

OBJEMOVÁ METODIKA URČOVÁNÍ EMISÍ KG CO₂ EKV. A ENERGIE NA VÝROBU ELEKTRICKÉHO NÁŘADÍ V RANÉM STÁDIU NÁVRHU VÝROBKU

Richard Sovják

Školitel: doc. akad. soch. Ladislav Křenek, ArtD.

Školitel specialista: Ing. Marie Tichá (UJEP)

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

Fakulta strojního inženýrství

VUT v Brně

Brno, 28. červen 2018



ÚSTAV
KONSTRUOVÁNÍ

ÚVOD DO PROBLEMATIKY

POŽADAVKY

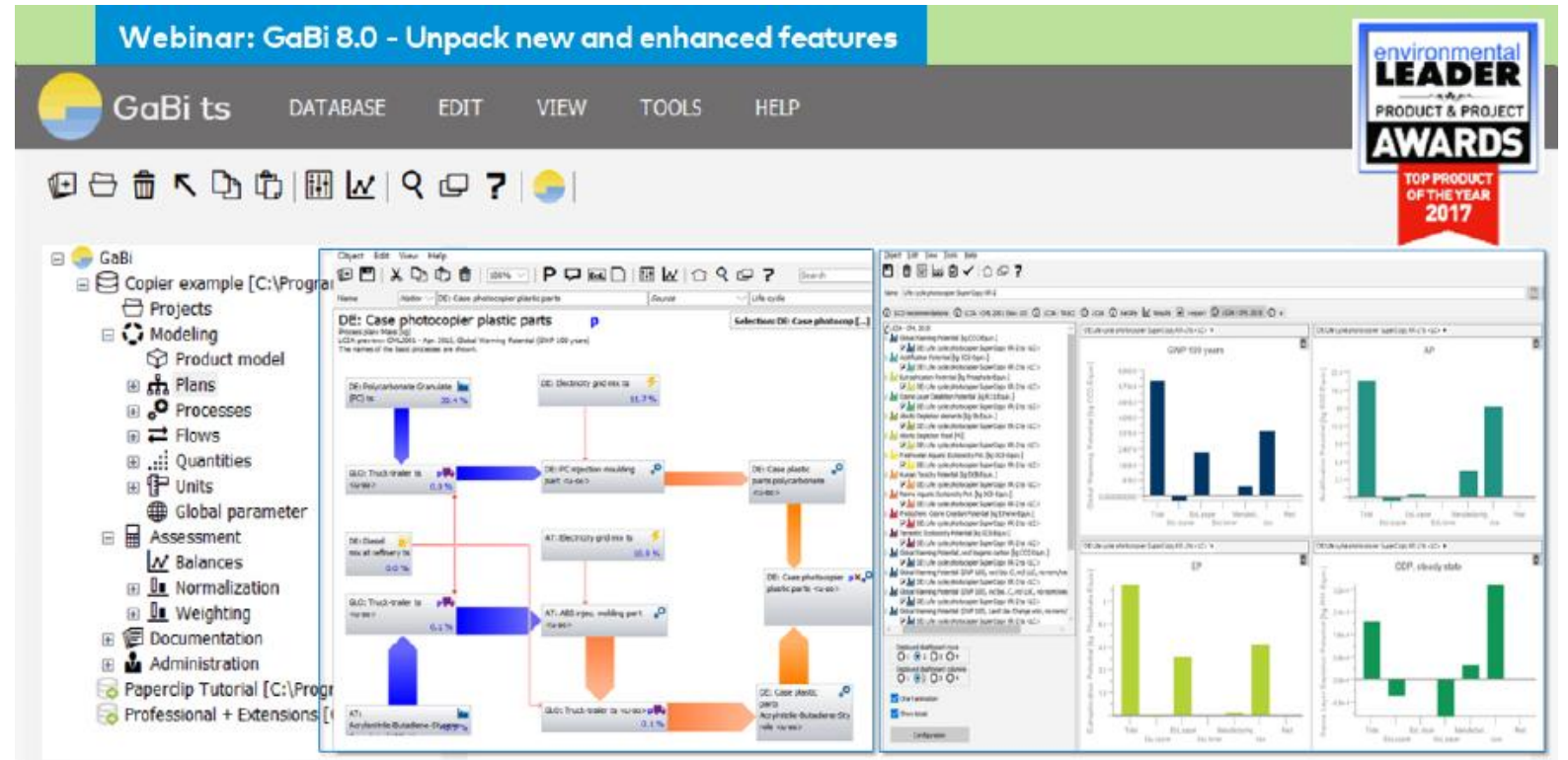
- Kjótský/Pařížský protokol
- Normy, směrnice, nařízení

PŘÍSTUPY K ECODESIGNU

- Kvalitativní
- Kvantitativní

EMISE KG CO₂ EKV.

- Spjato se vznikem
- Emise dle uživatelské fáze



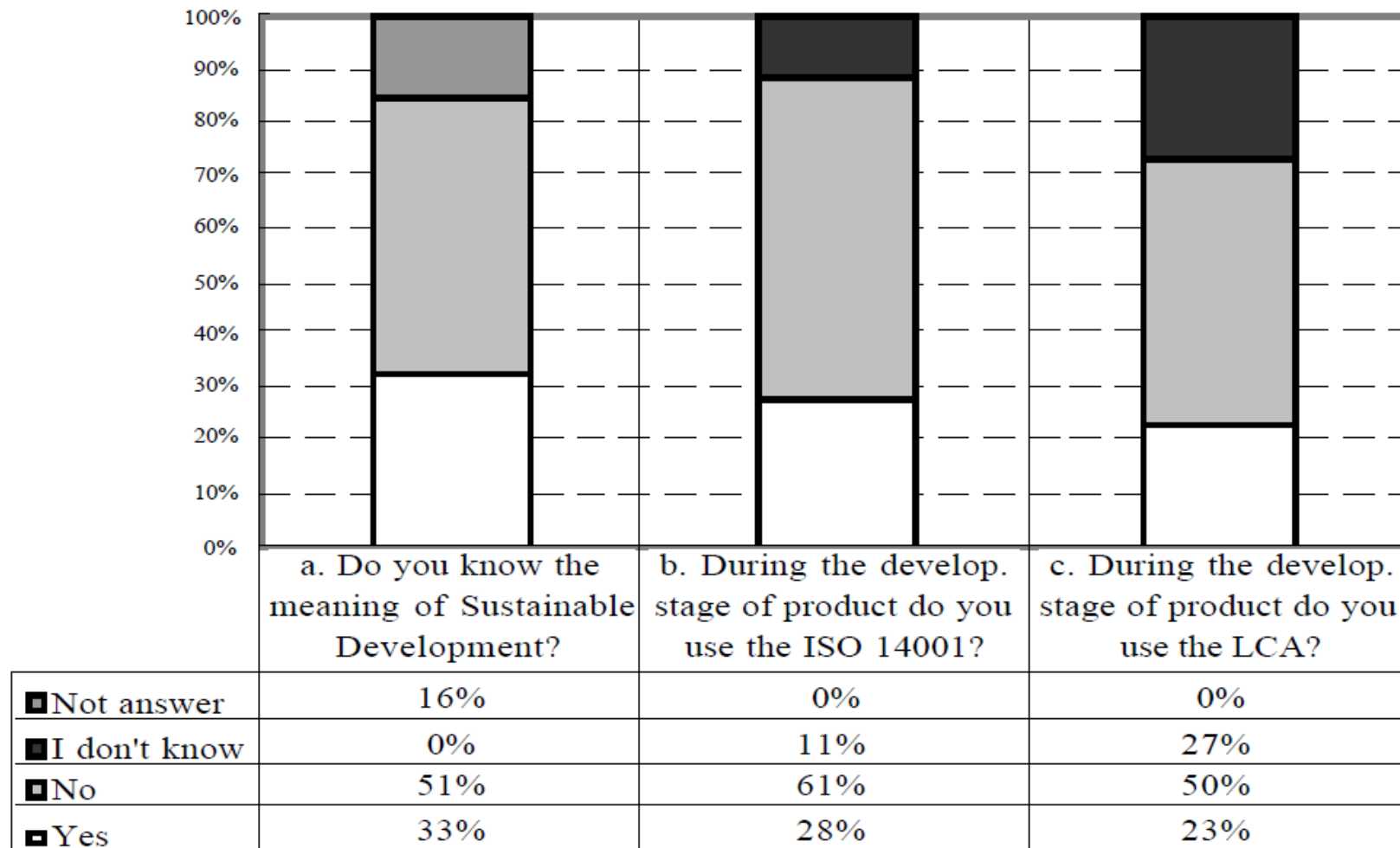
GaBi LCA thinkstep.co.jp

SHRnutí SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

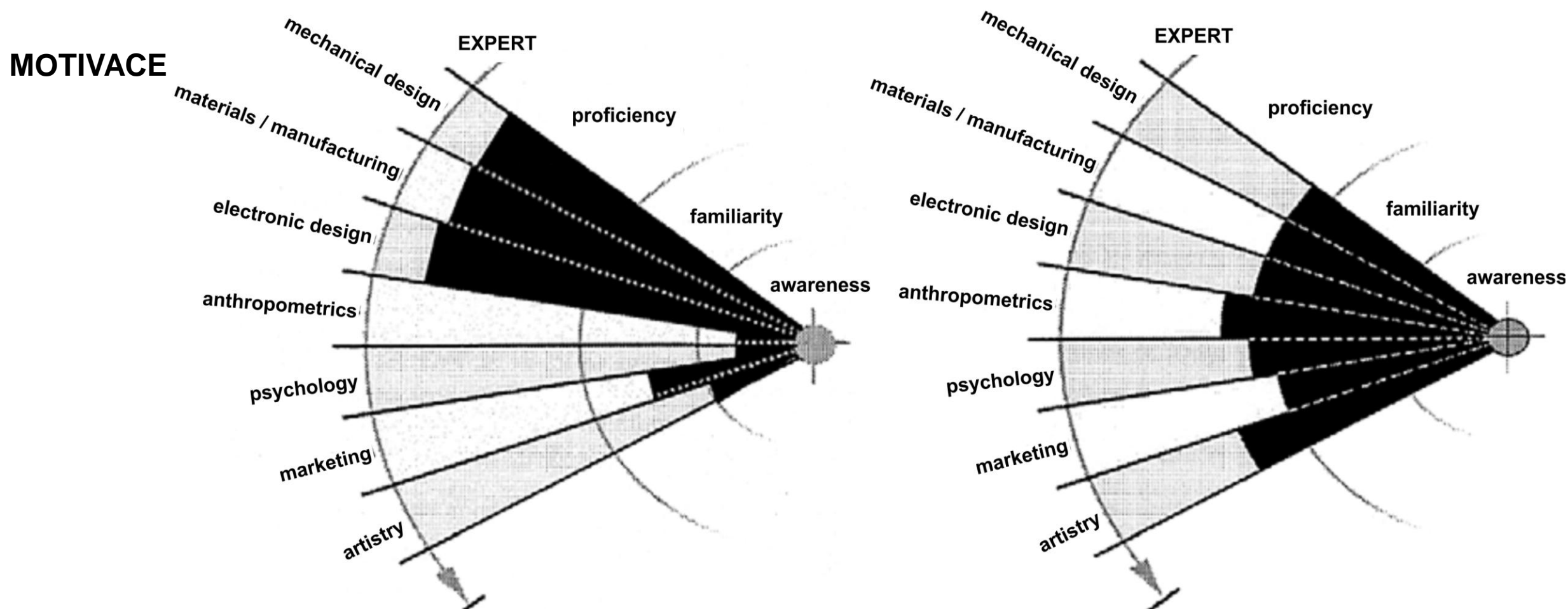
MOTIVACE

„The role of industrial designers in Japanese companies involved in eco-redesign process“

UEDA, Edilson Shindi;
SHIMITSY, T.;
SATO, Kiminobu



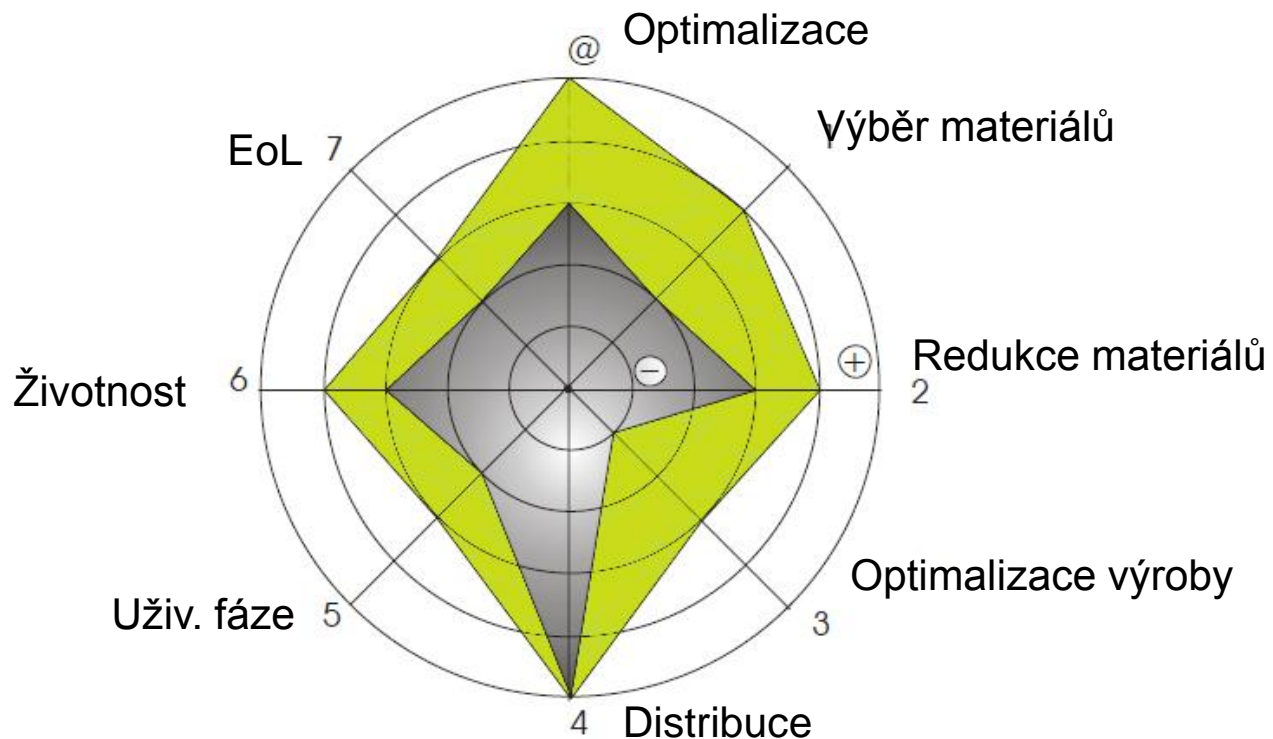
SHRNUTÍ SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ



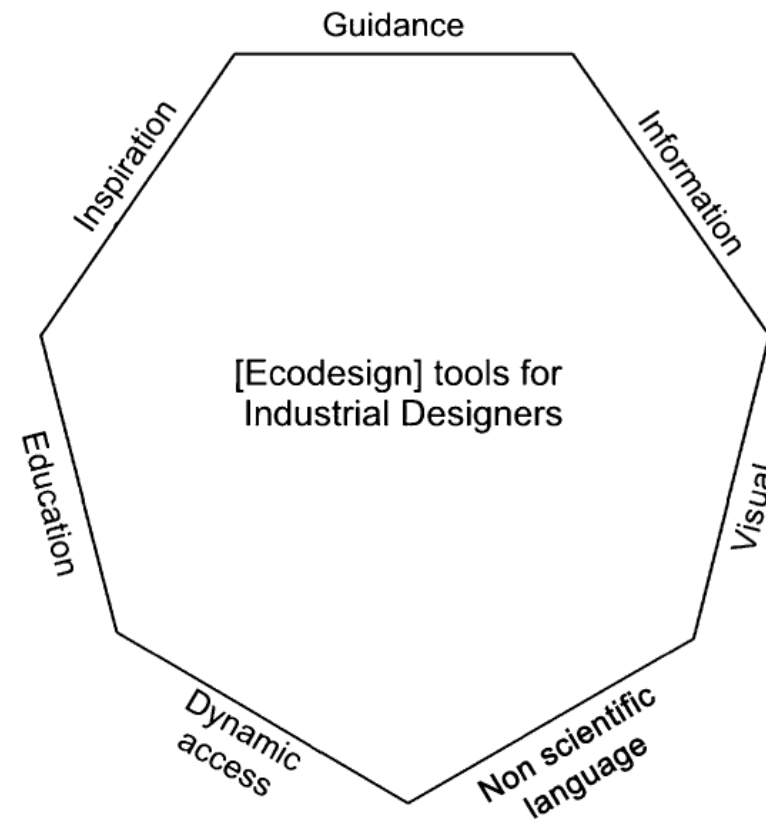
„Investigation into the role of core industrial designers in ecodesign projects“ LOFTHOUSE, Vicky

SHRNUTÍ SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

KVALITATIVNÍ PŘÍSTUP



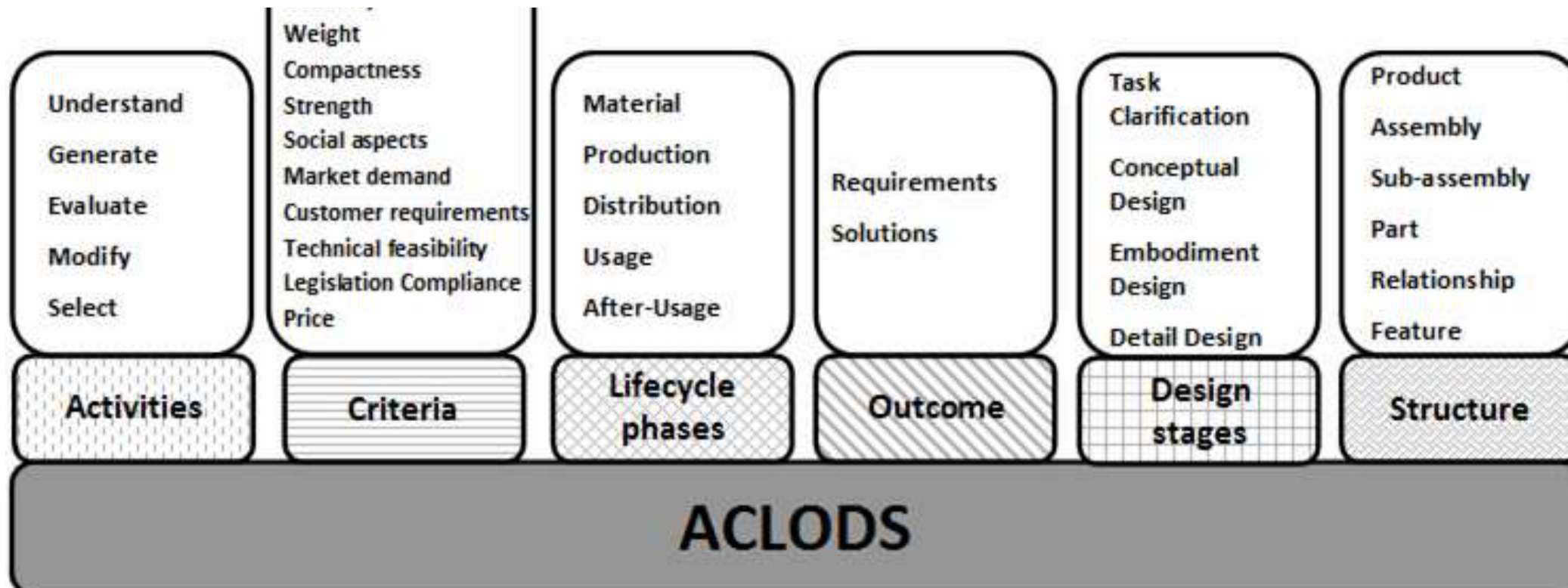
„Life Cycle Analysis: Introduction and Background“ IAN, Thomas



„Ecodesign tools for designers: defining the requirements“ LOFTHOUSE, Vicky

SHRNUTÍ SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

KVALITATIVNÍ PŘÍSTUP



„ACLODS – A holistic framework for environmentally friendly product lifecycle design“ KOTA, Srinivas a Amaresh CHAKRABARTI

SHRnutí SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

KVANTITATIVNÍ PŘÍSTUP

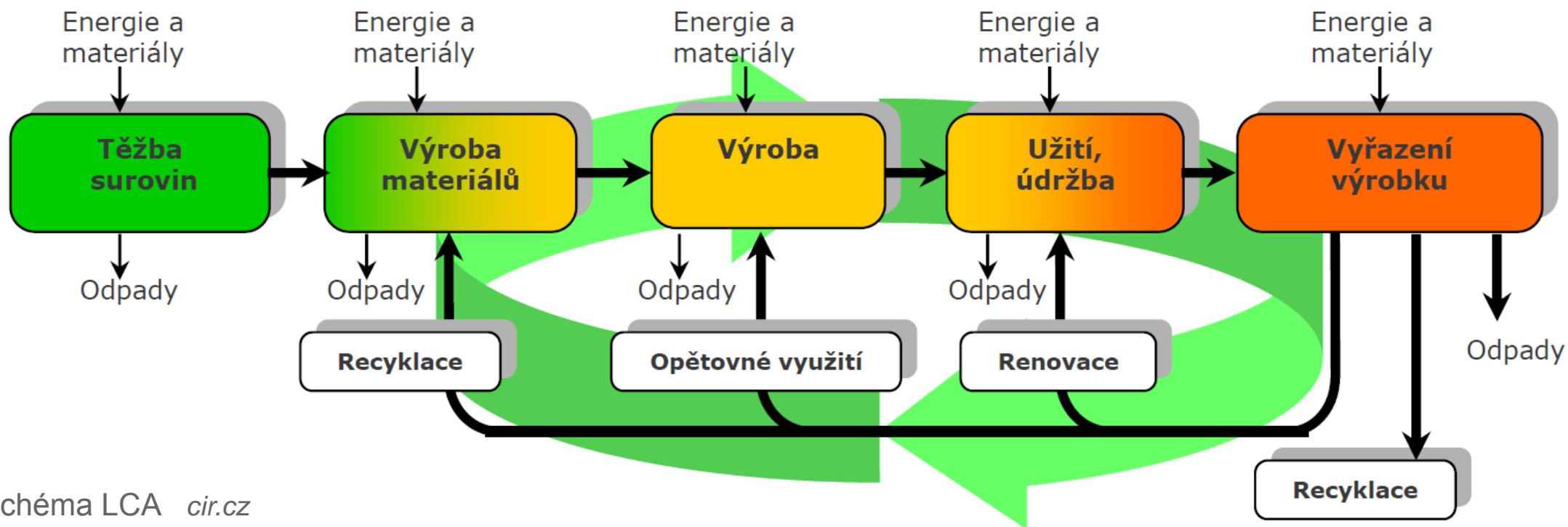


Schéma LCA *cir.cz*

„Environmental management -- Life cycle assessment -- Requirements and guidelines“ ISO 14044:2006

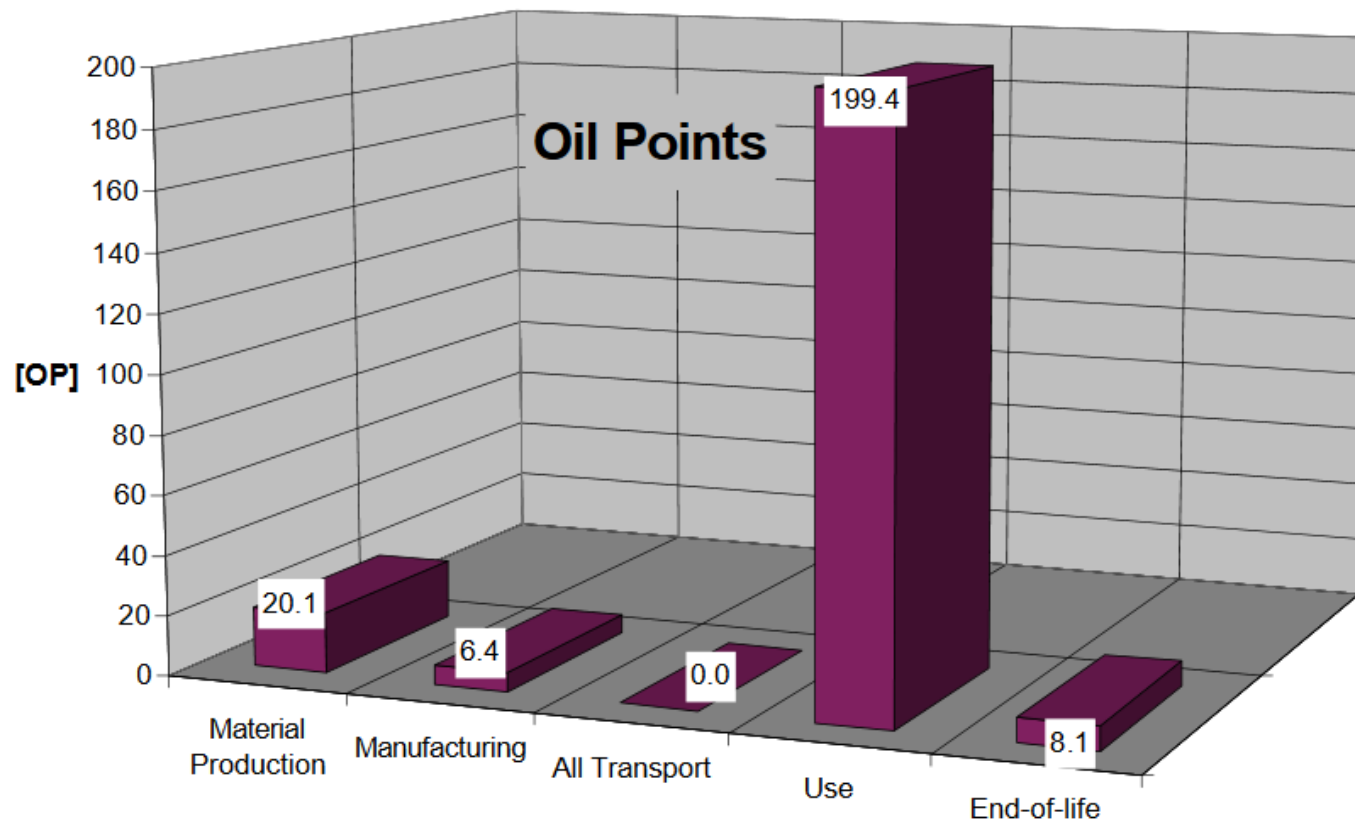
SHRnutí SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

KVANTITATIVNÍ PŘÍSTUP

„The Oil Point Method: A tool for indicative environmental evaluation in material and process selection“

BEY, Nicki

Material or process	Value	Unit
Carbon steels	1	OP/kg
Aluminium (100% primary)	4.4	OP/kg
Aluminium (100% recycled)	0.2	OP/kg
HDPE plastic (material and processing)	1.8	OP/kg
Wood, all kinds	0.5	OP/kg
Electricity (European average)	0.25	OP/kWh



SHRNUTÍ SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

KVANTITATIVNÍ PŘÍSTUP

„*ECO-DESIGN TOOLS - Indicators | Eco-3e*“

FROELICH, Daniel a Damien SULPICE

MET Matrix *cyberg.com*

	<i>Input of materials</i>	<i>Energy use</i>	<i>Wastes and emissions</i>
<i>Production of basic materials</i>	Expanded polystyrene, 18 g Propene, 2 g	Significant energy is used in the production of all basic materials.	VOCs (volatile organic compounds)
<i>Manufacturing</i>	Blowing agent, HFCs (hydrofluorocarbons)	Small energy use in cup manufacture	Emission of blowing agent
<i>Distribution</i>	Transport packaging for cups (2,000-cup boxes made from recycled paperboard weighing 200 g)	Transport is a small truck across metropolitan areas.	Emissions from transport include CO ₂ , NO _x and ozone.
<i>Product use</i>	Good thermal properties may prolong the time for which the drink is palatable, thus reducing use of additional materials for replacement coffee or tea, etc.	Good thermal properties may prolong the time for which the drink is palatable, thus reducing energy used in making replacement coffee or tea, etc.	Negligible
<i>End of product life</i>	Negligible	Small transport component to landfill	All cups end up as solid waste; there are also problems with litter.

SHRNUTÍ SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

KVANTITATIVNÍ PŘÍSTUP

„ Life cycle thinking in environmentally preferable procurement “

HOCHSCHORNER, Elisabeth



MATERIALS	<ul style="list-style-type: none"> •Tree/ fibrous plants •White liquor 		<ul style="list-style-type: none"> •Products (paper) • Transports 		<ul style="list-style-type: none"> •Reuse/Upcycle Combine with other materials
ENERGY	<ul style="list-style-type: none"> •Machines to chipped and harvested 	<ul style="list-style-type: none"> •Electricity for machines 	<ul style="list-style-type: none"> •Energy for transports 	<ul style="list-style-type: none"> •If use with machine like printer 	<ul style="list-style-type: none"> •Recycle •Transport to landfill
CHEMICALS	<ul style="list-style-type: none"> •Sodium sulfide •Caustic soda • Chlorine 	<ul style="list-style-type: none"> •White liquor • Colour to dye the paper 			<ul style="list-style-type: none"> •Recycle: mixture with chemicals
OTHERS	<ul style="list-style-type: none"> •Workers 	<ul style="list-style-type: none"> •Workers 			

SHRnutí SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

KVANTITATIVNÍ PŘÍSTUP

„Input output analýza“

WEINZETTEL, Jan

Ekonomický sektor Produkt	Ekonomický sektor 1	Ekonomický sektor 2	...	Ekonomický sektor n	Konečná spotřeba	Celková spotřeba
Produkt 1	U matice				y_1	t_1
Produkt 2					y_2	t_2
...					$y_{...}$	$t_{...}$
Produkt n					y_n	t_n

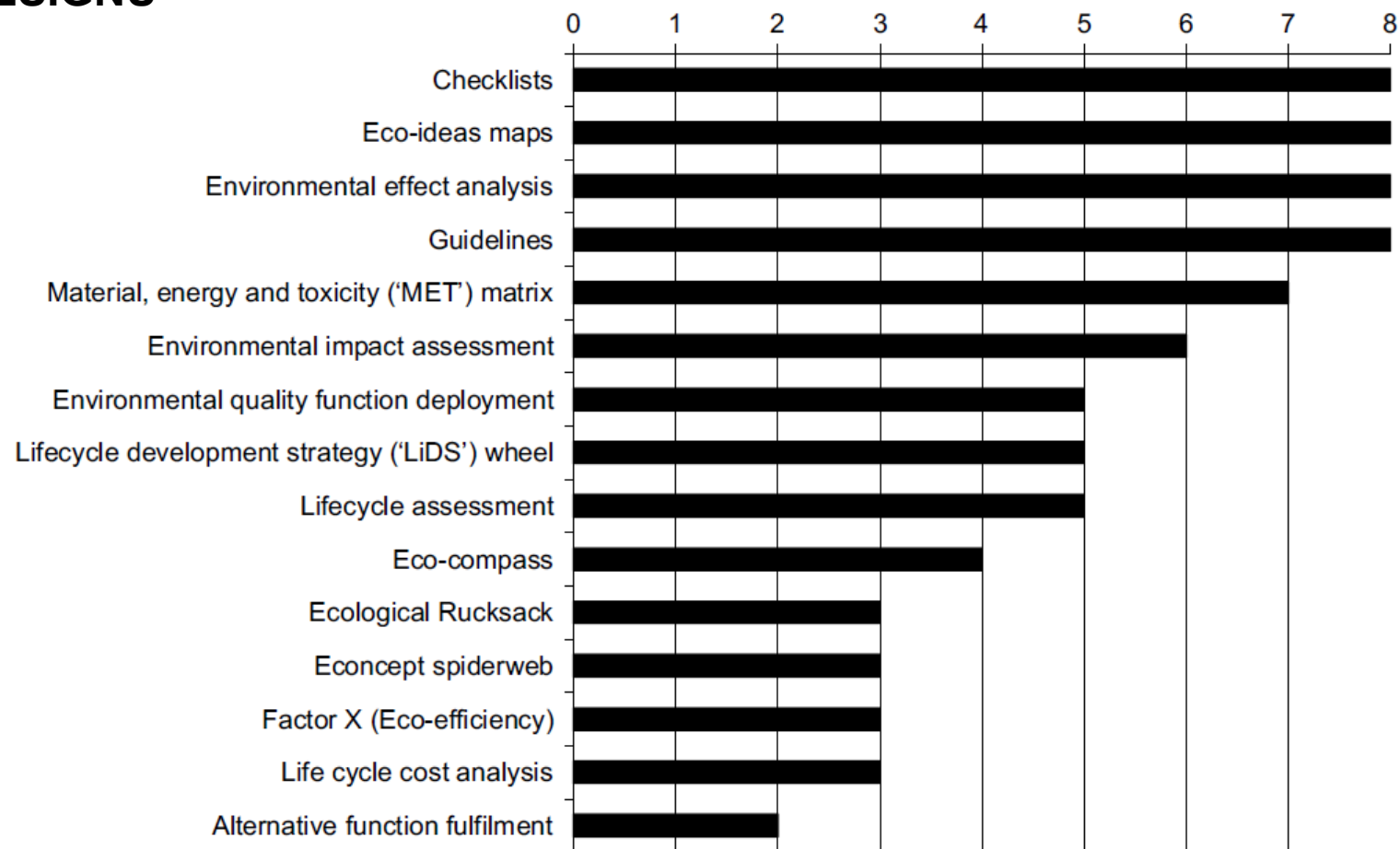
Ekonomický sektor Produkt	Ekonomický sektor 1	Ekonomický sektor 2	...	Ekonomický sektor n	Celková domácí výroba
Produkt 1	M matice				$\sum \text{řádku} = q_1$
Produkt 2					$\sum \text{řádku} = q_2$
...					$\sum \text{řádku} = q_{...}$
Produkt n					$\sum \text{řádku} = q_n$
Celkové produkce ES	$\sum \text{sloupce} = g_1$	$\sum \text{sloupce} = g_2$	$\sum \text{sloupce} = g_{...}$	$\sum \text{sloupce} = g_n$	

SHRnutí SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

POROVNÁNÍ NÁSTROJŮ ECODESIGNU

*„ Adopting and applying
eco-design techniques: a
practitioners perspective“*

**KNIGHT, Paul a James O.
JENKINS**



ANALÝZA A ZHODNOCENÍ POZNATKŮ

ANALÝZA

- Jednoduché nástroje pro PD
- Neznalost nástrojů ecodesignu PD
- Nákladné nástroje LCA
- Rozdílné přístupy k ecodesignu
- Rozdílné výsledky dle použití LCA

ZHODNOCENÍ

- Kvalitativní přístup v rané fázi
- Nejpřesnější nástroje založené na LCA
- Významný vliv recyklace



Environmentální aspekty *ecorfid.es*

VYMEZENÍ CÍLŮ DIZERTAČNÍ PRÁCE

HLAVNÍ CÍL DIZERTAČNÍ PRÁCE

- Vytvořit metodu pro vyjádření emisí kg CO₂ ekv. a energetických vstupů ve velmi raném stádiu návrhu za využití statistického zpracování dat z nástroje založeného na LCA z definovaných typů produktů za pomoci jejich objemu a materiálového složení.

DÍLČÍ CÍLE PRÁCE

- Výběr nejvhodnějšího nástroje
- Zvolení kategorií výrobků
- LCI analýza
- Aplikace OPM metodiky a softwaru openLCA
- Určení emisí kg CO₂ ekv. dle energetických mixů
- Webové rozhraní

VĚDECKÁ OTÁZKA A PRACOVNÍ HYPOTÉZY

VĚDECKÁ OTÁZKA

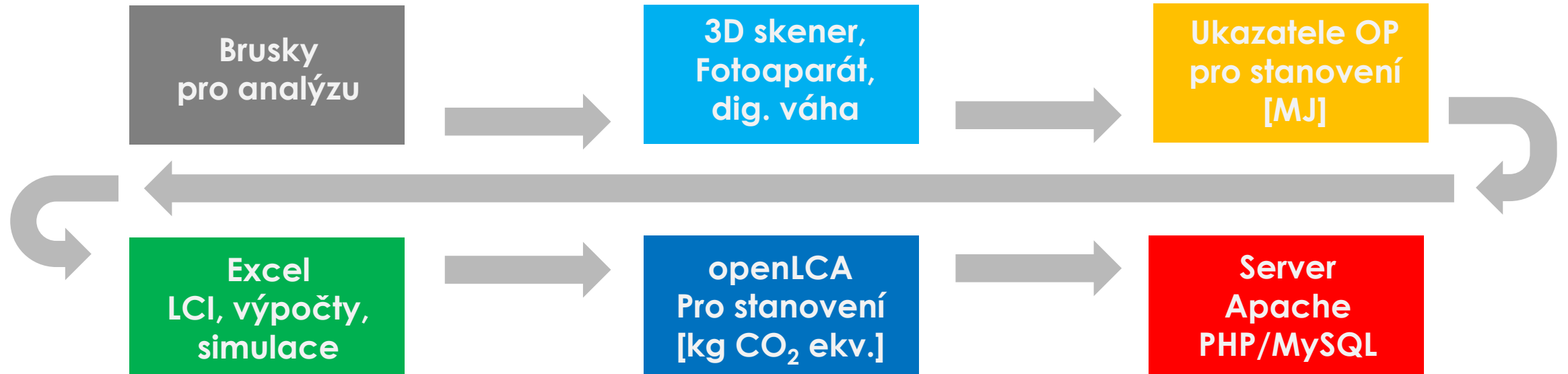
- *„Jaký vliv má na znečištění životního prostředí velikost a druh výrobku? Lze určit výši emisí kg CO₂ ekv. a spotřebu energie na výrobu pouze na základě objemu a povahy výrobku?“*

PRACOVNÍ HYPOTÉZY

- *„Z principu zachování funkčnosti a proporcionality vnitřního uspořádání výrobku je možné stanovit energetické požadavky na výrobu výrobku a množství emisí kg CO₂ ekv. dle objemu výrobku v rané fázi návrhu“*
- *„Emise kg CO₂ ekv. je možné personifikovat dle lokality výroby a užití z energetických ukazatelů dle metodiky OPM a stanovovat je z emisí energetických mixů jednotlivých států či ekonomik“*
- *„Maximální 25% odchylky určování navrženou objemovou metodikou od stanovených hodnot za pomocí metody OPM a LCA“*

METODY A MATERIÁLY

MATERIÁLY



METODY

- Využití metodiky OPM
- Nástroj LCA

METODY A MATERIÁLY

METODIKA

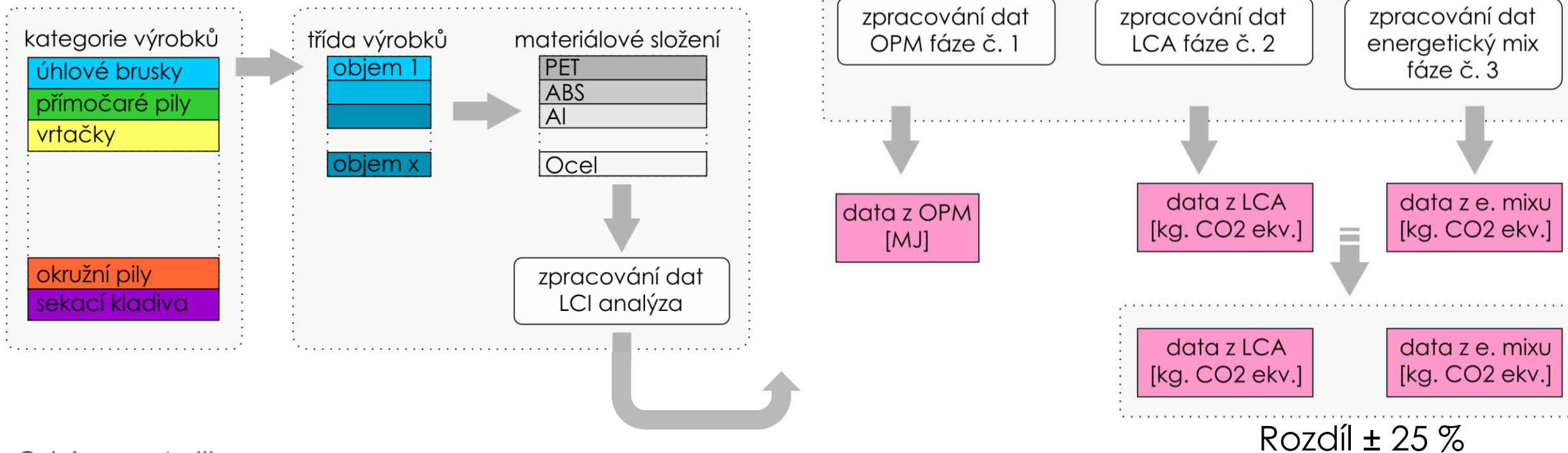


Schéma metodiky

SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ DIZERTAČNÍ PRÁCE

VÝSLEDKY A VSTUPNÍ DATA PRO ANALÝZY

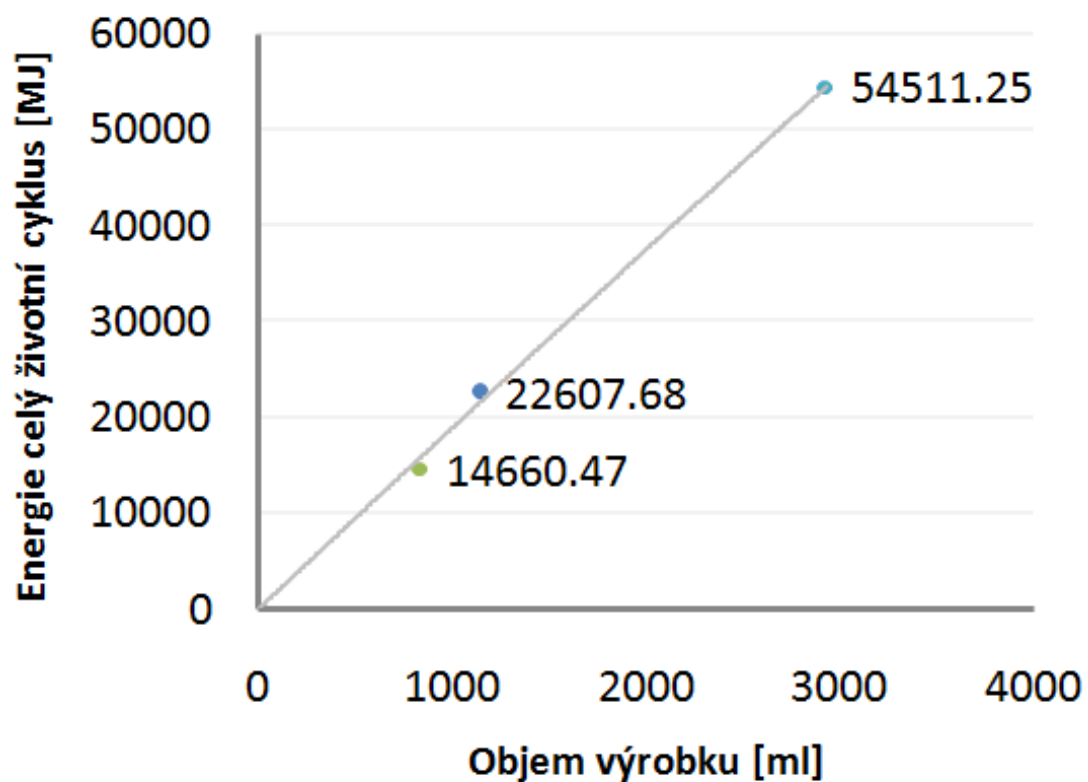
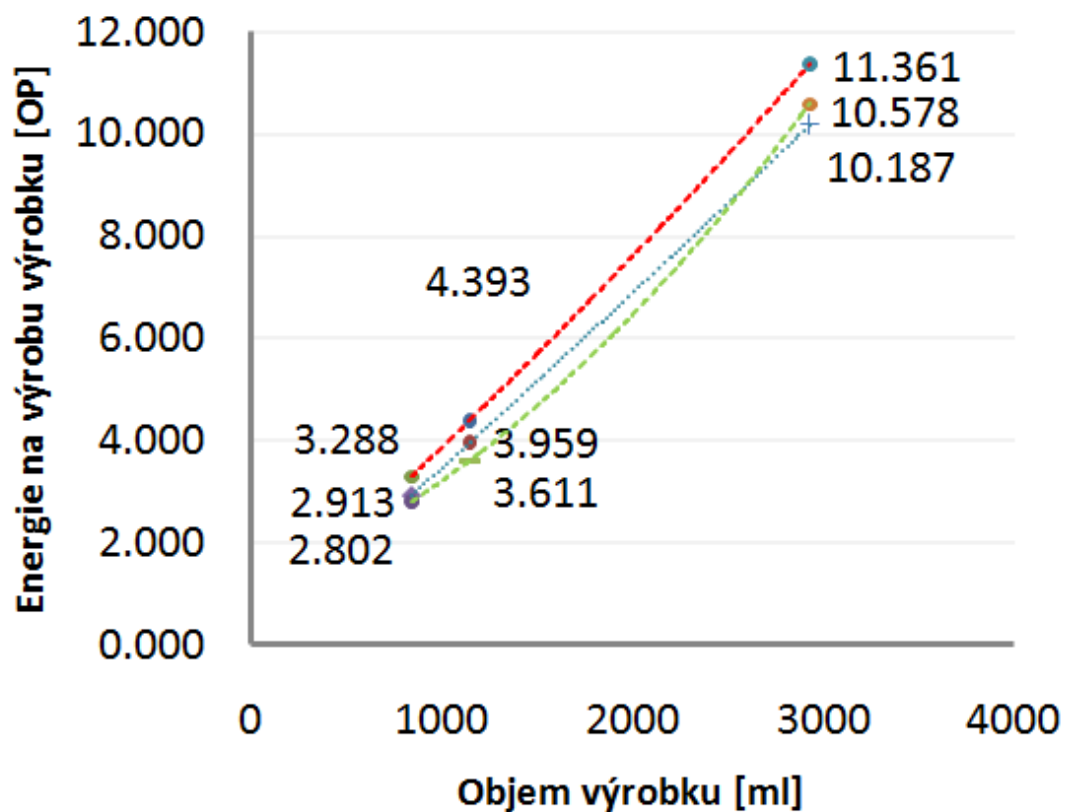
Tabulka vstupních dat úhlových brusek



- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ▪ Nástroj \varnothing 115 mm | ▪ Nástroj \varnothing 125 mm | ▪ Nástroj \varnothing 230 mm |
| ▪ 843 ml (objem) | ▪ 1 151 ml (objem) | ▪ 2 930 ml (objem) |
| ▪ 500 W (příkon) | ▪ 800 W (příkon) | ▪ 2 000 W (příkon) |
| ▪ 1 170 kWh (u.f.) | ▪ 1 872 kWh (u.f.) | ▪ 4 680 kWh (u.f.) |

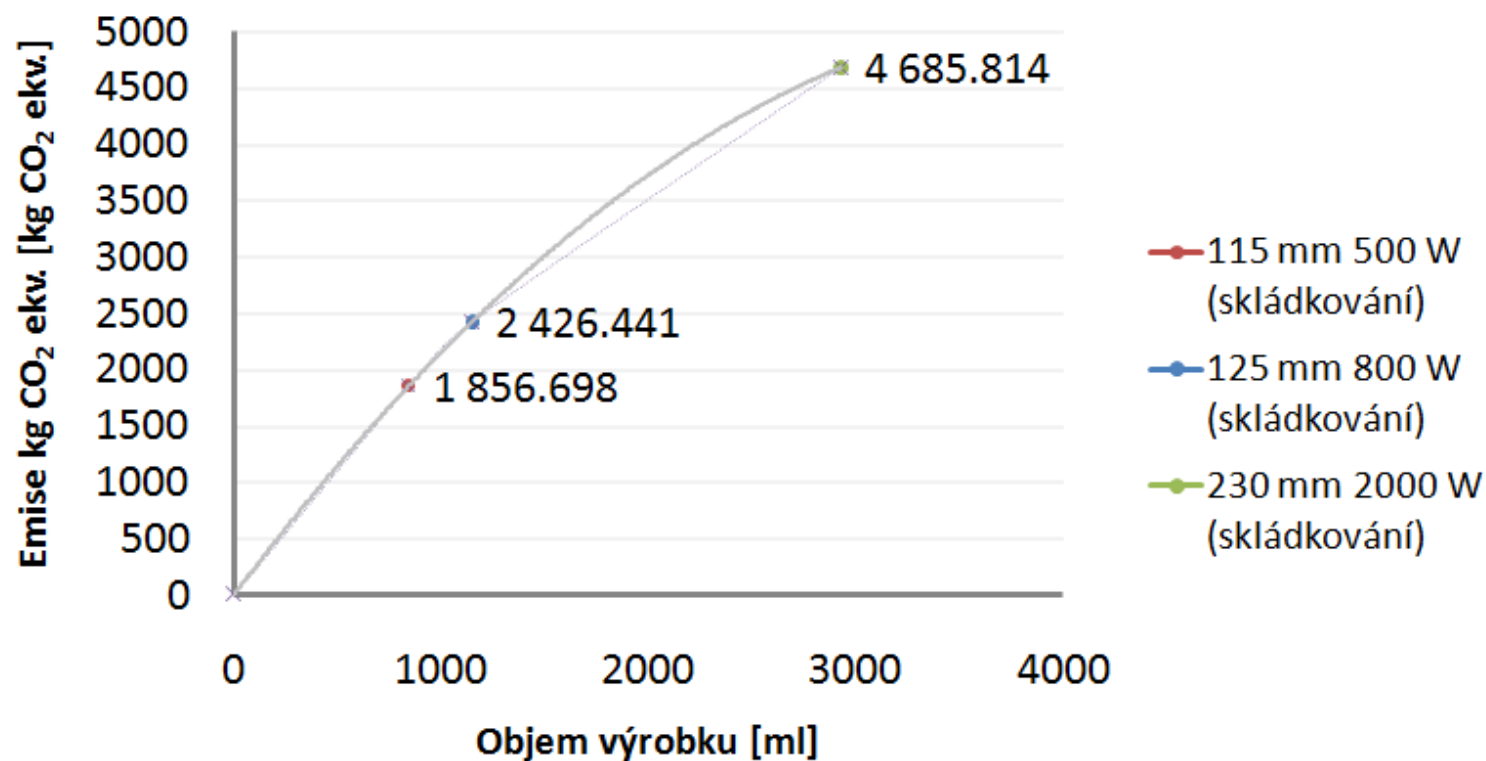
SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ DIZERTAČNÍ PRÁCE

VÝSLEDKY Z METODIKY OPM [MJ]



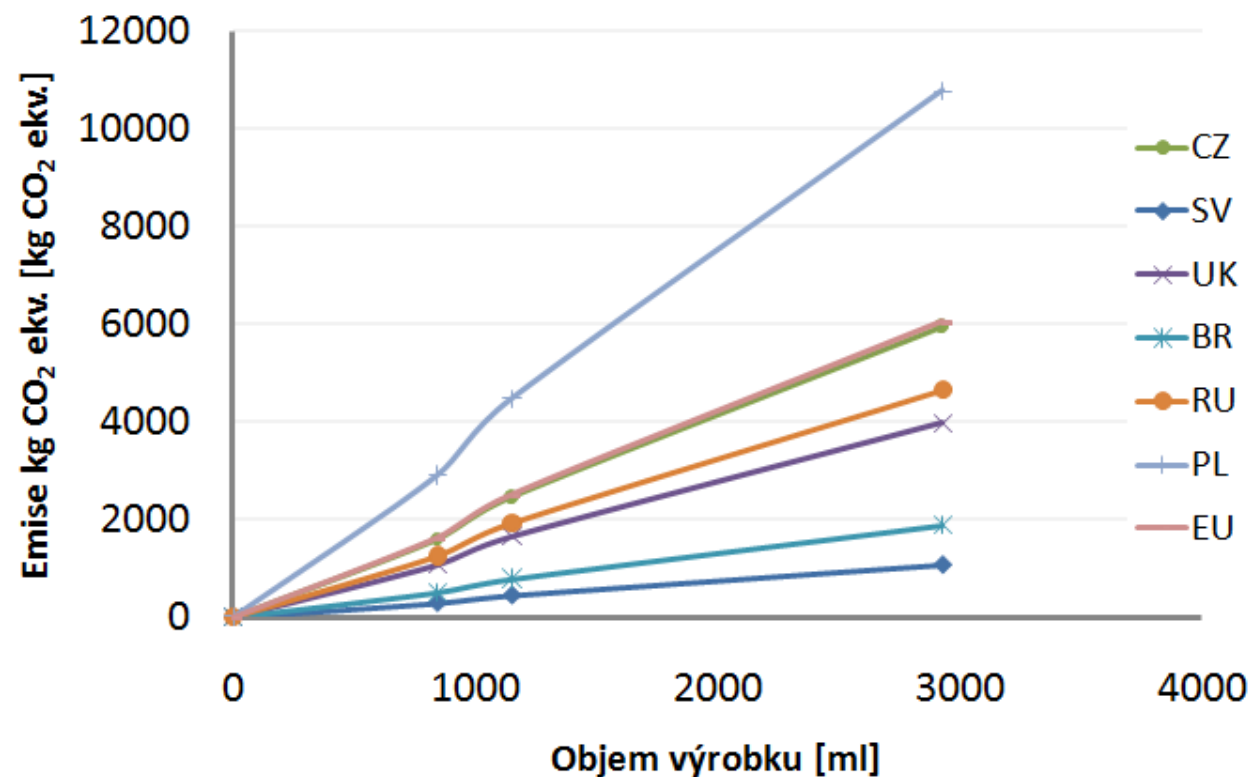
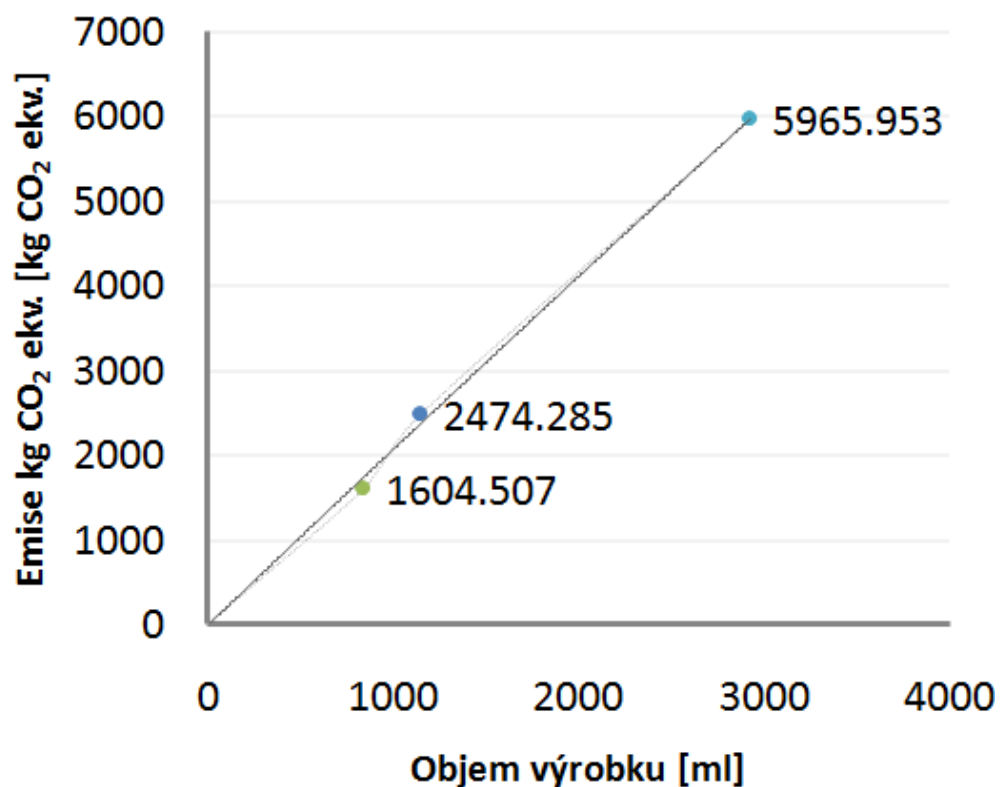
SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ DIZERTAČNÍ PRÁCE

VÝSLEDKY Z METODIKY LCA [KG CO₂ EKV.]



SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ DIZERTAČNÍ PRÁCE

VÝSLEDKY Z ENERGETICKÝCH MIXŮ [KG CO₂ EKV.]



SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ DIZERTAČNÍ PRÁCE

APLIKACE NAVRŽENÉ METODIKY



- Nástroj \varnothing 115 mm / **974** ml (objem)
- **3,289** MJ (energie na výrobu - skládkování)
- 17 201 MJ (energie celková - skládkování)
- **18,25** kg CO₂ ekv. (e. mix CZ - skládkování)
- **1 878** kg CO₂ ekv. (e. mix CZ – skládkování)



- Nástroj \varnothing 115 mm / **820** ml (objem)
- **3,220** MJ (energie na výrobu - skládkování)
- 14 250 MJ (energie celková - skládkování)
- **15,78** kg CO₂ ekv. (e. mix CZ - skládkování)
- **1 555** kg CO₂ ekv. (e. mix CZ – skládkování)

SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ DIZERTAČNÍ PRÁCE

APLIKACE NAVRŽENÉ METODIKY



A. Matušková



T. Kreidlová

- Nástroj \varnothing 125 mm / **969** ml (objem)
- **3,667** MJ (energie na výrobu - skládkování)
- 17 105 MJ (energie celková - skládkování)
- **18,17** kg CO₂ ekv. (e. mix CZ - skládkování)
- **1 867** kg CO₂ ekv. (e. mix CZ – skládkování)

- Nástroj \varnothing 125 mm / **666** ml (objem)
- **2,758** MJ (energie na výrobu - skládkování)
- 11 230 MJ (energie celková - skládkování)
- **13,32** kg CO₂ ekv. (e. mix CZ - skládkování)
- **1 232** kg CO₂ ekv. (e. mix CZ – skládkování)

SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ DIZERTAČNÍ PRÁCE

VERIFIKACE VÝSLEDKŮ

Poměr kotoučů	Název a model brusky	Poměr kg CO ₂ ekv. dle LCA	Poměr kg CO ₂ ekv. z energetického mixu CZ
115 mm	<u>Einhell</u> BWS 115/3	1 856,70	1 604,57
125 mm	<u>Narex</u> BU-13	2 426,44	2 474,29
		$\frac{1\ 856,70}{2\ 426,44} = 0,7651$	$\frac{1\ 604,57}{2\ 474,29} = 0,6485$
125 mm	<u>Narex</u> BU-13	2 426,44	2 474,29
230 mm	<u>Einhell</u> WS-230-4	4 685,68	5 965,95
		$\frac{2\ 426,44}{4\ 685,68} = 0,5178$	$\frac{2\ 474,29}{5\ 965,95} = 0,4147$

SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ DIZERTAČNÍ PRÁCE

PŘEHLED DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ

- Shrnutí současného stavu poznání
- Vytvoření vhodné metodiky
- Kategorizace výrobků
- Stanovení energie na výrobu [MJ]
- Stanovení emisí kg. CO₂ ekv. z openLCA
- Využití energetických mixů
- Webové rozhraní



waytofinancesuccess.com

ZÁVĚR

- Návrh nového přístupu (z plošného modelování)
- Rychlost získaných dat uživatelem
- Možná predikce energetických úspor recyklace v rozmezí (0 % ... 100 %)
- Zvýšení povědomí designerů o energetických požadavcích na výrobu
- Publikace práce v časopise, konference SCOPUS/WoS
- Následná spolupráce s výrobcí elektronářadí DeWalt, Black & Decker, Stanley, Fein

PŘEHLED PUBLIKACÍ

2018

- SOVJÁK, R. Volumetric Methodology for the Determination of CO₂ Emissions and Energy Requirements for the Production of Products at the Early Stage of Product Design, NORDSCI Social, Sciences Conference, July 17 - 19 2018, Helsinki, Finland
- SOVJÁK, R., FRIDRICHOVÁ, E., Alternation of an Existing Product Using Environmentally Friendly Materials , SGEM Social, Sciences Conference, 24 Aug-2 Sept 2018, Albena, Bulgaria
- FRIDRICHOVÁ, E., SOVJÁK, R., Design Study of Indoor Flower Pots with an Emphasis on their Added Value , SGEM Social, Sciences Conference, 24 Aug-2 Sept 2018, Albena, Bulgaria
- HOMOLA, T.; SOVJÁK, R.; Homola Tomáš Bc., Hornoměstská 113/65, Velké Meziříčí, 59401, CZ Vysoké učení technické v Brně, Antonínská 548/1, Brno, 60190, CZ: *Krbová kamna*. 37156, průmyslový vzor. (2018)

PŘEHLED PUBLIKACÍ

2017

- SOVJÁK, R.; FRIDRICHOVÁ, E. Concepts of Machine Tools Created by Students at Department of Industrial Design, Brno University of Technology. In *4th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM2017. SGEM International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts*. Book5. Alexander Malinov Blvd., 1712 Sofia, Bulgaria: STEF92 Technology Ltd., 2017. s. 77-84. ISBN: 978-619-7105-96- 4. ISSN: 2367-5659.
- SOVJÁK, R. Studying Knowledge about Eco-design Tools at Department of Industrial Design, Brno University of Technology. *GRANT Journal*, 2017, roč. 5, č. 2, s. 72-75. ISSN: 1805-0638.

PŘEHLED PUBLIKACÍ

2016

- SOVJÁK, R. Summary of Eco-Design Tools for Industrial Designers. In *Book of Proceedings of 57th International Conference of Machine Design Departments*. First. Pilsen: University of West Bohemia in Pilsen, 2016. s. 399-404. ISBN: 978-80-261-0609-8.
- SOVJÁK, R. Designing Industrial Products from Non-traditional Materials. In *Reviewed proceedings of the International Scientific Conference on MMK 2016 INTERNATIONAL MASARYK CONFERENCE FOR PH.D. STUDENTS AND YOUNG RESEARCHERS*. Hradec Králové: Magnanimitas, 2016. s. 1445-1454. ISBN: 978-80-87952-17-7.
- SOVJÁK, R. Studying Knowledge about Eco-design Tools at Department of Industrial Design, Brno University of Technology. In *Reviewed proceedings of the International Scientific Conference on MMK 2016 INTERNATIONAL MASARYK CONFERENCE FOR PH.D. STUDENTS AND YOUNG RESEARCHERS*. Hradec Králové: Magnanimitas, 2016. s. 1757-1763. ISBN: 978-80-87952-17-7.

PŘEHLED PUBLIKACÍ

2016

- SOVJÁK, R. Ecodesign a jeho vliv na konstrukci výrobních strojů. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2016. 67s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jiří Zahálka.
- SOVJÁK, R.; FRIDRICHOVÁ, E. Application of Non-traditional Materials in Design of Machine Tools Control Panel. In *Reviewed proceedings of the International Scientific Conference on MMK 2016 INTERNATIONAL MASARYK CONFERENCE FOR PH.D. STUDENTS AND YOUNG RESEARCHERS*. Hradec Králové: Magnanimitas, 2016. s. 1764-1768. ISBN: 978-80-87952-17-7.
- MALÁTKOVÁ, H.; SOVJÁK, R. Design of Children Prosthetics from Non-traditional Materials. In *Reviewed proceedings of the International Scientific Conference on MMK 2016 INTERNATIONAL MASARYK CONFERENCE FOR PH.D. STUDENTS AND YOUNG RESEARCHERS*. Hradec Králové: Magnanimitas, 2016. s. 1455-1461. ISBN: 978-80-87952-17-7.

PŘEHLED PUBLIKACÍ

2016

- ZDVIHALOVÁ, M.; SOVJÁK, R. The Possibilities of Using Ergonomic Methods in Design Practice. In *Book of Proceedings of 57th International Conference of Machine Design Departments*. First. Pilsen: University of West Bohemia in Pilsen, 2016. s. 405-410. ISBN: 978-80-261-0609-8.

2015

- SOVJÁK, R.; ONDRA, M.; ZDVIHALOVÁ, M. *Method of Mock-up Scanning for Acceleration of Design Process*. Machine Design 56th International Conference of Machine Design Departments. First. Scholar' s Press, 2015. ISBN: 978-3-639-66914-5.
- ZDVIHALOVÁ, M.; ONDRA, M.; SOVJÁK, R. Implementation of brand on industrial products. In *Book of Proceedings of 56th International Conference of Machine Design Departments*. 1. Nitra, SK: Slovak University of Agriculture in Nitra, 2015. s. 266-271. ISBN: 978-80-552-1377-4.

PŘEHLED PUBLIKACÍ

2015

- SOVJÁK, R.; ONDRA, M.; ZDVIHALOVÁ, M. Method of Mock-up Scanning for Acceleration of Design Process. In *Book of Proceedings of 56th International Conference of Machine Design Departments*. First. Nitra: Slovak University of Agriculture in Nitra, 2015. s. 229-232. ISBN: 978-80-552-1377-4.

2014

- KOUTECKÝ, T.; PALOUŠEK, D.; KOUKAL, O.; SOVJÁK, R.; Vysoké učení technické v Brně, Antonínská 548/1, Brno, 60190, CZ: *Prostorový skener*. 36207, průmyslový vzor. (2014)
- SOVJÁK, R.; KŘENEK, L.; FRIDRICHOVÁ, E.; Vysoké učení technické v Brně, Antonínska 548/1, Brno, 60190, CZ: *Vrtačka*. 36109, průmyslový vzor. (2014)

DĚKUJI VÁM ZA POZORNOST

Richard Sovják

xssovjakr@vutbr.cz



ÚSTAV
KONSTRUOVÁNÍ

www.ustavkonstruovani.cz

OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

OTÁZKA 1A

Je použité značení „kg CO₂ ekv.“ pro GWP uváděno správně?

Zápisy emisí CO₂ pro GWP:

- **metric tons CO₂e** (EPA, Zpráva) [1]
- **kg CO₂-eq** nebo **kg CO₂ equivalent** (IPCC, Zpráva) [2]
- **kg of CO₂ eq** (Elsevier, Článek) [3]
- **kg*CO₂eq** (Elsevier, Článek) [4]
- **kg CO_{2,ekv.}** (VUT, Učební materiál CH09) [5]
- **kg CO₂ ekv.** (ČVUT, Diplomová práce) [6]
- **kg CO₂ eq.** (Gabi Software) [7]
- **kgCO₂ eq.** (Nature.com, Publikace) [8]

GHG	Molecular Formula	Atmospheric Lifetime (Years)	Global Warming Potential
Carbon dioxide	CO ₂	50-200	1
Methane	CH ₄	12 (+/-3)	21
Nitrous oxide	N ₂ O	120	310
Sulphur hexafluoride	SF ₆	3200	23900

GHG a jejich GWP (greencleanguide.com)

OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

OTÁZKA 1A

Zdroje k Otázce 1A

[1] https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-03/documents/stationaryemissions_3_2016.pdf

[2] https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_All_Topics.pdf nebo
<https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/sroc/sroc07.pdf>

[3] <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360544211005950>

[4] <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652614009111>

[5] https://www.fce.vutbr.cz/PST/kolar.r/files/SBTool_CH09_E01.pdf

[6] <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/70284>

[7] http://www.gabi-software.com/fileadmin/Documents/Land_Use_Change__LUC__in_GaBi_V1.1.pdf

[8] <https://www.nature.com/articles/srep39857>

OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

OTÁZKA 1B

Posudte vhodnost použití termínu Ecodesign vs. Ekodesign v českém textu

Ecodesign = Ekodesign

Ecodesign můžeme 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"

REMTOVÁ, Květa, *Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2003 .*

OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

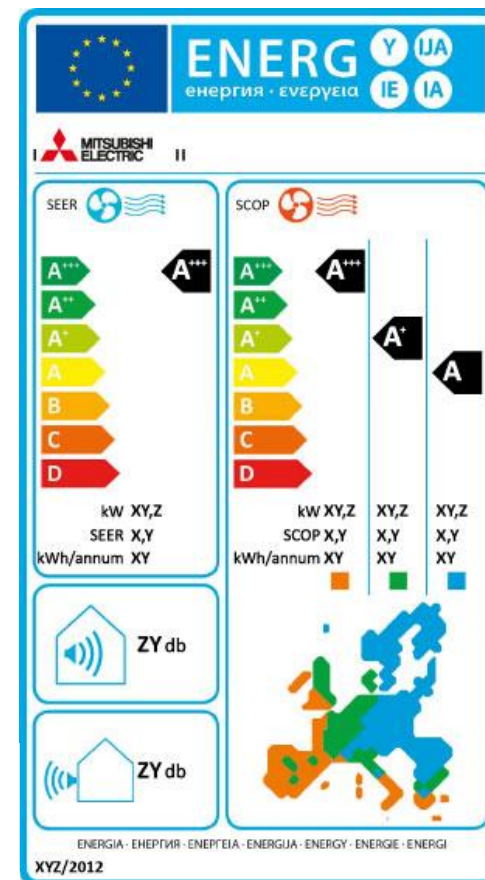
OTÁZKA 1B

Posudte vhodnost použití termínu Ecodesign vs. Ekodesign v českém textu

Chápán veřejností jako nástroj pro snižování energetických požadavků na provoz

- Směrnice 2009/125/ES
- Směrnice 2012/27/EU
- Směrnice 2010/30/EU
- Nařízení (ES) č. 327/2011
- Nařízení (ES) č. 640/2009 a č. 4/2014
- Nařízení (ES) č. 1194/2012
- Nařízení (ES) č. 548/2014
- Nařízení (EK) č. 2015/1189

Energetický štítek
(my-ecodesign.de)



OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

OTÁZKA 2

Na str. 4) „Průmyslový designér...volbou použitých materiálů ... ve spolupráci s technologem určuje povahu a intenzitu znečištění životního prostředí navrhovaných výrobků.“ V této větě a i dále v textu postrádám roli konstruktéra. Prosím o vyjádření.

Designer
(skica, 3D model)



Klient
(interní řešení)

Designer
(skica, 3D model)



Klient
(technologie výroby)
vstřikování, odlévání,
prostřihování, tažení, ...

Designer
(skica, 3D model)



Klient
(technologie výroby
detaily konstrukce,
multidisciplinární spolupráce)

Schéma spolupráce designera se zadavatelem

OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

OTÁZKA 3

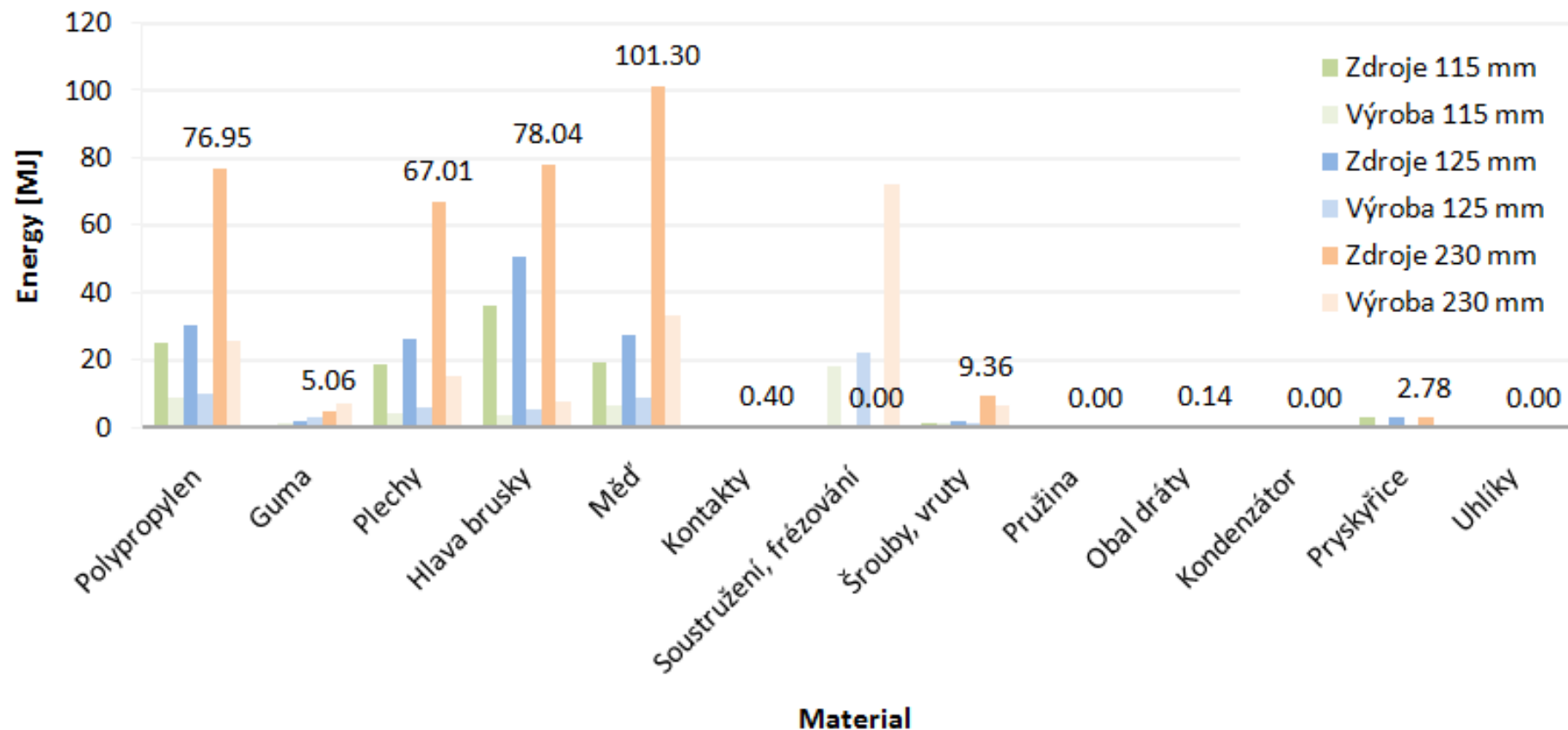
V Tab. 6-2 postrádám údaje o konkrétních materiálech, byly zohledněny v analýze?

Tabulka vstupních dat úhlových brusek

Bruska průměr kotouče	Název a model brusky	Objem výrobku [ml]	Příkon elektromotoru 230 V [W]	Spotřebovaná energie v rámci uživatelské fáze [kWh]
115 mm	<u>Einhell</u> BWS 115/3	843	500	1170
125 mm	<u>Narex</u> BU-13	1151	800	1872
230 mm	<u>Einhell</u> WS-230-4	2930	2000	4680

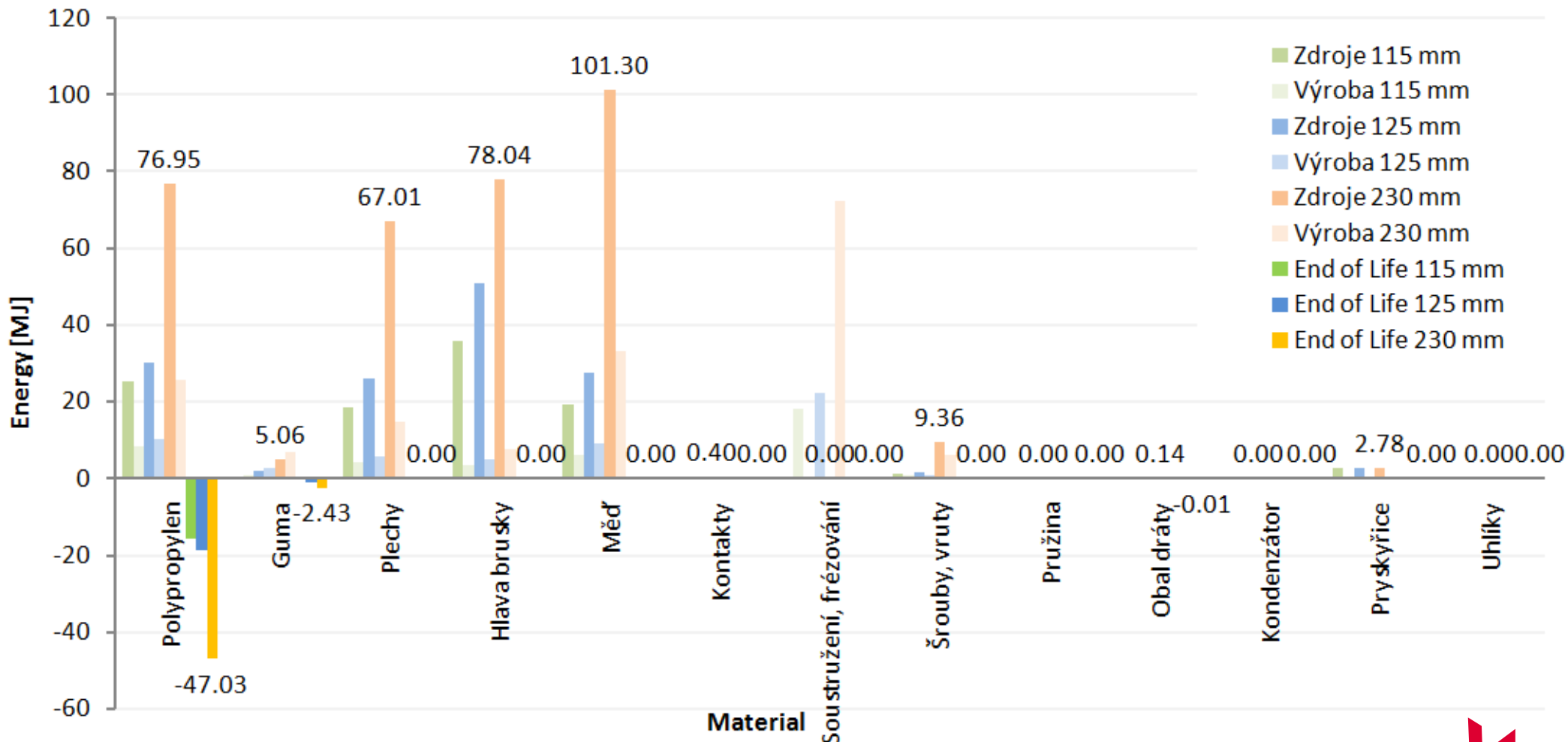
OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

Materiálové složení úhlových brusek (115, 125, 230 mm) z hlediska energetických požadavků na výrobu podle OPM (skládování)



OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

Materiálové složení úhlových brusek (115, 125, 230 mm) z hlediska energetických požadavků podle OPM (spalování)



OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

OTÁZKA 4

Zahrnuje navrhovaná metodika nějak aspekty trvanlivosti a odolnosti výrobku, resp. riziko jeho poškození (a následně nutné opravy s další zátěží pro ŽP)? Např. výrobek v tenkostěnném krytu nebo s poddimenzovaným motorem bude v metodice zvýhodněn proti robustnějšímu konkurentovi. Je však náchylnější k poškození a celková skutečná uhlíková stopa pak bude vyšší. Zaznamená to metodika?

Řešení:

- Autoregulace dle 2009/125/ES
- Není kalkulováno pro servis výrobku
- Posuzovány výrobky na trhu

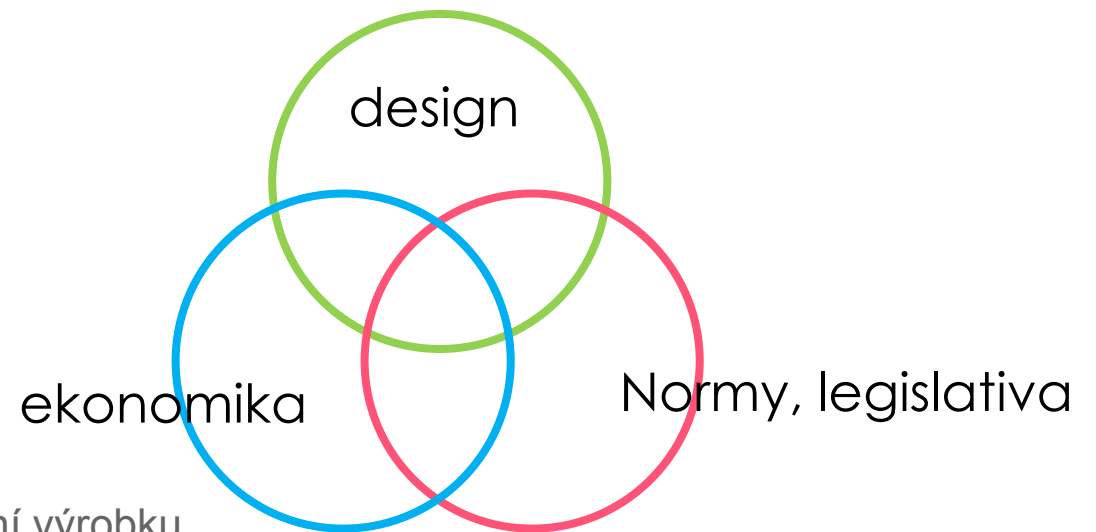
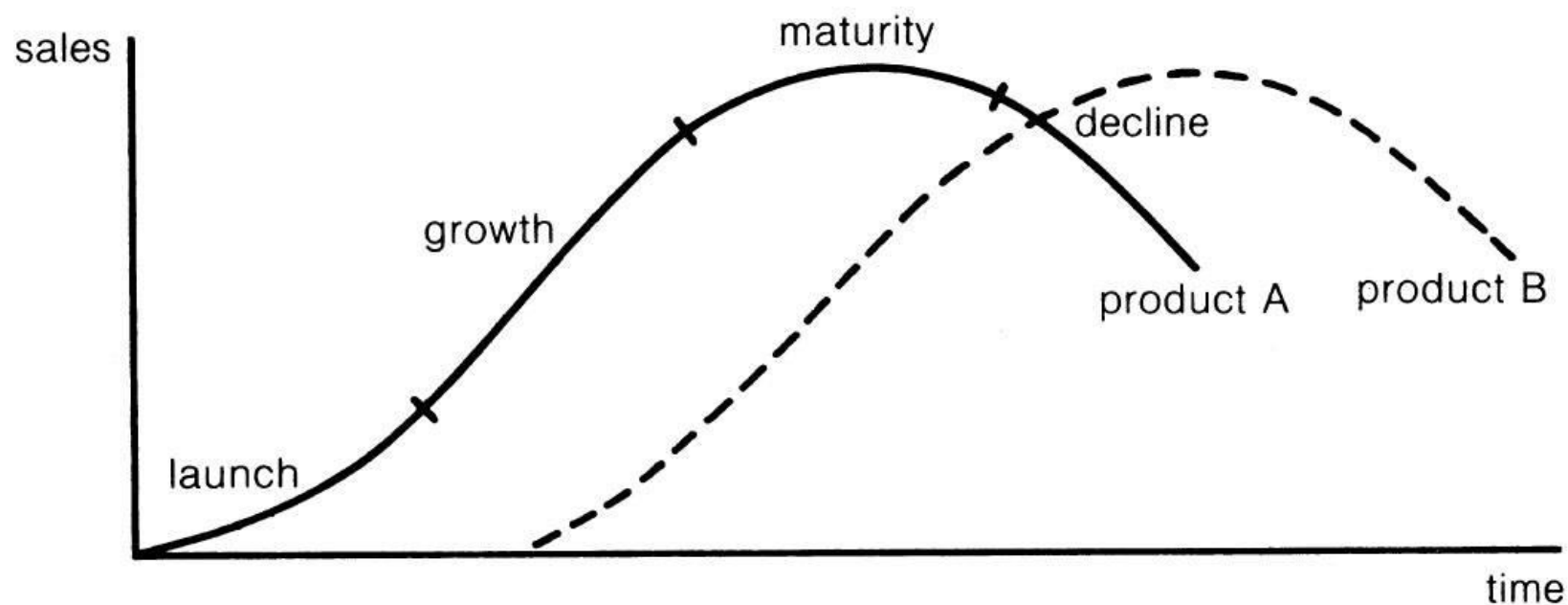


Schéma vzájemného ovlivňování výrobku

OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

OTÁZKA 4

Trvanlivost a odolnost výrobku:



Product Life Cycle

OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

OTÁZKA 5

Jaký je rozdíl mezi pojmem „produkce“ a „výroba“ v grafu na obr. 6-7?

Life cycle stage	Material or Process	Quantity	OP indicator	Result
Materials production	wood (fuel energy)	9 kg	0.2 OP/kg	1.8 OP
	electricity (for drying)	2.3 kWh	0.25 OP/kWh	0.6 OP
Manufacturing	electricity (processes)	12 kWh	0.25 OP/kWh	3 OP
All Transport	truck transport	1.1 tkm	10 OP/1000 tkm	0.011 OP
Use	painting	-	-	0 OP
End-of-Life	landfilling, wood	9 kg	-	-
			TOTAL (rounded):	5.4 OP

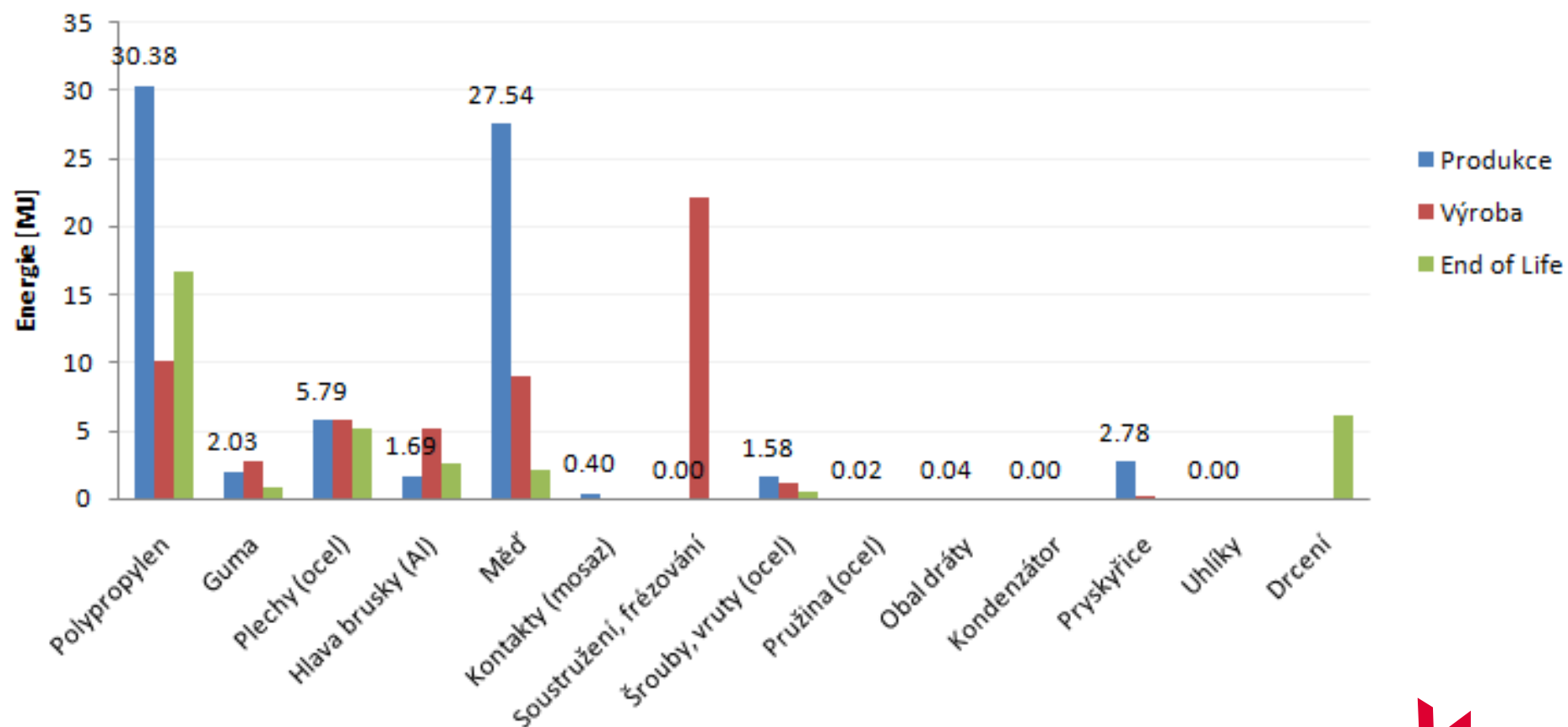
Table 6.5 The Oil Point result for the wooden window frame

OPM metoda životní cyklus dřevěného okna

polynet.dk

OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

Materiálové složení úhlové brusky 125 mm z hlediska energetických požadavků životního cyklu podle OPM (recyklace)



OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

OTÁZKA 6

Jaké jsou kritéria pro výběr nejvhodnějšího nástroje ke stanovení emisí CO₂?

- Dostupnost nástroje
- Rozsah dat
- Zaškolení použití nástroje
- Výběr dopadové metody
- Export dat do SQL
- Cena



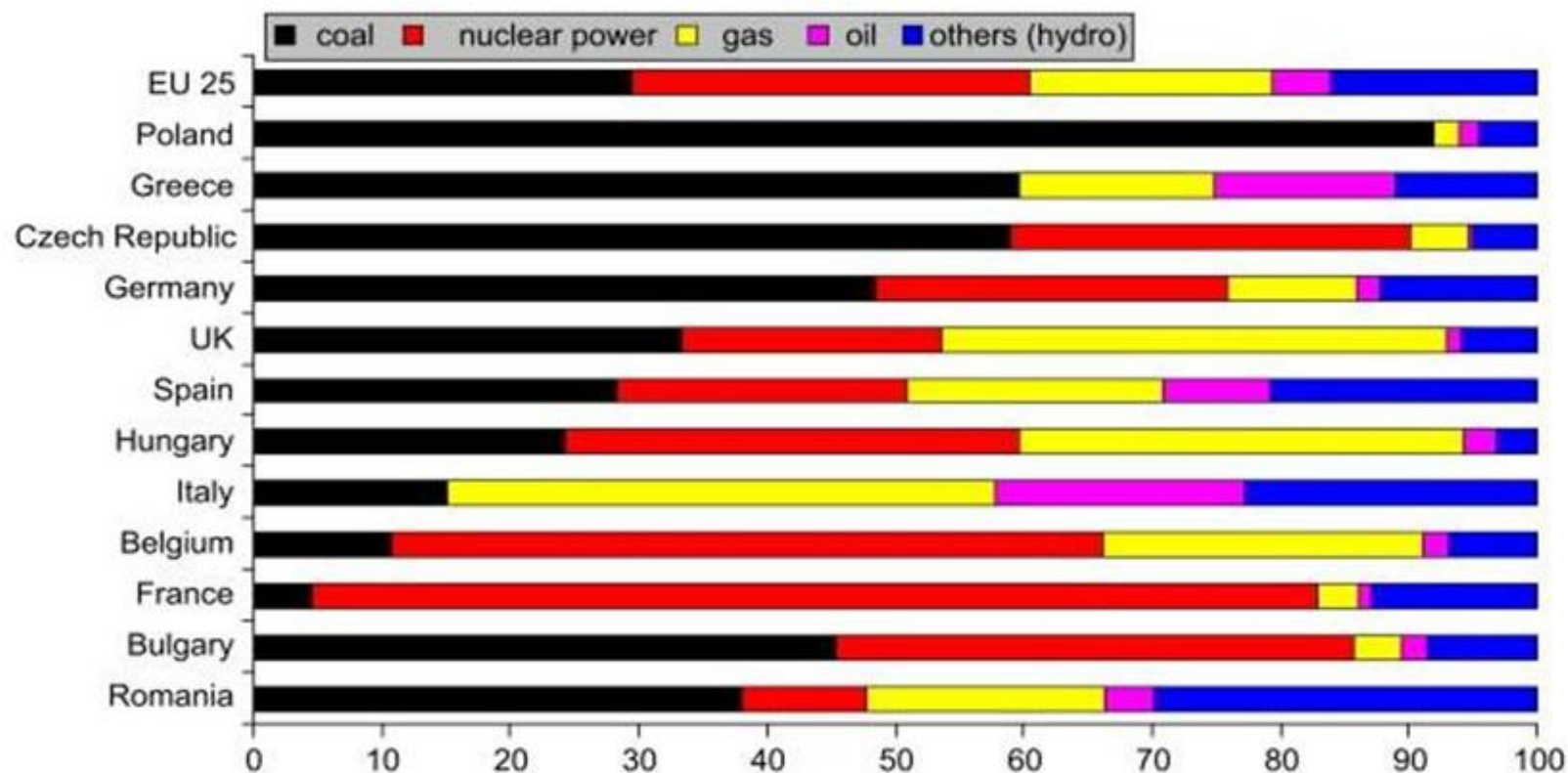
SimaPro

openLCA, Simapro
simapro.co.uk, openlca.org

OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

OTÁZKA 7

- V práci je často zmiňována lokace výroby příp. uživatelské fáze výrobku, jak toto bude řešeno a v jakém rozsahu?



Energetický mix
mzp.cz

OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

OTÁZKA 7

- V práci je často zmiňována lokace výroby příp. uživatelské fáze výrobku, jak toto bude řešeno a v jakém rozsahu?

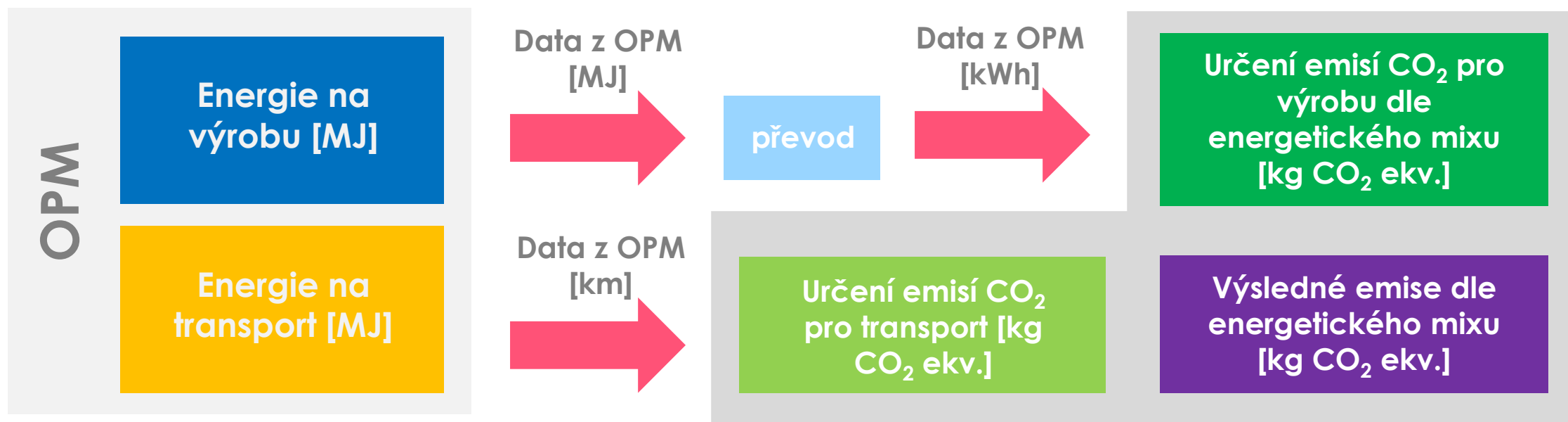


Schéma určování emisí kg CO₂ ekv. dle energetického mixu

OTÁZKY KE STÁTNÍ DOKTORSKÉ ZKOUŠCE

OTÁZKA 8

Jaká bude přesnost metodiky? Jste schopni ji nějak stanovit?

- Závislé na množství analyzovaných vzorků jednotlivých výrobků
- OPM odvozené z LCA
- Rozsah systému
- Samotné LCA dosahuje cca 65 %
- Rozdílná přesnost samotných metodik
- Ověření s výrobcí