

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE**

**STRATEGIE OBĚHOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ A  
MOŽNOSTI JEJÍHO VYUŽITÍ VE SPOLEČNOSTI  
AGC FLAT GLASS CZECH, A. S.**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

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

**Bakalant: Lukáš Dušek**

**2020**

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: "Strategie oběhového hospodářství a možnosti jejího využití ve společnosti AGC Flat Glass Czech, a. s." vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

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

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

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

V Dubí dne 31.3.2020

Lukáš DUŠEK

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lukáš Dušek

Územní technická a správní služba

### Název práce

Strategie oběhového hospodářství a možnosti jejího využití ve společnosti AGC Flat Glass Czech, a.s.

### Název anglicky

Circular Economy Strategy and Possibilities of its Implementation at the AGC Flat Glass Czech, a.s. company.

---

### Cíle práce

Cílem práce je definování obecných zásad a principů Strategie oběhového hospodářství a prezentace možnosti jejího využití v rámci České republiky. Případová studie bude zpracována pro závod Brevka společnosti AGC Flat Glass Czech, a.s. se zaměřením na recyklaci obalových materiálů a odpadů ze současného výrobního procesu.

### Metodika

Bakalářská práce má charakter studie. Metodicky půjde o vytvoření aktuálního a účelného literárního přehledu z oblasti Strategie oběhového hospodářství s modelovým příkladem aplikace strategie ve vybrané společnosti v časovém horizontu min. 5 let.

#### Doporučený rozsah práce

cca 50 stran textu a 10 stran příloh

#### Klíčová slova

strategie, oběhové hospodářství, odpad, surovina, obal, sklářství, životní prostředí

---

#### Doporučené zdroje informací

- EC, DG Environment, 2016: Circular Economy Strategy. URL: [http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm).
- EC, 2015: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee and the Circular Economy. COM(2015)614 final. URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614>.
- Informační zdroje společnosti AGC Flat Glass Czech, a.s. URL: <http://www.agc-glass.eu>.
- MŽP, 2014: Plán odpadového hospodářství České Republiky pro období 2015-2024. URL: [http://www.mzp.cz/cz/poh\\_cr\\_prislusne\\_dokumenty](http://www.mzp.cz/cz/poh_cr_prislusne_dokumenty).
- MŽP, 2015: Oběhové hospodářství jako strategický přístup k nakládání s dostupnými zdroji surovin. Podklad Ministerstva životního prostředí pro Národní konvent. URL: [www.svds.cz/userfiles/files/Stanovisko\\_MZP.pdf](http://www.svds.cz/userfiles/files/Stanovisko_MZP.pdf).
- TUHÁČEK, M. – JELÍNKOVÁ, J. *Právo životního prostředí : praktický průvodce*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5464-2.
- Webové informační zdroje MŽP. URL: [www.mzp.cz](http://www.mzp.cz).

---

#### Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FŽP

#### Vedoucí práce

Ing. Lenka Wimmerová, MSc, Ph.D.

#### Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

---

Elektronicky schváleno dne 25. 4. 2017

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 28. 4. 2017

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 16. 05. 2019

---

**Poděkování:**

Rád bych poděkoval Ing. Lence Wimmerové, MSc., Ph.D. za odborné vedení této bakalářské práce, společnosti AGC Flat Glass Czech, a. s., za poskytnutí materiálů a umožnění zpracování této práce.

V Dubí dne 31. března 2020

Lukáš DUŠEK

## **Abstrakt:**

Bakalářská práce se ve své teoretické části zabývá obecnými zásadami a principy Strategie oběhového hospodářství a prezentuje možnosti jejího využití v rámci České republiky. Praktická část bakalářské práce se zabývá zacházením a užíváním surovin, obalů a následně odpadů, které vznikají ve vybraném sklářském výrobním závodě Barevka Dubí. V závěru práce jsou prezentovány návrhy, které doporučují možné zvýšení využití vlastních střepů o 2,27 % na úkor externích, což by v horizontu 5 let vedlo k úspoře až 10 milionů Kč. Práce zároveň navrhuje přechod z dřevěných obalů na obaly v podobě kovových vratných stojanů, které dopomohou záводу snížit náklady na balení, zvýšit bezpečnost práce, snížit zatížení na životní prostředí a zvýšit efektivitu práce na expedici.

**Klíčová slova:** strategie, oběhové hospodářství, odpad, surovina, obal, sklářství, životní prostředí

## **Abstract:**

The bachelor work deals, in the theoretical parts, with general principles of the Circular Economy Strategy and presents possibilities of its use in the Czech Republic. The practical part of this work focuses on a manipulation and a consumption of raw materials, packaging and other wastes, which arise in a manufacturing glass plant named Barevka located in Dubí. Finally, the bachelor work presents suggestions for possible increasing of the usage of own glass fragments by 2,27 % at the expense of external one. This would mean a saving of 10 milion CZK in the horizon of 5 years. The work also proposes a transition from a wooden packaging to a packaging in the form of metal return stillages, which would reduce packaging costs, increase work safety, decrease the environmental burden and increase work efficiency on the expedition.

**The key words:** strategy, circular economy, waste, raw material, packaging, glass production, environment

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>CÍLE PRÁCE</b> .....	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>LITERÁRNÍ REŠERŠE</b> .....	<b>11</b>
3.1	ZÁKLADNÍ POJMY .....	11
3.2	ZNEŠKODŇOVÁNÍ ODPADŮ .....	14
3.3	RECYKLACE OBALŮ .....	14
3.4	TRVALE UDRŽITELNÝ ROZVOJ .....	16
3.5	HISTORICKÝ VÝVOJ ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ .....	17
3.6	OBĚHOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ .....	18
3.7	OBĚHOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ V EU .....	23
3.8	OBĚHOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ V ČR .....	25
3.9	HIERARCHIE NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....	28
3.10	STÁTNÍ SPRÁVA V ČR .....	29
3.11	OBĚHOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ V PRAXI .....	31
<b>4</b>	<b>CHARAKTERISTIKA STUDOVANÉHO ZÁVODU</b> .....	<b>33</b>
4.1	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI .....	33
4.2	HISTORIE SPOLEČNOSTI .....	34
4.3	ZÁVOD BAREVKA V DUBÍ .....	34
4.4	VÝROBNÍ PROCES SKLA V ZÁVODĚ BAREVKA .....	35
<b>5</b>	<b>METODIKA</b> .....	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY</b> .....	<b>39</b>
6.1	SKLENĚNÉ STŘEPY .....	39
6.2	PŘEPRAVNÍ OBALY .....	40
<b>7</b>	<b>VÝSLEDKY</b> .....	<b>44</b>
7.1	VSTUPNÍ SUROVINY A JEJICH SPOTŘEBA .....	44
7.2	PŘEPRAVNÍ OBALY A JEJICH SPOTŘEBA .....	46
7.3	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ .....	47
7.3.1	VSTUPNÍ SUROVINY .....	47

7.3.2	PŘEPRAVNÍ OBALY .....	50
7.4	INTERPRETACE VÝSLEDKŮ .....	51
<b>8</b>	<b>DISKUSE .....</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE .....</b>	<b>54</b>
<b>10</b>	<b>PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>55</b>



# 1 ÚVOD

Od prvopočátku lidstva člověk řešil po celou dobu jeho historie jeden hlavní problém - hlad. Tisíce let lidé bojují s hladem a snaží se nalézt co nejvíce efektivních způsobů, které by zaručily, že bude vždy co jíst. Dnes se nacházíme v době, kdy minimálně v Evropě tento problém takřka vymizel. Obyvatelé Evropy ročně vyprodukují 100 milionů tun odpadu potravin. Nacházíme se tak v době, kdy pro základní potřeby života máme všeho dostatek. Netýká se to ale pouze potravin. Problém zvyšujícího odpadu obyvatel Evropy evidují všechny produkty, nejen ty potravinové. A i přesto poptávka lidí je vyšší než celková produkce. Lidstvo tak poprvé neřeší, jak se nasytit, ale řeší, co bude dělat se zbytky potravin a s tím souvisejícími odpadními obaly. Odpovědí na tuto otázku by mohl být koncept tzv. oběhového hospodářství (cirkulární ekonomiky), které pracuje s tezí, že odpad může být surovinou pro další výrobní procesy. Vše, co se vyprodukuje, by mělo být následně využito pro jiné účely. Mrhání potravinami, ale také dalšími důležitými surovinami, jako jsou obaly z potravin a související přepravní obaly, by díky oběhovému hospodářství mělo vymizet.

Společnost AGC Flat Glass Czech, a. s., přesněji řečeno závod Bavevka v Dubí vyrábí obrovská množství litého a matovaného skla. Aby tato množství mohla být vyrobena, závod potřebuje velké množství energie a surovin pro výrobu, obalů pro distribuci výrobků a dostatečný prostor pro skladování. Přímí účastníci výrobního procesu a výrobního cyklu výrobků společnosti v podstatě až po jejich expedici k zákazníkovi, mohou dennodenně vidět hned několik potenciálních možností, jak aplikovat zásady oběhového hospodářství, ušetřit tak finance společnosti, ale také jejím zákazníkům díky nižším cenám, o které se může zapřičinit zefektivnění výrobních procesů. Současně zakotvení principů cirkulární ekonomiky do praxe společnosti povede k šetrnějšímu zacházení se surovinovými zdroji a vyšší udržitelnosti firmy vůči životnímu prostředí.

## 2 CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce je:

1. Definování obecných zásad a principů Strategie oběhového hospodářství a prezentace možností jejího využití v rámci České republiky
2. Zpracování případové studie je zpracována pro závod Brevka společnosti AGC Flat Glass Czech, a. s., v Dubí se zaměřením na recyklaci obalových materiálů a odpadů ze současného výrobního procesu.

### 3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

Bakalářská práce se věnuje několika druhům obalů a odpadů. Podkapitola níže proto vymezuje základní pojmy tohoto tématu pro lepší a jednodušší porozumění a následné pochopení práce, která s těmito pojmy pracuje.

#### 3.1 ZÁKLADNÍ POJMY

**OBAL** - slouží k pojmutí, manipulaci, dodávce, ochraně, popřípadě prezentaci výrobku, který se dále člení na prodejní obal, skupinový obal a přepravní obal

**Prodejní obal** - tvoří v místě nákupu prodejní jednotku pro spotřebitele

**Skupinový obal** - primárně zajišťuje skupinu určitého počtu prodejních jednotek. Sekundárně ale také může sloužit jako pomůcka pro umístování do regálů v místech prodeje. Základní funkcí skupinového obalu je, že obal může být z výrobku odstraněn, zatímco neovlivní jeho vlastnosti

**Přepravní obal** - je využíván převážně při manipulaci jedné nebo i více prodejních jednotek nebo také skupinových obalů. Cílem přepravního obalu je usnadnění přepravy, a zároveň zabránění fyzickému nebo jakémukoli jinému poškození.

**Vratný obal** - umožňuje vrácení obalu osobě, podniku či společnosti, která jej uvedla na trh nebo do oběhu

**Opakovaně použitelné obaly** - pokud je produkt distribuován v obalu, který umožňuje jeho opakované použití, je osoba či společnost, která produkt prodává, povinna zajistit opětovné použití organizačně, technicky nebo finančně

**Vratné zálohované obaly** - prodávající si zálohou zajišťuje navrácení vratného obalu zpět do jeho rukou. Zároveň také dává jistotu kupujícímu, že mu bude záloha vyplacena zpět v momentě, kdy vratný obal odevzdá nazpět po použití

**Zpětný odběr** - pokud se z obalů nestaly odpady na území ČR, je prodávající povinen zpětný odběr těchto obalů zajistit na vlastní náklady. Totožnou

povinnost má i v případě, že z obalů vznikly odpady. Musí být dbáno na dostatečnou četnost sběrných míst (STAŇKOVÁ, 2007)

**Nakládání s obaly** - jakákoli činnost, která se týká obalů. Ať už se jedná o jeho výrobu, uvedení na trh či jeho standardní používání. Pod tímto pojmem si také můžeme představit úpravu nebo opakované používání.

**Uvedení obalu na trh** - moment, kdy je obal v ČR poprvé předán nebo nabídnut k předání za účelem distribuce nebo používání

**Opakované použití obalu** - obal, který umožňuje určitý minimální počet obrátek a slouží k totožnému účelu

**Zpětný odběr** - použitý obal si od konečného spotřebitele odebírá prodejce produktu k opětovnému použití v distribuci jeho výrobků

**ODPAD** - věc, které se majitel chce zbavit nebo věc movitá, která vyžaduje její likvidaci díky ohrožení zdravých životních podmínek a ochrany životního prostředí (STAŇKOVÁ, 2007).

**Odpad** – *každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit, a která přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze č. 1 k zákonu o odpadech* (TOMOSZKOVÁ, a kolektiv, 2013).

Pro ještě lepší pochopení přidává další možnou definici odpadu autorský kolektiv Janoušková s Červinkou, 2010 v knize Ekologie a životní prostředí: *„Odpadem, zjednodušeně řečeno, se stává každá věc, která ztratila pro člověka užitnou hodnotu. Odpadem tedy je i skrývka zeminy při těžbě rud či uhlí, nahromaděná na haldách a výsypkách, odpadem jsou i nespotřebované materiály, vzniklé při výrobě jakéhokoli výrobku (zbytky plechů, drátů, špon), ale také barvy, laky, tmely a mnoho dalšího.“*

**Nebezpečný odpad** - jeho fyzikální, chemické či biologické vlastnosti potřebují zvláštní zacházení, které nakazuje zákon. Odpad je nebezpečný v případě, pokud svými vlastnostmi ohrožuje zdraví obyvatelstva nebo životní prostředí

**Ostatní odpad** - nevykazuje žádnou z vlastností zvláštního nebo nebezpečného odpadu.

**Druhotná surovina** - materiál, který je získán z odpadu, a je schopný dalšího užití. Do dalšího zpracování jej označujeme stále za odpad.

**Skladování odpadu** - umístění odpadu po dobu nezbytně nutnou mezi jednotlivými činnostmi při nakládání s ním.

**Úprava odpadu** - změna fyzikálních, chemických nebo biologických vlastností odpadu

**Využívání odpadu** - získání druhotných a jiných surovin a energie z odpadu (STAŇKOVÁ, 2007).

**Technologický cyklus** - zahrnuje správu zásob konečných materiálů, cílem má být použit, nikoli spotřebovat

**Biologický cyklus** – zahrnuje toky obnovitelných materiálů, obnovitelné (biologické) živiny jsou většinou regenerovány v biologickém cyklu (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, ©2015)

**Zdroje a výskyt odpadů** - všechny výše uvedené druhy odpadů vznikají buď ve výrobní sféře (průmysl, zemědělství, stavebnictví..) nebo ve sféře spotřební (služby, obchod, domácnosti, osobní spotřeba, veřejné objekty)

**Spotřební odpad** je z většiny tvořen komunálním odpadem a může být využit jako druhotná surovina. Nejčastěji jej tvoří papír, sklo, textil, organické zbytky apod.).

**Výrobní odpady** vznikají téměř výhradně v průmyslu, v zemědělství či stavebnictví. Jen malá část však produkuje nebezpečné odpady jako například průmysl chemický, s kterým se musí zacházet dle zákonů a zvláštními a danými způsoby. (KURAŠ, 1994)

**Životní prostředí** je přesně definováno v § 2 zákoně č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, v pozdějším znění v kterém platí, že za životní prostředí: *"považujeme vše, co:*

1. *utváří přirozené podmínky existence organismů, včetně člověka*
2. *je předpokladem jejich dalšího vývoje."*

Životní prostředí pak tvoří ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie. (TUHÁČEK a JELÍNKOVÁ., 2015)

### **3.2 ZNEŠKODŇOVÁNÍ ODPADŮ**

V momentě, kdy už se odpad nedá použít k jiným účelům, recyklovat jej a či vrátit do oběhu s jinou funkcí, musí přijít na řadu jeho zneškodnění. To samozřejmě není jednoduchá a většinou ani levná záležitost. Berou se v potaz dva zásadní aspekty - ekonomický a ekologický. V obecné rovině existují tři metody odstraňování odpadu:

1. fyzikální a chemické
2. biologické
3. skládkování

Fyzikální a chemické metody slouží převážně ke snížení obsahu škodlivin nebo míry nebezpečných vlastností odpadů (zatavení do skla, zabetonování, oxidace, redukce atd.). V biologických metodách se pak používá přirozený proces ke snížení koncentrace vlastností odpadů na hodnoty umožňující jejich další využití (kompostování). Často ekonomicky nejvýhodnější variantou je skládkování odpadu. Problémem ale je vhodná lokalita a omezená kapacita skládky. (ALTMAN a RŮŽIČKA, 1996)

### **3.3 RECYKLACE OBALŮ**

Společnost si v dnešní době velice dobře uvědomuje, že produkuje stále více odpadů. Také si uvědomuje, že situace bude neudržitelná, pokud se s ní nezačne něco dělat. Ve firemním sektoru se tlak na nová opatření projevuje důrazem na čistší produkci – minimalizace odpadů. Ideální jsou pak bezodpadové technologie nebo uzavřené výrobní cykly. V nefiremním prostředí je tlak vyvíjen na recyklaci, nebo-li na využívání vratných obalů.

Recyklace lze zakomponovat ale také ve výrobním procesu hned s dvěma kladnými dopady – ušetření nákladů za vstupní materiál a snížení zatížení na životní prostředí. (ČERVINKA, 2005)

Použité obaly se dnes ale hromadí na skládkách a jejich likvidace je velice náročná a ekonomicky neefektivní. I v případě separovaného sběru vznikají velké náklady. Papír a lepenka může být znovu použita k výrobě jakéhokoli druhu papíru. Tato recyklace je ale velice energeticky náročná, je nutný technologicky náročný postup a v konečné fázi i z tohoto procesu vzniká další odpad. Pokud se zaměříme na kovové obaly, tak nejčastěji se objevují klasické plechovky. Ty mohou být vyrobeny z ocelového plechu či z hliníku. Přednost zde by měly dostat hliníkové, neboť jejich následné zpracování není tak problematické a nároky nejsou tak vysoké jako u obalů z ocelového plechu. Další častým materiálem, z kterého jsou obaly vyrobeny, je sklo. Nejvyužívanějším jsou skleněné láhve, zavařovací sklenice a jiné malé skleněné obaly. Sklo lze vystřepovat a následně střepy využít k výrobě skla. Opět se ale nejedná o jednoduchý a levný proces, neboť střepy musí být roztrženy, umyty, někde uskladněny a v konečné fázi přepraveny.

Největším problémem jsou však obaly plastové. Odpad ze směšného plastu lze následně využít k výrobě různých laviček, palet, desek atd., odbyt těchto výrobků z recyklovaného plastu ale není vysoký, a tak to není řešení, které vyřešilo tento problém. Spalování plastu, jako například v případě papíru, není z důvodu obsahu polyvinylchloridu (PVC) tak jednoduché. Spalovna musí být technologicky vybavena, aby byla schopna ekologicky plast spálit. To opět znamená vyšší ekonomickou zátěž, protože spálení je mnohem dražší. Možnou cestou budoucnosti v případě plastů by měl být biodegradovatelný plast, který je rozložitelný přírodními mechanismy (FIEDOR, 2012).

Biologicky rozložitelný odpad je pak dalším odpadem, o kterém se vedou diskuse, jak s ním zacházet. Ve velké míře se jedná hlavně o odpad tvořený potravinářským průmyslem anebo řetězci, které podnikají v gastronomii – restaurace, stravovací místa nebo potravinové obchody. Mezi biologicky rozložitelný odpad ale řadíme také dřevo, které společnost AGC využívá jako jednu z možností, jak zabalit své výrobky. V tomto případě dřevo

po rozbalení je nepoužitelné a zůstává zodpovědnost na dalším užití na zákazníkovi, kterému bylo sklo v dřevěném obalu dodáno (EC, ©2016).

### 3.4 TRVALE UDRŽITELNÝ ROZVOJ

V dnešním světě je slovo rozvoj často skloňované ve všech sférách a zaslechnete ho takřka na každém rohu. Ve světě ekonomiky a životního prostředí se však k tomuto slovu přidávají další dvě - trvale udržitelný rozvoj. Jinými slovy jde o zajištění neustálého růstu, rozvoje. Rozvoj lidské společnosti musí uvést v souhlas hospodářský a společenský pokrok s plnohodnotným zachováním životního prostředí. To je hlavní zásada trvale udržitelného rozvoje, jehož hlavní myšlenka pochází z dokumentu OSN (*United Nations - Organizace spojených národů*) z roku 1987. Tou myšlenkou byl *"rozvoj, který uspokojuje naše dnešní potřeby takovým způsobem, aby to neohrožovalo šance budoucích generací uspokojovat jejich potřeby."* V České republice byla strategie trvale udržitelného rozvoje schválena vládou usnesením č. 1242 ze dne 8. 12. 2004 (SOUKOPOVÁ, 2011).

Společnost je tak tlačena k čím dál tím větší pozornosti a ohleduplnosti k životnímu prostředí. Ještě více ale jsou pod tlakem společnosti. Tlak nepřichází pouze z vnějšího prostředí, ale také z vnitřního. Podniky už pochopily, že nemohou uspět, pokud nezahrnou ochranu životního prostředí jako jednu z hlavních priorit do svých podnikatelských plánů, vizí a strategií. Mezi hlavní motivy patří:

- konkurenceschopnost podniku,
- legislativa,
- ekonomické a finanční souvislosti,
- image a pověst firmy,
- tlak zájmových skupin (MIŠÁK, 2002).



### 3.5 HISTORICKÝ VÝVOJ ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

Již ve starém Řecku a Římě byly stanoveny tzv. komunální služby, které ve většině případů zajišťovali váleční zajatci. Dnešní architektonické vykopávky často nalézají odpadní jámy, do kterých se házely poškozené nebo již nepotřebné předměty. Ve středověku se lidé odpadem příliš nezaobírali. Důsledkem byly vysoké zdravotní problémy, epidemie a obrovská nemocnost. Až s příchodem 18. století se začíná opět objevovat důraz na čistotu a úklid. Ve 20. století se již technologicky i organizačně začal vyvíjet odvoz odpadů z měst. V Praze například v roce 1920 fungovalo 170 otevřených vozů za účelem vývozu odpadků na okraj města.

Samotný koncept cirkulární ekonomiky má svůj původ hluboko zakořeněný a nelze jednoduše říci, k jakému datu bylo oběhového hospodářství objeveno či jakým autorem poprvé zdokumentováno. Praktické aplikace s charakterem cirkulární ekonomiky se začaly objevovat ve větší míře v 70. letech 20. století většinou pod vedením malého počtu akademiků, vůdčích osobností či podniků. (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, ©2017)

V České republice (respektive v bývalém Československu) datujeme počátek poplatků za znečišťování životního prostředí přibližně od poloviny 70. let tehdejším nařízením vlády č. 16/1966 Sb., pod zákonem č. 35/1967 Sb.. Mezi úspěšné je však zahrnout nemůžeme. Komunistická vláda, která řídila ekonomiku centrálně, devalvovala tato nařízení a zákony špatnými ekonomickými vztahy (KOUMAROVÁ, 1995).

Tlak po světě na odpadové hospodářství přišel až s akcemi celosvětových, ať už vládních či nevládních, organizací jako OSN, UNIDO (*United Nations Industrial Development Organization* - Organizace OSN pro průmyslový rozvoj), WHO (*World Health Organization* - Světová zdravotnická organizace), ICC (*International Chamber of Commerce* - Mezinárodní obchodní komora) nebo ISWA (*International Solid Waste Association* - Mezinárodní sdružení v oblasti tuhého odpadu). První kongres organizace ISWA, která se zabývá především odstraňování odpadů a čištění měst, se konal právě v Praze a to v roce 1972. Evropa trpěla důsledky 2.

světové války, po které bylo zapotřebí spousta materiálu a surovin na opravy dopadů největšího válečného konfliktu v dějinách lidstva. Tím ale také přímo úměrně rostla produkce odpadů, která jen z povrchové těžby surovin činila v 80. – 90. letech více než 500 milionů tun odpadů za rok (ALTMAN, 1996).

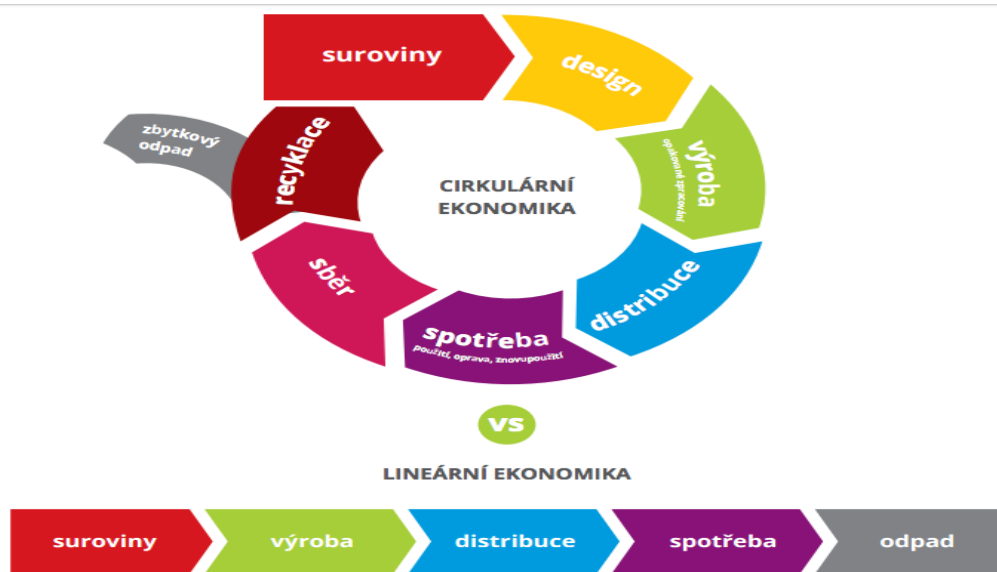
### 3.6 OBĚHOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

V posledních letech přitahuje pojem oběhové hospodářství, respektive cirkulární ekonomika zvýšenou pozornost. Tento koncept je definován jako: *„Ekonomika, která je posilující a regenerační a má za cíl udržovat produkty, komponenty a materiály v jejich nevyšší užitečnosti a hodnotě za všech okolností, přičemž se rozlišuje mezi technickými a biologickými cykly. Je koncipována jako nepřetržitý pozitivní vývojový cyklus, který zachovává a zvyšuje přírodní kapitál, optimalizuje výnosy zdrojů a minimalizuje systémová rizika řízením konečných zásob a obnovitelných toků.“* (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, ©2015)

Martin Charter pak ve své knize přibližuje, že cirkulární ekonomika neklade důraz na makroekonomické údaje nebo materiálový tok (jako př. globální spotřeba a výroba oceli), nýbrž na mikroekonomické údaje na úrovni firem, konkrétněji na úrovni obchodního modelu a samotného výrobku. Zároveň dodává, že to jsou spojené nádoby, které nelze oddělit. (CHARTER, 2019)

Existuje mnoho definic, které se snaží co nejlépe vystihnout pojem oběhové hospodářství neboli cirkulární ekonomika. O to se také snaží Ministerstvo životního prostředí České republiky (MŽP) prostřednictvím svého Zpravodaje: *"Do povědomí se nám dostává nový pojem „cirkulární ekonomika“, která nespojuje hospodářský růst s potřebou těžít nové zdroje, ale zaměřuje se na materiálové úspory, opětovné používání, opravy nebo nabízení nových služeb namísto prodeje nového zboží (třeba vlastnictví nahrazuje pronájem)"* (MŽP, ©2019)

Další definici Cirkulární ekonomiky přibližuje Institut Cirkulární Ekonomiky, z.ú. (INCEN): "Cirkulární ekonomika nachází inspiraci v přírodních ekosystémech, které jsou založeny na dokonalých a funkčních cyklech organických živin. Cirkulární ekonomika tuto představu aplikuje ve světě lidí. Mezi základní principy, které cirkulární ekonomiku defínují, patří: uzavírání toků materiálů ve funkčních a nekončících cyklech, kde neztrácejí hodnotu, čerpání energie z obnovitelných a udržitelných zdrojů a navrhování takových produktů a služeb, které nemají negativní dopady na přírodní ekosystémy a lidské zdroje. V praxi si můžeme představit systém, ve kterém například výrobky nemusíme vlastnit, ale můžeme si je pohodlně půjčovat a zároveň se vše vyrábí kvalitně, je možné výrobky opravit, zrenovovat a opětovně použít." (INCIEN, ©2019).



Obr. 1: Cirkulární ekonomika vs. lineární ekonomika (INCIEN, ©2019)

Obrázek nastiňuje dvě možné varianty ekonomik ve vztahu k odpadům, respektive surovinám. Do roku 2050 se předpokládá, že počet obyvatel na Zemi stoupne až k neuvěřitelným 10 miliardám. Už dnes společnost požaduje 1,5 násobku množství produktů, než jaké je naše planeta schopna zajistit a také obnovovat tempem, které je udržitelné. Pokud se budeme chovat tak jako do teď a předpověď počtu obyvatel se v roce 2050 vyplní, globální poptávka

dosáhne trojnásobku udržitelné produkce Země. Kolem 80 % produktů v současnosti se objeví v koši nejpozději do 6 měsíců od jejich zakoupení.

(INCIEN, ©2019).

Tato čísla jednoduše ukazují na to, že bychom se měli chovat mnohem zodpovědněji a hlavně, že lineární ekonomika nemůže dlouhodobě fungovat. Evropa ročně vyprodukuje 2,5 miliardy tun odpadu, z tohoto počtu zhruba polovina skončí na skládkách nebo ve spalovnách. Jednoduše řečeno, jedná se o 1,25 miliard tun odpadu, který je nevyužitý a to pouze v Evropě. Nedávná studie ukázala, že na některých skládkách se nachází více zlata než ve zlatých dolech. Ne všechny suroviny jsou obnovitelné a až se vyčerpá jejich množství, je velice pravděpodobné, že poslední výskyt bude právě na skládkách. (INCIEN, ©2019).

První myšlenky, které měly prvky oběhového hospodářství, se objevily už v 70. letech 20. století. Vyšší význam ale získaly až v 90. letech minulého století. Hlavní body oběhového hospodářství se dají definovat několika větami:

*„Odpad je navržen“*. To znamená, že s odpadem se od začátku počítá a hledá se pro něj využití. V dokonalém oběhovém hospodářství tak odpad vlastně ani neexistuje. Biologické materiály by měly být netoxické, aby mohly být použity například při kompostování. Technické materiály by měly být navrženy tak, aby mohly být nadále použitelné po splnění jejich základního účelu nebo aby mohly být upraveny pro jinou činnost. V takovém případě se musí věnovat velká pozornost tomu, aby daná úprava byla co nejekonomičtější – minimalizace energie a maximalizace zachování hodnoty materiálu.

*"Rozmanitost buduje sílu"*. Cirkulační ekonomika označuje rozmanitost za základní prostředek budování síly tohoto systému. Vysoká pestrost a všestrannost nabízí více příležitostí pro využití materiálů, a tak větší pravděpodobnost cirkulace zdrojů.

*"Obnovitelné zdroje energie podporují ekonomiku"*. Energie je dnes vyráběná mnoha způsoby a je hlavním pohonem ekonomiky. Oběhové hospodářství je založeno na obnovitelných zdrojích, tak aby se vyhnulo

neočekávatelným výkyvům dostupnosti a ceny – jako například v případě ropných šoků. To dělá ekonomiku odolnější a silnější.

*"Přemýšlej systémově".* V reálném životě vše funguje v systémech. Nenajdeme nic, co by nebylo na něčem závislé či něčím ovlivnitelné. Lidé, podniky nebo rostliny jsou součástí fungujícího komplexu, který je vzájemně silně propojený. Jakákoli akce může vyvolat reakci tam, kde ji nečekáme. V efektivním oběhovém hospodářství je zapotřebí myslet systémově a brát tato propojení v potaz.

*"Ceny nebo ostatní mechanismy zpětné vazby by měly odrážet skutečné náklady".* Cena produktu je od podniku zpráva, která by měla odrážet reálné a plné náklady, jinak nemůže být účinná. Zahrnovat by také měla negativní externality. (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, ©2015)

Hlavní nástroje pro účinnou cirkulační ekonomiku se skrývají pod označením „*Resolve framework*“ nebo-li "rámcové řešení". Právě slovo *Resolve* = řešení lze rozdělit na 6 nástrojů:

1. **REgenerate** (regenerace):

- přesun na obnovitelné zdroje a materiály,
- kultivace, udržení a obnova zdraví ekosystémů,
- návrat získaných biologických zdrojů do biosféry,

2. **Share** (sdílení):

- sdílení aktiv (např. automobily, pokoje, spotřebiče),
- opětovné použití / nákup z druhé ruky,
- prodloužená životnost díky údržbě, trvanlivosti výrobku, upravitelnosti výrobku apod.,

3. **Optimize** (optimalizace):

- zvýšení výkonu / efektivity produktu,
- odstranění odpadu při výrobě a dodávkách,
- využití co možná největšího množství dat, automatizace a monitorování,

4. Loop (smyčka):

- renovace výrobků nebo součástí,
- recyklace materiálů,
- anaerobní zpracování,
- oddělení biochemických látek z organického odpadu,

5. Virtualise (virtualizace):

- dematerializace přímá (např. knihy, CD, DVD, cestování),
- dematerializace nepřímá (např. online nakupování),

6. Exchange (výměna):

- výměna starého materiálu za pokročilý,
- aplikace nových technologií (např. 3D tisk),
- výběr nového produktu / služby (např. multimodální doprava)

(ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, ©2015)

Další možnosti, jak teoreticky přiblížit smysl a směr cirkulační ekonomiky jsou tři její základní principy:

1. *Zachovat a zlepšit přírodní kapitál kontrolou konečných zásob a vyrovnaní toků obnovitelných zdrojů:*

- nástrojem tohoto principu je především dematerializace – poskytovat zdroje pouze tehdy, pokud je to nutné, a zároveň je vybírat moudře, využívat technologie a procesy, které pracují s obnovitelnými nebo výkonnějšími zdroji.

2. *Optimalizovat výtěžnost zdrojů pomocí cirkulace produktů, komponentů a materiálů:*

- než-li nakoupit nový produkt, materiál či komponent, mělo by být cílem nejprve repasovat, renovovat či alespoň recyklovat ten starý a získat z něj alespoň část zdrojů zpět.

### 3. Zvýšit účinnosti systému odhalením negativních externalit:

- jakákoli činnost by neměla mít negativní vedlejší dopady, ať už na životní prostředí nebo ale také na kvalitu života lidí v okolí (např. zvýšený hluk), odhalováním a eliminováním těchto negativních externalit se zvyšuje efektivita systému jako celku (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, ©2015).

Nastavení koncepce nakládání s odpady je naprosto stěžejní, ale aby byla efektivní, musí čerpat z kvalitní databáze informací. *„Jakákoliv koncepce hospodaření s odpady je odsouzena k zániku nebo chybným postupům – v lepším případě, pokud není podložena spolehlivou informační soustavou, spolehlivými informacemi, informačním tokem.* (KRENÍKOVÁ, 1999, str. 4)

Už v roce 1995 deklarovala OECD (*Organisation for Economic Co-Operation and Development* - Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj), že hlavním cílem odpadového hospodářství musí být redukce tvorby odpadů a zlepšení systému nakládání s nimi (OECD, 1999).

### 3.7 OBĚHOVÉ HOSPODÁŘSVÍ V EU

Velkým tématem v Evropské unii se v poslední dekádě stává právě oběhové hospodářství, které se týká také obalů. Je vyvíjený čím dal větší tlak na všechny podnikatele, společnosti, ale také na jednotlivé obyvatele Evropy, aby co nejméně zatěžovali životní prostředí. Pro oběhové hospodářství obalů vydala Evropská komise balíček - Akční plán, který stanovuje cíle pro všechny uživatele obalů (MARŠÁK, 2015).

Akční plán zahrnuje 6 základních bodů:

1. učinit z udržitelných produktů normu EU
2. posílit postavení spotřebitelů a kupujících
3. zaměření na odvětví, která nejvíce využívají zdroje, u kterých je velký potenciál cirkulace jako např.: elektronika, baterie, vozidla, obaly, plasty, textil atd.
4. zajištění menšího počtu odpadu
5. oběhové hospodářství musí fungovat pro lidi, regiony a města

## 6. celoevropské úsilí o cirkulární ekonomiku (EC, ©2016)

Cirkulační ekonomika se musí snažit o udržení hodnoty výrobků co nejdéle je to možné. Kruh s názvem oběhového hospodářství se roztáčí už na samém začátku života výrobku. Jak návrh designu, tak také samotný výrobní proces má dopad na to, odkud bereme suroviny, jaké vůbec používáme suroviny pro výrobu a také kolik odpadu samotný výrobek během jeho životnosti vytvoří. (EC, ©2015)

Vznik odpadů je co nejvíce minimalizován a pokud produkt dosáhne konce své životnosti, mělo by s ním být naloženo takovým způsobem, aby v ideálním případě vytvořil novou hodnotu pro jiné účely. Oběhová ekonomika má tak za cíl přinést významné ekonomické výhody, přispět k inovacím, růstu a tvorbě pracovních míst. Zároveň silně podporuje udržitelnost a konkurenceschopnost.

Dalšími vyslovenými cíli Evropské komise je zachování zdrojů, včetně těch, které jsou vzácné nebo čelí neustálému kolísání ceny. Šetřit náklady pro evropský průmysl a i tím odemykat nové obchodní příležitosti. Evropská komise bude podporovat budování nové generace inovativních evropských podniků, které účinně využívají své zdroje, vytváří pracovní místa s nízkou ale také vysokou kvalifikací a vytváří příležitosti pro sociální integraci a soudržnost (EC, ©2020).

Na cíle Evropské komise reagovalo i Ministerstvo životního prostředí ČR ve svém stanovisku z roku 2014. Návrhy a směr považovalo obecně za pozitivní hlavně v těchto bodech:

- Aktivity EK směřující k vyššímu zapojení odpadů jako sekundárního zdroje surovin do ekonomických procesů,
- Opatření, která mohou vést k posílení konkurenceschopnosti a surovinové nezávislosti EU
- Zdůraznění významu předcházení vzniku odpadů a nutnosti omezování potravinového odpadu,
- Snahy o sjednocení a zjednodušení právních předpisů na úrovni EU v oblasti odpadů, obalů a výrobků s ukončenou životností,



- Snahy o snižování administrativní zátěže členských zemí,
- Snahy o sjednocení definic důležitých pojmů,
- Kroky k výraznému omezení skládkování odpadů (MŽP, ©2014).

Dne 2. prosince 2015 Evropská komise předložila balíček na podporu přechodu EU na oběhové hospodářství. Minulý rok 4.března 2019 Evropská komise informovala o průběhu akčního plánu. V balíčku z roku 2015 bylo zahrnuto celkem 54 akcí a všechny byly minimálně zahájeny a jsou v běhu (EC, ©2020).

Do roku 2030 zvýšit míru recyklace obalových odpadů až na 80 %. Zároveň vyjmenovává několik základních bodů, které jsou důležité pro splnění tohoto cíle. Všichni členi Evropské unie se musí zaměřit na předcházení tvorby odpadů, snižování odpadů v moři, eliminovat plastový, nebezpečný či potravinový odpad. Potravinový odpad by měly členské státy snížit minimálně o 30 % a to do roku 2025. Všechny státy musí přijímat opatření, která stimulují trhy s recyklovanými materiály získanými ze stavebního a demoličního odpadu. Do roku 2025 rovněž zakázat skládkování plastů - omezení lehkých plastových tašek (MARŠÁK, 2015).

Všechna tato nařízení a doporučení by měla vést hlavně k šetrnějšímu nakládání s životním prostředím. Podle Evropské komise v případě úspěšného zavedení a splnění všech cílů, lze dosáhnout do roku 2030:

- 17 - 24 % materiálových úspor,
- úspory 630 miliard EURO,
- zvýšení hrubého domácího produktu (HDP) o 3,9 %,
- zvýšení produktivity zdrojů o 30 %,
- vytvoření 2 milionů pracovních míst (MARŠÁK, 2015).

### **3.8 OBĚHOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ V ČR**

Je nemožné, abychom Češi trend oběhového hospodářství ignorovali a nedbali varování, které příroda každý den přináší. Proto se kompetentní lidé v České republice se této problematice plně věnují. V této souvislosti ministr životního prostředí ing. Brabec uvedl v lednu 2019 pro MŽP:

*"Určitě jste v posledních týdnech a měsících zaslechli slovní spojení „cirkulární ekonomika“. Na první poslech vypadá velmi odborně a možná i nesrozumitelně. Jenže zdání klame. Cirkulární ekonomika, respektive lépe česky oběhové hospodářství, není nic jiného než návrat k maximálně soběstačnému, uzavřenému hospodaření. O tom by mohli vyprávět naše prababičky a pradědečkové. Ti byli odkázáni především na sílu svých svalů, případně pár hospodářských zvířat, a co se dalo využít, to se také využilo. A kdo by něco vyhodil, byl by považován za špatného hospodáře. Oběhové hospodářství tedy není nic jiného než návrat k selskému rozumu. Spotřeba a ekonomický růst založený na další a další těžbě vzácných surovin, které projdou řetězcem „výroba – prodej – spotřeba“ a skončí jako nevyužitelný odpad prostě v 21. století neobstojí. Naopak vyspělost ekonomiky se bude více a více posuzovat podle toho, jak pracuje se zdroji. Česko je součástí Evropy. A v ní spotřebováváme více surovin, než kolik jich dokážeme vyprodukovat. Proto musíme nastavit taková pravidla, díky kterým se nám podaří snižovat spotřebu primárních surovin, prodlužovat životnost výrobků a omezit plýtvání. První v řadě jsou tedy odpady, respektive schopnost recyklovat věci, které dosloužily. A ne v jednoduché podobě: „až dosloužím, chci do sběru“. Chceme, aby firmy na trh dodávaly výrobky, které budou sloužit dlouho a na konci je bude možné jednoduše rozebrat na části a suroviny využít. Tím nahradíme část přírodních zdrojů. Ale i my sami na úrovni spotřebitele si musíme uvědomit, že mnoho věcí, kterých se zbavujeme, má svou hodnotu. Řada z nich potřebuje jen opravit nebo najít nového majitele." (MŽP, ©2019)*

#### **Právní akty EU vztahující se k oběhovému hospodářství:**

- nařízení Evropského parlamentu a Rady 1013/2006 o přepravě odpadů
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadech a o zrušení některých směrnic

- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/76/ES o spalování odpadů
- směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů (TOMOSZKOVÁ a kol., 2013).

MŽP ČR v listopadu 2014 připravilo Plán odpadového hospodářství České republiky pro období 2015 – 2024. V tomto dokumentu je promítnuta strategie České republiky v odpadovém hospodářství na následující desetiletí. Pracuje s daty o odpadovém hospodářství z databáze informačního systému odpadového hospodářství, která na základě zákonné povinnosti evidence odpadů, tyto informace shromažďuje. Tendenci produkce odpadů prezentuje tabulka níže, která sledovala vývoj v rozmezí let 2009 – 2012 v tisících tunách.

**Tab. 1:** Produkce odpadů v ČR v období 2009 – 2012 (tis. t) (MŽP, ©2014)

<b>Produkce odpadů</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
<b>Celková produkce</b>	<b>32 267</b>	<b>31 811</b>	<b>30 672</b>	<b>30 023</b>

Stanovisko k těmto datům z Tab. 1 Ministerstvo životního prostředí není nijak pozitivní. Vývoj hodnotí jako stagnující až mírně klesající trend. Produkce všech odpadů poklesla o 7 procentních bodů, pokud se porovnají roky 2009 a 2012. Tento pokles je přičítán především poklesem stavební činnosti v roce 2012, neboť stavebnictví produkovalo přesně 57,7 % odpadů v roce 2012 (MŽP, ©2014).

**Tab. 2:** Produkce odpadů v ČR v období 2013 – 2018 (tis. t) (MŽP, ©2019)

<b>Produkce odpadů</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>Celková produkce</b>	<b>30 621</b>	<b>32 028</b>	<b>37 338</b>	<b>34 242</b>	<b>34 513</b>	<b>37 785</b>

V porovnání s tab. 1 lze z tab. 2 vyčíst, že trend produkce všech druhů odpadů se od roku 2013 změnil z klesajícího charakteru na vzrůstající. Přesto

MŽP ve své hodnoticí zprávě z roku 2019 konstatuje, že všechny cíle byly plně nebo alespoň z části splněny (MŽP, ©2019).

Plán se také věnuje obalům a odpadům z obalů, pro které stanovil tyto cíle:

- a) zvýšit celkovou recyklaci obalů na úroveň 70 % do roku 2020.
- b) zvýšit celkové využití odpadů z obalů na úroveň 80 % do roku 2020.
- c) zvýšit recyklaci plastových obalů na úroveň 50 % do roku 2020.
- d) zvýšit recyklaci kovových obalů na úroveň 55 % do roku 2020.
- e) dosáhnout 55 % celkového využití prodejních obalů určených spotřebiteli do roku 2020
- f) dosáhnout 50 % recyklace prodejních obalů určených spotřebiteli do roku 2020 (MŽP, ©2014).

Plán si tak vytyčil velice ambiciózní cíle. Nebylo tomu tak ale vždycky. Historický vývoj byl lehce nastíněn v předchozí kapitole a situaci okomentoval také prof. Moldan: *„V tomto směru podléháme určitému komplexu malého národa: jsme malí, takže považujeme své příspěvky ve světovém měřítku za zanedbatelné. Říkáme si, že stejně nic neovlivníme, ať ve špatném, ať v dobrém. Tenhle přístup je ovšem krátkozraký a nesprávným. Především musíme měřit vlastní přínosy nebo poškození tak, aby to bylo srovnatelné – tedy například na jednoho obyvatele. Z takového srovnání pak jasně vyplývá, že jeden průměrný Čech zatěžuje životní prostředí velice silně, mnohdy více než obyvatelé těch nejvyspělejších zemí.“* (PAPOUŠEK, 2000)

### **3.9 HIERARCHIE NAKLÁDÁNÍ S ODPADY**

Zákon o odpadech 185/2001 Sb. ve své druhé části v § 9a vymezuje základní povinnosti v hierarchii způsobů nakládání s odpady.

*(1) V rámci odpadového hospodářství musí být dodržována tato hierarchie způsobů nakládání s odpady:*

- a) předcházení vzniku odpadů,
- b) příprava k opětovnému použití,

*c) recyklace odpadů,*

*d) jiné využití odpadů, například energetické využití,*

*e) odstranění odpadů.*

*(2) Od hierarchie způsobů nakládání s odpady je možno se odchýlit v případě odpadů, u nichž je to podle posouzení celkových dopadů životního cyklu zahrnujícího vznik odpadu a nakládání s ním vhodné s ohledem na nejlepší celkový výsledek z hlediska ochrany životního prostředí.*

*(3) Při uplatňování hierarchie se zohlední*

*a) celý životní cyklus výrobků a materiálů, zejména s ohledem na snižování vlivu nakládání s odpady na životní prostředí a lidské zdraví,*

*b) technická proveditelnost a hospodářská udržitelnost,*

*c) ochrana zdrojů surovin, životního prostředí, lidského zdraví a hospodářské a sociální dopady.*

### **3.10 STÁTNÍ SPRÁVA V ČR**

V oblasti nakládání s odpady vykonává státní správu:

- Ministerstvo životního prostředí České republiky,
- Česká inspekce životního prostředí,
- celní orgány,
- okresní úřady,
- obce.

**Ministerstvo** vykonává především vrchní státní dozor a funkci kompetentního úřadu při dovozu, vývozu a tranzitní přepravě odpadů dle mezinárodní úmluvy. Ministerstvo je také ústředním orgánem státní správy a vytváří koncepci odpadového hospodářství České republiky. Má na starosti právnické i fyzické osoby, kterým uděluje oprávnění například k nakládání

s nebezpečným odpadem. Spravuje veškerou evidenci o druzích odpadů, jejich množství a způsobu nakládání s nimi. Evidence je veřejně dostupná.

**Inspekce** zajišťuje zejména kontrolu nad právníky a fyzickými osobami, ale také nad obcemi, které jakýmkoli způsobem s odpady podnikají, manipulují či je zpracovávají. Za porušení povinností ukládání finanční postihy, a zároveň subjektu stanoví lhůtu, do které musí porušení napravit.

**Celní orgány** kontrolují zboží, které přechází státní hranice, a zároveň je označeno jako odpad, pokud však není označen jako odpad ke zneškodnění. V případě, že je u odpadu deklarováno druhotné využití nebo další jiné účely, kontroluje správnost dokladů, označení druhu odpadu, a zda odpad odpovídá údajům uvedených v průvodních dokladech. Pokud je při kontrole zjištěno jakékoli pochybení, celní orgány mohou odpad zadržet. Další povinností Celních orgány je vedení evidence všech zásilek odpadů, které jsou propuštěny přes hranice. (KRENÍKOVÁ, 2007)

**Okresní úřady** jsou v každém okrese nejvyšším orgánem státní správy, které dohlíží na odpadové hospodářství v daném okrese. Okresní úřad uděluje pro území své působnosti

a) souhlas:

- k nakládání s nebezpečným odpadem,
- průvodci nebo oprávněné osobě v odůvodněných případech k upuštění od povinnosti třídít odpad,
- k provozování zařízení na zneškodňování odpadů nebo zařízení na úpravu a využívání nebezpečných odpadů,
- souhlas k čerpání finanční rezervy, vytvořené provozovatelem skládky, pro rekultivační a asanační práce,
- okresní úřad může tyto souhlasy v odůvodněných případech také odejmout.

b) nařizuje:

- opatření k odstranění protiprávního stahu,
- provozovateli zařízení ke zneškodňování odpadu povinnost zneškodnit odpad,

- právnickým a fyzickým osobám oprávněným k podnikání pokutu za porušení stanovených povinností.
- c) zakazuje:
- původci činnost, pokud tento nemá zajištěno využití nebo zneškodnění odpadů a pokud by vznikající odpady mohly poškozovat životní prostředí,
  - provoz zařízení ke zneškodňování odpadů, nesplňuje –li jeho provozovatel povinnosti vyplývající z tohoto zákona.
- d) dává vyjádření:
- ke zřízení zařízení ke zneškodňování opadů,
  - v územním a stavebním řízení z hlediska nakládání s odpady,
  - k připravovaným změnám výrobního procesu nebo výroby, které mají vliv na nakládání s odpady,
  - k podnikání v oblasti nakládání s odpady pro potřeby živnostenského úřadu. (KRENÍKOVÁ, str. 16, 2007)

**Obce** mají za úkol vykonávat státní správu především v oblasti komunálního odpadu, který vzniká jejím území. Vydávají souhlas k podnikání v oblasti nakládání s komunálním odpadem na územní obce. Vydávají rovněž obecně závaznou vyhlášku a za neplnění povinností v ní uvedených mohou ukládat právnickým osobám nebo fyzickým osobám oprávněným k podnikání pokuty podle tohoto zákona, nebo fyzickým osobám podle přestupkového zákona (KRENÍKOVÁ, 2007).

### 3.11 OBĚHOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ V PRAXI

Příkladem úspěšné aplikace konceptu oběhového hospodářství může být francouzský výrobce automobilů RENAULT, kterému se podařilo snížit spotřebu energie a vody o 85 %. Automobilka tak mohla nabídnout zákazníkovi stejné auto za skoro až poloviční cenu, než tomu tak bylo doposud. Za tímto obrovským úspěchem se skrývá jednoduchý nápad. Renault začal opravovat staré automobilové díly místo toho, aby je znovu a znovu draze a

složitě vyráběl. Je to typický příklad, jak využít druhotné suroviny (MŽP, ©2019).

Zdrojem druhotných surovin mohou být mobilní telefony od různých výrobců. Statistika ukazuje, že každá dnešní domácnost má minimálně jeden mobilní telefon, který nepoužívá. A přitom právě toto zařízení má v sobě až 50 různých kovů. Mohlo by tak být použito k využití druhotných surovin. Odhady pak říkají, že pokud by se do sběru dostalo 95 % těchto mobilních telefonů a suroviny z nich by se využily ve výrobě nových, ušetřila by se až 1 miliarda EUR.

Švédský nábytkářský výrobce IKEA se před lety rozhodl otevřít bazar s nábytkem na pražském Zličíně. Po zkušenostech ze Španělska a Belgie dala i Pražanům možnost nafotit a ocenit svůj starý nábytek, o který již nemají zájem a nabídnout ho k odkupu tomuto bazaru. Pokud je cena pro IKEA akceptovatelná, dostane prodávající slevový kupón v domluvené výši na další nákup v obchodech IKEA. Starý nábytek, pokud není příliš rozbitý, je rozebrán a využit ke sběru druhotných surovin (MŽP, ©2019).

Principy oběhového hospodářství se však dají aplikovat takřka v každém odvětví. Staré oblečení lze využít, jelikož obsahuje spoustu látky, kterou lze využít. Množství potravin, které končí v odpadu, je také obrovské. Evropská unie odhaduje, že obyvatelé EU vyplývají ročně přibližně 100 milionů tun potravin. I proto vznikají tzv. potravinové banky. V ČR jich už nalezneme celkem 15 a jejich úkolem je odběr potravin z několika stovek obchodů. Následně jsou tyto potraviny použity k dobročinným účelům lidem v nouzi. V minulém roce tyto potravinové banky shromáždily necelých 4 200 tun. Odhadem se jedná o 282 milionů korun. Pokud by se tyto potraviny nevybraly, mířily by na skládku a jejich likvidace by vyšla na 30 milionů korun (MŽP, ©2019).

Ing. Remtová ve své knize tvrdí, že: "*Sklářský průmysl znečišťuje v podstatě jen ovzduší. Vzhledem k tomu, že má značnou potřebu tepelné energie, znečišťuje ovzduší spaliny, jejichž druh závisí na druhu použitého paliva. Většinou se používá mazutu nebo zemního plynu, v některých případech lze použít i elektrické energie.*"(REMTOVÁ, 1994, str. 57). V následující části



práce bude však poukázáno i na jiné problémy a možnosti, kde společnost může ulehčit životnímu prostředí a svým nákladům.

## 4 CHARAKTERISTIKA STUDOVANÉHO ZÁVODU

Pro vyhotovení bakalářské práce byla zvolena společnost, která se zabývá výrobou plochého skla AGC Flat Glass Czech, a. s., člen AGC Group.

Základní údaje: Název: AGC Flat Glass Czech, a. s., člen AGC Group Sídlo: Sklářská 450, 416 74 Teplice



Obr. 2: Mapa se sídlem společností a závodem Barevka v Dubí (www.mapy.cz, 2020, vlastní zpracování)

### 4.1 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Společnost se orientuje na výrobu, distribuci a vývoj plochého skla pro stavebnictví, automobilový, solární průmysl a specializovaná průmyslová odvětví. Své produkty vyváží nejen na evropské trhy, ale také na trhy světové. V Evropě - přesněji řečeno ve Španělsku, Rusku, Itálii a zemích Beneluxu je tato společnost největším výrobcem plochého skla. Nabízí zde zaměstnání

přibližně 10 000 zaměstnancům. Po celém světě pak našlo zaměstnání v této společnosti kolem 47 000 lidí. Společnost se opírá o svou dlouholetou tradici, při které nasbírala nespočet zkušeností. Kořeny společnosti sahají až do daleké Asie, neboť vlastníkem firmy je Asahi Glass Co., LTD z Japonska. (AGC, ©2018)

## **4.2 HISTORIE SPOLEČNOSTI**

**1.10. 1990** - založena akciová společnost Sklo Union

**28. 12. 1990** - založena akciová společnost Glavunion se závody Řetenice, Chudeřice, Kryry, Duchcov, Dubí, Sokolov, Oloví, Chodov a Hranice

**1. 4. 1991** - zahájena činnost společného podniku Glavunion a.s.

**leden 2002** - došlo ke zcela zásadní a historicky největší změně celé skupiny Glaverbel k rozhodnutí o globálním řízení celé skupiny; majoritním majitelem celé skupiny Glaverbel se stává Asahi Glass Co. Ltd.

**leden 2005** - v závodě Barevka zprovozněna nová linka na výrobu matovaného skla Matelux 16. 9. 2005 - slavnostně otevřen nový výrobní komplex Glaverbel Klin ležící 105 km severozápadně od Moskvy

**květen 2006** - společností AGC rozhodnuto o přejmenování společnosti Glaverbel Czech na AGC Flat Glass Czech

**září 2007** - z rozhodnutí majoritního vlastníka Asahi Glass CO., Ltd. mění Glaverbel Czech firemní název na AGC Flat Glass Czech

**leden 2009** - v závodě Barevka v Dubí byla do zkušebního provozu uvedena nová matovací linka formátu PLF

**červenec 2010** - v závodě Barevka nájezd linky na výrobu litého skla po rekonstrukci (AGC, ©2018).

## **4.3 ZÁVOD BAREVKA V DUBÍ**

Závod Barevka vznikl v roce 1912 a od svého počátku se zabývá výrobou taženého ornamentního skla, tj. skla určená pro interiéry, v

nábytkářství jako výplně dveří a skříněk, skleníky ale i velké kanceláře, kulturní i společenská zařízení. Nalézt je ale můžeme také na fasádách moderních budov. Později se začalo vyrábět sklo v několika barevných variantách, díky čemuž závod získal své jméno. Následovala výroba bezpečnostního skla s drátěnou vložkou, tzv. drátoskla, kdy se drátěná síť zatavuje do skla ornamentního na konci pracovní části vany, čímž se zvyšuje jeho pevnost, bezpečnost a možnosti užití. Sortiment se na základě požadavku zákazníků a poptávce postupně rozšiřuje o různé vzory, tloušťky a rozměry.

V současnosti je závod součástí koncernu AGC Flat Glass Czech, a. s., divize plochého skla. Specializuje se na stavební ornamentní sklo, sklo s drátěnou vložkou, což jsou skla vyráběná tzv. on-line, neboli z dovezených surovin a dále pak sklo pískované a sklo matované speciální chemikálií, kdy se na off-linových linkách zpracovává již sklo vyrobené v jiných závodech společnosti AGC, případně vlastní vyrobené ornamentní sklo.

S poptávkou od zákazníků závod neustále rozšiřuje škálu výrobků o nové rozměry, tloušťky a vzory. Požadavky zákazníků však směřují nejen na sortiment, různé délky a kvalitu skla, ale i na ceny. Proto je nezbytné klást maximální důraz na ekonomiku provozu s cílem snižovat výrobní náklady, náklady na balení i přepravu.

#### **4.4 VÝROBNÍ PROCES SKLA V ZÁVODĚ BAREVKA**

Výrobní proces litého ornamentního skla je zahájen dovozem potřebných surovin, ze kterých se sklo skládá. Mezi základní vstupní suroviny pro výrobu litého skla patří sklářský kmen a střepy. Vzájemným promícháním těchto surovin v určitém daném poměru vznikne tzv. vsázka. Sklářský kmen tvoří písek, vápenec, soda, dolomit a případně další prvky, které se vzájemně namíchají v předem určeném poměru tak, aby bylo dosaženo požadované kvality. Přesné složení sklářského kmene tvoří know-how každé sklářské společnosti a podléhá tak utajení.

Sklo vzniká tavením vsázky ve sklářské peci za velmi vysokých teplot, a to při přibližné teplotě 1250 °C. Princip výroby plochého litého skla válcovaného ornamentního probíhá tak, že roztavená sklovina se výtokem z pece dostává mezi dva válce, které sklu udávají požadovaný tvar, sílu a hlavně vzor. Poté sklo míří do tzv. chladicí pece, kde probíhá postupné chlazení až na teplotu 100°C, dále pak pokračuje v nekonečném pásu k řezání. To probíhá „*online*“ způsobem, tzn. nepřetržitým, vzhledem k tomu, že nekonečný pás skla je technologicky velmi těžké zastavovat. Sklo je řezáno dvěma řezacími hlavami, které jsou nastaveny v určitém úhlu a výsledná tabule skla je tak seříznuta do pravého úhlu. Pod řezacími linkami jsou umístěny střepové cesty, které zachycují odpadající „*panty*“, tj. přebytečné okraje tabule . Střepové cesty vedou dále na konec linky pod drtič, ve kterém dochází k drcení nekvalitních tabulí, což může být způsobeno několika důvody – z důvodu špatné kvality skla např. bubliny, kameny a případně nesprávně rozlomené tabule.

Konečná fáze výroby skla probíhá na konci výrobní linky, kde se nacházejí dva překladače, které za pomoci savkových rámců usazují již vyrobené tabule skla do předem připravených obalů, což mohou být dřevěné bedny, případně kovové stojany. Sklo se po zabalení ukládá na předem určené místo, kde ho řidič-manipulant za pomoci čtyřcestných vozíků naloží a převeze do skladu hotové výroby .

V případě prodeje výrobku převeze skladník sklo v daném obalu do expedice na základě nákladového listu, na kterém jsou uvedeny veškeré informace o druhu zboží, obalu a také umístění, což zjednodušuje vyhledání daného výrobku na skladě.



Obr. 3: závod Barevka v Dubí

Vymezení základních teoretických pojmů v úvodních kapitolách této bakalářské práce pomůže k lepšímu pochopení chodu na závodě Barevka v Dubí, kterému se tato práce věnuje. Na Barevce se používají ve velkém množství přepravní obaly, díky kterým mohou zaměstnanci manipulovat s vyrobeným sklem, které se po zabalení převáží na sklad nebo expedici. Přepravní obaly závod využívá ke skladování výrobních surovin, aby následná manipulace a použití byla co nejefektivnější a nejrychlejší. Další výhodou je zajištění větší bezpečnosti práce při manipulaci.

V konečné fázi prodeje závod Barevka využívá převážně dřevěný obal, který se nazývá Endcup. Jedná se o dřevěný rám, který chrání menší formáty skla. Sklo je pak v tomto dřevěném rámu naloženo do kamionu na speciální stojan pomocí jeřábu, který ovládá vyškolený zaměstnanec na expedici. Po doručení zákazník vrací v kamionu pouze stojany a dřevěný rám mu zůstává.

Závod Barevka však umí vyrobit a také dodávat velké formáty skla (např. 6000 x 3210 mm), které žádný dřevěný obal nepotřebují a jsou dodávány pouze ložené na stojanu. Vratným obalem v tomto případě je pouze stojan a závodu tak nevzniká žádný náklad s výrobou a může jej opakovaně použít.

V případě závodu Barevka v Dubí, ten v roce 2018 v průměru měsíčně naložil 139 kamionů se sklem, které bylo zajištěno dřevěným rámem, tzv. Endcupem, z něhož se po rozebrání stává obalový odpad. Zároveň v tomto roce naložil v průměru 11 kamionů za měsíc, které nevyžadují žádný dřevěný obal, pouze vratný obal v podobě stojanu, který netvoří žádný obalový odpad. Z toho vyplývá, že obalový odpad, který již nelze recyklovat, tvoří necelých 93 % dodaného zboží v roce 2018.

V případě, že by se závod Barevka měl řídit doporučením Evropské komise, tj. do roku 2030 zvýšit míru recyklace obalových odpadů až na 80 % - tak by měl do 11 let takřka úplně otočit poměr dodávání malých a velkých formátů. Aby dodržel 80 % recyklaci obalového odpadu, musel by měsíčně snížit dodávání skla v dřevěných obalech na 30 kamionů měsíčně, zatímco dodávání velkých formátů by se zvýšilo na 120 kamionů měsíčně (AGC, ©2018).

## 5 METODIKA

K naplnění cíle bakalářské práce byla použita metoda zpracování případové studie.

Zvoleny byly dva okruhy sledování:

1. **vybrané vstupní suroviny** (vlastní a externí skleněné střepy) potřebné pro výrobu skla a jejich případná recyklace, druhým okruhem sledování tvoří obaly a jejich spotřeba,
2. **vybrané obaly** (jednorázové dřevěné a vratné kovové), jejich spotřeba a využitelnost.

Studie byla prováděna za běžného provozu společnosti, žádný z výrobních procesů v době studie nebyl v odstávce a pracoval na plný výkon. Závod Barevka disponuje celkem čtyřmi výrobními provozy, z toho jeden tzv.

on-line a ostatní provozy off-line. On-line provoz je linka na výrobu plochého ornamentního skla, která pracuje nepřetržitě 24 hodin denně, 7 dní v týdnu a 365 dní v roce. Off-line provozy jsou linky zpracovatelské, které danou technologií dodávají přidanou hodnotu již vyrobenému sklu. Pískovací linka dále zpracovává lité ornamentní sklo vyrobené na lince On-line, dvě linky Matelux pak zušlechťují ploché sklo float vyrobené v závodě Řetenice, případně v jiných evropských závodech Skupiny AGC.

Na lince litého skla probíhá výroba nepřetržitě. K zastavení linky dochází (kromě nezbytných oprav nebo v případě poruchy) při tzv. manévrech, tj. v době, kdy se mění výroba jednotlivých ornamentů dle výrobního plánu podle požadavků zákazníků. V době mé studie byla právě naplánovaná výroba ornamentního skla s drátěnou vložkou, kdy se do skloviny přidává speciální drátěná vložka, která zajišťuje vyšší pevnost a bezpečnost skla v aplikacích.

Potřebná data pro zpracování práce byla čerpána ze systému SAP, který společnost AGC používá pro veškeré činnosti spojené s výrobním i nevýrobními procesy. Prostřednictvím tohoto systému se zajišťují všechny potřebné prostředky pro výrobu, od vstupních surovin, přes ochranné pomůcky až po spotřební materiál a náhradní díly.

Dalším zdrojem byly přehledy a tabulky v systému Excel, který je hojně využíván pro sledování a analýzy jednotlivých dat a procesů. Za účelem vypracování bakalářské práce byli dále osloveni zaměstnanci závodu Brevka pan Rykl, technolog online provozu a pan Valter, pracovník konsignací. Případová studie byla zpracována pro 6 let, konkrétně pro roky 2013 až 2018. Rok 2019 nebyl do zpracování zahrnut, protože v době zpracování bakalářské práce nebyla k dispozici kompletní data za loňský rok.

## **6 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY**

### **6.1 SKLENĚNÉ STŘEPY**

Mezi základní vstupní suroviny pro výrobu litého skla patří sklářský kmen a střepy, neboli vsázka. Ta je během výrobního procesu měněna na

sklovinu ve sklářské peci v peci za velmi vysokých teplot pomocí plynového vytápění. Spotřeba plynu tak tvoří významnou část celkových nákladů při výrobě skla.

Vzájemný poměr mezi střepy a kmenem mohou výrazným způsobem snížit spotřebu plynu. Vzhledem k tomu, že střepy již vlastně sklo jsou, zvýšením jejich poměru v vsázce se urychluje protavení skloviny a náklady se tak snižují. Bohužel vzhledem k požadované výsledné kvalitě vyrobeného skla nelze poměr střepů zvyšovat donekonečna. Je třeba vyladit konkrétní poměr surovin tak, aby se dosáhlo kýženého výsledku za přijatelné náklady a při požadované kvalitě skloviny. V rámci střepového hospodářství se pravidelně sleduje spotřeba vstupních surovin, speciálně spotřeba střepů, které se dělí na vlastní střepy (odpad z vlastní výroby) a externí nakupované střepy.

Vlastní střepy vznikají při samotném výrobním procesu, ať už jako tzv. panty, neboli asi 5-10 cm okraje, které se v průběhu výroby odlamují, aby výsledná tabule skla získala ostré a rovné hrany, nebo také v průběhu, resp. po ukončení manévru, tj. situace kdy se mění licí válce a začíná výroba jiného vzoru. Po celou dobu, než sklo získá potřebné kvalitativní parametry, je třeba nekvalitní sklo tzv. „střepovat“.

Cílem je dosáhnout maximální možné kvality vyráběného skla, proto není možné „vyrobit“ dostatečné množství vlastních střepů a je třeba je doplňovat externími střepy. Ty se nakupují od externího dodavatele, který se střepovým hospodářstvím zabývá. Ze zřejmých důvodů mají však tyto střepy vyšší hodnotu, je třeba proto najít opět správný poměr mezi vlastními a cizími střepy s cílem snižování nákladů na výrobu. Tento poměr se také pravidelně monitoruje a vyhodnocuje, s cílem dosáhnout optimálního poměru cena/kvalita, tj. dosáhnout co nejlepší možné kvality výrobku za přijatelné náklady.

## **6.2 PŘEPRAVNÍ OBALY**

Výrobky litého skla se balí do dřevěných beden, které nesou označení C06. Takovýto obal zajišťuje bezpečnou manipulaci s blokem skla a umožňuje



dobré uskladnění a také stohování do dvou pater. V současné době se velmi často používají obaly fumigované, které jsou vysušené a zbavené plísní a škůdců, jejich cena je však ještě vyšší právě díky procesu fumigace.

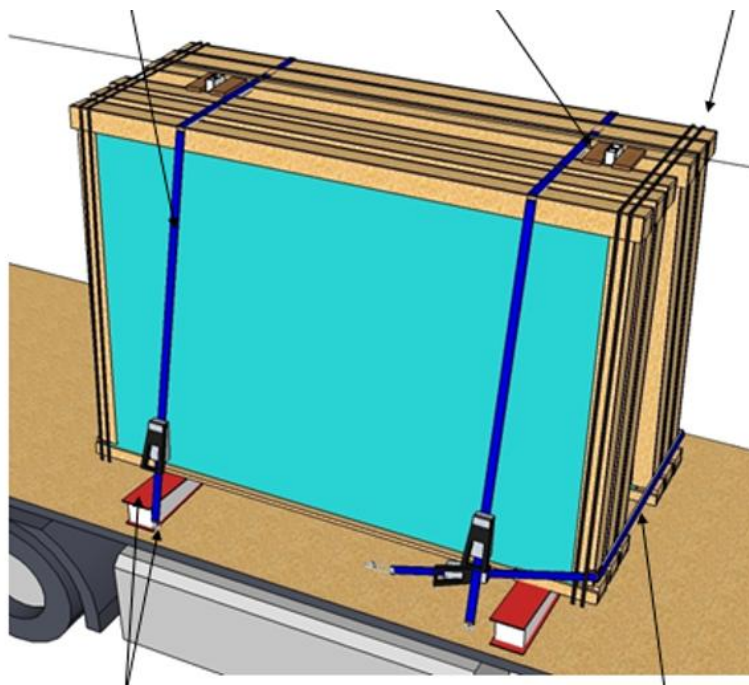


Obr. 4: Naložené a zajištěné Endcopy v kamionu

Takovéto obaly se používají hlavně pro expedice v kontejnerech do zámoří a jsou označeny fumigačním znakem. Stejně tak jako samotný obal, musí procesem fumigace projít i veškeré zajišťovací materiály v kontejneru, tzn. hranoly, prkna a klínky a musí být stejně jako obaly označeno fumigačním razítkem. Sklo do zámoří má i svá specifika, co se zajištění týká. Zajištění v kontejnerech je na rozdíl od zajištění na kamionech směřováno do stěn kontejneru, aby nedošlo k poškození zboží při manipulaci do stran ať už nakládkou na překladištích, nebo na trajektech. Použití kovových stojanů pro zámořské prodeje tedy není možné, vzhledem k nutnosti zajištění do stran kontejneru, a je nutné pro tyto přepravy používat obaly výhradně dřevěné s ochranou proti vlhkosti.

Největší nevýhodou dřevěných obalů je jejich použitelnost. Takový obal může být použit k zabalení a přepravě skla pouze jednou, neboť při rozbalení dochází k jeho poškození a takový obal již nelze použít znovu. Dokonce ani případná oprava nedovolí obal použít opětovně, neboť jeho prvotním narušením se velmi výrazně změní pevnost a tedy i bezpečnost obalu.

Vzhledem k tomu, že manipulace se sklem je velmi nebezpečná, klade se velmi velký důraz na zajištění bezpečnosti a proto dřevěný obal nemůže a ani nesmí být použit dvakrát.



Obr. 5: Zajištění Endcupu v kamionu po naložení (AGC, 2018)

Stojany musí splňovat následující kritéria: musí být řádně označeny evidenčním štítkem, na kterém je vyznačena nosnost stojanu, výrobce a datum výroby, dále musí být označen etiketou o technické kontrole, která je vydána na dobu tří let. Stojan musí mít svůj statický posudek, technickou dokumentaci. Čísla naložených a expedovaných stojanů jsou založena v dokladech o nakládce, čímž se snadno dohledá u kterého zákazníka zrovna jsou. Za stav stojanů je zodpovědný obalový technik. Způsob provedení technické kontroly je popsán v interním provozním předpise závodu. Po vrácení stojanů od zákazníka provede příjem obalový technik, který zároveň vrátí stojan do oběhu.

Vratné stojany se dělí na L stojany označené jako F25 a F26, kde na stojany F25 lze nakládat sklo do 185 cm výšky, na stojany F26 lze nakládat sklo do výšky 204 cm. Stojany se na kamionu zajišťují vždy dva zády k sobě. Stojany typu A jsou speciální stojany s nosností 13 tun, dělí se na stojany D01, D20 a D25 a stojany PTF, na všechny se nakládají volné bloky pomocí různých

vázacích prostředků. Jednu sadu tvoří vždy dva A prvky stejné konstrukce, spojené spojovacími a zavíracími tyčemi. Na stojan D01 se nakládá sklo od 200cm výšky do 255cm výšky a maximálně šest bloků , tři z jedné a tři z druhé strany. Stojany musí být rovnoměrně naloženy, aby při manipulaci s nimi nedošlo k jejich naklonění a rozbití převážených bloků. Na stojany D20 a D21 se nakládají skla menších rozměrů, co se výšky týká. Na stojany D20 se nakládají skla od výšky 161 cm do výšky 185 cm, na stojany D21 se nakládají skla od 185 cm do 204 cm.



Obr. 6: Naložený plachtový kamion Endcupy

K zajištění výše uvedených stojanů se používá brzda, která je vyrobena ze smrkového dřeva a má zabránit vypadnutí případné lomové tabule skla ze stojanu po dobu jízdy kamionu a následné manipulaci se stojany při vykládce. K manipulaci s 13 tunovými stojany se používá speciální železná traverza s háky, kterou se stojan převezne na korbu kamionu.

Stojany PTF vozí speciální návěsy inenladery, které mají naloženou speciální kovovou platformu, na kterou se pomocí jeřábu usadí dva páry stojanů PTF, sklo se na těchto stojanech zajišťuje až po naložení na platformu a najetí řidiče . Na sklo jsou přiloženy vzduchové packy, které zabrání poškození skla. Je zcela zřejmé, že kamion se stojany uveze minimálně stejné množství skla, jako kamion naložený bednami.



Obr. 7: Inenlader

## 7 VÝSLEDKY

### 7.1 VSTUPNÍ SUROVINY A JEJICH SPOTŘEBA

Tab. 3 a 4 představují vývoj vzájemného poměru mezi vlastními a externími střepey za posledních 6 let. Stejný vývoj v procentech je pak zachycen v následujícím grafu 1.

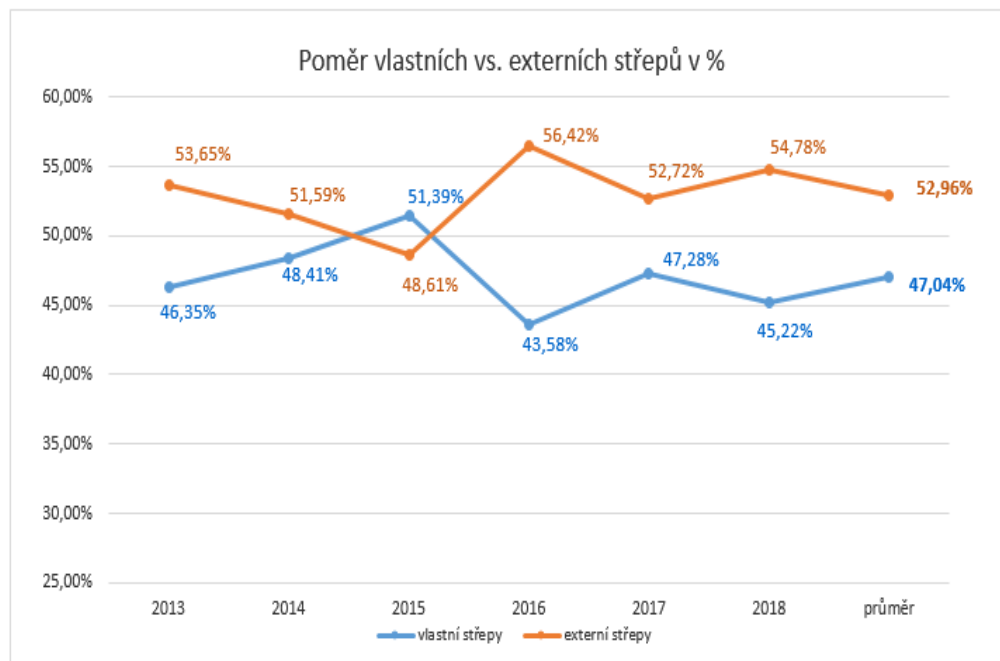
Tab. 3: Poměr vlastních a externích střepeů (v tunách) (AGC, 2019)

tuny	2013	2014	2015	2016	2017	2018	průměr
vlastní střepey	381,91	369,71	448,20	438,09	481,06	447,99	<b>427,83</b>
externí střepey	443,45	469,00	446,41	566,68	525,36	533,22	<b>497,35</b>

Tab. 4: Poměr vlastních a externích střepeů (v %) (AGC, 2019)

%	2013	2014	2015	2016	2017	2018	průměr
vlastní	46,35%	48,41%	51,39%	43,58%	47,28%	45,22%	<b>47,04%</b>

<b>střepey</b>							
<b>externí střepey</b>	53,65%	51,59%	48,61%	56,42%	52,72%	54,78%	<b>52,96%</b>

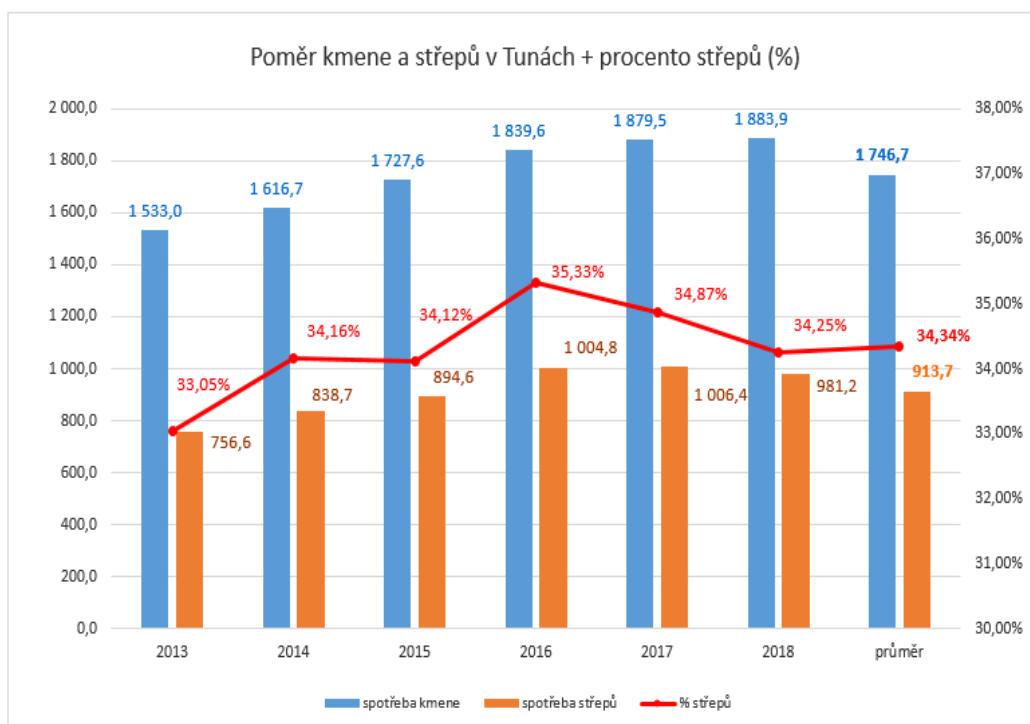


Graf č. 1 - poměr vlastních a externích střepeů (v %)

Tab. 5 zachycuje ve stejném sledovaném období, tj. od roku 2013 – 2018, průměrnou měsíční spotřebu kmene a střepeů (celkem, tj. vlastní + externí) a dále pak důležitý ukazatel, kterým je procento střepeů v vsázce.

Tab. 5: Poměr kmene a střepeů (AGC, 2019)

tuny	2013	2014	2015	2016	2017	2018	průměr
<b>spotřeba kmene</b>	1 533,0	1 616,7	1 727,6	1 839,6	1 879,5	1 883,9	<b>1 746,7</b>
<b>spotřeba střepeů</b>	756,6	838,7	894,6	1 004,8	1 006,4	981,2	<b>913,7</b>
<b>% střepeů ve vsázce</b>	33,05%	34,16%	34,12%	35,33%	34,87%	34,25%	<b>34,34%</b>



Graf č. 2 - poměr kmene a střeplů (v t) a procento střeplů (v %)

## 7.2 PŘEPRAVNÍ OBALY A JEJICH SPOTŘEBA

Závod Barevka vede měsíční statistiku, ve které eviduje počet všech odbavených kamionů s typem stojany a obalu. Tab. 6 obsahuje data za roky 2013 - 2017 a Tab. 7 představuje měsíční statistiky počtu kamionů naložených malými formáty DLF za použití různých druhů obalů za rok 2018. Z přehledu za rok 2018 vyplývá, že počet dřevěných obalů je mnohonásobně vyšší než obalů vratných. Z celkového počtu naložených kamionů to bylo celých 88,3%, zatímco stojany, které jsou mnohem šetrnější k životnímu prostředí vzhledem k jejich opětovnému použití, tvoří 11,7%.

Tab. 6: počet kamionů naložených různými druhy obalů v rozmezí let 2013 - 2017 (AGC, 2019)

Rok	LKW			
	Dřevěné obaly C06	Stojany "L"	Stojany 13t	% stojanů
<b>2013</b>	1 458	101	53	10,5 %
<b>2014</b>	1 497	98	66	10,9 %
<b>2015</b>	1 601	108	69	11 %

<b>2016</b>	1 559	112	48	10,2 %
<b>2017</b>	1 661	120	75	11,7 %

Tab. 7: počet kamionů naložených různými druhy obalů v roce 2018 (AGC, 2019)

<b>Rok 2018</b>	<b>LKW</b>			
	<b>Dřevěné obaly C06</b>	<b>Stojany "L"</b>	<b>Stojany 13t</b>	<b>% stojanů</b>
<b>Leden</b>	147	12	4	9,8 %
<b>Únor</b>	135	10	1	7,5 %
<b>Březen</b>	146	12	2	8,8 %
<b>Duben</b>	141	11	6	10,8 %
<b>Květen</b>	147	14	3	10,4 %
<b>Červen</b>	150	13	2	9,1 %
<b>Červenec</b>	131	11	4	10,3 %
<b>Srpen</b>	136	3	6	6,2 %
<b>Září</b>	131	14	10	15,5 %
<b>Říjen</b>	173	12	22	16,4 %
<b>Listopad</b>	144	15	13	16,3 %
<b>Prosinec</b>	87	8	14	20,2 %
<b>Celkem</b>	1 668	135	87	11,7 %

Data z tab. 6 a 7 naznačují nárůst vyexpedovaných kamionů ze závodu Barevka od roku 2013 do roku 2018. V roce 2018 naložili zaměstnanci Barevky o 210 kamionů více než v roce 2013. Procentuální rozdíl mezi jednorázovými dřevěnými obaly a vratnými stojany se však tak razantně nezměnil. V průměru v letech 2013 - 2018 naložila Barevka 11 % kamionů vratnými stojany, přičemž nejmenší procentuální poměr vratných a dřevěných stojanů v rozmezí 2013 - 2018 zaznamenala expedice v roce 2016 - 10,2 %. Nejvyšší poměr byl v letech 2017 a 2018 - 11,7 %.

### 7.3 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

#### 7.3.1 VSTUPNÍ SUROVINY

Z tab. 3 a 4 je zřejmý vzájemný poměr vlastních a externích střepů. Jedná se o měsíční průměry v jednotlivých sledovaných letech. Z přehledu



můžeme vidět, že za posledních 6 let společnost AGC využívá vlastní střepy na 47%, což je 427,83 tun za měsíc. Vzhledem k výkonu sklářské vany je ale potřeba průměrně 925 tun za měsíc, musí tedy se tedy zbývající střepy nakupovat. Ty pak tvoří 53% z celkového počtu střepů, což představuje 497,35 tun.

Z tab. 5 a grafu 1 je zřejmé, že poměr celkových střepů v vsázce se za sledované období pohybuje na úrovni 34%. To není malý poměr a střepy se tak stávají strategickou surovinou pro výrobu ornamentního skla. Měsíční náklady na nákup, resp. výrobu střepů se pohybují kolem 1,7-2 mil Kč, je proto žádoucí, řídit spotřebu také z hlediska nákladů. Cílem by mělo být navýšení poměru vlastních střepů na úkor externích, které jsou zcela logicky dražší.

Jedním z cílů studie bylo zjištění, jaký dopad do nákladů má zvýšení poměru vlastních střepů v průběhu 5-ti let o 2%.

**Cíl: zvýšit průměrný podíl vlastních střepů v průběhu 5-ti let minimálně o 2%**

V současné době je podíl vlastních střepů 47,04% oproti 52,96% externím nakupovaným střepům. Pokud společnost zvolí strategii postupného zvyšování podílu vlastních střepů tak, jak ukazují tab. 6 a 7, v průběhu pěti let může podíl využití vlastních střepů vzrůst na 49,31%. Průměrně tak dojde k navýšení o 2,27%. Toto navýšení se jeví jako reálné a technologicky proveditelné, neboť ve sledovaném období došlo v několika letech dokonce k vyššímu poměru než je sledovaný cíl.

Tab. 8: Poměr vlastních a externích střepů (v tunách) - výhled na 5 let

tuny	2019	2020	2021	2022	2023	průměr
vlastní střepy	455,20	455,20	475,70	476,70	462,20	<b>465,00</b>
externí střepy	446,41	446,41	525,36	525,36	446,41	<b>477,99</b>



Tab. 9: Poměr vlastních a externích střepů (v %) - výhled na 5 let

%	2019	2020	2021	2022	2023	průměr
<b>vlastní střepy</b>	50,49%	50,49%	47,52%	47,57%	50,87%	<b>49,31%</b>
<b>externí střepy</b>	49,51%	49,51%	52,48%	52,43%	49,13%	<b>50,69%</b>

Díky této skutečnosti může Společnost ušetřit nemalé finanční prostředky, jak je patrné z tabulky č. 8. Pro výpočet byla použita aktuální cena vlastních a cizích střepů a dále pak průměrná inflace 2,5% za rok.

Podíl vlastních střepů bohužel nelze z technologického hlediska zvyšovat donekonečna, neboť Společnost není schopna vyrobit takové množství střepů, které by pokrylo celou měsíční (případně roční) spotřebu. Vlastní střepy totiž vznikají jako odpad z výroby, ať už v podobě okrajů, či z důvodu špatné kvality. Vzhledem ke snaze společnosti AGC o výrobu skla s maximální možnou kvalitou, je představa, že bude schopna vyrobit dostatečné množství vlastních střepů, nereálná. Z tohoto důvodu je i malé navýšení poměru o 2% v průběhu 5-ti let dostačující a přinese Společnosti nemalé úspory.

Tab. 10: Finanční úspora při zvýšení poměru vlastních střepů - výhled na 5 let do roku (2019 - 2023)

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Cena vlastních střepů (Kč/t)	1 757	1 801	1 846	1 892	1 940
Cena nakupovaných střepů (Kč/t)	2 067	2 118	2 171	2 225	2 281
Celkem za měsíc vlastní střepy (Kč/t)	799 896	819 893	878 237	902 086	896 513
Celkem za měsíc nakupované střepy (Kč/t)	922 553	945 617	1 140 671	1 169 188	1 018 326

Úspora za měsíc (Kč)	122 658	125 724	262 434	267 102	121 813
<b>Úspora za rok (Kč)</b>	<b>1 471 890</b>	<b>1 508 687</b>	<b>3 149 202</b>	<b>3 205 224</b>	<b>1 461 760</b>
<b>Úspora celkem za 5 let (Kč)</b>					<b>10 796 764</b>

Z tab. 10 je patrné, že zvýšením podílů vlastních střepeů může AGC Barevka ušetřit za 5 let celkem 10 796 764,- Kč bez toho, aniž by ovlivnila kvalitu výroby či navýšila odběr energií a plynu.

### 7.3.2 PŘEPRAVNÍ OBALY

Z tab. 7 vyplývá výrazný rozdíl v počtu kamionů odbavených zbožím za rok 2018 zabaleným v jednorázových dřevěných obalech a počtem kamionů naložených vratnými kovovými stojany. Ty tvoří pouze necelých 12 % z celkového počtu odbavených kamionů.

Cílem společnosti AGC by mělo být postupně snižovat balení do dřevěných obalů. Bohužel ale, stejně tak jako je tomu v případě střepeů, nelze samozřejmě přejít kompletně na balení na stojany. Problémem bývají skladovací prostory, kde je společnost limitována kapacitou skladů a dále pak podobný problém bývá na straně zákazníků, kteří vyžadují balení do beden C06, vzhledem k lepší manipulovatelnosti. Ne každý koncový zákazník je totiž dostatečně vybaven pro manipulaci s 13-ti tunovými stojany.

Dalším důvodem, proč nelze úplně eliminovat dřevěné obaly je skutečnost, že menší formáty nelze zatím balit a přepravovat jiným způsobem. Stejně tak zboží v kontejnerech dodávané do zámoří nelze nakládat do jiných obalů, než jsou bedny C06, případně end-cupy.

Společnost se ale může snažit změnit poměr mezi bednami a stojany, minimálně u interních zákazníků v rámci Skupiny AGC. Ta má po celé Evropě (i v zámoří) rozmístěna tzv. LDC – Local Distribution Centre, neboli místní distribuční středisko, kde se soustředí výrobky z jednotlivých závodů a dále pak se distribuují ke konečným zákazníkům.

Snížením spotřeby jednorázových dřevěných obalů může společnost AGC Barevka ušetřit nemalé prostředky a navíc to bude mít pozitivní vliv na

životní prostředí. Zákazník bude také spokojený, neboť i on ušetří. Počítáme-li totiž s průměrným počtem beden na expedovaném kamionu 14ks, znamená to ve skutečnosti, že zákazník si připlatí na daném kamionu zhruba 20 000,- Kč za obaly, které již v budoucnu nijak nevyužije a musí je likvidovat.

Dle tab. 7 Barevka vyexpedovala v roce 2018 celkem 1 668 kamionů s dřevěnými obaly. To znamená, že pouze za rok 2018 činily náklady na balení do dřevěných obalů **33 360 000,- Kč**. Tyto náklady jsou zahrnuty v ceně výrobku, tudíž finančně jsou zatíženi zákazníci společnosti. Navíc následná likvidace dřevěných obalů, která probíhá nejčastěji formou skládkování - zákazník odveze do nejbližšího sběrného dvora, a nebo dřevěné obaly spálí, znamená další náklady pro zákazníka. Pálením a skládkováním je také zatíženo životní prostředí. Pokud by se společnosti podařilo, zejména v rámci lokálních distribučních center, nastavit odběry výrobků pouze na vratných stojanech, mělo by to pozitivní dopad jak na snížení nákladů, tak také na životní prostředí.

Z interních dat společnosti vyplývá, že např. AGC Distribution Czech s.r.o., člen AGC Group, se sídlem v Příbrami měsíčně v průměru objedná 1 kamion výrobků balených ve dřevě. To znamená, že za rok zaplatí 240.000,- Kč pouze za náklady na balení, které pak ještě musí na vlastní náklady zlikvidovat. Jen v ČR má společnost 14 lokálních center. Ne každé odebírá v takovém rozsahu ze závodu Barevka jako uvedené centrum v Příbrami, ale jejich objednávky směřují do jiných výrobních závodů (Kryry, Teplice) a také se jedná převážně o výrobky v dřevěných obalech. Možná transformace expedic pro lokální distribuční centra společnosti na pouze vratné stojany by zajisté přinesla milionové úspory na nákladech spojených s balením do dřeva.

#### **7.4 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ**

Z tab.1 je patrné, jak velký je rozdíl v naložených dřevěných obalech a kovových stojanech, zároveň jak obrovské možnosti takhle skutečnost představuje. Trend současnosti je určitě nakládání skla do obalů kovových, snižovat postupně počet vyrobených dřevěných obalů a expedovat tak produkty ve vratných obalech, ale je to zatím hudba budoucnosti.

Průměrný počet beden na expedovaném kamionu 14ks znamená, že si ve skutečnosti zákazník si připlatí na daném kamionu zhruba 20.000,- Kč jen za obaly. Za rok 2018 se pak náklady na balení vyšplhaly na částku 33 360 000,- Kč.

Pokud však bude zákazník v budoucnu akceptovat dovoz skla na stojanech kovových, tak tuto částku ušetří, pokud při skladování a odběru skla nedojde k poškození stojanů.

V dané chvíli tedy převyšuje počet kamionů naložených bednami se sklem počet převážejícím sklo na stojanech. Navíc není v dohledné době reálné se zbavit dřevěných obalů docela, skla v malých formátech nelze zatím převážet jinak. Stejně tak zboží v kontejnerech do zámoří nelze nakládat do jiných obalů než jsou bedny a end-cupy .

Přestože poměr kamionů naložených bednami a end-cupy a kamionů naložených kovovými stojany za poslední dva roky ukazuje mírné zvýšení poptávky o výrobky na vratných stojanech, jeho hodnota je příliš malá na to, aby se dalo předpokládat, že tento trend bude pokračovat i nadále bez intervence společnosti. Ze statistik od roku 2013 lze vyčíst, že průměr osciluje okolo hodnoty 11 %, a tak navýšení v posledních dvou letech lze přisoudit jako pouhý dopad ekonomického růstu a s tím spojenou zvýšenou poptávkou zákazníků, kteří pravidelně odebírají sklo na vratných stojanech.

Tab. 3 a 4 ukazují, jak velké množství střepů se spotřebuje při výrobě ornamentního skla a skla s drátěnou vložkou po měsících. Poměr střepů a kmene je dán i sortimentem vyráběného skla, procentuální porovnání střepů a kmene se liší podle druhu (vzoru) skla. Každý jednotlivý ornamentní vzor totiž vyžaduje jinou kvalitu. Vezmeme-li v potaz, že průměrná cena za tunu střepů je přibližně 1.500,- Kč / T, pak je zřejmé, že střepy jako recyklovaná surovina jsou nyní využívány skoro v maximální možné míře. Možné navýšení podílu vlastních střepů o 2 % by znamenalo dosažení maximální možné míry poměru vlastní a externích střepů, a zároveň během 5 let úsporu 10.796.764,- Kč.

## 8 DISKUSE

V bakalářské práci byly sledovány dvě případové studie oběhového hospodářství, které probíhají na závodě Barevka v Dubí. První bylo sledování znovu využití odpadů v podobě střeptů do výrobního procesu a druhou byla efektivita v rámci zacházení s obaly.

Obě studie poukazují na to, jak může být cirkulární ekonomika velice efektivní, jak velké možnosti v sobě skrývá, nejen z pohledu šetrnosti vůči životnímu prostředí, ale hlavně i v podobě ušetřených nákladů. Zavedení některých mých návrhů může mít pozitivní dopad také v jiných procesech.

Například snižování balení do dřevěných obalů urychlí dobu expedice. Při expedici kamionů nakládaných bednami trvá naložení přibližně 45 až 60 minut, zatímco u kamionů nakládaných vratnými kovovými stojany trvá expedice včetně zajištění maximálně 15 až 30 minut. Stojan si navíc mohou zaměstnanci expedice připravit dopředu a nemusí čekat, až přijede kamion na nakládku. Nevzniká tak žádný nátlak ze strany řidičů, kteří pochopitelně chtějí být naložení co nejrychleji. Klidné prostředí zajišťuje vyšší soustředění na práci, a tudíž zvyšuje kvalitu a dnes také velice důležitou bezpečnost práce.

Díky vyšší efektivitě práce při nakládacím procesu může závod naložit podstatně více kamionů za den než je tomu v současnosti. To by firmě mohlo nabídnout větší množství expedic a tím pádem také zvýšení prodeje. Dalším pozitivním dopadem by byl zlepšený servis k zákazníkům, který často v důsledku přeplněné nakládací kapacity nedostane objednávku v den, kdy si ji přeje obdržet.

Ušetřené náklady, zlepšený servis, vyšší bezpečnost práce a zefektivnění procesu expedice - to vše by mohlo znamenat velkou konkurenční výhodu. Mnoho evropských konkurentů společnosti AGC čelí stejnému problému. Přestože dle dostupných informací například turecký SISECAM již dokáže expedovat skla převážně bez dřevěných obalů, je tomu ale pouze v případech dodávek na krátkou vzdálenost (přibližně do 50 km) kvůli špatné ochraně skla. V takovém případě hrozí zase opačný efekt - dodávky s rozbitým sklem, větší množství reklamací, zhoršení servisu a vícenáklady na dopravě. Společnost tak musí postupovat opatrně a nedělat ukvapená rozhodnutí a

investice, které by v konečném důsledku mohly znamenat i třeba ztrátu zákazníka.

Ideální stav by dle mého názoru byl, pokud by na balení a stojany byl dostatečný prostor ve skladovacích halách, aby se všichni zákazníci naučili objednávat sklo na kovových stojanech a ty potom obratem vraceli zpět čisté a nepoškozené - při další dodávce. Poté by závod také mohl omezit vícenáklady na jejich opravu a po vizuální kontrole zaměstnanci expedice ihned vrátit do oběhu k dalšímu potenciálnímu zákazníkovi. Tím by se urychlila návratnost investičních prostředků vložených do jejich výroby.

Znovu-využití odpadů v podobě vlastních střepů ukázalo, že tento proces je na závodě Barevka nastaven takřka dokonale a prostor pro zlepšení je tu minimální. Je otázkou, jak to mají ostatní konkurenční výrobci skla, neboť tyto informace si každá společnost hlídá a rozhodně je neposkytne pro veřejnou potřebu. Je ale jasné, že i oni se zabývají touto otázkou, snaží se jakkoli minimalizovat své náklady a najít prostor pro zlepšení. Proto i vize průměrného ročního navýšení vlastních střepů o 2,27 %, která by, dle mých výpočtů, mohla během 5 let přinést úsporu na nákladech přes 10 milionů korun, stojí za úvahu.

## **9 ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE**

Bakalářská práce se zabývá oběhovým hospodářstvím, nebo-li cirkulární ekonomikou. Po teoretickém definování základních, a pro tuto práci nezbytných, pojmů, přibližuje práce základní principy, cíle a koncepce oběhového hospodářství. Cirkulární ekonomiku sleduje jak z pohledu Evropské unie, České republiky, tak i z pohledu praxe.

Praktická část bakalářské práce se věnuje výrobnímu závodě Barevka v Dubí, který je součástí společnosti AGC Flat Glass Czech a možnosti využití principů oběhového hospodářství v jejím provozu. Zvažována je úspora vstupní suroviny v podobě navýšení využití vlastních střepů při výrobě skla a snížení podílu dřevěných přepravních obalů, které nejsou recyklovatelné.

Oba studované případy prokázaly, že princip oběhového hospodářství lze úspěšně aplikovat ve sklářském průmyslu a že pozitivní dopad nemusí být pouze v rovině environmentální a ekonomické, ale může být i v jiných

oblastech, jako například zvýšení bezpečnosti práce zaměstnanců a konkurenceschopnosti společnosti.

Přínos bakalářské práce je spatřován ve vypracování praktické studie možnosti využití oběhového hospodářství ve sklářském závodu Barevka v Dubí, kdy bylo prokázáno, že aplikace této strategie může být technicky i ekonomicky proveditelná. Stanovené cíle bakalářské práce tak byly zcela splněny.

## **10 PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ**

### **Odborné publikace**

ALTMAN, V., Odpadové hospodářství. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita, 1996. ISBN 80-7078-372-9.

ALTMAN, V., RŮŽIČKA, M., Technologie a technika skládkového hospodářství. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 1996. ISBN 80-7078-355-9.

ČERVINKA, P. a kolektiv. Ekologie a životní prostředí. Praha : nakladatelství České geografické společnosti, s. r. o., 2005. ISBN 80-86034-63-1.

DVOŘÁK, L. Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí. Komentář. Praha : Wolters Kluwer ČR, a. s., 2016. ISBN 978-80-7478-730-0.

FIEDOR, J. Odpadové hospodářství I: učební text. Vyd. 1. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita, 2012, 1 CD-ROM. ISBN 978-80-248-2573-1.

CHARTER, M., Designing for the Circular Economy. 1. vydání. New York : Routledge, 2019. ISBN 978-1-138-08101-7.

JANOŠKOVÁ, S., ČERVINKA, P. Základy přírodovědného vzdělávání ekologie a životní prostředí. 1. vydání. Praha : nakladatelství Fortuna, 2010. ISBN 978-80-7373-085-7.

KOUMAROVÁ, M., Ekonomické nástroje v ochraně životního prostředí. Sborník přednášek. Pardubice, 1995.

KRENÍKOVÁ, V. Odpadové hospodářství. 1. vydání. Ústí nad Labem : BTI Centrum, s. r. o., 1999. ISBN 80-7044213-1.

KURAŠ, M. Odpady, jejich využití a zneškodňování. B.v - Praha : Český ekologický ústav, 1994 Amiro. ISBN 80-85087-32-4.

MIŠÁK, Z. Systémy environmentálního managementu. Česká zemědělská univerzita v Praze, 2002. ISBN 80-213-0878-8.

OECD Publications. Enviromental Performance Reviews Czech republic. 1. vydání. Překlad IOS. Praha : Tiskárna Kleinwachter, 1999. ISBN 80-7212-080-8.

PAPOUŠEK, J., Hovory o ekologii : cesty k trvale udržitelnému Česku. 1. vydání. Praha : Portál, 2000. ISBN 80-7178-483-4.

REMTOVÁ, K. Cesty k čistší produkci a spotřebě. Praha, 1994. ISBN 80-7079-664-2.

SOUKOPOVÁ, J. a kolektiv. Ekonomika životního prostředí. 1. vydání. Masarykova univerzita v Brně. Tiskárna Didot spol. s r. o., 2011. ISBN 978-80-210-5644-2.

STAŇKOVÁ, A. Podnikáme úspěšně s malou firmou. 1. vydání. Praha : C. H. Beck, 2007. ISBN 978-80-7179-926-9.

TOMOSZKOVÁ, V., VÍCHA, O., VOPAŘILOVÁ, M. Praktikum z práva životního prostředí. 1. vydání. Praha : Leges, s. r. o., 2013. ISBN 978-80-87576-71-7.

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

### **Internetové zdroje**



EC, ©2016a: Biodegradable Waste (online), dostupné z <https://ec.europa.eu/environment/waste/compost/>.

EC, ©2020: Circular economy (online), dostupné z [https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm).

EC, ©2016b: Circular economy Action plan (online), dostupné z [https://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/circular-economy\\_en](https://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/circular-economy_en).

EC, ©2015: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee and the Circular Economy (online), dostupné z <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614>.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, ©2017: Circular economy concept: Schools of Thought (online) dostupné z <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/schools-of-thought>.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, ©2015: Towards a circular economy: Business rationale for an accelerated transition (online), dostupné z [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE\\_Ellen-MacArthur-Foundation\\_9-Dec-2015.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation_9-Dec-2015.pdf).

INCIEN, ©2019: Odpad zdrojem (online), dostupné z [https://incien.org/wp-content/uploads/2019/04/Odpad-zdrojem\\_publicace.pdf](https://incien.org/wp-content/uploads/2019/04/Odpad-zdrojem_publicace.pdf).

MARŠÁK, J., ©2015: Oběhové hospodářství, Seminář Ekomonitor, prezentace (online), dostupné z [http://www.ekomonitor.cz/sites/default/files/filepath/prezentace/jan\\_marsak\\_0.pdf](http://www.ekomonitor.cz/sites/default/files/filepath/prezentace/jan_marsak_0.pdf).

MŽP, ©2014: Stanovisko MŽP. (online), dostupné z [http://www.svds.cz/userfiles/files/Stanovisko\\_MZP.pdf](http://www.svds.cz/userfiles/files/Stanovisko_MZP.pdf).

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

MŽP, ©2019a: Hodnotící zpráva 2017-2018 (online), dostupné z [https://www.mzp.cz/cz/plneni\\_narizeni\\_vlady](https://www.mzp.cz/cz/plneni_narizeni_vlady).

MŽP, ©2019b: Zpravodaj MŽP č. 1 (online), dostupné z [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zpravodaj\\_mzp/\\$FILE/SOTPR-Zpravodaj\\_MZP\\_2019\\_1-20191127.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zpravodaj_mzp/$FILE/SOTPR-Zpravodaj_MZP_2019_1-20191127.pdf).

