – Symbol Panáček odhazující obal do koše [23]

Obaly, které vyžadují určitý způsob nakládání nebo jejich nakládání omezuje, se musí označit výstražným textem, např.: Nevhazovat do ohně. Nebezpečí výbuchu! Vratný obal. [5]

Značka Zelený bod je ochrannou známkou, která znamená, že za obal byl uhrazen finanční příspěvek organizaci zajišťující zpětný odběr a využití obalového odpadu v souladu se Směrnicí ES 94/62. Na území České republiky je touto organizací EKO-KOM, a.s. Obaly musí být odhozeny do zvláštních kontejnerů nebo odevzdány do sběrných dvorů. Odhodí-li spotřebitel obal do směsného odpadu, už ho není možné recyklovat. Značka ochranné známky je vidět na obrázku 19. [19]



Obr. 19 – Symbol Ochranná známka Zelený bod [23]

Tabulka 3. – Identifikační kódy obalových materiálů [4]

druh	materiál	zkratky	číslování
PLASTY 1 až 19	Polyetyléntereftalát	PET	1
	Polyetylén vysokohustotní (lineární)	HDPE	2
	Polyvinylchlorid	PVC	3
	Polyetylén nízkohustotní (rozvětvený)	LDPE	4
	Polypropylén	PP	5
	Polystyrén	PS	6
	<i>neobsazeno</i>		7
	<i>neobsazeno</i>		8
	<i>neobsazeno</i>		9
	<i>neobsazeno</i>		10
	<i>neobsazeno</i>		11
	<i>neobsazeno</i>		12
	<i>neobsazeno</i>		13
	<i>neobsazeno</i>		14
	<i>neobsazeno</i>		15
	<i>neobsazeno</i>		16
	<i>neobsazeno</i>		17
	<i>neobsazeno</i>		18
	<i>neobsazeno</i>		19
PAPÍR A LEPENKA 20 až 39	Vlnitá lepenka	PAP	20
	Nevlnitá lepenka	PAP	21
	Papír	PAP	22
	<i>neobsazeno</i>		23
	<i>neobsazeno</i>		24
	<i>neobsazeno</i>		25
	<i>neobsazeno</i>		26
	<i>neobsazeno</i>		27
	<i>neobsazeno</i>		28
	<i>neobsazeno</i>		29
	<i>neobsazeno</i>		30
	<i>neobsazeno</i>		31
	<i>neobsazeno</i>		32
	<i>neobsazeno</i>		33
	<i>neobsazeno</i>		34
	<i>neobsazeno</i>		35

		<i>neobsazeno</i>		36
		<i>neobsazeno</i>		37
		<i>neobsazeno</i>		38
		<i>neobsazeno</i>		39
KOVY 40 až 49	Ocel		FE	40
	Hliník		ALU	41
		<i>neobsazeno</i>		42
		<i>neobsazeno</i>		43
		<i>neobsazeno</i>		44
		<i>neobsazeno</i>		45
		<i>neobsazeno</i>		46
		<i>neobsazeno</i>		47
		<i>neobsazeno</i>		48
		<i>neobsazeno</i>		49
DŘEVĚNÉ materiály 50 až 59	Dřevo		FOR	50
	Korek		FOR	51
		<i>neobsazeno</i>		52
		<i>neobsazeno</i>		53
		<i>neobsazeno</i>		54
		<i>neobsazeno</i>		55
		<i>neobsazeno</i>		56
		<i>neobsazeno</i>		57
		<i>neobsazeno</i>		58
		<i>neobsazeno</i>		59
TEXTILNÍ materiály 60 až 69	Bavlna		TEX	60
	Juta		TEX	61
		<i>neobsazeno</i>		62
		<i>neobsazeno</i>		63
		<i>neobsazeno</i>		64
		<i>neobsazeno</i>		65
		<i>neobsazeno</i>		66
		<i>neobsazeno</i>		67
		<i>neobsazeno</i>		68
		<i>neobsazeno</i>		69
SKLO 70 až 79	Bezbarvé sklo (bílé)		GL	70
	Zelené sklo		GL	71
	Hnědé sklo		GL	72
		<i>neobsazeno</i>		73

	<i>neobsazeno</i>		74
	<i>neobsazeno</i>		75
	<i>neobsazeno</i>		76
	<i>neobsazeno</i>		77
	<i>neobsazeno</i>		78
	<i>neobsazeno</i>		79
KOMBINOVANÉ materiály 80 až 99	Papír a lepenka/různé kovy	C/*	80
	Papír a lepenka/plast	C/*	81
	Papír a lepenka/hliník	C/*	82
	Papír a lepenka/ocelový pocínovaný plech	C/*	83
	Papír a lepenka/plast/hliník	C/*	84
	Papír a lepenka/plast/hliník/ocelový pocínovaný plech	C/*	85
	<i>neobsazeno</i>	C/*	86
	<i>neobsazeno</i>	C/*	87
	<i>neobsazeno</i>	C/*	88
	<i>neobsazeno</i>	C/*	89
	Plast/hliník	C/*	90
	Plast/ocelový pocínovaný plech	C/*	91
	Plast/různé kovy	C/*	92
	<i>neobsazeno</i>	C/*	93
	<i>neobsazeno</i>	C/*	94
	Sklo/plast	C/*	95
	Sklo/hliník	C/*	96
	Sklo/ocelový pocínovaný plech	C/*	97
	Sklo/různé kovy	C/*	98
<i>neobsazeno</i>	C/*	99	
* písmenný kód materiálu převažující svou plošnou hmotností			

5.5 Obalové materiály

Nárůst obalového materiálu v současnosti souvisí s produkcí odpadů. Výrobek bývá často vybaven několika obaly. Obalový materiál tvoří značnou část spotřebitelského odpadu a růstu odpadu. Východiskem je náhrada materiálů za výrobně ekologicky šetrné, které lze sekundárně recyklovat. [6]

Mezi obalové materiály patří převážně plasty v podobě sáčků, obalových fólií, PET lahví, vaniček, pytlů nebo přepravek, dále papír pro krabice, sáčky či výstelky z lepenky, sklo pro láhve, sklenice a různé skleněné nádoby na potraviny, kovy jako obaly plechovek na nápoje, kovové obaly na konzervovaná jídla, spreje či kanystry, nápojové kartony, což jsou obaly pro různé druhy tekutin nebo potravin, a dřevo na dřevěné palety, přepravky nebo boxy. [20]

5.6 Obalové odpady

V současnosti dochází v naší spotřební společnosti k nárůstu obalového materiálu a s tím spojené produkci odpadů. Výrobky často mívají více než jeden obal. Některé obaly mají funkci ochrannou, jiné usnadňují manipulaci a skladování další prodlužují jeho trvanlivost. [6]

Výrobky obvykle chrání jeho obal, který uchovává jeho jakost, zaručuje jeho originalitu a umožňuje jeho skladování a přepravu, informuje o výrobku, dělá mu reklamu a prodává ho. Obaly mají především negativní vliv na ekologii. Po zakoupení výrobku, který je rozbalen, přestane obal plnit svou funkci a stává se odpadem. V komunálním odpadu tvoří obaly až 50 % objemu. Podstatná je i ekonomika balení, kdy je důležité snižovat náklady na balení k dosažení úspor, vedoucích k vyšším ziskům. Obal tedy musí být nejen atraktivní, poutavý, ale i levný, dokonale chránící a minimálně zatěžující životní prostředí. [4]

Obaly by se měly používat šetrněji. Měly by být upřednostňovány materiály výrobně a ekologicky šetrné a sekundárně recyklovatelné. Po skončení funkce se obal stává odpadem. Při recyklaci by mělo docházet k důslednému druhotnému třídění odpadu. Opětovné použití

obalu závisí na jeho typu a na materiálu, z kterého je vyroben. Některé obaly jsou vratné a opakují svůj cyklus použití naplnění až k vrácení několikrát. [6]

Nakládání s odpady vznikající z obalových materiálů se řídí zákonem č. 477/2001, o obalech. Zákon definuje přesné nakládání s obaly a obalovými odpady. Odpadní obaly mají i samostatnou skupinu v Katalogu odpadů pod číslem 15, níže podrobně. Tabulka 4 ukazuje skupiny v katalogu odpadů. [6] [15]

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. [15]

15 02 Absorpční činidla, filtrační materiály, čisticí tkaniny a ochranné oděvy

15 02 02 absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami. 15 02 03 absorpční činidla, filtrační materiály, čisticí tkaniny a ochranné oděvy neuvedené pod číslem 15 02 02. [15]

Tabulka 4. – Skupiny katalogu odpadů [6] [15]

01	Odpady z geologického průzkumu, těžby, úpravy a dalšího fyzikálního a chemického zpracování nerostů a kamene
02	Odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství, lesnictví 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, těsnicích 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

5.7 Nakládání s obalovými odpady

Zákon o obalech stanovuje práva a povinnosti podnikajících právnických a fyzických osob a působnost správních úřadů při nakládání s obaly a uvádění obalů na trh nebo do oběhu. Při zpětném odběru a při využití odpadu z obalů stanovuje poplatky, ochranná opatření, opatření k nápravě a přestupky. [14]

Nakládání s obaly se týká výroby obalů, uvádění obalů na trh nebo do oběhu, použití obalů, úprava obalů a opakované použití obalů. Jsou to činnosti jako je shromažďování, soustředování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a odstraňování. [2] [14]

Pro nakládání s obaly nebo s obalovými odpady je potřeba určit obal a podle toho tak s ním nakládat.

Opakovaně použitelný obal je obal, který je v průběhu svého životního cyklu vícekrát využíván, prochází několika cykly, je několikrát naplněn a opakovaně používán ke stejnému účelu k jakému byl vyroben. [14]

Pro vratný obal je vytvořený způsob vrácení použitého obalu, vrací se osobě, která ho uvedla na trh. Vratné zálohované obaly jsou výrobcem povinně vykupovány v provozovně prodeje bez omezení množství po celou provozní dobu. Pěněžní částka (záloha), která je vázána k vratnému obalu při prodeji je vrácena kupujícímu za vrácení tohoto obalu. [14]

Kompozitní obal je složený minimálně ze dvou vrstev různých materiálů, které nelze od sebe ručně oddělit, tvoří jeden celek, a tak je s ním nakládáno. [14]

Zpětný odběr znamená odebírání použitých obalů od spotřebitelů. Účelem odběru je opakované použití obalů s cílem obal opakovaně použít nebo odstranit odpad z obalů. Zajišťuje ho osoba, která uvedla takový výrobek na trh. Zpětný odběr zajišťuje bez nároku na úplatu za odběr a musí zajistit dostatek sběrných míst a jejich dostupnost. Vratné zálohované obaly se vykupují v provozovně prodeje obalu. [14]

5.8 Povinnosti při nakládání s obaly a odpady u obalů

Povinností osoby, uvádějící na trh obal, je zajistit hmotnost a objem obalu tak, aby byly co nejmenší při dodržení požadavků kladených na balený výrobek a při zachování jeho přijatelnosti pro spotřebitele nebo jiného konečného uživatele. Cílem je snížit množství odpadu z obalů. [14]

Koncentrace látek, které jsou uvedeny v Seznamu klasifikovaných nebezpečných chemických látek v obalu nebo obalovém prostředku, musí být v souladu s limitními hodnotami, které jsou určeny zvláštními právními předpisy, s ohledem přítomnosti těchto látek v emisích, popelu nebo výluhu při spalování nebo skládkování odpadu vzniklého z tohoto obalu nebo obalového prostředku. [14]

Obal nebo obalový prostředek po svém použití a po vyjmutí výrobku nebo všech jeho zbytků, musí být dále opakovaně použitelný nebo využitelný procesem recyklace, energetického využití nebo biologického rozkladu. [14]

Výrobce obalu nebo obalového prostředku provádí jednou měsíčně měření koncentrace těžkých kovů ve vzorcích výroby, které reprezentují normální a pravidelnou výrobní činnost. Vzorky se odebírají z každého jednotlivého tavicího agregátu. [14]

5.9 Recyklace obalových odpadů

Obal nebo obalový prostředek po svém použití a po vyjmutí výrobku a všech jeho zbytků obvyklým způsobem musí být opakovaně použitelný nebo využitelný procesem recyklace, energetického využití nebo biologického rozkladu, a to musí zajistit osoba uvádějící tento obalový výrobek na trh. [14]

Proces recyklace je závislý na spotřebiteli, který druhově správně třídí odpad, aby se vytríděný materiál dostal ke zpracovateli. Po skončení svých funkcí se obaly stávají odpadem. Opětovné využití těchto obalů závisí na typu obalu a na jeho materiálu. Vratné obaly několikrát zopakují svůj cyklus. [6]

Maximální využití sběrového papíru je možné jen u některých druhů, v pozadí pak zůstává spotřeba energie a efektivita využití. Každý výrobek má svou hranici využití. [6]

Recyklace skla klade kvalitativní požadavky na střepy zakládány do pece. [6]

Plastů je nesčetně druhů, a proto se recyklují hůře, obzvlášť jednají se o materiály kombinované s jinými materiály. Proto se ze směsných plastových odpadů vyrábí profilové výrobky jako jsou desky, palety apod. [6]

Recyklace nápojových PET lahví se odvíjí od efektivního sběru, který umožňuje jednoduché zhutnění prázdné lahve, jedná se o řízenou deformaci lahve, což znamená, že stlačením prázdné lahve se zaručí její deformace. [6]

Recyklací PET lahví se získávají vlákna pro spotřební textil, technické tkaniny, izolace elektrického proudu, kordy pro pneumatiky apod. PET recyklát se využívá ke zpětnému zpracování do nápojových lahví za nutné podmínky splnění hygienických požadavků. [6]

Technologické recyklační postupy mají snahu o totální recyklaci, což je přepracování až na úroveň vchozích surovin. Recyklační postupy využívají kombinace technologických procesů, přepracovávají odpady a snaží se přitom mít nízké provozní náklady. Meziprodukty nebo produkty získané recyklačním procesem musí být využitelné a obchodovatelné. [6]

Materiálová recyklace je vhodná pro termoplasty. Ze separovaných PET obalů se získávají PET flakes. Při procesu přetvoření vstupního materiálu na nový materiál se dodává tepelná a mechanická energie a také aditiva v podobě různých stabilizátorů, barviv nebo plniv. [6]

Chemická recyklace je určena pro polymery, které jsou náchylné k degradaci při opakovaném zpracování. Spočívá na chemickém rozkladu polymeru na produkty o mnohem nižší molární hmotnosti až na monomerní jednotky. Jsou zde nízké nároky na čistotu vstupní suroviny. [6]

Surovinová recyklace se využívá u silně znečištěných různorodých směsí polymerů. Principem jsou termicky destrukční procesy, které rozkládají polymerní složky na vstupní suroviny. Vznikne energeticky využitelný plyn a směs kapalných uhlovodíků, které se využívají jako topné oleje nebo jako petrochemická surovina. [6]

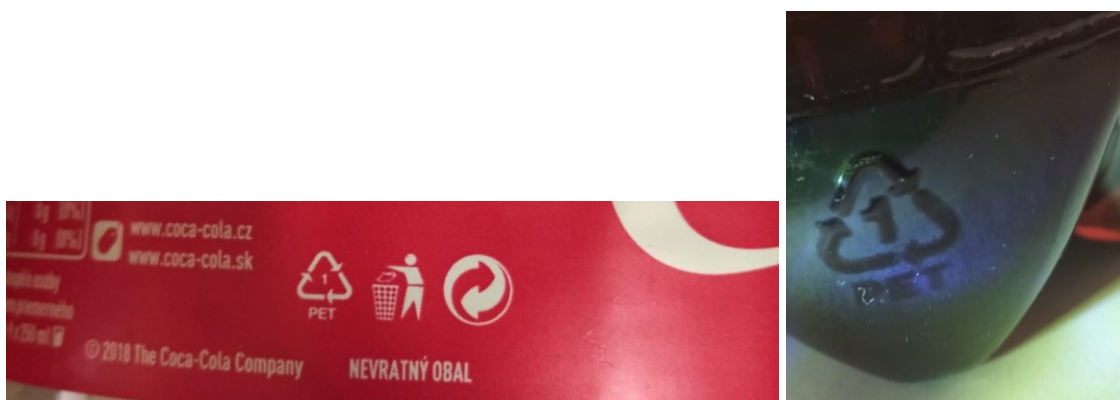
V odpadovém hospodářství je recyklace významným procesem k dosažení úspor ve výrobních závodech a znovuvyužívání materiálů. Důraz se klade na sběr a třídění surovin pro recyklaci. [6]

6 Vlastní práce

6.1 Analýza nápojových obalů

V této skupině bylo analyzováno 26 výrobků, a to v plastovém obalu, v plechovkách, v nápojovém kartonu, v hliníkovém, papírovém obalu nebo ve skle.

Značení na plastových nápojových obalech bývá vyraženo přímo na plastu ve spodní části obalu, někdy na dně, obvykle bývá zopakováno na etiketě výrobku, jak ukazuje obrázek 20.



Obr. 20 – Fotografie Příklad značení obalů nápojových lahví [autor]

Etiketa nápojových lahví se v současnosti vyrábí z plastu a nahrazuje se tím tak papírová etiketa, někdy bývají potřebné informace o výrobku natištěny přímo na obalu lahve. Sjednocením materiálu obalu a etikety se usnadňuje třídění.

Nápojové lahve se vyrábí většinou z polyethylentereftalátu, označováno zkratkou PET a číslem 1. Oproti tomu uzávěry těchto obalů se vyrábí z kvalitnějšího materiálu z polypropylénu, značeného PP pod číslem 5.

Na obrázku 21 je ukázka značení uzávěrů nápojových lahví. Značení se vyskytuje na vnitřní straně, mnohdy je špatně viditelné i čitelné. Mnohé uzávěry ovšem nejsou označovány vůbec. Ke čtení značek pomohla kancelářská lupa a nasvícení baterkou, fotografie jsou pořízeny stejným způsobem, nasvícením a pod lupou.



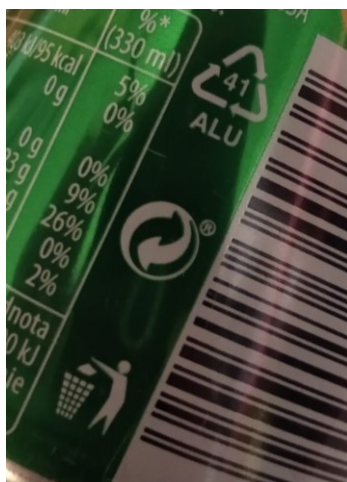
Obr. 21 – Fotografie Značení uzávěrů nápojových lahví [autor]

Svou kvalitou materiálu jsou uzávěry z polypropylenu výjimečné, pro jejich zvláštní třídění se využívá třídění na dobročinné účely. Kvalitativní sběr víček ovšem neomezí produkci odpadů. Na obrázku 22 je ukázka sběru uzávěrů.



Obr. 22 – Fotografie Ukázka sběru uzávěru pro dobročinné účely [autor]

Hliník, který nahradil nedostatkový cín, našel uplatnění při výrobě hliníkových plechovek pro nápoje. Hliníkové plechovky bývají potištěny barvou. Informace o materiálu je tedy natištěna přímo na obal, nikoliv vyražena jako v případě plastových obalů. Hliníkové plechovky jsou označovány zkratkou ALU pod číslem 41. Značka hliníkového obalu je vidět na obrázku 23.



Obr. 23 – Fotografie Značení obalů hliníkových lahví [autor]

Nápojové kartony nesou nejistoty při třídění. Nápojové kartony jsou v podstatě papírové krabice skládající se z několika vrstev, a to polyethylenových, hliníkových a papírových střídavě mezi sebou proloženými. Třídí se do oranžového kontejneru, pokud není k dispozici tak do kontejneru na plast. Značení obalu je obvykle ve spodní části, jak ukazuje obrázek 24. Značí se jako kombinovaný materiál pod písmenem C, za lomítkem pak následuje převažující materiál obalu.



Obr. 24 – Fotografie Značení nápojových kartonů [autor]

Skleněné obaly bývají oblepeny papírovou etiketou. Značka materiálu bývá natištěna na papírové etiketě pod zkratkou GL. Pro bezbarvé sklo je určeno číslo 70, pro zelené 71 a pro hnědé 72. Na obrázku 25 jsou příklady značení skla.



Obr. 25 – Fotografie Značení skleněných obalů [autor]

Uzávěry pro skleněné obaly bývají často plastové nebo plechové. Uzávěry nebývají označovány identifikačními značkami, stejně jako materiál etikety nebývá na obale uváděn. Většinou se uvádí materiál převažujícího obalu, v tomto případě skla.

Papírové obaly jako krabičky čajů bývají označovány v záhybech, značka je vidět až po rozložení, jak je ukazuje obrázek 26.



Obr. 26 – Fotografie Značení papírových obalů [autor]

Mnohé nápojové obaly bývají doplňovány nápisy jako Nevratná lahev, Zálohovaný obal apod.

6.2 Analýza potravinových výrobků

Ve skupině potravinových výrobků bylo vizuálně prozkoumáno 88 potravin různého druhu a různých materiálů. Obaly bývají často v kombinaci, plnicí nádoba z jednoho materiálu, uzávěr z druhého. Menší uzávěry nebývají materiálově označeny, etikety obvykle také ne.

Mezi celoplastové materiály patří např. vaničky, do kterých se zafóliovává maso nebo salámi. Obvykle se vyrábí z polyamidu PA a z polyethylenu PE. Značka je vyražená přímo na obale, někdy i vytisknutá na etiketě výrobku, která je obvykle z papíru.

Plechovky pro paštiky nebo ovoce se vyrábí z hliníku, značí se ALU s číslem 41. Prakticky vždy je obal výrobku i uzávěru z jednoho materiálu. Etiketa bývá obvykle papírová nebo je obal potištěn.

Jogurty se balí do plastových kelímků nebo vaniček, které někdy bývají vsunuty ještě do papírového obalu. Uzávěr tvoří hliníkový kryt někdy chráněný plastovým víčkem. Převážně se tyto obaly vyrábí z polypropylenu PP, někdy z polystyrenu PS. Na obalech bývá označen většinou jen materiál hlavního obalu, další části jako jsou uzávěry nebo papírové obaly nebývají na obalech značeny. Jen ve výjimečných případech, je na obalu produktu označen materiál plnicí nádoby i uzávěru, někdy dokonce i způsob, kam obal správně vytrídít. Ukázka ne příliš častého značení na obrázku 27.



Obr. 27 – Fotografie Značení plastových kelímku, jejich nádob a uzávěrů. [autor]

Sýry jsou baleny do hliníkových obalů, které se obvykle vkládají do papírových krabiček. Hliníkové obaly bývají malých rozměrů pro menší výrobky s papírovou etiketou, nebývají materiálově označovány. Materiálové složení se vyskytuje na papírovém obalu, což ukazuje obrázek 28, kde jsou vyznačeny oba obaly, ovšem ne vždy tomu tak je.



Obr. 28 – Fotografie Značení sýrů v hliníkových a papírových obalech. [autor]

Plastové sáčky, které slouží pro chleby, vky těstoviny, luštěniny, krupice nebo dětské kaše se vyrábí obvykle z polypropylénu PP.

Obaly pro mražené výrobky nebo obaly pro zeleninu se vyrábí z měkkého plastu, přesněji z nízkohustotního polyethylénu LDPE.

Obaly pro balení tuků a másel se skládají z hliníkové fólie slepené voskem se speciálními druhy odolných papírů. Značí se jako kombinovaný obal písmenem C, za kterým se uvádí převažující materiál obalu, což je hliník. Ukázka je na obrázku 29.



Obr. 29 – Fotografie Značení tuků balených do hliníkové fólie. [autor]

Papírové obaly sloužící pro mouky a různé sypké materiály jsou značeny po stranách obalu ve spodní části značkou PAP, někdy je uváděno číslo, někdy ne.

Pokud se obal skládá z papírové krabice, do které je vložený plastový obal, označuje se pouze papírový obal. Plastový obal, případně jiný i když není malých rozměrů nebývá zapsán na žádné části z obalů, ani na hlavním obalů, kde místo pro označení dalších obalů bezprostředně je. Spotřebitel pozná, že se jedná o plast, ale už nepozná přesně o jaký. Pro běžné domácí třídění není úplně potřeba znát typ plastu, ale zabývali se spotřebitel detailněji o škodlivosti obalu na výrobek, pak mu je informace o materiálu utajena.

Jogurtové kapsičky nebo ovocné šťávy, přesnídávky pro děti, které se balí do plastových obalů jejichž vnitřní strana je hliníková většinou nebývají materiálově označeny vůbec. Víčka takových jogurtů nebo ovocných šťáv nejsou vůbec označovány, vysvětlením toho je jejich rozměr a vrásčení pro snadné otevírání. Na obrázku 30 je ukázka značení malých výrobků.



Obr. 30 – Fotografie Značení kapsiček pro jogurty nebo ovocné šťávy [autor]

Mnohé obalové výrobky klamou svým vzhledem. Jejich obal působí jako plastový materiál a podle informace na obale se zjistí, že se jedná o kombinovaný materiál, kde převažuje papír. Jedná se o obaly pro suché směsi jako jsou např. polévky v sypkém stavu. Vizuálně je obal lesklý a hebký jako plast, papír připomíná až při natržení obalu, vnitřek je potažený hliníkem. Příklad je vyobrazen na obrázku 31.



Obr. 31 – Fotografie Obaly vypadající jako plast [autor]

Obaly na vejce se vyrábí z recyklovatelného kartonu, nasávané kartonáže, ze sena, ale i z plastu. Značení materiálů u těchto obalů se nepoužívá. Papírové obaly od vajec nejsou k recyklaci vhodné, ač je člověk odhazuje mnohdy do modrých kontejnerů, jsou vyrobeny z tolikrát recyklovatelného papíru, že pro další zpracování se už nehodí. Vyhazují se do směšného odpadu nebo se mohou kompostovat.

6.3 Analýza sladkostí

Ze skupiny sladkostí bylo prohlédnuto 36 produktů. Obaly jsou nakombinované z různých materiálů, pro estetický vzhled, často jeden výrobek bývá zabalen do několika obalů. Při balení sladkovinek se příliš neklade důraz na ekologické balení, ale spíše na design a vábivost koupit výrobek.

Ve výjimečných případech, jak ukazuje obrázek 32 se na hlavním obalu značí všechny druhy materiálů všech obalů jednoho výrobku. Obvykle se však na hlavním obalu vyskytuje pouze značka hlavního převažujícího materiálu. Uvedená ukázka je bonboniéra Toffifee, která se skládá z několika papírových, plastových a hliníkových obalů.



Obr. 32 – Fotografie Značení všech materiálů obalu výrobku na hlavním obale [autor]

Pro čokolády se dříve používal obal ze staniolu a papírového obalu. Staniol je velmi tenká fólie z cínu, dnes už ho nahrazuje alobal, což je fólie z hliníku. Čokolády jsou ale baleny i do plastu přesněji do polypropylenu, kde už se příliš nevyužívá vnitřního obalu z kovové fólie.

Cukrovinky, bonbóny, brambůrky, sušenky a mnohé další jsou baleny také do plastových obalů, využíván je převážně polypropylen, také do papíru nebo jsou různě kombinované.

6.4 Analýza drogistických výrobků

Do skupiny drogistických výrobků bylo vybráno 45 produktů. Tyto výrobky jsou mnohdy v kombinaci různých materiálů. I zde se klade důraz na vizuální vzhled.

Drogistické výrobky se vyznačují různými druhy materiálu, a to hlavně plastových od měkkých až po ty pevnější. Značení materiálů na obalech se vyskytuje podrobněji. Uzávěry nebo malé části se většinou neznačí vůbec.

Pro šampóny, mýdla a lahvičky pevnějších tvarů se využívá vysokohustotní polyethylén PHDE, ukázka je na obrázku 33.



Obr.33 – Fotografie Obal šampónu z HDPE a obal sprchového gelu z PET [autor]

Z měkkého nízkohustotního polyethylénu LDPE se vyrábí různé sáčky nebo pytle pro výrobky jako je toaletní papír, plenky nebo dámské intimky, příklad je na obrázku 34. LDPE je využíván i pro obaly krémů v podobě tub s kombinací s jinými materiály, jako např. s hliníkem pro vnitřní stranu obalu.



Obr.34 – Fotografie Obaly z LDPE, toaletní papír a dámské intimky [autor]

Další obaly jako jsou vaničky např. pro vatové tyčinky, nebo sáčky pro malé kosmetické výrobky či obaly pro kapesníky se využívá polypropylen, který je také pevnějšího tvaru.

Uplatnění pro drogistické výrobky najdeme pro širokou škálu plastových materiálů, např. polyethylen PE či polyethyléntereftalát PET, které jsou kombinovány s jinými materiály.

Papír se používá pro krabičky, do kterých se zcela neekologicky balí výrobek, který je již zabalen v plastovém obalu, také je používán na etikety plastových obalů, štítky apod.

Hliníkový materiál se využívá pro vnitřní strany obalů, pro různé mastičky nebo zubní pasty.

Zkrášlovací výrobky, šmínky, rtěnky, řasenky, olejčky nebo pudřenky se balí do malých pouzder různých materiálů, bývají kovové nebo plastové. Značení obalů těchto materiálů i pro svou malou velikost prakticky není. Často bývají baleny do ozdobných papírových krabiček nebo do průhledných plastových.

Některé obaly, které se skládají z různých plastových materiálů, se označí zkratkou OTHER s číslem 7.

6.5 Analýza úklidových prostředků

Ze skupiny úklidových prostředků bylo prohlédnuto 18 produktů Tyto obaly bývají větších rozměrů, materiál těchto obalů by měl odolávat působení čistících náplní.

Materiál pro úklidové prostředky je převážně pevný silný a téměř nedeformovatelný. Používá se vysokohustotní polyethylén HDPE nebo polypropylen PP. Jedná se o náplně pro savo, prací prášky a různé čistící prostředky. Příklad výrobků je na obrázku 35. HDPE se používá pro velké nádoby, kanystry a polypropylen pro obalové sáčky úklidových prostředků, např. pro plastové rukavice, pro balení úklidových utěrek ale i pro lahve např. čistícího toaletního prostředku Domestos.

Uzávěry, etikety nebo jiné menší části nebývají na obalech označovány identifikační značkou.



Obr.35 – Fotografie Úklidové výrobky z HDPE [autor]

6.6 Analýza potřeb pro domácí zvířata

Potřeby pro zvířata jsou převážně z plechových materiálů, které se moc dobře nedají deformovat jako plasty, a při skladování použitých obalů v domácnosti zabírají značné místo před odvozem do sběrného dvora nebo odhozením do sběrového kontejneru. Bylo zde vybráno 10 výrobků.

Konzervy bývají obvykle oblepeny papírovou etiketou. Obal je na papírové etiketě označován číslem 83 jako kombinovaný obal, pod kterým se skrývá označení Papír a lepenka/ocelový pocínovaný plech. Hliníkové paštiky značení materiálu nemívají, pokud ano značí se značkou ALU s číslem 41. Plastové obaly na různé pamlsky jsou vyráběny z polypropylénu PP. Obrázek 36 znázorňuje běžné typy obalů potřeb pro domácí zvířata.



Obr. 36 – Fotografie Typy obalů potřeb pro domácí zvířata [autor]

Vyrábí se i pytle na granule větších rozměrů, pro které je použit polyethylentereftalát PET a nízkohustotní polyethylén LDPE. Obaly z papíru se používají např. pro pytle na steliva pro kočky.

7 Diskuze

Bylo analyzováno celkem 223 produktů z šesti skupin obalů běžné domácí spotřeby.

Tabulka 5 znázorňuje přehled jednotlivých analyzovaných skupin z domácnosti a počet vizuálně prohlédnutých produktů.

Tabulka 5 – Přehled analyzovaných skupin [autor]

pořadí	analyzovaná skupina	počet analyzovaných výrobků
1	Nápojové výrobky	26
2	Potravinové výrobky	88
3	Sladkosti	36
4	Drogistické výrobky	45
5	Úklidové prostředky	18
6	Potřeby pro domácí zvířata	10
6	CELKEM	223

Analyzované produkty byly zaneseny do tabulek, které jsou k dispozici v příloze 1 této práce. Nejvíce vzorků bylo vybráno ze skupiny potravinových výrobků, nejméně ze skupiny potřeb pro domácí zvířata.

Do tabulky bylo také zaneseno, zda je obal označen symbolem Ochranné známky Zelený bod a symbolem Panáčka odhazujícího obal do koše, za účelem zjištění kolik výrobků je určeno pro odhození do zvláštních kontejnerů.

Byl prohlédnut celý obal a všechny jeho části, jako jsou uzávěry, vložené obaly v podobě sáčků nebo krabiček. Pozornost byla soustředěna i na vnitřní strany obalů, na jejich případné pokovování.

Bylo zjištěno, že nejvíce používaný materiál pro plasty je PET, PP, LDPE a HDPE. Také je hojně využíván hliník hlavně pro vnitřní části obalů.

Recyklační značky se na obalech vyskutují často a informují o materiálu. Většinou recyklační značka ve tvaru troujúhelníku s propletenými šípkami označuje hlavně převažující materiál hlavního obalu. Malé nebo titěrné části obalu nebývají materiálově označeny, jen zřídka. Pokud je na obalu zaznačeno více druhů materiálu, pak pro každý druh je samostatný recyklační symbol někdy s poznámkou, o jakou část obalu se jedná. Na recyklačních značkách je hojně využíváno písmenné zkratky, méně číselné, ta mnohdy bývá vynechávána. Někdy je na obalu recyklační značka bez písmenného i číselného identifikačního kódu.

Značkou zeleného bodu se nejvíce označují nápojové výrobky. U ostatních skupin z poloviny počtu výrobků obal značku nemá. Symbol panáčka odhazující obal do koše je téměř u všech výrobků. Někdy jsou na jednom obale obě značky, na některých obalech není ani jedna. Tabulka 6 znázorňuje počty obalů označených těmito symboly.

Tabulka 6 – Četnost používání symbolů Zeleného bodu a panáčka na obalech [autor]

pořadí	analyzovaná skupina	počet analyzovaných výrobků	zelený bod	panáček
1	Nápojové výrobky	26	21	23
2	Potravinové výrobky	88	34	63
3	Sladkosti	36	17	28
4	Drogistické výrobky	45	23	29
5	Úklidové prostředky	18	10	11
6	Potřeby pro domácí zvířata	10	8	9
6	CELKEM	223	113	163

8 Závěr

V současnosti ve výrobě oblíbené plasty se vyznačují svou degradací vlivem stálého používání. Některé plasty mohou uvolňovat škodlivé látky, které se pak spolu s jídlem nebo pitím dostávají do těla. Plastům označovaných čísly 1,3,6 a 7 by se měl člověk vyhýbat. Plasty, které se označují čísly 2,4 a 5 jsou víceméně v pořádku. [21]

Polyethylentereftalát PET pod číslem 1 se používají pro výrobu lahví na jedno použití, opakovaným použitím se však v materiálu tvoří mikrotrhliny, které uvolňují škodlivé látky do náplní těchto obalů. PVC pod číslem 3, polystyren pod číslem 6 a ostatní plasty pod číslem 7. Polyvinylchlorid PVC s číslem 3 se také značí uvolňováním škodlivin. Polystyren PS s číslem 6 může uvolňovat karcinogenní látky a neměl by se používat v potravinářství, ve kterém je tak hojně využíván na jednorázové obaly nebo termoboxy. Do ostatních plastů, které se označují číslem 7, patří bioplasty, nezávadné materiály s označením BPA Free (bez obsahu Bisfenolu A) nebo polykarbonát PC, který naopak BPA (Bisfenol A) může uvolňovat. [21]

High-density Polyethylen neboli Polyethylen vysoké hustoty HDPE s číslem 2, Low-density Polyethylen neboli Polyethylen nízké hustoty LDPE s číslem 4 a Polypropylen PP s číslem 5 jsou přijatelnými materiály pro používání pro potravinářské účely. Neměly by se však také vystavovat mechanickému namáhání nebo vystavovat vyšším teplotám. [21]

Člověk je v dnešní spotřební době obklopen ohromným množstvím produktu, které sám ani nestíhá upotřebit, vzniká tak odpad, který zahlcuje životní prostředí, a člověk se musí zabývat myšlenkou, co s takovým odpadem. Pro výrobek, který skončil svou životnost hledá nové využití a k tomu, aby mohl vrátet do oběhu již použitou věc, musí se zabývat jeho materiálem a budoucím využitím.

Znát materiál výrobku je důležité pro správné třídění. Již při výrobě je žádoucí brát zřetel na budoucí likvidaci výrobku, omezit tak vznik odpadů a vrátet výrobky s ukončenou životností zpět do výrobního koloběhu.

9 Seznam literatury

- [1] VOŠTOVÁ,V.,ALTMANN,V.,FRIES,J.,JEŘÁBEK,K.: (2009).
Logistika odpadového hospodářství. ČVUT Praha, 5 - Technické vědy,
ISBN 978-80-01-04426-1, 1. vydání, 349 s.
- [2] ALTMANN,V.,VACULÍK,P.,MIMRA, M.: (2010). Technika pro zpracování
komunálního odpadu, ČZU Praha, Powerprint s.r.o.,
ISBN 978-80-213-2022-2, 1. vydání, 120 s.
- [3] M. HLUCHÝ, J. KOLOUCH, (2007) Strojírenská technologie 1,
Nauka o materiálu, 1. díl, Scientia, Praha,
ISBN 928-80-86960-26-5, 4. vydání, 268 s.
- [4] SMEJTKOVÁ, DOBIÁŠ, (2004) Obaly a obalová technika,
ČZU Praha, Katedra technologických zařízení staveb,
ISBN 80-213-1315-3, 1. vydání, 126 s.
- [5] SMEJTKOVÁ, (2018) Balení v potravinářském průmyslu,
ČZU Praha, Katedra technologických zařízení staveb,
ISBN 978-80-213-2864-8, 1. vydání, 193 s.
- [6] MÜLLER, (2008) Zpracovny nekovového odpadu,
ČZU Praha, Katedra materiálu a strojírenské technologie,
ISBN 978-80-213-1840-3, 1. vydání, 156 s.
- [7] KUBÍKOVÁ, (2020) Výrobky a jejich obaly,
ČZU Praha, Katedra využití strojů,
Bakalářská práce, 1. vydání, 100 s.
- [8] DOLEČEK. HOLOUBEK, (1996) Strojnictví pro SOU nestrojírenská,
Sobotáles, Praha,
ISBN 80-85920-26-3, 4. vydání, 192 s.
- [9] VACÍK, BARTHOVÁ, PACÁK. STRAUCH, SVOBODOVÁ, ZEMÁNEK, (1999)
Přehled středoškolské chemie, SPN Praha,
ISBN 80-7235-108-7, 3. vydání, 368 s.
- [10] RÉDL, NEVORAL, ŠKUBA, ZELINA, (1999) Základy mechanizace 1,
Credit Praha,
ISBN 80-902295-9-X, 1. vydání, 210 s.

- [11] ŠLESINGER, KOZIELOVÁ, NAJMANOVÁ, (2008) Čistší produkce, Příručka pro podniky a veřejnou správu, Cenia Praha, ISBN 80-85087-59-6, 2. vydání, 104 s.
Dostupné z: https://www.envigroup.cz/file_get.php?id=2585&type=db · PDF file

Zákony

- [12] **541 Zákon o odpadech** - Ministerstvo životního prostředí, mzp.cz [online], 2020, Dostupné z: [mzp.czhttps://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/E4044163A66CAA76C1258655002DE3C9/%24file/OL_541_2020.pdf](https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/E4044163A66CAA76C1258655002DE3C9/%24file/OL_541_2020.pdf)
- [13] **Vyhláška o Katalogu odpadů** - Ministerstvo životního prostředí, mzp.cz [online], 2020, Dostupné z: https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/26B2B93E9CCDE5B0C125865B002C4914/%24file/VYHL_010521_OL.pdf
- [14] **477/2021 Sb. Zákon o obalech** - Ministerstvo životního prostředí, mzp.cz [online], 2020, Dostupné z: https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/2E3A627D45671704C1257563004137A8/%24file/OL_477_2001.pdf
- [15] **Katalog odpadů**, katalogodpadu.cz [online], 2022, Dostupné z: <https://www.katalogodpadu.cz>

Internetové odkazy

- [16] mzp.cz, Ministerstvo životního prostředí, 2008-2020 [online] **Odpadové hospodářství** [cit. 2020], Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi
- [17] mzp.cz, Ministerstvo životního prostředí, 2008–2020 [online] **Obaly** [cit. 2020], Dostupné z: <https://www.mzp.cz/cz/obaly>
- [18] Holouš, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta 2022 [online] **Informativní text s obrázky**, [cit. 2022], Dostupné z: <https://adoc.pub/informativni-text-s-obrazky-ing-zdenk-holou.html>,
<file:///C:/Users/Hanka/Downloads/document.pdf>
- [19] dtest.cz, dTest, 2022 [online] **Katalog spotřebitelských značek, obalové piktogramy** Dostupné z: <https://www.dtest.cz/znacky?hledat%5Bkategorie%5D=8>
- [20] samosebou.cz, Samosebou.cu, 2022 [online] **Co je obal? Jaké jsou druhy a funkce obalů?** Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2020/10/23/co-je-obal-jake-jsou-druhy-a-funkce-obalu/?msclkid=8c46a09fac8811eca87223ae2ec82324>
- [21] aqua-shop.cz Aqua shop 2022 [online] **Označování plastů a co byste o něm měli vědět** Dostupné z: <https://www.aqua-shop.cz/zajimavosti/oznacovani-plastu-a-co-byste-o-nem-meli-vedet/>

Internetové odkazy obrázků

- [22] <https://www.samosebou.cz/2020/07/02/encyklopedie-plastu-nizkotlaky-vysokohustotni-polyethylen-hdpe/>
- [23] <https://www.obalcentrum.cz/hdpe-folie>
- [24] <https://www.rosma-obaly.cz/ldpe-pytle-a-sacky/ldpe-sacek-100x200-0-1mm-baleni-100-kusu>
- [25] <https://utopia.de/ratgeber/polypropylen-pp-was-du-ueber-den-kunststoff-wissen-solltest/>
- [26] <https://www.erapack.cz/produkty/obalovy-material/folie/58-biaxialne-orientovana-polypropylenova-folie.html?msclid=8b454f1dab8211ec8ba0a9625b563fa4>
- [27] <https://www.rosma-obaly.cz/hranoly/polystyren-hranol-200x80x40-mm>
- [28] https://www.textilcentrum.cz/ubrus-pvc-pruhledny-0009d98-hvezdicka-vyrazena-s-130cm-metraz.html?gclid=CjwKCAjwrfCRBhAXEiwAnkmKmZ622DTj9AYzN2n_E18YUOsceAH1xse6rHf2_pIhBAMOcITwNYxC1BoCQ9AQAvD_BwE#1
- [29] <https://tenartplasty.cz/produkt/polyamid-pa-6-g-oil/>
- [30] <https://www.promex.cz/domaci-potreby/houbicka-tvarovana-baleni-5-ks-9x65x41cm-polyuretan-p27590/>
- [31] <https://www.obalcentrum.cz/pet-lahve?page=2>
- [32] https://www.multiplast.cz/eshop/plne-polykarbonatove-desky-cire-130/polykarbonatove-desky-makrolife-72?colorId=47&dimId=116&dim2Id=901&size%5Bid%5D=901&size%5BthicknessId%5D=116&size%5Bwidth%5D=1000&size%5Bheight%5D=1500&size%5Bunit%5D=mm&size%5BfeedTitle%5D=+1+x+1%2C5+m&size%5Bshow%5D=1&size%5BpriceCzk%5D=1972,5&size%5BpriceWithoutVatCzk%5D=1630,1652892562&gclid=CjwKCAjwrfCRBhAXEiwAnkmKmWKp_XUHE6QOwxgvVgwH2BwHj71Cgokf452vq1-KlsvZhVkauNWulBoCFkQQA_vD_BwE
- [33] <https://www.hradek.eu/index.aspx?rub=545>

10 Seznam obrázků

- Obr. 1 – Tabulka obalů a jejich materiálů [autor]
- Obr. 2 – Fotografie Lahve z polyethylenu [22]
- Obr. 3 – Fotografie HDPE fólie [23]
- Obr. 4 – Fotografie LDPE sáček, transparentní [24]
- Obr. 5 – Fotografie Uzávěry lahví z polypropylenu [25]
- Obr. 6 – Fotografie Biaxiálně orientovaná polypropylenová fólie [26]
- Obr. 7 – Fotografie Hranol z expandovaného polystyrenu EPS pro obalovou techniku [27]
- Obr. 8 – Fotografie Ubrus průhledný z PVC [28]
- Obr. 9 – Fotografie Vzorky polyamidu [29]
- Obr. 10 – Fotografie Houbička tvarovaná z polyuretanu [30]
- Obr. 11 – Fotografie Vyfouknuté PET lahve čiré a barevné [31]
- Obr. 12 – Fotografie Polykarbonátové desky čiré [32]
- Obr. 13 – Schéma Recyklační koloběh [33]
- Obr. 14 – Schéma Základní etapy života produktu [1]
- Obr. 15 – Schéma Hierarchie činností by měla mít následující podobu [autor]
- Obr.16 – Symbol Recyklační symboly pro identifikaci obalových materiálů [22]
- Obr. 17 – Symbol Příklady označování obalových materiálů [5]
- Obr. 18 – Symbol Panáček odhazující obal do koše [23]
- Obr. 19 – Symbol Ochranná známka Zelený bod [23]
- Obr. 20 – Fotografie Příklad značení obalů nápojových lahví [autor]
- Obr. 21 – Fotografie Značení uzávěrů nápojových lahví [autor]
- Obr. 22 – Fotografie Ukázka sběru uzávěru pro dobročinné účely [autor]
- Obr. 23 – Fotografie Značení obalů hliníkových lahví [autor]
- Obr. 24 – Fotografie Značení nápojových kartonů [autor]
- Obr. 25 – Fotografie Značení skleněných obalů [autor]
- Obr. 26 – Fotografie Značení papírových obalů [autor]
- Obr. 27 – Fotografie Značení plastových kelímku, jejich nádob a uzávěrů. [autor]
- Obr. 28 – Fotografie Značení sýrů v hliníkových a papírových obalech. [autor]
- Obr. 29 – Fotografie Značení tuků balených do hliníkové fólie. [autor]
- Obr. 30 – Fotografie Značení kapsiček pro jogurty nebo ovocné šťávy [autor]

- Obr. 31 – Fotografie Obaly vypadající jako plast [autor]
Obr. 32 – Fotografie Značení všech materiálů obalu výrobku na hlavním obale [autor]
Obr.33 – Fotografie Obal šampónu z HDPE a obal sprchového gelu z PET [autor]
Obr.34 – Fotografie Obaly z LDPE, toaletní papír a dámské intimky [autor]
Obr.35 – Fotografie Úklidové výrobky z HDPE [autor]
Obr. 36 – Fotografie Typy obalů potřeb pro domácí zvířata [autor]

11 Seznam tabulek

- Tabulka 1. – Základní členění materiálů [autor] [6] [8]
Tabulka 2 – Základní rozdělení syntetických polymerů [autor] [3] [4]
Tabulka 3. – Identifikační kódy obalových materiálů [4]
Tabulka 4. – Skupiny katalogu odpadů [6] [15]
Tabulka 5 – Přehled analyzovaných skupin [autor]
Tabulka 6 – Četnost používání symbolů Zeleného bodu a panáčka na obalech [autor]

12 Seznam příloh

- Příloha 1 – Tabulky analyzovaných skupin [autor]

Příloha 1 – Tabulky analyzovaných skupin

Tabulka 1 – Nápojové výrobky [autor]

Nápojové výrobky			hlavní část obalu				vedlejší část obalu, víčka, sáčky	
pořadí	popis výrobku	materiál	zkratka	číslo	zelený bod	panáček	materiál značka	číslo
1	7up citron, limetka plechovka	kov	ALU	41	ano	ano	x	x
2	Mirinda orange, plechovka	kov	ALU	42	ano	ano	plast není	není
3	5l voda terra san	plast	PET	1	ano	ne	PE	2
4	Fanta	plast	PET	1	ano	ano	plast není	2
5	Fanta	plast	PET	x	ano	ano	plast není	2
6	Kofola 2l	plast	PET	1	ano	ano	plast není	není
7	Coca-cola	plast	PET	1	ano	ano	plast není	2
8	Rajec	plast	PET	1	ano	ano	plast není	2
9	Aquila kojenecká	plast	PET	x	ano	ano	plast není	x
10	Kozí mléko Lactel	plast	HDPE	2	ano	ano	PP	5
11	Mléko plnotučné Madeta	směs	C/PAP	není	ano	ano	x	x
12	Kava Nescafe Clasic	sklo	GL	není	ano	ano	PP	5
13	Džus fruit drink jablko Relax	směs	není	není	ano	ano	PE-HD	2
14	Čaj bylinný heřmánek Herbofit	papír	PAP	není	ano	ano	x	x
15	Dětský bylinkový čaj Leros	papír	PAP		ano	ano	PAP	není
16	Heřmánek bylinný čaj Dukat	papír	PAP	21	ano	není	x	x
17	Dětský fenyklový čaj Leros	papír	PAP	není	ano	ano	x	x
18	Capuccuccino smetanové	plast	PP/PET/LDPE	není	ano	ano	x	x
19	Granko Orion	papír	PAP	není	ano	ano	x	x
21	Kofola	plast	PET	1	ano	ano		

22	Mléko Albert polotučné	směs	C/PAP	84	není	ano	x	x
23	Jakobs Velvet	sklo	GL	není	není	ano	plast není	není
24	Hello brusinka	směs	C/PAP	není	není	ano	plast není	není
25	Pramenitá voda Tesco	plast	PET	1	není	ano	PE	2
26	Acidofilní mléko malina Kinín	směs	C/PAP	81	ano	ano	plast není	není

Tabulka 2 – Potravinové výrobky [autor]

Potravinové výrobky			hlavní část obalu				vedlejší část obalu, víčka, sáčky	
pořadí	popis výrobku	materiál	zkratka	číslo	zelený bod	panáček	materiál značka	číslo
1	Šunka dušená Česká cena ve fólii	plast	PA/PE	není	není	ano	x	x
2	Lovecký salám Schneider ve folii	plast	PA/PE	není	není	ano	x	x
3	Poličan Schneider ve fólii	plast	PA/PE	není	není	ano	x	x
4	Paprikáš Schneider ve fólii	plast	PA/PE	není	není	ano	x	x
5	Jablka v plastu	plast	není	není	není	není	x	x
6	Tuna Nekton tuňák v plechovce	plast, kov	není	není	není	není	x	x
7	Sardinky Hamé v plechovce	papír	není	není	ano	ano	FE	40
8	Paštika Matěj	kov	ALU	41	ano	ano	x	x
9	Tvaroh tučný Madeta	plast	PP	není	není	není	kov není	není
10	Paštika Majka	kov	ALU	41	ano	ano	x	x
11	Šunkový závitok Varmuža	plast	PP	5	ano	ano	PP	5
12	Taštičky Dobrotы Babičky	plast	PP/PE	není	není	není	x	x
13	Jablka Gala v síťce Lidl Stanek ČR	plast	není	není	není	není	x	x
14	Mandarinky v síťce Mandremia Španělsko	plast	není	není	ano	není	x	x

15	Pomelo v igelitu a v síťce	plast	není	není	ano	není	x	x
16	Pomeranče v síťce Balakanakis Řecko, Turecko	plast	není	není	není	není	x	x
17	Mrkev Bramko v plastu	plast	LDPE	4	ano	ano	x	x
18	Brokolice LORFY v plastu	plast	není	není	není	není	x	x
19	Pomeranče v síťce Black cat Španělsko	plast	není	není	není	není	x	x
20	Černé olivy Siville v plechovce	kov	FE	40	ano	ano	x	x
21	Broskve v plechovce Penny	kov	FE	40	není	ano	PAP	20
22	Mandarinky Giana v plechovce	kov	FE	není	ano	ano	x	x
23	Rajčatový protlak Giana v plechovce	kov	FE	není	ano	ano	x	x
24	Máslo Flóra ve vaničce	plast	není	není	ano	není	není	není
25	Máslo Kaufland	papír	C/PAP	82	není	ano	x	x
26	Smetana Kunín 12%	plast	PP	není	není	ano	kov není	není
27	Smetana Pilos 12%	plast	PP	5	není	ano	AL	41
28	Sýr smetanový Clever	kov	C/ALU	není	ano	ano	x	x
29	Sýr krémový Bluedino	kov	ALU	41	není	ano	x	x
30	Sýr Eidam Pilos	plast	OPA/PE	není	není	ano	x	x
31	Sýr smetanový Želetava	papír	PAP	není	není	ano	ALU	není
32	Bryndza Pilos	papír	C/PAP	není	není	ano	x	x
33	Pribináček vanilka	plast	PP	5	není	ano	kov není	není
34	Jogurt Olmíci medvídci	plast, papír	PP	není	není	není	kov není	není
35	Jogurt Krajanka Mozart	plast, plast	PP	není	není	není	kov není	není
36	Tvaroh vanilkový Milho	plast	PS	není	není	ano	C/ALU	není

37	Termix vanilkový Milho	plast	PS	není	není	ano	C/ALU	není
38	Termix vanilka Albert	plast	není	3	není	ano	ALU	41
39	Jogurt Pierot ořech	plast	PP	5	není	není	x	x
40	Tvaroháček vanilkový Milho	plast	PS	6	není	ano	C/PAP	není
41	Pacholík kapsa	plast, kov	není	není	není	není	není	není
42	Pribináček kapsík vanilka	plast, kov	není	není	není	ano	není	není
43	Hladoš Danio	plast	není	není	ano	není	není	není
44	Riso malina Muller	plast	není	není	není	není	kov není	není
45	Rumcajs Hello	plast, kov	není	není	není	není	není	není
46	Sunárek do ručičky hruška	plast, kov	není	není	ano	ano	není	není
47	Ovocný koktejl Hami kapsa	plast	C	není	ano	ano	není	není
48	Nature´s promise kapsa	plast, kov	není	není	ano	ano	není	není
49	Povidla Nova v plastu	plast	PP	5	ano	ano	není	není
50	Droždí	papír, kov	není	není	není	není	x	x
51	Veka Delta v plastu	plast	PP	5	ano	ano	x	x
52	Tortilla Wraps v plastu	plast	OTHER	7	není	ano	x	x
53	Zátkové nudle Klas	plast	PP	5	ano	ano	x	x
54	Zátkové kroupy Klas	plast	PP	6	ano	ano	x	x
55	Těstoviny flíčky	plast	PP	5	není	ano	x	x
56	Těstoviny vřetena	plast	PP	6	není	ano	x	x
57	Těstoviny kolínka	plast	PP	7	není	ano	x	x
58	Rýže Long grain Kaufland	plast	OTHER	7	není	není	x	x
59	Jáhly Pšeno Lagris	plast	PP	není	ano	ano	x	x
60	Jáhly Menu gold	plast	PP	5	ano	ano	x	x
61	Čočka červená Essa	plast	PP	6	ano	ano	x	x

62	Krupička zátková jemná	papír	C/PAP	81	ano	ano	x	x
63	Krupice Castello	plast	PP	není	ano	ano	x	x
64	Ovesná kaše rakytník Semix	plast	není	není	není	není	x	x
65	Ovesná kaše čokoládová Semix	plast	není	není	není	není	x	x
66	Puding čokoláda Naturamyl	plast	není	není	ano	ano	x	x
67	Dobrá vláknina Bona vita	plast	PP	5	ano	ano	x	x
68	Nougat bits Knusperone	papír, plast	není	není	není	není	x	x
69	Medouni kroužky	plast	PP	není	není	ano	x	x
70	Kakaové lupínky Česká chuť	plast	PP	5	ano	ano	x	x
71	Skořicové čtverečky Česká chuť	plast	PP	5	ano	ano	x	x
72	Sladká paprika maxi Vitana	plast, kov	C/PE	není	není	ano	x	x
73	Knedlíky borůvkové Svoboda	plast	PP	5	není	ano	x	x
74	Knedlíky s povidly Shef select	plast	PP	5	není	ano	x	x
75	Halušky Vitana	papír	C/PAP	není	není	ano	x	x
76	Ruské vejce Maxi Delika	plast	PP	5	není	ano	x	x
77	Vepřové maso Albert	plast	není	není	není	není	není	není
78	Kuřecí horní a spodní Albert	plast	není	5	není	ano	x	x
79	Vepřové maso v plechovce Mein Ning	kov	FE	40	není	ano	x	x
80	Čerstvá vejce Basic	papír	PAP	není	není	ano	x	x
81	Hořčice kremžská	plast	PS	není	není	ano	x	x
82	Mouka polohrubá Albert	papír	PAP	není	ano	ano	x	x

83	Mouka hladká Castello	papír	PAP	22	ano	ano	x	x
84	Bylinková sůl Druid	plast	PP/PAP	není	ano	ano	x	x
85	Třtinový cukr Cassonade	plast	není	není	není	není	x	x
86	Mražená zelenina vegetables Freshona	plast	LDPE	4	není	ano	x	x
87	Lipánek tradiční	plast	PP	není	ano	ano	kov	není
	obal	papír	PAP	není	ano	ano		
88	Termix kakaový Basic	plast	není	3	není	není	x	x
	víčko	kov	ALU	41	není	ano	x	x

Tabulka 3 – Sladkosti [autor]

Sladkosti			hlavní část obalu				vedlejší část obalu, víčka, sáčky	
pořadí	popis výrobku	materiál	zkratka	číslo	zelený bod	panáček	materiál značka	číslo
1	Čokoláda Figaro višně	plast	PP	5	ano	ano	x	x
2	Bonboniéra Toffifee stork	papír	PP	5	ano	ano	PET	1
3	Bonboniéra Milka srdíčko	papír, plast, kov	PAP	21	ano	ano	není	není
4	Toffino Choco Goplana	plast	PP	5	není	není	x	x
5	Crackers mix salty Artur	plast	PP	5	není	ano	x	x
6	Arašídý Alike	plast	není	7	ano	ano	x	x
7	Nimm2 Lach gummi soffies	plast	není	není	ano	není	x	x
8	Solené bramburky Bohemia	plast	PP	5	ano	ano	x	x
9	Čokoláda Studentská pečeť	papír, plast	PAP	není	není	ano	x	x
10	Valentýnka Truffles Fantazie	papír, plast, kov	není	není	ano	není	x	x

11	Sušenky Biscuits Tastino	plast	PP	5	není	ano	x	x
12	Čokoláda Bubble Choc	plast	není	není	není	není	x	x
13	Tyčinky Vest kinder	plast	PP	5	není	ano	x	x
14	Nesquick Snack	plast	není	není	ano	není	x	x
15	Mléčný řez Kinder	plast	není	není	není	ano	x	x
16	Sunflower seeds Alesto	plast, kov	O	7	není	ano	x	x
17	Nuts at Raisin Alesto	plast, kov	O	7	není	ano	x	x
18	Brumík Opavia	plast	PP	5	není	ano	x	x
19	Arašídý Albert	plast	PP	5	není	ano	x	x
20	Sušenky s kakaem Kubík	plast	PP	5	ano	ano	x	x
21	Bebe sušenky ořech	papír, plast	není	není	ano	není	x	x
22	Bebe sušenky kakaové	papír, plast	není	není	ano	není	x	x
23	Perníčky Albert	plast	PP	5	ano	ano	x	x
24	Velikonoční zajíc	kov	ALU	není	není	ano	x	x
25	Piškoty Opavia	plast	PP	není	ano	ano	x	x
26	Minipiskoty Tastino	plast	PP	5	není	ano	x	x
27	Pikao čokoládové Tatra	kov	ALU	41	není	ano	plast není	není
28	Tofík Tastino	plast, kov	PP	5	není	ano	x	x
29	Attack kokos Sedita	plast	PP	5	není	ano	x	x
30	Mrková kolečka Sunárek	plast	PP	není	ano	ano	x	x
31	Kukuřičné křupky nesolené Avelopa	plast	PP	5	ano	ano	x	x
32	Solené bramburky Bohemia	plast	PP	5	ano	ano	x	x
33	Máslové sušenky Nestlé	plast	C/LDPE	není	ano	ano	x	x

34	Sušenky Kinder Dinkel Zurück zum Ursprung	papír, plast	není	není	není	není	x	x
35	Angelina křupky Little Angel	plast	PP	5	není	ano	x	x
36	Kornout čokoládový Minic	papír	C/PAP	82	není	ano	x	x

Tabulka 4 – Drogerie [autor]

Drogistické výrobky			hlavní část obalu				vedlejší část obalu, víčka, sáčky	
pořadí	popis výrobku	materiál	zkratka	číslo	zelený bod	panáček	materiál značka	číslo
1	Dětské vlhčené ubrousky Pampers	plast	C/PE	7	ano	ano	plast není	5
2	Dětské vlhčené ubrousky Quik babycare	plast	x	7	není	ano	x	x
3	Kapesníky Kaufland 4-vrstvé	plast	PP	5	není	ano	x	x
4	Zubní pasta Elmex	plast	x	x	ano	není	papír není	není
5	Přebalovací podložky Seni	plast	LDPE	není	ano	ano	x	x
6	Plenky Nappy economy 3-6kg	plast	PE-LD	4	ano	ano	x	x
7	Jednorázové dětské plenky Nappy economy 2-5kg	plast	PE-LD	5	ano	ano	x	x
8	Schauma krém a olej schwarzkopf	plast	PP	5	ano	není	papír není	není
9	Palmolive mineral massage	plast	PET	1	ne	ano	PP	5
10	Garnier Ambre Solaire	plast	PE	není	ano	ano	papír není	není
11	Syoss conditioner	plast	PEHD	2	není	není	PP	5
12	Syoss shampoo	plast	PEHD	3	není	není	PP	5
13	Dove tělové mléko	plast	HDPE	2	ano	ano	PP	5
14	Mary Kay odličovač	plast	PETE	1	není	není	papír není	není

15	Vevay Beauty Cream	plast	HDPE	2	není	není	PP	není
16	Helios Herb mléko na opalování	plast	HDPE	x	ano	ano	papír není	není
17	Toaletní papír Tento 3 vrstvy	plast	LDPE	4	není	ano	x	x
18	Arad Natural Beauty ochranný krém na ruce	plast	není	není	ano	není	papír není	není
19	Gonson's Baby olej	plast	PET	1	ano	ano	papír není	není
20	Astrid Sun hydratační mléko na opalování	plast	PE-HD	není	ano	ano	papír není	není
21	Snake Complex	plast,kov	není	není	ano	není	kov není	není
22	Toaletní papír 4 vrstvý Floralys	plast	LDPE	4	není	ano	x	x
23	Toaletní papír 3 vrstvý Kids Tento	plast	LDPE	4	není	ano	x	x
24	Kapesníky Tatu	plast	PP	5	není	není	LDPE	4
25	Mýdlo plnící eldberry Cien	plast	OTHER	7	není	ano	x	x
26	Mýdlo plnící Lilien Macadamia	plast	PET	1	ano	ano	PP	5
27	Kapesníky Cien 2vrstvé	papír	PAP	4	ano	ano	LDPE	22
28	Uchošťoury Háppy	plast	PP	x	ano	není	x	x
29	Vložky Tena	plast	PE-LD	4	není	ano	x	x
30	Plenky easy and active Lupilu	plast	LDPE	4	není	ano	x	x
31	Astrid Balzám na rty	plast	není	není	není	není	x	x
32	obal	papír	PAP	xi	není	ano	x	x
33	Dove balíček							
34	Dove krém proti opruzeninám	plast	HDPE	2	ano	ano	plast není	není
35	Přebalovací podložky Babylove	plast	PE/LD	4	není	ano	x	x
36	Krém na obličej a tělo Nivea	plast	C/LDPE	4	ano	není	plast není	není
37	Pilníky červené v plastu	plast	PP	5	ano	ano	x	x
38	Mycí houba Cien	plast	PP	6	není	ano	x	x

39	Krém proti opruzeninám Dove	plast	OTHER	7	ano	ano	není	není
40	Dětský krém na opruzeniny Aviril	plast	C/LDPE	není	není	ano	plast není	není
41	Zubní pasta Colgate extracts	plast	není	není	ano	není	plast není	5
42	Zubní pasta Eco Denta	plast	OTHER	7	není	není	x	x
43	Mořská sůl Mivolis	plast	není	není	není	ano	papír není	není
44	Balea depilační krém	plast	není	není	není	není	papír není	není
45	Mast Bepanthen	plast	x	90	ano	ano	plast není	není
	obal	papír	PAP	x	ano	ano	x	x

Tabulka 5 – Úklidové prostředky [autor]

Úklidové výrobky			hlavní část obalu				vedlejší část obalu, víčka, sáčky	
pořadí	popis výrobku	materiál	zkratka	číslo	zelený bod	panáček	materiál značka	číslo
1	Jelen prací gel univerzální	plast	HDPE	2	není	není	PP	není
2	Savo podlahy a povrchy	plast	HDPE	2	ano	ano	plast není	není
3	Spontex víceúčelová utěrka	plast	PP	5	ano	ano	x	x
4	Waste bags kaufland 25l	papír	PAP	22	není	ano	x	x
5	Washing liquid na nádobí	plast	PET	1	není	není	plast není	není
6	Prací prášek Surf	plast	HDPE	2	ano	není	x	5
7	Domestos Extended Power	plast	HDPE	2	ano	ano	plast není	není
8	Houbička kuchyňská 5x8cm Moni	plast	PP	není	ano	ano	x	x
9	Houbičky Vileda Ultra Fresh	plast	PP	5	ano	ano	x	x
10	Swamm-Tücher Kaufland	plast	PP	5	není	ano	x	x

11	Mikroténové sáčky 200x300mm	plast/papír	HDPE	2	není	ano	PAP	20
12	Kuchyňské role Katrin	plast	PE-LD	4	ano	není	x	x
13	Hadřík Vileda Active fibre	plast	PP	5	ano	ano	x	x
14	Smeták na smeták Spontex	papír	není	není	není	není	x	x
15	Vanish Extra Hygiene	plast	HDPE	2	není	není	plast není	není
16	Cocolino aviváž	plast	PET	1	ano	ano	plast není	není
17	Perwoll prací prášek	plast	PET	1	ano	ano	PP	5
18	Cif cream	plast	není	2	není	není	plast není	není

Tabulka 6 – Potřeby pro domácí zvířata [autor]

Potřeby pro domácí zvířata			hlavní část obalu				vedlejší část obalu, víčka, sáčky	
pořadí	popis výrobku	materiál	zkratka	číslo	zelený bod	panášek	materiál značka	číslo
1	Albert plátky s drůbežím	kov, papír	není	83	ano	ano	x	x
2	Kučecí plátky Stripsy pro psy	plast	PP	5	ano	ano	x	x
3	Propesko konzerva	kov	není	83	ano	ano	x	x
4	Lovepet konzerva	kov	není	83	ano	ano	x	x
5	Pamlsky sbap Sticks	plast	PP	5	není	ano	x	x
6	Coshida paštika pro kočky	kov	není	není	není	není	x	x
7	Propesko paštika pro psi	kov	ALU	41	ano	ano	x	x
8	Lovepet granule kočky pytel	plast	PET/LDPE	není	ano	ano	x	x
9	Stelivo pro kočky	papír	PAP	22	ano	ano	x	x
10	Granule pro aktivní psi Carnis	plast	LDPE	4	ano	ano	x	x