

## WP 1.D Ekodesign a spotřebitelské chování

### Výstup

# Souhrnné srovnání možností ekodesignu obalů z pohledu celého životního cyklu (V1.D.1.7)

#### Kolektiv autorů:

Ing. Jan Pešta, MgA. Jan Kulhánek, Ivanna Herasymchuk (VŠCHT)

Ing. Jiří Gregor, Ph.D.; doc. Ing. Martin Pavlas, Ph.D. (VUT)

Doc. Ing. Jan Weinzettel, Ph.D. (UK)

Prosinec 2023

## Informace o projektu

Konečný uživatel výsledků: **Ministerstvo životního prostředí**

Vršovická 1442/65  
Praha 10, 100 10

**Název projektu:** Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost CEVOOH

**Číslo projektu:** CEVOOH SS02030008

**Řešitel projektu:** Česká informační agentura životního prostředí (CENIA)  
Moskevská 1523/63, Praha 10, 101 00

**Doba řešení:** 2021 až 2026

Hlavní řešitel projektu: **Mgr. Miroslav Havránek, CENIA**

Pracovní balík: **WP1D – Ekodesign a spotřebitelské chování**

Garant pracovního balíku: **Doc. Ing. Jan Weinzettel, Ph.D., UK**

Garant MŽP: **Ing. Vlastimil Kotrč**

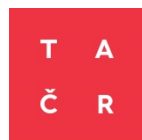
### Anotace výstupu

*Cílem výstupu je prezentovat přístup k posuzování životního cyklu obalů metodou LCA (Life Cycle Assessment), který bude využit při nahrávání dalších environmentálních dat o obalech do databáze obalů [envisearch.com](http://envisearch.com).*

*V této studii byly posuzovány potenciální environmentální dopady spojené s životním cyklem 39 vybraných obalů. Obaly byly vybrány na základě analýzy spotřebního koše a reprezentují nejčastěji používané obaly pro potraviny.*

*Dále výstup obsahuje stručný postup, jak využít ecodesign pro optimalizaci potenciálních environmentálních dopadů obalu v jeho celém životním cyklu. Posuzované obaly lze mezi sebou porovnávat a proto výsledek obsahuje i souhrn možností pro benchmarking obalů.*

*Výstup byl vytvořen v rámci řešení projektu CEVOOH – Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost, jehož řešitelem byla Česká informační agentura životního prostředí (CENIA).*



Projekt je podpořen Technologickou agenturou České republiky (TA ČR) v rámci 2. veřejné soutěže Programu na podporu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblasti životního prostředí – Prostředí pro život. STA02019SS020

## Obsah

Úvod.....	4
Ecodesign.....	5
Metoda.....	7
Vybrané obaly.....	7
Posuzování životního cyklu obalu.....	15
Výsledky a diskuse.....	18
Benchmarking.....	21
Závěr.....	29
Reference.....	30
Příloha 1.....	31

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Stručný popis obalů.....	7
Tabulka 2. Přehled posuzovaných obalů a jejich materiálové složení.....	9
Tabulka 3. Výsledky vybraných indikátorů kategorií dopadů podle metody PEF 3.0, 10 obalů ve dvou scénářích: s materiálovou recyklací (REC) a s energetickým využitím odpadů (ZEVO).....	10
Tabulka 4 Výsledky pro obaly z druhé vlny šetření (č. 16-39), scénář recyklace.....	16

## Úvod

S rostoucím množstvím obalů roste i dopad na životní prostředí způsobený spotřebou primárních surovin a energie na jejich výrobu a zároveň s tím vzniká i nutnost nakládat s odpadem z obalů. Životní cyklus obalů – procesy spojené s jejich výrobou, užíváním nebo odstraněním – lze ovlivnit už během fáze designu obalu před tím, než je obal vyroben. Nicméně možných variant, jak naplnit funkci, kterou od obalu požadujeme, je více. Proto vzniká veřejně dostupná databáze [envisearch.com](http://envisearch.com)[1], jejíž účelem je shrnout možná řešení a porovnat je.

Cílem tohoto příspěvku je představit první kroky při posuzování obalů, které mohou být využity pro naplňování databáze příklady obalů, příklady dobré praxe a popisem parametrů, ovlivňujících potenciální dopady na životní prostředí spojené s životním cyklem obalových řešení.

Pro hodnocení environmentálních dopadů byla využita metoda Posuzování životního cyklu (Life Cycle Assessment, LCA)[2]. Jedná se o standardizovanou metodu, která spočívá ve čtyřech krocích. Prvním z nich je definice cíle a rozsahu[3, 4]. Pro každý z obalů byly posuzovány dva možné scénáře. První představuje životní cyklus obalu uvažující materiálové využití odpadu (REC) a druhý scénář představuje zpracování obalového odpadu v zařízení pro energetické využití odpadu.

Další krok je inventarizace, během které je vytvořen přehled všech toků látek a energií mezi produktovým systémem a životním prostředím. V rámci inventarizace probíhalo stanovení materiálů, ze kterých jsou obaly složeny, jen s využitím recyklačních piktogramů a bez komunikace s producentem obalů. Data o procesech produkce primárních surovin byla získána z databáze generických procesů poskytnutých v softwaru Gabi[5].

Ve třetím kroku jsou jednotlivé elementární toky přiřazeny na základě jejich potenciálního dopadu ke kategoriím dopadu a charakterizovány tak, aby byla vyčíslena míra dopadu daného množství na životní prostředí. V této studii byla charakterizace provedena na základě metody Product Environmental Footprint 3.0[6, 7]. Čtvrtý krok se věnuje interpretaci výsledků.

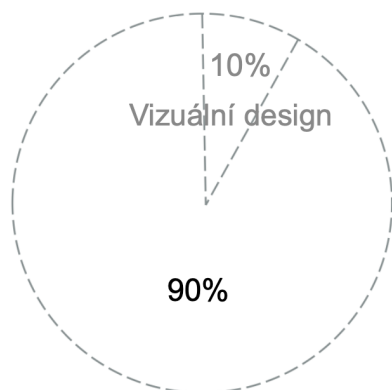
V této studii bylo vybráno 39 různých obalů, které se běžně vyskytují ve spotřebním koši. Jedná se o výrobky každodenní spotřeby, ve většině případů plastové, popř. s významným podílem plastů nebo alternativních obalů potravin. Jelikož má každý z obalů jinou funkci – je určen pro jiný výrobek – není vhodné mezi sebou porovnávat environmentální dopady těchto obalů. Nicméně se jedná o první sadu výrobků pro doplnění do databáze [envisearch.com](http://envisearch.com), jejichž environmentální dopady jsou vyčísleny. V budoucnu bude databáze doplňována o další obaly a poskytne tak designérům a výrobcům obalů možnost zvážit alternativní způsoby obalového řešení pro daný výrobek s ohledem na potenciální environmentální dopady spojené s celým životním cyklem obalu.

## Ecodesign

Ekodesign lze obecně definovat jako systematický proces navrhování a vývoje výrobku, který vedle klasických vlastností jako je funkčnost, ekonomičnost, bezpečnost, ergonomičnost, technická proveditelnost, estetičnost a pod., klade velký důraz na dosažení minimálního negativního dopadu výrobku na životní prostředí, a to z hlediska jeho celého životního cyklu.[8]

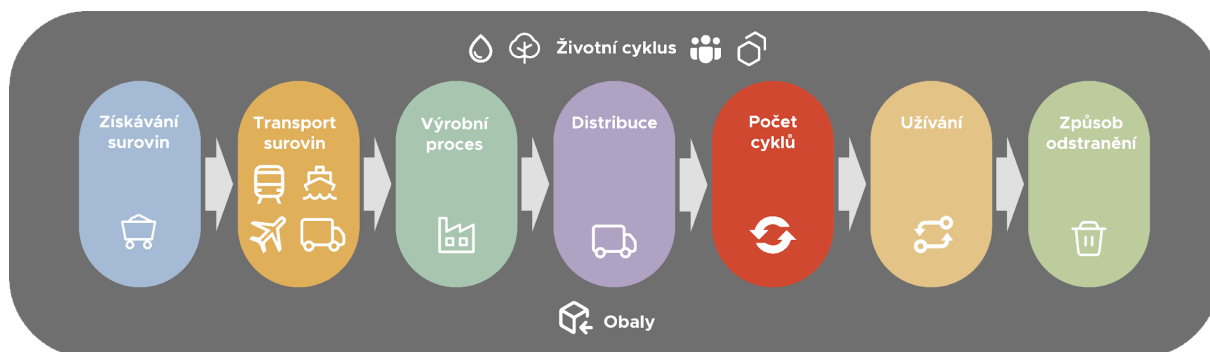
Snahy šetrně zacházet s přírodními zdroji a co nejvíce zefektivnit nakládání s nimi lze vnímat již od počátku lidské civilizace.. Motivace se však různila. V České republice lze první snahy o snížení environmentálních dopadů vnímat přibližně ve 40. letech 20. století. Bohuslav Brouk, Ladislav Žák a Karel Honzík zakládají klub necessistů a studií spotřebu lidstva, kritizují konzumerismus a snaží se skrze design a architekturu eliminovat dopady na životní prostředí. Navrhují kolektivní bydlení, sdílené prádelny a jídelny a zamezit hromadění věcí v domovech. Za počátek ekodesignu je však považován až rok 1992, kdy byla představena v Hannoveru židle společnosti Wilkhahn Ltd., která jako první doplnila produkt o nefinanční reporting (informace o materiálech a jejich původu, životnosti, opravitelnosti, rozebíratelnosti a možnostech separace jednotlivých materiálů).

Design je práce, jejímž smyslem je vylepšovat náš život, ovšem v praxi lidi stále více vzdaluje přirozenému přírodnímu prostředí a stal se nástrojem pro zvýšení prodeje produktů. Avšak



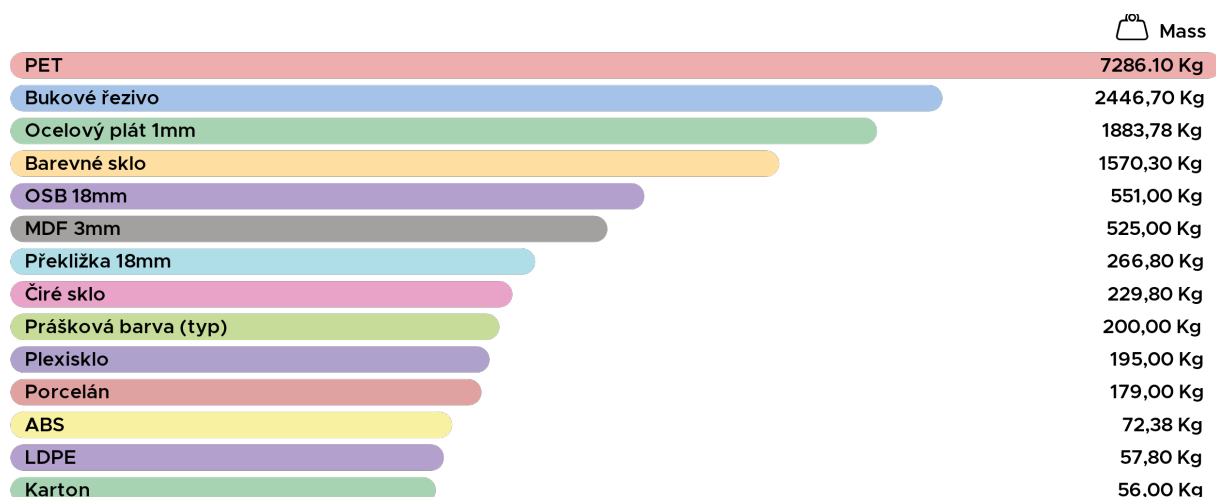
vizuální design má tvořit pouze 10% z navrhovaného produktu. Mezi další aspekty pak musí patřit jeho funkce, bezpečnost, cena, vzhled, ergonomie, kvalita, trvanlivost, opravitelnost, vliv na lidské zdraví a pokud hovoříme o ekodesignu, tak rovněž environmentální dopady spojené s výrobou, užíváním, ale i odstraněním produktu neboli v rámci celého životního cyklu produktu. Takzvaně od kolébky do hrobu. Za tímto účelem je využívána metoda Posuzování životního cyklu, jež dokáže exaktně a transparentně analyzovat použité technologie, energie a materiály napříč životním cyklem produktu. Díky tomu může dojít k optimalizaci dopadů již ve fázi návrhu. Má se za to, že design předurčuje až 70% potenciálních environmentálních dopadů, z tohoto důvodu je zapojení

metody LCA do návrhu zásadní. Na obrázku níže je vyobrazen životní cyklus produktů a jeho jednotlivé fáze. Cílem ekodesignu je do návrhu tyto fáze zahrnout a navrhnout řešení s minimálním environmentálním dopadem při zachování aspektů designu.



Obrázek 2. Životní cyklus produktu, cradle to grave

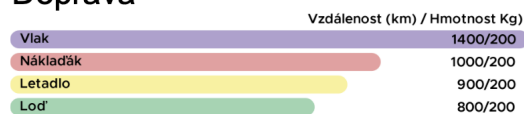
K tomu aby mohla být provedena analýza životního cyklu je potřeba provést nejprve důkladnou inventarizaci veškerých toků, důležitou součástí eko designového návrhu je proto materiálový pas, konkrétní představa o použitých technologiích a jejich spotřebě a koncepcie dopravního modelu a odpadového hospodářství ve výrobě. Příklad na obr X a Y.



### Energetické toky



### Doprava



### Odpady z výroby



Obrázek 3. Příklady inventarizační analýzy, materiálové a energetické toky, doprava

## Metoda

### Vybrané obaly

V této studii byly posuzovány potenciální environmentální dopady spojené s životním cyklem 39 vybraných obalů. Obaly byly vybrány na základě analýzy spotřebního koše a reprezentují nejčastěji používané obaly pro potraviny. Materiálové složení vybraných obalů bylo stanoveno na základě recyklačních piktogramů na obalu. V případě, že recyklační piktogramy chyběly nebo byly nečitelné, bylo materiálové složení stanoveno na základě odborného odhadu. Jednotlivé složky, které byly oddělitelné, byly zvlášť váženy. Přehled posuzovaných obalů a hmotností materiálů je uveden v **tab. 1 a 2**.

Tabulka 1 Stručný popis obalů

<b>Obal</b>	<b>Popis obalu a jeho funkce</b>
Obal 1	Standardní nápojová láhev z materiálu PET. Láhev je složena ze samotné láhve, viněty, uzávěru
Obal 2	Průhledný blistr, skládající se z průhledného blistru, přelepu a papírové etikety. Obal je vhodný zejména pro balení sýrů, šunek, masa a další.
Obal 3	Dutý obal, který je využitelný pro drogistické a čistící prostředky. Typické zastoupení např. šampon, PUR, tekutá mýdla.
Obal 4	Standardní jogurt o hmotnosti 150 g, např. florian, jogobella, kunín apod.
Obal 5	Jogurtový obal s papírovým přelepem = celistvá papírová etiketa. Obal složený ze tří různých materiálů, které jsou jednoduše oddělitelné.
Obal 6	Balení balkánského sýru (200 g), jedná se o kompozitní obal, který je složen ze tří částí - vanička, svařený uzávěr a papírová povlakovaná viněta. Jednotlivé části obalu lze od sebe oddělit. Přítomnost recyklačního piktogramu C - 07.
Obal 7	Neprůhledný a neprůsvitný obal na kávu s vnitřním povlakováním (hliníkový nástřík). Přítomnost recyklačního piktogramu C - 07.
Obal 8	Foliováný průhledný obal s velkou měrou potisku na jablka (2 kg). Přítomnost recyklačního piktogramu - 04.
Obal 9	Standardní balení masa do strečového typu obalu, hmotnost výrobku cca 500 g. Obal je průhledný, svařovaný a obsahuje viněty. Přítomnost recyklačního piktogramu - 04 a 21. Jednotlivé materiálové části od sebe nelze jednoduše oddělit.
Obal 10	Dominantně papírový obal, který je složen ze tří hlavních částí - voskovaný papír na kaši, samotný kartonový obal a strečová folie na zabalení celkového obalu. Přítomnost recyklačního piktogramu PP/PAP.

Obal 11	Klasický tetrapack o objemu 1 l. Obal se skládá z hlavního těla, který je ve složení papír + hliník. Víčko je z materiálu HDPE. Přítomnost recyklačního piktogramu C/PAP - 84.	
Obal 12	Dětská PET láhev o objemu 400 ml, která je složená ze tří částí (láhev, uzávěr a viněta). Vše lze jednoduše oddělit. Přítomnost recyklačního piktogramu PET - 01	
Obal 13	Průhledný obal na trvanlivé pečivo s vinětou. Přítomnost recyklačního piktogramu - NE.	
Obal 14	Plastový obal na ovoce, konkrétně na nektarinky o hmotnosti výrobku cca 1 000 g. Obal je používán na libovolné ovoce či zeleninu. Přítomnost recyklačního piktogramu R-PET.	
Obal 15	Barevný zmrzlinový obal složený ze dvou materiálů PP a LDPE. Materiály lze od sebe jednoduše oddělit. Přítomnost recyklačního piktogramu PP - 05.	
Obal 16	Obal od zubní nitě	Plastová krabička s hliníkovou částí, která napomáhá řezání nitě. Bez Recyklačního Piktogramu (RP).
Obal 17	Láhev od ústní vody	Láhev je materiálu PET, uzávěr z HDPE.
Obal 18	Pytlík na kávu	Obal na kávu, tmavý, s možností naplnit na 500 anebo 1000 g. Obal obsahuje i plastový znovu-uzavíratelný uzávěr. Bez RP.
Obal 19	popis obalu (např. pro jaký výrobek se používá)	Obal na kávu, tmavý, s možností naplnit na 500 anebo 1000 g. Obal obsahuje i plastový znovu-uzavíratelný uzávěr. Bez RP.
Obal 20	Pytlík na kávu	Obal na kávu, tmavý, s možností naplnit na 500 anebo 1000 g. Obal obsahuje i plastový znovu-uzavíratelný uzávěr. Bez RP.
Obal 21	Pytlík od Gainer Nitrix sacharid	Obal z více neoddělitelných materiálů. Bez RP.
Obal 22	Dóza na čaj	Obal ze 3 materiálů. Prvním je plastový uzávěr (PP), druhým je kov (ocel), a třetím je kov, ve kterém se produkt skladuje. Bez RP.
Obal 23	Dóza od kávy	Kovová krabička s potiskem, uzavřená lesklými kovovými "obaly". Víko je rovněž kovové, skládá se ze tří částí, vnějšího víka, vnitřního víka a těsnění, které je drží



		<i>pohromadě. Přítomnost recyklačního piktogramu, FE a C/LDPE (pravděpodobně myšleno štítek nebo plomba).</i>
Obal 24	<i>Dóza od energy drinku</i>	<i>box isotonic energy drink</i>
Obal 25	<i>Dóza od kávy</i>	<i>(průduch zespodu) Bez RP.</i>
Obal 26	<i>Pytlík od tortíl</i>	<i>Části obalu jsou oddělitelné, ale ne přesně. Obal obsahoval také recyklační piktogram 81 (C/O) a navzdory sdělení na obalu bylo obtížné jednotlivé části od sebe oddělit.</i>
Obal 27	<i>Krabička od marlenky</i>	<i>Z více materiálů.</i>
Obal 28	<i>Kapsule do umývačky</i>	<i>Obal obsahuje plastový znovuuzavíratelný obal</i>
Obal 29	<i>Dětská voda</i>	<i>recyklační piktogram 1 (PET)</i>
Obal 30	<i>Sáček s dětskou výživou</i>	<i>víc částí, uzávěr</i>
Obal 31	<i>Tělové mléka</i>	<i>víc částí, uzávěr, RP</i>
Obal 32	<i>Pytlík od bake rolls</i>	<i>jeden obal, hliníkový nástřik</i>
Obal 33	<i>Pytlík od bake rolls</i>	<i>jeden obal, hliníkový nástřik</i>
Obal 34	<i>Pytlík od bake rolls</i>	<i>jeden obal, hliníkový nástřik</i>
Obal 35	<i>Kmín, koření</i>	<i>Obal obsahuje plastový znovu-uzavíratelný uzávěr, recyklační piktogram: C/PE (90)</i>
Obal 36	<i>tyčinka bounty</i>	<i>Recyklační piktogram (PP)</i>

Obal 37	tyčinka bouny	Recyklační piktogram (PP)
Obal 38	Sýrové nitě	chybí recyklační piktogram, chybí část obalu, nebylo snadné přesně ručně oddělit díly, a proto je hmotnost dílů pouze přibližná.
Obal 39	Bonbony	vícebarevný obal

Tabulka 2. Přehled posuzovaných obalů a jejich materiálové složení

Obal	Hmotnost nebo objem výrobku	Typ materiálu	Hmotnost (g)
Obal 1	1,5 l	materiál 1 - PET - transparentní (láhev)	41,0
		materiál 2 - HDPE (okroužek, uzávěr)	5,0
		materiál 3 - PVC (viněta)	1,0
Obal 2	100 g	materiál 1 - PP - blistr	8,0
		materiál 2 - LDPE - přelep	4,0
		materiál 3 - PAP - viněta na LDPE, lepená	1,0
Obal 3	500 ml	materiál 1 - HDPE - různá barev. aditivace	75,0
Obal 4	150 g	materiál 1 - PP - obal	7,0
		materiál 2 - ALU - uzávěr	1,0
Obal 5	130 g	materiál 1 - PP - obal	5,0
		materiál 2 - PAP - etiketa	5,0
		materiál 3 - ALU - uzávěr	1,0
Obal 6	200 g	materiál 1 - PP - vanička (hlavní část)	5,7
		materiál 2 - HDPE (uzávěr)	1,3
		materiál 3 - C/PAP (viněta)	0,3
Obal 7	500 g	materiál 1 - C - plastový obal s	11,4
		materiál 2 - hliníkový nástřík*	0,6
Obal 8	2 kg	materiál 1 - LDPE - různá barev. aditivace	12,3
Obal 9	500 g	materiál 1 - LDPE - obal	10,0
		materiál 2 - PAP - viněty (odhad)	1,3
Obal 10	300 g	materiál 1 - PP - obal (odhad)	3,0
		materiál 2 - PAP - krabice	39,5
		materiál 3 - PAP - voskovaný papír	6,5
Obal 11	1 l	materiál 1 - C/PAP - tělo (hlavní část)	38,9
		materiál 2 - HDPE (uzávěr)	1,4
Obal 12	400 ml	materiál 1 - PET - transparentní (láhev)	21,9

Obal	Hmotnost nebo objem výrobku	Typ materiálu	Hmotnost (g)
		materiál 2 - HDPE (o kroužek, uzávěr)	5,7
		materiál 3 - PVC (viněta)	2,4
Obal 13	300 g	materiál 1 - LDPE	6,0
		materiál 2 - PAP (viněta)	0,3
Obal 14	1 000 g	materiál 1 - R-PET - obal	29,5
		materiál 2 - PAP - viněty (odhad)	1,0
Obal 15	2,5 l	materiál 1 - PP - obal	78,7
		materiál 2 - LDPE - folie	3,5

\*hmotnost hliníkové nástřiku byla předpokládána jako 5 % hmotnosti celého obalu

Tabulka 3 Přehled posuzovaných obalů z druhé vlny analýzy spotřebního koše a jejich materiálové složení

Obal 16	délka (m)	50	materiál 1 - plast (PE) - bílá krabička	11.VIII
			materiál 2 - lesklý kov	0.2
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>12</b>
Obal 17	objem obalu (ml)	500	materiál 1 - PET - láhev + etiketa (PAP)	37.7
			materiál 2 - HDPE - víčko	06.II
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>43.9</b>
Obal 18	hmotnost výrobku (g)	1000	materiál 1 - kompozit (plast + kov)	18.VII
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>18.VII</b>
Obal 19	hmotnost výrobku (g)	1000	materiál 1 - 7 (kompozit (kov+plast))	24.III
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>24.III</b>

Obal 20	hmotnost výrobku (g)	250	materiál 1 - kompozit (kov+plast)	17.II
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>17.II</b>
Obal 21	hmotnost výrobku (g)	950	materiál 1 - kompozit	24.VII
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>24.VII</b>
Obal 22	hmotnost výrobku (g)	200	materiál 1 - plast (PP) - víčko	16
			materiál 2 - kov - lesklá obruč	15.VI
			materiál 3 - kov - box	92.4
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>124.2</b>
Obal 23	hmotnost výrobku (g)	250	materiál 1 - kov - lesklá obruč	26
			materiál 2 - FE - box	145.4
			materiál 3 - plast - tesnění	03.VII
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>175</b>
Obal 24	hmotnost výrobku (g)	500	materiál 1 - PE - uzávěr	11.VI
			materiál 2 - C/PAP - BOX	57.1
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>68.7</b>
Obal 25	hmotnost výrobku (g)	250	materiál 1 - PP - víčko	13.IV
			materiál 2 - kov - box	88.6
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>102</b>

Obal 26	hmotnost výrobku (g)	320	materiál 1 - PP	06.II
			materiál 2 - PAP	05.II
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>11.IV</b>
Obal 27	hmotnost výrobku (g)	235	materiál 1 - PET - dvě barvy	20.I
			materiál 2 - PAP - košíčky + krabička	43.2
			materiál 3 - PE (stříbrná část obalu)	06.IV
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>69.7</b>
Obal 28	hmotnost výrobku (g)	905	materiál 1 - plast (PP)	20.III
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>20.III</b>
Obal 29	objem obalu (ml)	500	materiál 1 - PET	19.IX
			materiál 2 - HDPE (uzávěr)	05.VI
			materiál 3 - PVC	02.VIII
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>28.III</b>
Obal 30	hmotnost výrobku (g)	90	materiál 1 - zbytek	08.VI
			materiál 2 - HDPE (uzávěr)	02.VII
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>11.III</b>
Obal 31	objem obalu (ml)	250	materiál 1 - HDPE se zbytkem krému	64.2
			materiál 2 - zbytek, který nelze oddělit	16.I

			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>80.3</b>
Obal 32	hmotnost výrobku (g)	80	materiál 1 - kompozit	05.I
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>05.I</b>
Obal 33	hmotnost výrobku (g)	80	materiál 1 - kompozit	05.I
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>05.I</b>
Obal 34	hmotnost výrobku (g)	80	materiál 1 - PP - z každé strany jiný	05.III
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>05.III</b>
Obal 35	hmotnost výrobku (g)	100	materiál 1 - plast	05.VIII
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>05.VIII</b>
Obal 36	hmotnost výrobku (g)	57	materiál 1 - PP	0.7
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>0.7</b>
Obal 37	hmotnost výrobku (g)	57	materiál 1 -PP	0.7
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>0.7</b>
Obal 38	hmotnost výrobku (g)	100	materiál 1 - plast - vanička	01.V
			materiál 2 - plast - folie s etiketou	01.II
			<b>Celková hmotnost obalu</b>	<b>02.VII</b>

Obal 39	hmotnost výrobku (g)	5	materiál 1 - PP	0,4
	<b>Celková hmotnost obalu</b>			<b>0,4</b>

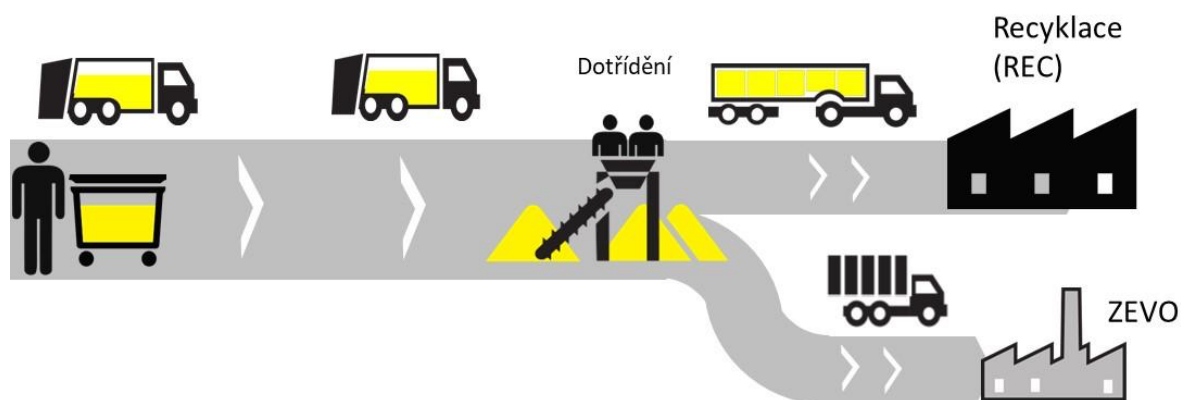
### Posuzování životního cyklu obalu

Pro porovnání environmentálních dopadů byla použita metoda Posuzování životního cyklu (Life Cycle Assessment, LCA). Jedná se o analytický nástroj, který porovnává dopady produktového systému či služby a pomocí kterého lze vyčíslit potenciální environmentální dopady. Studie LCA se provádějí podle standardů ČSN EN ISO 14040 a ČSN EN ISO 14044[2–4]. Metoda LCA se skládá ze čtyř kroků: definice cíle a rozsahu, inventarizace, posuzování dopadu a interpretace[2].

Pro sběr a modelování dat byl použit software GaBi[5]. Součástí tohoto softwaru je databáze, která byla použita pro získání dat o generických procesech jako je například produkce elektřiny v Čechách. Pro posuzování potenciálních environmentálních dopadů byla použita metodika Product environmental footprint 3.0[6]. V tomto příspěvku jsou uvedeny výsledky indikátorů popisující potenciální dopady v následujících kategoriích: Acidifikace (AP), Změna klimatu (GWP), Ekotoxicita (sladkovodní, FAEP), Eutrofizace (EP), Úbytek ozonu (ODP), Tvorba přízemního ozonu (POCP). Po vyčíslení výsledků jednotlivých indikátorů byly výsledky normalizovány a váženy pomocí dat z metodiky PEF 3.0 (personal equivalents).

Environmentální dopady jsou ve studii vyjádřeny na 1 kus obalu. Jednotlivé obaly mají odlišnou funkci a jsou navrženy pro jiné výrobky. Proto environmentální dopady jednotlivých obalů mohou být porovnávány jen v rámci scénářů stejného obalu.

Pro každý obal byly posouzeny dva scénáře, které popisují možné nakládání s odpadem na konci životního cyklu obalu, jak je prezentováno na obrázku 1.

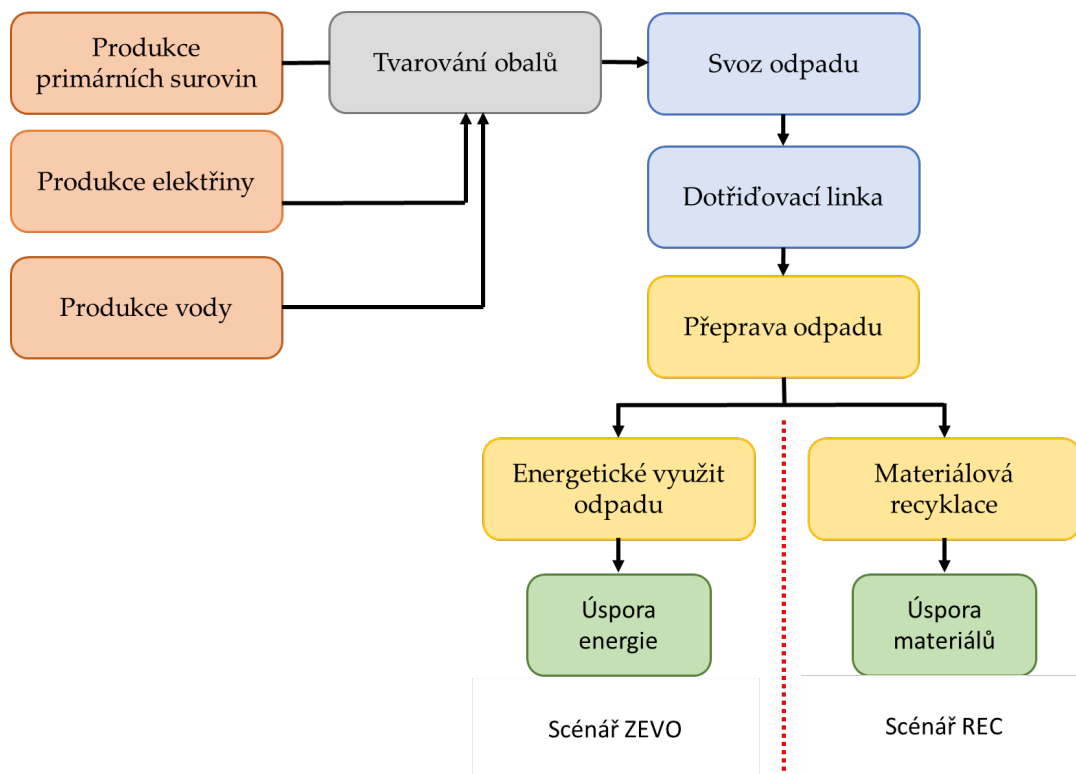


Obrázek 4 Scénáře konce životního cyklu

Scénář označený „REC“ zahrnuje procesy transportu obalu od uživatele na dotřídňovací linku, procesy na dotřídňovací lince (spotřeba energie, interní přeprava materiálů), procesy spojené s recyklací vyříděného materiálu a environmentální benefity spojené s navrácením recyklovaného materiálu opětovně do výroby (jedná se tedy o closed loop recyklaci). Scénář „ZEVO“ popisuje nakládání s odpadem zahrnující transport obalu od uživatele na dotřídňovací linku, procesy na dotřídňovací lince a procesy spojené s energetickým využitím odpadu. Scénář tedy zahrnuje případ, kdy je obal na dotřídňovací lince považován za nerecyklovatelný a v modelovém scénáři by končil jako výmět.

Do tohoto scénáře jsou zahrnuty environmentální benefity spojené s využitím energie z energetického využití odpadu, které jsou modelovány jako úspora plynu na vytápění (proces CZ: Thermal energy from natural gas) a elektřiny z českého energetického mixu (proces CZ: Electricity grid mix Sphera, viz obrázek 3, 0,626 kg CO<sub>2eq</sub>, na 1 kWh dle charakterizace EF 3.0). Pro modelování procesu energetického využití odpadu byl využit generický proces (EU-28: Municipal waste in waste incineration plant) a množství vyrobené energie bylo přepočítáno na jednotlivé frakce. Hranice posuzovaného systému jsou znázorněny pro oba scénáře na obrázku 2.

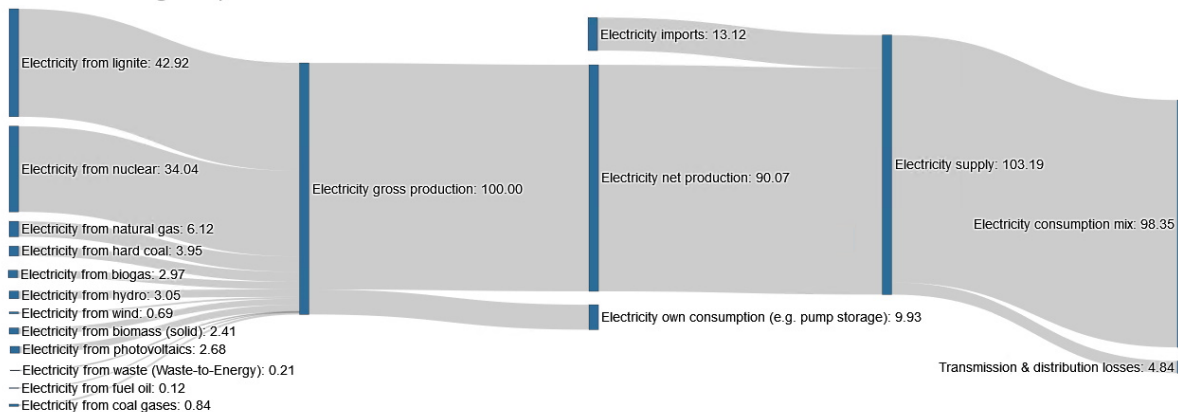




Obrázek 5. Posuzované hranice systému pro scénář s materiálovou recyklací (REC) a scénář s energetickým využitím odpadů (ZEVO)

### CZ: Electricity Supply, <1kV

all values in % gross production



Obrázek 6 Popis složení zdrojů elektřiny v procesu CZ: Electricity grid mix Sphera, referenční rok 2018

## Výsledky a diskuse

Potenciální environmentální dopady byly posouzeny pro 15 obalů ve dvou scénářích podle metody PEF 3.0. Výsledky indikátorů vybraných kategorií dopadu jsou uvedeny v tabulce 2. Největší dopady jsou spojeny s obalem 15. Jedná se o obal s největší hmotností použitých materiálů. Zároveň je navržený na výrobek o celkovém objemu 2,5 l. Na základě tohoto posouzení nelze tvrdit, že se jedná o environmentálně nejméně vhodnou variantu obalu. Každý z posuzovaných obalů má jinou funkci a nelze je tedy vhodně porovnávat mezi sebou. Pro to, aby byly porovnatelné, je potřeba posuzované obaly třídit na základě funkce, kterou od obalů očekáváme.

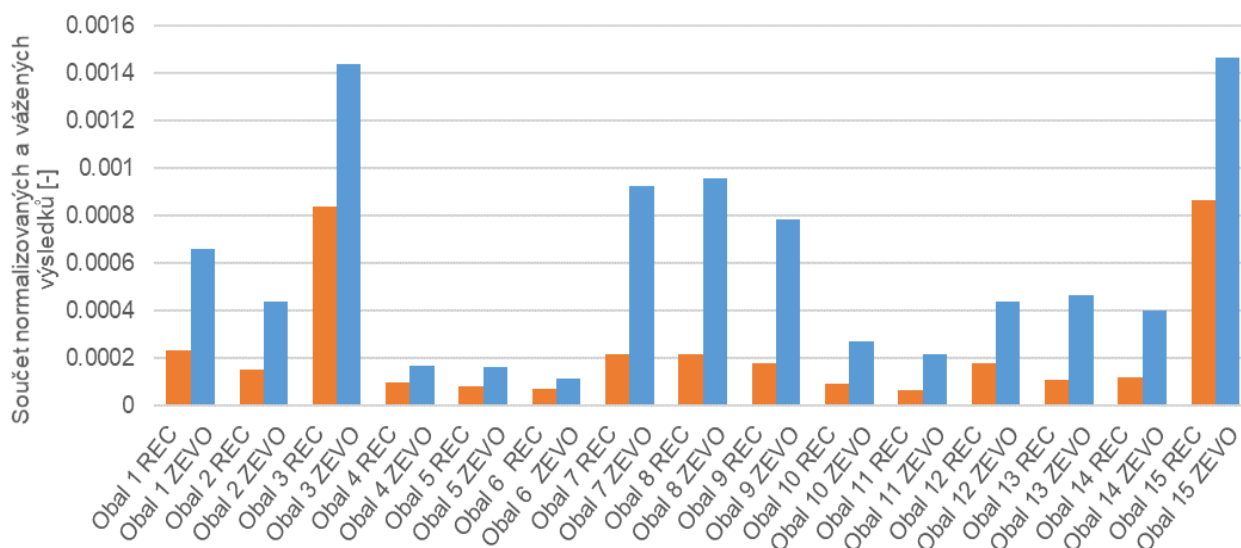
S ohledem na to je v databázi [envisearch.com](http://envisearch.com) připravena struktura zohledňující funkčnost obalu. Databáze umožňuje třídění podle následujících vlastností: typ obalu (primární, sekundární, terciární), vhodnosti obalu pro vlastnosti baleného produktu (kapalný, pevný, polopevný, volný), prodyšnost obalu, objem obalu.

Tabulka 3. Výsledky vybraných indikátorů kategorií dopadů podle metody PEF 3.0, 15 obalů ve dvou scénářích: s materiálovou recyklací (REC) a s energetickým využitím odpadů (ZEVO)

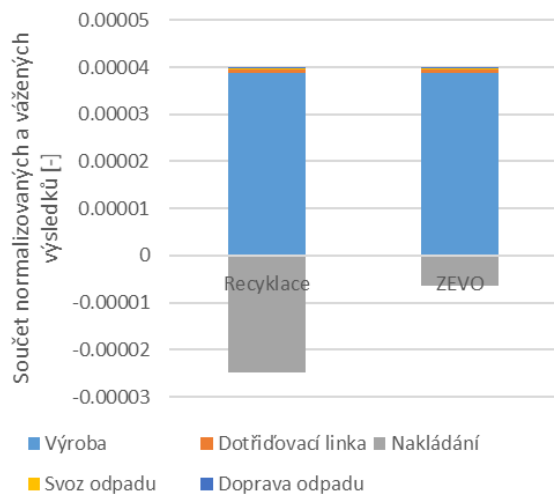
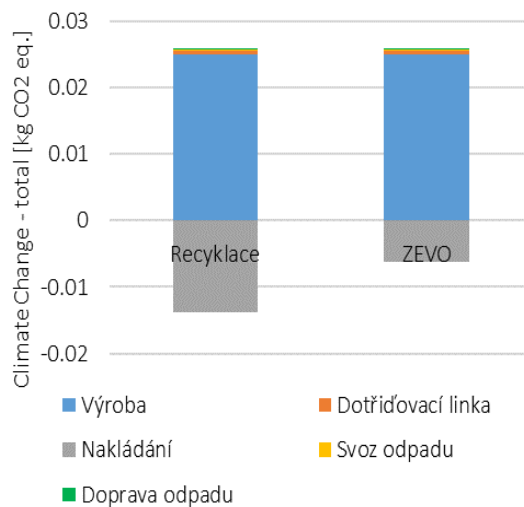
Obal a scénář	AP [Mol H <sup>+</sup> eq.]	GWP [kg CO <sub>2</sub> eq.]	FAEP [CTUe]	EP [kg P eq.]	ODP [kg CFC- 11 eq.]	POCP [kg NMVOC eq.]
Obal 1 REC	8,17E-05	3,14E-02	2,21E-01	7,36E-07	4,64E-13	6,03E-05
Obal 1 ZEVO	3,03E-04	5,45E-02	5,45E-01	6,06E-06	2,27E-12	2,69E-04
Obal 2 REC	6,19E-05	1,98E-02	1,44E-01	5,72E-07	1,46E-13	3,33E-05
Obal 2 ZEVO	2,16E-04	2,44E-02	3,76E-01	4,44E-06	1,43E-13	1,02E-04
Obal 3 REC	2,95E-04	1,26E-01	8,06E-01	9,04E-07	4,23E-12	1,97E-04
Obal 3 ZEVO	4,93E-04	1,39E-01	1,38E+00	4,42E-06	2,96E-11	5,10E-04
Obal 4 REC	4,16E-05	1,47E-02	1,03E-01	4,11E-08	8,78E-14	2,31E-05
Obal 4 ZEVO	6,89E-05	2,08E-02	2,91E-01	3,28E-08	8,90E-14	4,24E-05
Obal 5 REC	3,77E-05	1,22E-02	8,25E-02	4,59E-08	7,38E-14	2,21E-05
Obal 5 ZEVO	7,44E-05	1,97E-02	2,33E-01	1,15E-07	1,25E-13	5,10E-05
Obal 6 REC	2,47E-05	1,11E-02	8,41E-02	4,82E-08	1,41E-13	1,55E-05
Obal 6 ZEVO	2,89E-05	1,16E-02	2,27E-01	1,04E-07	5,78E-13	2,68E-05
Obal 7 REC	1,08E-04	2,26E-02	1,38E-01	1,50E-06	1,45E-13	5,06E-05
Obal 7 ZEVO	5,58E-04	3,81E-02	2,79E-01	1,25E-05	1,36E-13	2,27E-04
Obal 8 REC	1,05E-04	2,20E-02	1,38E-01	1,61E-06	1,53E-13	4,92E-05
Obal 8 ZEVO	5,73E-04	3,48E-02	2,74E-01	1,35E-05	1,38E-13	2,31E-04
Obal 9 REC	8,61E-05	1,80E-02	1,13E-01	1,32E-06	1,27E-13	4,08E-05
Obal 9 ZEVO	4,69E-04	2,88E-02	2,26E-01	1,10E-05	1,28E-13	1,92E-04
Obal 10 REC	3,72E-05	1,05E-02	7,46E-02	1,63E-07	1,23E-13	3,59E-05
Obal 10 ZEVO	1,24E-04	2,39E-02	2,28E-01	8,39E-07	5,66E-13	1,44E-04
Obal 11 REC	2,81E-05	7,14E-03	4,63E-02	1,40E-07	1,52E-13	2,86E-05
Obal 11 ZEVO	1,05E-04	1,86E-02	1,28E-01	7,82E-07	1,00E-12	1,23E-04

Obal 12 REC	6,24E-05	2,50E-02	1,73E-01	4,41E-07	4,74E-13	4,48E-05
Obal 12 ZEVO	1,90E-04	3,86E-02	4,03E-01	3,43E-06	2,71E-12	1,75E-04
Obal 13 REC	5,14E-05	1,08E-02	6,74E-02	7,88E-07	7,51E-14	2,42E-05
Obal 13 ZEVO	2,80E-04	1,71E-02	1,34E-01	6,59E-06	7,10E-14	1,14E-04
Obal 14 REC	4,26E-05	1,55E-02	1,12E-01	4,85E-07	1,12E-13	3,28E-05
Obal 14 ZEVO	1,94E-04	3,15E-02	3,07E-01	4,16E-06	1,12E-13	1,68E-04
Obal 15 REC	2,97E-04	1,29E-01	1,00E+00	8,95E-07	9,71E-13	1,78E-04
Obal 15 ZEVO	4,33E-04	1,35E-01	2,87E+00	4,15E-06	8,90E-13	3,01E-04

Pro znázornění rozdílu v celkovém environmentálním dopadu mezi scénáři byly výsledky všech indikátorů metodiky PEF 3.0 normalizovány a váženy. Součty normalizovaných a vážených výsledků pro obal modelovaný v obou scénářích jsou zobrazeny na obrázku 2. Ve všech případech obalů platí, že materiálová recyklace má nižší celkový dopad než zpracování odpadu v zařízení pro energetické využití odpadů, a to i se započítáním environmentálních benefitů spojených s využitím elektřiny a tepelné energie z ZEVO, které byly modelovány jako předcházení spotřeby elektřiny (viz také proces na obrázku 3) a vytápění pomocí plynu v podmínkách České republiky.



Obrázek 7. Součet normalizovaných a vážených výsledků pro 15 obalů ve dvou scénářích: s materiálovou recyklací (REC) a s energetickým využitím odpadů (ZEVO); normalizace a vážení podle PEF 3.0 (personal equivalents)


**(a)**

**(b)**

Obrázek 8 Výsledky pro scénáře obalu 5, (a) Normalizované a vážené výsledky, (b) Výsledek inidkátoru Climate Change - total, podle metodiky EF 3.0

## Benchmarking

S rozvojem moderních technologií a růstem pokroku se objevují nové výzvy a problémy, se kterými svět musí bojovat o zachování našeho životního prostředí pro budoucí generace.

Nedávný výzkum ukazuje, že v dnešním světě roste počet ekologicky angažovaných lidí:

- 66% lidí se považuje za ekologicky uvědomělé.
- 71% spotřebitelů si v posledních šesti měsících vybralo výrobek podle toho, nakolik je udržitelný.
- 79% spotřebitelů hledá výrobky v udržitelných obalech.
- 63% spotřebitelů tvrdí, že je méně pravděpodobné, že budou kupovat výrobky s obaly, které jsou škodlivé pro životní prostředí.
- 58% lidí hledají informace o recyklovatelnosti nebo udržitelnosti obalů výrobků, které kupují.

Navzdory rostoucímu zájmu však existuje mezera: více než polovina dotázaných spotřebitelů tvrdí, že většina produktů, které nyní nakupují, nesplňuje očekávanou úroveň ekologičnosti. Uspokojení poptávky ekologicky uvědomělých lidí má klíčový význam pro ochranu planet. Cenným nástrojem pro splnění těchto požadavků může být **benchmarking**.

**Benchmarking** je neustálý proces strategického objevování. Je to snaha o identifikaci, pochopení, přizpůsobení a implementaci řešení, která vedou společnost k výrazně lepší výkonnosti na základě nejlepších postupů.

Hlavním cílem benchmarkingu je získat vhledy a informace, které umožní zlepšit vlastní výkon a dosáhnout lepších výsledků.

Hlavní výhodou benchmarkingu oproti jiným nástrojům zlepšování je možnost učit se, jak se zlepšovat od ostatních. Charakterizuje ho systematické hledání efektivních postupů a lepších řešení složitých problémů a procesů. Hledání se zaměřuje na externí podniky, tj. společnosti patřící do jiných odvětví. Výzkum není zaměřen na zjišťování rozdílů mezi podniky, ale spíše na nejlepší postupy, které pomáhají získat nadprůměrnou konkurenční výhodu.

Z hlavních typů benchmarkingu lze vyzdvihnout 2, které se dále dělí na užší podtypy:

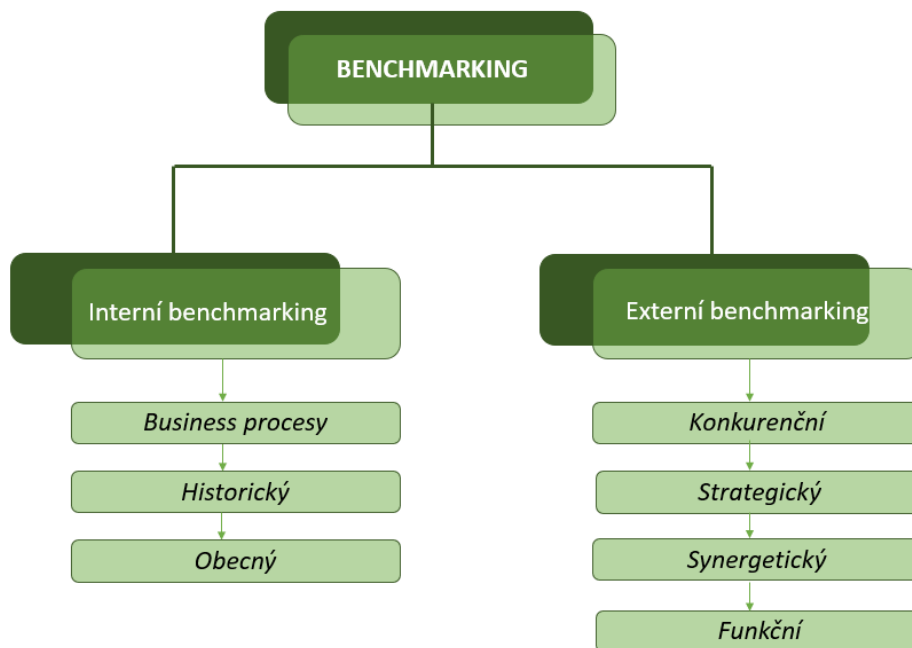
**Interní** - porovnávají se ukazatele uvnitř jedné společnosti:

- Business procesy - porovnání procesů a implementace nejlepších postupů;
- Historický - porovnání výsledků společnosti za předchozí období a dnešek;
- Obecný - porovnání ukazatelů jednoho oddělení s jiným.

**Externí** - porovnání společnosti s konkurencí:

- Konkurenční - srovnání činnosti vlastní společnosti s konkurenty;
- Strategický - SWOT analýza partnerů společnosti;
- Synergický - aplikace pozitivního zkušenosti z jakékoliv podobné oblasti;
- Funkční - porovnání společnosti v rámci jedné oblasti

Výběr vhodného typu benchmarkingu vám umožní zaměřit své úsilí na konkrétní cíle a oblasti, které jsou nejrelevantnější pro potřeby vaší organizace. Každý typ má své jedinečné výhody a aplikace, a volba, který použít, závisí na vašich cílech a kontextu vaší organizace.



Obrázek 9. typy benchmarkingu

#### Co porovnává benchmarking:

- Strategie - chování značky na trhu, její poptávka, známost; Porovnává se strategický přístup společnosti, včetně strategických cílů, plánů a postupů na trhu. To umožňuje identifikovat úspěšné strategické prvky a možné oblasti zlepšení
- Obchodní procesy - jak je nastavena spolupráce s klienty a partnery, velikost prodeje;
- Služba nebo zboží - portfolio produktů, kvalita; Porovnává se nabídka produktů nebo služeb, včetně jejich kvality, rozsahu a konkurenceschopnosti na trhu.
- Cena - analýza cenové strategie. Analyzuje se cenová politika a úroveň cen v porovnání s konkurencí. To může vést k lepšímu stanovení cen a zvýšení konkurenceschopnosti.
- Ekonomické ukazatele - Porovnáávají se finanční výsledky, jako jsou tržby, zisk, náklady a efektivita využití zdrojů.
- Ekologické aspekty - emise skleníkových plynů, tvorba odpadů, dodržování norem ochrany životního prostředí.

V současné době existuje velké množství úspěšných praktik benchmarkingu. Níže jsou uvedeny některé konkrétní příklady, které jsou děleny do 5 kategorií.

### **Cenový benchmarking**

Tato kategorie zahrnuje známé globální online platformy **PriceGrabber** a **Shopzilla**, které umožňují uživatelům srovnávat ceny zboží u různých prodejců. V Česku k dispozici je také dost zbožových srovnávačů. Největším a nejnavštěvovanějším je srovnávač **Heuréka**, na druhém místě se stabilně drží **Zboží.cz**. Na poli módy je nejznámější srovnávač zboží **Glami.cz**. Také známý **Favi.cz** - vyhledávač specializovaný na vyhledávání nábytku a bytových doplňků. Nabízí řadu kategorií podle typu zboží nebo místností v domě. Také obsahuje funkci hodnocení produktů. Dalším příkladem benchmarkingu cen je **GasBuddy**, technologická společnost, která nabízí mobilní aplikace a webové stránky pro sledování polohy a cen benzínových stanic a prodejen ve Spojených státech, Kanadě a Austrálii na základě crowdsourcingu. Dalším příkladem je burzovní indexy, jako je **S&P 500**, představují měřítko pro porovnání výkonnosti různých akcií a investičních portfolií na základě ceny.

### **Benchmarking ve stavebnictví**

**Metodika SBToolCZ** je založena na multikriteriálním pojetí, kdy do hodnocení vstupuje sada různých kritérií, které zohledňují principy udržitelné výstavby. Rozsah kritérií, která vstupují do procesu hodnocení, se liší dle typu budovy (obytné budovy, administrativní budovy, aj.) a dle fáze životního cyklu, který je posuzován (fáze hodnocení kvality návrhu budovy, fáze hodnocení kvality budovy). Metodika SBToolCZ je založena na multikriteriálním pojetí, kdy do hodnocení vstupuje sada různých kritérií, které zohledňují principy udržitelné výstavby. Rozsah kritérií, která vstupují do procesu hodnocení, se liší dle typu budovy (obytné budovy, administrativní budovy, aj.) a dle fáze životního cyklu, který je posuzován (fáze hodnocení kvality návrhu budovy, fáze hodnocení kvality budovy). Tímto způsobem budou moci potenciální zájemci posoudit dopad budovy na životní prostředí a na základě toho se rozhodnout.

**Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)** je celosvětově používaný certifikační program pro ekologické budovy, který vyvinula nezisková organizace U.S. Green Building Council (USGBC) a který zahrnuje soubor hodnotících systémů pro navrhování, výstavbu, provoz a údržbu ekologických budov, domů a čtvrtí a jehož cílem je pomoci vlastníkům a provozovatelům budov chovat se odpovědně k životnímu prostředí a efektivně využívat zdroje.

**BIM (Building Information Modeling).** Software BIM umožňuje architektům a inženýrům porovnávat stavební plány a návrhy z hlediska přesnosti a efektivity.

**Post-Occupancy Evaluation (POE)** hodnotí výkonnost budovy po jejím obsazení, čímž pomáhá porovnávat její funkčnost, pohodlí a efektivitu.

### **Energetický benchmarking**

**European Product Registry for Energy Labelling (EPREL)** - je zkratka pro Evropskou databázi výrobků pro energetické štítkování. EPREL poskytuje databázi, do níž výrobci registrují všechny výrobky, které vyžadují energetický štítek. Od 1. března 2021 vstoupila v platnost nová nařízení EU o energetickém štítkování a nyní je pro výrobce zákonnou povinností nahrát informace o svých výrobcích do databáze EPREL před jejich prodejem na evropském trhu. Hlavní cíle sdružení EPREL Hlavním cílem systému EPREL je poskytovat spotřebitelům v EU důležité informace o energetické účinnosti. Kromě toho umožňuje orgánům účinně provádět dohled nad trhem a prosazovat předpisy. Dodavatelům slouží EPREL především jako vodítko pro přesné uvádění technické dokumentace a na oplátku jim umožňuje přístup na trh EU.

**Energy Star (trademarked ENERGY STAR)** je program, který provozuje americká Environmental Protection Agency (EPA) a americké Department of Energy (DOE) a který podporuje energetickou účinnost. Program poskytuje informace o spotřebě energie výrobků a zařízení pomocí různých standardizovaných metod. Štítek Energy Star se nachází na více než 75 různých kategoriích certifikovaných výrobků, domácností, komerčních budov a průmyslových zařízení. Ve Spojených státech je štítek Energy Star uveden také na štítku spotřebičů Energy Guide u výrobků, které splňují podmínky.

**Vehicle Fuel Efficiency Ratings** hodnoty spotřeby paliva EPA u vozidel představují měřítko pro porovnání energetické výkonnosti a spotřeby paliva. Etikety označující palivovou účinnost vozidla. Kupující automobilů mohou porovnat spotřebu paliva různých vozidel a vybrat si úspornější varianty, čímž sníží svůj dopad na životní prostředí a náklady na palivo.

**Hodnota MPG** u osobních a nákladních automobilů udává jejich palivovou účinnost a umožňuje spotřebitelům porovnat spotřebu paliva různých modelů vozidel.

### **Benchmarking v bezpečnosti**

**Crash Test Ratings** organizace, jako je National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), provádějí crash testy, aby vyhodnotili bezpečnost vozidel a poskytly hodnocení bezpečnosti. Testy spotřebitelům činit informovaná rozhodnutí. Vozidla jsou hodnocena z hlediska bezpečnosti na základě výsledků v několika testech a vozidla s nejlepšími výsledky



nesou označení TOP SAFETY PICK+ nebo TOP SAFETY PICK. Kupující automobilů mohou posoudit bezpečnostní prvky a odolnost různých modelů vozidel proti nárazu, aby se mohli rozhodnout bezpečněji.

**OSHA Recordable Incident Rate.** Úřad pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (OSHA) ve Spojených státech používá míru zaznamenaných incidentů k porovnávání a srovnávání výsledků v oblasti bezpečnosti práce v různých odvětvích a společnostech.

**Process Safety Performance Metrics.** Odvětví, jako jsou chemické závody a ropné rafinerie, používají k porovnávání bezpečnosti svých provozů ukazatele, jako je míra bezpečnostních incidentů (Process Safety Incident Rate PSIR) a výkonnost bezpečnostního přístrojového systému (Safety Instrumented System SIS).

**Safety Integrity Levels (SIL).** Hodnocení SIL se používá v průmyslových odvětvích s kritickými procesy k porovnání spolehlivosti a bezpečnosti bezpečnostních přístrojových systémů.

**Hospital Safety Ratings.** Organizace jako The Leapfrog Group a Hospital Safety Grades poskytují měřítka bezpečnosti zdravotnických zařízení a pomáhají pacientům a zdravotníkům činit informovaná rozhodnutí.

### **Environmentální benchmarking**

**RecyClass** - online nástroj hodnotí recyklovatelnost plastových obalů a ukazuje, do jaké míry jsou vhodné k recyklaci, a hodnotí je systémem tříd od A do F.

Hodnocení online nástroje vychází z metodiky RecyClass. Uživatelé jsou vedeni řadou otázek k určení vhodné třídy recyklovatelnosti a po dokončení obdrží zprávu s doporučeními, kde by bylo možné provést zlepšení.

Uživatelé mohou také konzultovat informace o sběru, třídění a recyklační infrastruktuře pro jednotlivé typy obalů, které jsou specifické pro danou zemi, a to prostřednictvím mapových podkladů obsažených v nástroji.

Nástroj může být volně používán plastovým průmyslem k vlastnímu hodnocení stávajících obalů nebo ke stimulaci recyklovatelnosti inovativních obalových konceptů.

**RecycleNation** je ve Spojených státech technologickým nástrojem číslo jedna pro zlepšení ekologické udržitelnosti a iniciativ oběhového hospodářství a obsahuje největší recyklační databázi na světě s více než 100 000 unikátními údaji pro více než 50 různých položek, které jsou veřejnosti nabízeny zdarma.

Ekoznačky, jako je **ekoznačka EU** nebo **Modrý anděl** v Německu, se používají k identifikaci výrobků, které splňují určitá environmentální kritéria, a umožňují spotřebitelům porovnávat ekologicky šetrné možnosti.

**Organic Farming Standards.** Normy a certifikace ekologického zemědělství, jako jsou USDA Organic a EU Organic, jsou měřítkem zemědělských postupů, které omezují používání syntetických chemikálií a podporují udržitelnost.

**EWG's Skin Deep Database.** Umožňuje lidem porovnávat produkty osobní péče a kosmetické výrobky z hlediska bezpečnosti a ochrany životního prostředí.

**GreenChoices.** Green Choices se zabývá volbami, které můžeme učinit v našem každodenním životě, abychom chránili naše životní prostředí ve prospěch všech. Jejich cílem je poskytnout vám jednoduché a přímé informace o ekologických alternativách, které mají skutečný a trvalý význam.

Využívání benchmarkingu má řadu výhod, ale také může mít určité nevýhody.

Benchmarking slouží k tomu, aby organizace:

- Zlepšila výkonnost: Identifikací silných a slabých stránek ve srovnání s konkurencí.
- Získala konkurenční výhodu: Přijímáním osvědčených postupů a inovací.
- Snížila náklady: Zlepšením efektivity procesů.
- Zvýšila spokojenost zákazníků: Díky lepší kvalitě produktů nebo služeb.
- Rozhodovala strategicky: Na základě dat a informací z benchmarkingu.
- Omezila rizika: Identifikací potenciálních problémů a rizik.
- Podpořila angažovanost zaměstnanců: Zapojením zaměstnanců do procesu zlepšování.
- Dosáhla měřitelných výsledků: Stanovením jasných metrik a sledováním pokroku.
- Přijala globální perspektivu: Učením se od organizací po celém světě.
- Vytvořila kulturu trvalého zlepšování: Podporou stálého zlepšování.

Celkově benchmarking umožňuje organizacím růst, konkurovat a stát se efektivnější. Metoda sebou může nést řadu problémů spojených s:

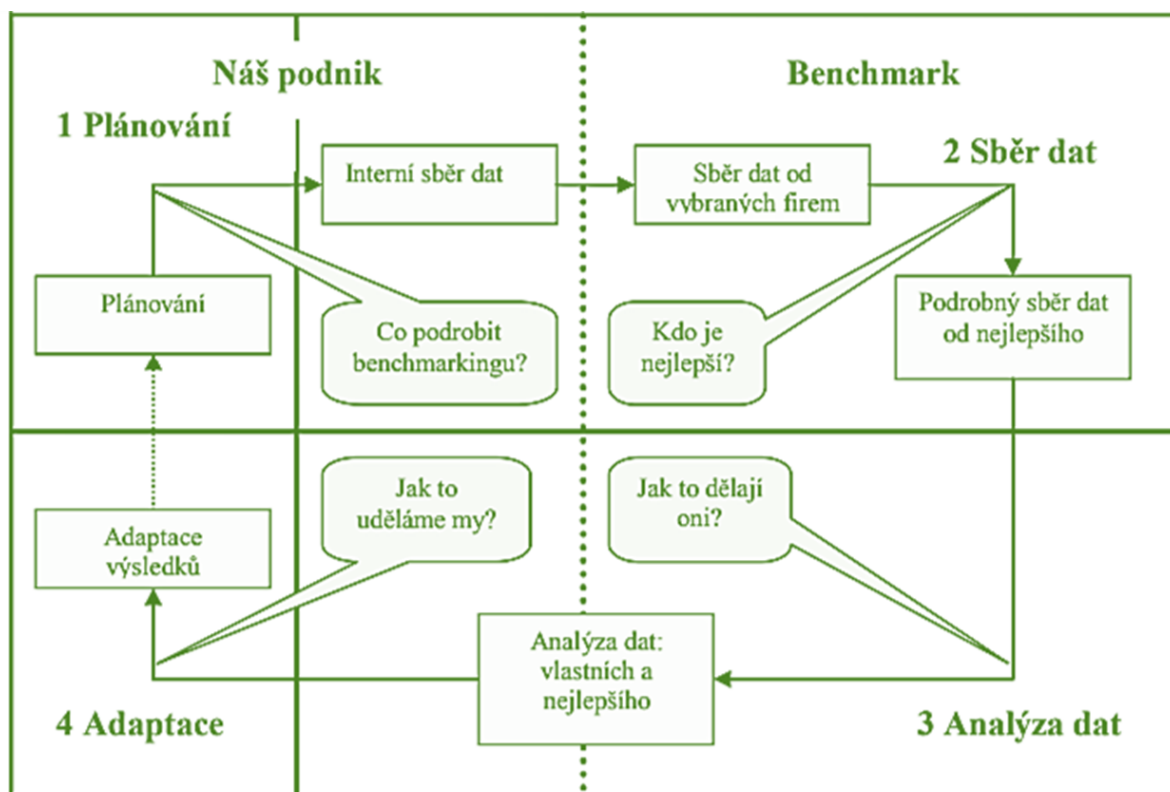
- špatným porovnáváním
- náročností realizace
- nekvalitním sběrem a omezením dat
- ztrátou zaměření a identity
- záměrným zkreslováním údajů
- nákladami, benchmarking může být finančně nákladný včetně nákladů na průzkum, analýzu a implementaci doporučení
- porovnáváním dvou prvků, které jsou neporovnatelné

Celkově vzato je benchmarking mocným nástrojem pro zlepšení výkonnosti organizace, ale vyžaduje pečlivou plánovací práci a efektivní správu, aby se maximalizovaly jeho výhody a minimalizovaly nevýhody.

### Postup při tvorbě benchmarkingu

Začít s benchmarkingem znamená systematický přístup ke shromažďování, analýze a implementaci informací ze srovnatelných organizací nebo procesů.

1. Jasně definujte cíle a záměry svého benchmarkingového projektu. Čeho chcete pomocí benchmarkingu dosáhnout nebo co chcete zlepšit? Určete rozsah svého cíle zaměřit se na konkrétní proces, oddělení nebo celou organizaci?
2. Zvolte typ benchmarkingu, který odpovídá vašim cílům.
3. Identifikujte organizace, oddělení nebo procesy, s kterými chcete provádět benchmarking. Vyhledejte subjekty, které dosahují mimořádně dobrých výsledků v oblastech, které vás zajímají.
4. Sbírejte aktuální data a informace o výkonnosti vlastní organizace a o výkonnosti partnerů pro benchmarking. Data mohou zahrnovat finanční ukazatele, provozní údaje, výsledky spokojenosti zákazníků a další.
5. Analyzujte získané informace, abyste identifikovali oblasti pro zlepšení, silné a slabé stránky a nejlepší postupy. K získání užitečných informací použijte nástroje a techniky analýzy dat.
6. Stanovte klíčové ukazatele výkonnosti (KPI) pro měření úspěšnosti vašeho projektu benchmarkingu. Ty by měly být v souladu s vašimi cíli.
7. Porovnejte výkonnost své organizace s výkonností partnerů v benchmarkingu. Identifikujte nedostatky a příležitosti ke zlepšení.
8. Vytvořte plán postupu na základě znalostí získaných z benchmarkingu. Systematicky realizujte změny a zlepšení.
9. Neustále sledujte pokrok svých benchmarkingových iniciativ. Zkontrolujte, zda změny vedou k požadovaným výsledkům.
10. Informujte o dosažených cílech benchmarkingu zainteresované subjekty ve vaší organizaci. To pomůže získat podporu a souhlas se změnami, které jste zavedli.
11. Benchmarking je neustálý proces. Pokračujte ve srovnávání v pravidelných intervalech a provádějte nutné změny, abyste udrželi a zlepšili výkonnost.
12. Zdokumentujte osvědčené postupy, které jste identifikovali během srovnávacího hodnocení.
13. Ne všechny výsledky benchmarkingu přinesou požadované zlepšení. Je důležité poučit se z úspěchů i neúspěchů a neustále tak zdokonalovat svůj proces benchmarkingu.



Obrázek 10. Benchmarkingový cyklus

Dbejte na to, abyste při sběru a využívání dat od partnerů pro benchmarking dodržovali právní a etické zásady. Chraňte citlivé informace a dodržujte důvěrnost. Benchmarking je dynamický a cyklický proces. Nejedná se o jednorázový projekt, ale o trvalé úsilí o neustálé zlepšování a udržení konkurenceschopnosti.

**Benchmarking a metodika posuzování životního cyklu (LCA)** jsou dva základní nástroje v oblasti udržitelnosti a environmentálního řízení.

- Komplexní hodnocení: LCA zohledňuje všechny fáze životního cyklu výrobku nebo procesu, včetně těžby surovin, výroby, přepravy, používání a likvidace. Toto komplexní hodnocení umožňuje srovnávání v různých fázích a umožňuje komplexní pochopení dopadů na životní prostředí
- Kvantitativní data: LCA poskytuje kvantitativní údaje o dopadech na životní prostředí, jako jsou emise uhlíku, spotřeba energie, vyčerpání zdrojů a znečištění. Tyto údaje jsou pro benchmarking klíčové, protože umožňují přesné srovnání různých výrobků nebo procesů
- Transparentnost: Metodika LCA je transparentní a může být předmětem vzájemného hodnocení, což zajišťuje důvěryhodnost výsledků srovnávacího hodnocení. Tato

transparentnost pomáhá zúčastněným stranám přijímat informovaná rozhodnutí na základě spolehlivých údajů

- Standardizovaná metodika: LCA se řídí standardizovanými metodikami (např. ISO 14040 a 14044), které zajišťují konzistenci a srovnatelnost různých hodnocení. Tato standardizace je pro srovnávací hodnocení důležitá, protože usnadňuje spravedlivé a konzistentní srovnávání.
- Identifikace příležitostí ke zlepšení: Srovnávací analýza pomocí LCA může poukázat na oblasti, které je třeba ve výrobku nebo procesu zlepšit. Srovnáním environmentální výkonnosti různých možností mohou zúčastněné strany určit, kde je třeba provést změny ke snížení negativních dopadů.
- Podpora rozhodování: Výsledky LCA mohou být podkladem pro rozhodovací procesy, neboť poskytují základ pro výběr udržitelnějších alternativ. To je cenné pro podniky, tvůrce politik a spotřebitele, kteří chtějí činit rozhodnutí, jež jsou v souladu s environmentálními a sociálními cíli.
- Vývoj a design výrobků: LCA lze využít k řízení vývoje a designu výrobků tím, že pomáhá návrhářům a konstruktérům při výběru, který minimalizuje dopady na životní prostředí, zvyšuje účinnost a posiluje udržitelnost.
- Dodržování právních a regulačních předpisů: LCA může organizacím a průmyslovým odvětvím pomoci posoudit jejich soulad s environmentálními předpisy a normami. Srovnávání pomocí LCA může identifikovat oblasti, kde je třeba splnit nebo překročit požadavky.
- Komunikace a marketing: Výsledky LCA lze využít k informování spotřebitelů a zúčastněných stran o environmentální výkonnosti výrobku nebo procesu. To může posílit marketingové úsilí a prokázat závazek k udržitelnosti.

## Závěr

V této studii byly prezentovány výsledky posouzení environmentálních dopadů 39 vybraných obalů. Pro každý obal byly modelovány dva možné scénáře. Pro všechny uvažované obaly je scénář s materiálovou recyklací environmentálně šetrnější než scénář s energetickým využitím odpadu, a to i se zahrnutím environmentálních benefitů spojených s předcházením spotřeby elektřiny a tepla v podmínkách České republiky.

Tato studie slouží jako souhrnné srovnání modelovaných environmentálních dopadů obalů pro databázi envisearch, která bude designérům a producentům obalů poskytovat porovnání různých obalových řešení. Mimo provedenou studii zpráva obsahuje obecné informace o ekodesignu a jeho nástrojích a rešerši benchmarkingu a možnosti jeho užití.

## Reference

- [1] *Envisearch – Databáze obalů a materiálů s ohledem na životní prostředí* [online]. [vid. 2022-08-21]. Dostupné z: <https://envisearch.com/>
- [2] GUINEE, J. Handbook on life cycle assessment - Operational guide to the ISO standards. *International Journal of Life Cycle Assessment* [online]. 2001, **6**(5), 255–255. ISSN 0948-3349. Dostupné z: doi:10.1007/bf02978784
- [3] ISO. *Environmental management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework (ISO 14040:2006)* [online]. 2006 [vid. 2020-10-01]. Dostupné z: <https://www.iso.org/standard/37456.html>
- [4] ISO. *Environmental management - Life Cycle Assessment - Requirements and guidelines (ISO 14044:2006)* [online]. 2006 [vid. 2020-10-01]. Dostupné z: <https://www.iso.org/standard/38498.html>
- [5] DR. THILO KUPFER, Dr. Martin Baitz, Dr. Cecilia Makishi Colodel, Morten Kokborg, Steffen Schöll, Matthias Rudolf, Dr. Lionel Thellier, Ulrike Bos, Fabian Bosch, Maria Gonzalez, Dr. Oliver Schuller, Jasmin Hengstler, Alexander Stoffregen, Daniel Thylmann. GaBi Database and Modelling Principles. *GaBi Modelling Principles* [online]. 2020 [vid. 2020-12-01]. Dostupné z: [http://www.gabi-software.com/fileadmin/gabi/Modelling\\_Principles/Modeling\\_Principles\\_-\\_GaBi\\_Databases\\_2020\\_2.pdf](http://www.gabi-software.com/fileadmin/gabi/Modelling_Principles/Modeling_Principles_-_GaBi_Databases_2020_2.pdf)
- [6] *Product Environmental Footprint (PEF) Guide* [online]. 30. říjen 2021 [vid. 2020-10-07]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/environment/archives/eussd/pdf/footprint/PEF%20methodology%20final%20draft.pdf>
- [7] HE, B., Y. W. SHAO, S. WANG, Z. C. GU a K. J. BAI. Product environmental footprints assessment for product life cycle. *Journal of Cleaner Production* [online]. 2019, **233**, 446–460. ISSN 0959-6526. Dostupné z: doi:10.1016/j.jclepro.2019.06.078
- [8] Ekodesign, Ministerstvo životního prostředí ČR. [online]. 2003, **4**. ISBN 80-7212-230-4 Dostupné z: [https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/7907A38F19E1D57EC1256FC0004FE74D/\\$file/ekodesign.pdf](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/7907A38F19E1D57EC1256FC0004FE74D/$file/ekodesign.pdf)

## Příloha 1

Tabulka 4 Výsledky pro obaly z druhé vlny šetření (č. 16-39), scénář recyklace

Obal	AP [Mol H+ eq.]	GWP [kg CO2 eq.]	FAEP [CTUe]	EP [kg P eq.]	ODP [kg CFC- 11 eq.]	POCP [kg NMVOC eq.]
16	9,74E-05	2,00E-02	1,35E-01	1,55E-06	1,53E-13	4,80E-05
17	1,05E-04	2,64E-02	4,56E-01	2,85E-07	6,93E-13	7,66E-05
18	-4,34E-06	2,14E-03	7,00E-01	5,53E-06	1,77E-09	1,47E-05
19	-5,63E-06	2,79E-03	9,10E-01	7,19E-06	2,30E-09	1,91E-05
20	-3,99E-06	1,97E-03	6,44E-01	5,09E-06	1,63E-09	1,35E-05
21	-5,73E-06	2,83E-03	9,25E-01	7,30E-06	2,34E-09	1,95E-05
22	5,36E-04	2,12E-01	5,48E-01	2,59E-07	5,26E-13	3,25E-04
23	7,86E-04	3,06E-01	6,04E-01	3,06E-07	7,34E-13	4,75E-04
24	3,38E-05	7,13E-03	4,76E-02	1,82E-07	7,99E-15	3,71E-05
25	4,41E-04	1,74E-01	4,53E-01	2,14E-07	4,35E-13	2,67E-04
26	2,22E-05	9,51E-03	7,87E-02	5,33E-08	7,68E-14	1,55E-05
27	6,96E-05	1,44E-02	2,44E-01	2,48E-07	1,88E-13	6,07E-05
28	6,26E-05	2,90E-02	2,44E-01	1,20E-07	2,49E-13	3,96E-05
29	7,31E-05	2,19E-02	2,99E-01	1,97E-07	5,37E-13	5,28E-05
30	3,62E-05	1,64E-02	1,32E-01	8,45E-08	2,59E-13	2,35E-05
31	3,04E-04	1,27E-01	7,39E-01	8,22E-07	3,70E-12	2,03E-04
32	-1,18E-06	5,85E-04	1,91E-01	1,51E-06	4,83E-10	4,02E-06
33	-1,18E-06	5,85E-04	1,91E-01	1,51E-06	4,83E-10	4,02E-06
34	1,63E-05	7,58E-03	6,36E-02	3,14E-08	6,50E-14	1,03E-05
35	2,09E-05	8,90E-03	6,20E-02	7,21E-08	3,29E-13	1,44E-05
36	2,16E-06	1,00E-03	8,40E-03	4,15E-09	8,59E-15	1,36E-06
37	2,16E-06	1,00E-03	8,40E-03	4,15E-09	8,59E-15	1,36E-06
38	4,62E-06	2,14E-03	1,80E-02	8,89E-09	1,84E-14	2,92E-06

---

39 1,23E-06 5,72E-04 4,80E-03 2,37E-09 4,91E-15 7,80E-07

---



Tabulka 5 Výsledky pro obaly z druhé vlny šetření (č. 16-39), scénář energetického využití

Obal	AP [Mol H+ eq.]	GWP [kg CO2 eq.]	FAEP [CTUe]	EP [kg P eq.]	ODP [kg CFC- 11 eq.]	POCP [kg NMVOC eq.]
16	5,47E-04	3,47E-02	2,89E-01	1,30E-05	1,43E-13	2,39E-04
17	1,22E-04	2,80E-02	5,04E-01	5,74E-07	2,79E-12	1,03E-04
18	-4,34E-06	2,14E-03	7,00E-01	5,53E-06	1,77E-09	1,47E-05
19	-5,63E-06	2,79E-03	9,10E-01	7,19E-06	2,30E-09	1,91E-05
20	-3,99E-06	1,97E-03	6,44E-01	5,09E-06	1,63E-09	1,35E-05
21	-5,73E-06	2,83E-03	9,25E-01	7,30E-06	2,34E-09	1,95E-05
22	5,39E-04	2,13E-01	8,94E-01	2,32E-07	5,13E-13	3,40E-04
23	7,96E-04	3,07E-01	6,33E-01	4,79E-07	1,98E-12	4,91E-04
24	1,42E-04	2,37E-02	1,54E-01	1,03E-06	6,94E-14	1,68E-04
25	4,43E-04	1,75E-01	7,42E-01	1,92E-07	4,24E-13	2,80E-04
26	3,32E-05	1,14E-02	2,22E-01	1,20E-07	7,72E-14	3,34E-05
27	1,51E-04	2,70E-02	3,24E-01	8,89E-07	2,34E-13	1,60E-04
28	6,64E-05	3,04E-02	6,82E-01	8,67E-08	2,32E-13	5,92E-05
29	9,08E-05	2,44E-02	3,91E-01	4,61E-07	2,45E-12	8,58E-05
30	4,55E-05	1,77E-02	3,39E-01	1,96E-07	1,16E-12	4,33E-05
31	4,86E-04	1,43E-01	#####	3,82E-06	2,54E-11	4,77E-04
32	-1,18E-06	5,85E-04	1,91E-01	1,51E-06	4,83E-10	4,02E-06
33	-1,18E-06	5,85E-04	1,91E-01	1,51E-06	4,83E-10	4,02E-06
34	1,73E-05	7,93E-03	1,78E-01	2,26E-08	6,06E-14	1,55E-05
35	3,73E-05	1,04E-02	1,06E-01	3,43E-07	2,29E-12	3,91E-05
36	2,29E-06	1,05E-03	2,35E-02	2,99E-09	8,01E-15	2,04E-06
37	2,29E-06	1,05E-03	2,35E-02	2,99E-09	8,01E-15	2,04E-06
38	4,91E-06	2,24E-03	5,04E-02	6,41E-09	1,72E-14	4,38E-06
39	1,31E-06	5,99E-04	1,34E-02	1,71E-09	4,58E-15	1,17E-06