ČVUT

UCEEB

UHLÍKOVÁ STOPA BUDOV



Ing. Jan Růžička, Ph.D.
Tým Udržitelná výstavba

Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT v Praze (ČVUT UCEEB)

9. 9. 2025
Xella Dialog 2025

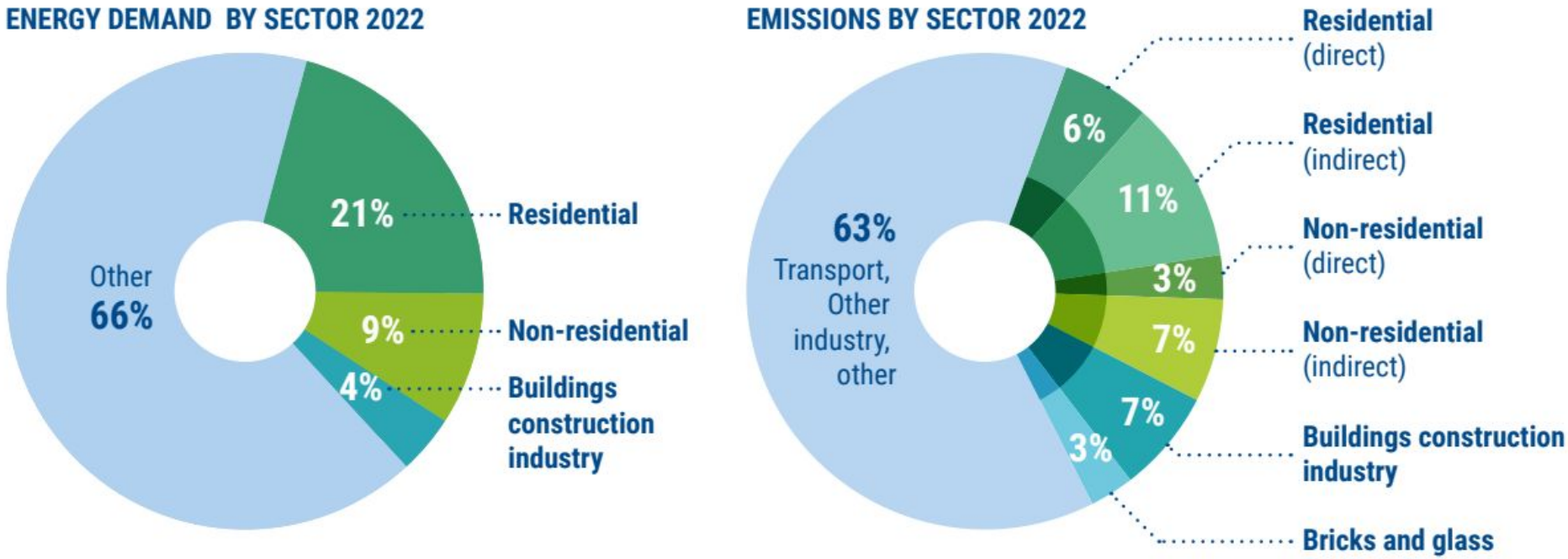
ČVUT

UCEEB

CO JE UHLÍKOVÁ STOPA BUDOV A K ČEMU JE DOBRÉ JEJÍ HODNOCENÍ?

BUDOVY A JEJICH UHLÍKOVÁ STOPA

Figure 1 Share of buildings in total final energy consumptions in 2022 (left) and share of buildings in global energy and process emissions in 2022 (right)



(Source: IEA 2023a. Adapted from 'Tracking Clean Energy Progress')

Notes: Buildings construction industry refers to materials used in construction, including concrete, steel and aluminium. Other materials shown separately.

Zdroj: IEA 2023a. Adapted from 'Tracking Clean Energy Progress'

BUDOVY A JEJICH UHLÍKOVÁ STOPA

ZABUDOVANÁ ENERGIE (SVÁZANÉ EMISE)

vs.

PROVOZNÍ ENERGIE (ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOV)

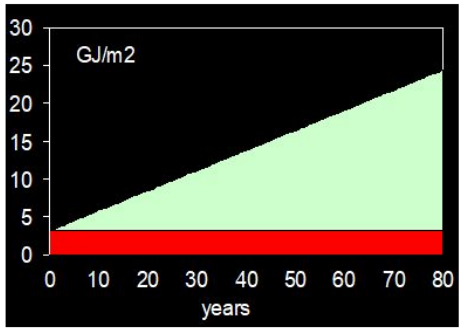
- Množství stavebních materiálů,
- Materiály s nižší uhlíkovou stopou,
- Přírodní, recyklované a recyklovatelné materiály,
- …

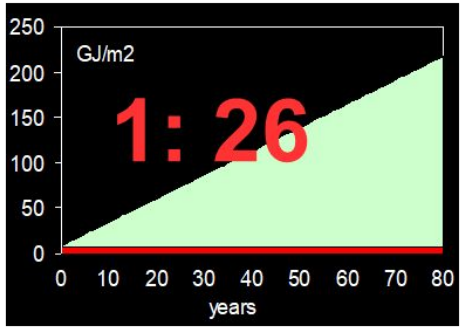
- Energie na vytápění/chlazení,
- Energie na větrání,
- Energie na přípravu TV,
- Energie na provoz systémů TZB,
- Uživatelská energie,
- …

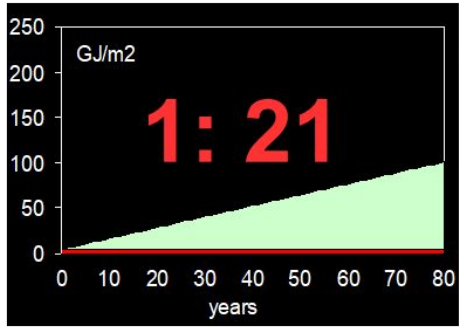
BUDOVY A JEJICH UHLÍKOVÁ STOPA















činžovní dům, zděná konstrukce, OP bez tepelné izolace, 1927



činžovní dům, zděná konstrukce, OP „běžný standard“,1999



NE RD, dřevostavba s výplní z nepálené hlíny 2002.

Zdroj: Vonka, M.: PhD Thesis: „Life Cycle Assessment of the Buildings“, CTU Prague, 2005

BUDOVY A JEJICH UHLÍKOVÁ STOPA

ZABUDOVANÁ ENERGIE (SVÁZANÉ EMISE)

- Množství stavebních materiálů
- Materiály s nižší uhlíkovou stopou
- Recyklované a recyklovatelné materiály

vs.

PROVOZNÍ ENERGIE (ENERGETICKÁ NOROČNOST BUDOV)

- Energie na vytápění/chlazení
- Energie na větrání
- Energie na přípravu TV
- Energie na provoz systémů TZB
- Uživatelská energie

Pasivní domy, nulové domy, plusové domy, domy s téměř nulovou spotřebou energie z primárních zdrojů a využití OZE, PENB…

BUDOVY A JEJICH UHLÍKOVÁ STOPA

Věčná otázka:

„Je lepší více zateplit a méně spotřebovat nebo ušetřit materiál a hledat šetrnější energie?“

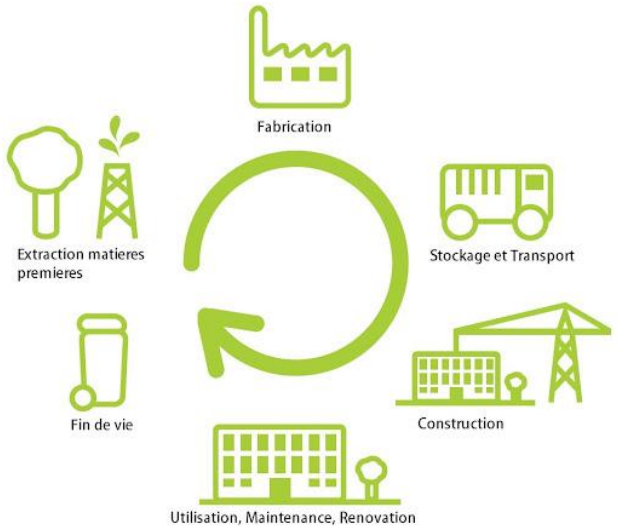


BUDOVY A JEJICH UHLÍKOVÁ STOPA

HODNOCENÍ UHLÍKOVÉ STOPY BUDOV UMOŽNÍ

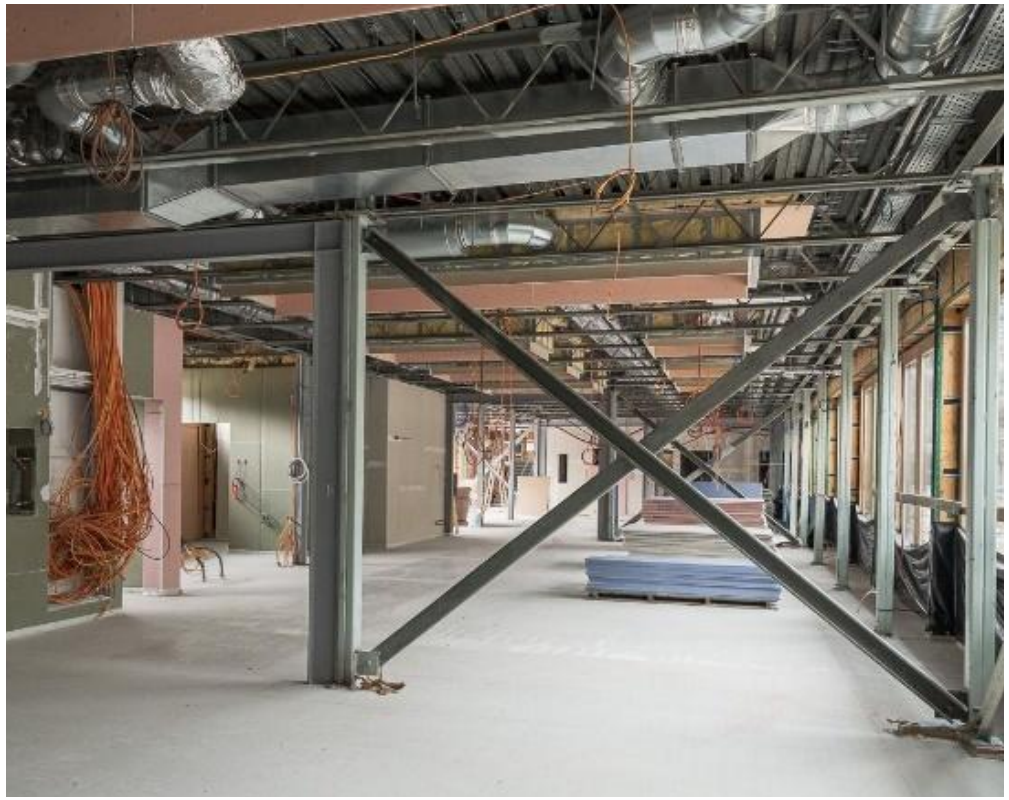
KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ VLIVU BUDOV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

V RÁMCI JEJICH CELÉHO ŽIVOTNÍHO CYKLU



BUDOVY A JEJICH UHLÍKOVÁ STOPA





OBNOVA BUDOVY COPTH, ČESKOBRODSKÁ, ECOTEN, 2019-2022

BUDOVY A JEJICH UHLÍKOVÁ STOPA





RICOLA HERB CENTRE, BASEL, Herzog & de Meuron, 2013

ČVUT

UCEEB

EPBD IV – POŽADAVKY NA VÝPOČET UHLÍKOVÉ STOPY BUDOV

HARMONOGRAM ZAVÁDĚNÍ VÝPOČTU GWP

- **28. 5. 2024** vstoupila v platnost EPBD IV Energy Performance of Building Directive o energetické náročnosti budov – zavádí hodnocení uhlíkové stopy budov (GWP)



HARMONOGRAM ZAVÁDĚNÍ VÝPOČTU GWP

- **Do 31. 12. 2025** Evropská komise přijme první akt v přenesené pravomoci s cílem **stanovit rámec Unie pro výpočet GWP na národní úrovni** během životního cyklu s cílem dosáhnout klimatické neutrality.
- **do 28. 5. 2026** musí být směrnice implementována do národní (české) legislativy (do 2 let od přijetí směrnice).
- **do 1. 1. 2027** členské státy mají oznámit EK plán o zavádění mezních hodnot na národní úrovni

HARMONOGRAM ZAVÁDĚNÍ VÝPOČTU GWP

- **od 1.1.2028** GWP součástí PENB pro budovy s užitnou hodnotou nad 1000 m^2
- **od 1.1.2030** GWP pro všechny budovy

ČVUT

UCEEB

VÝPOČET UHLÍKOVÉ STOPY BUDOV

METODIKA LCA PRO BUDOVY – VSTUPNÍ PARAMETRY VÝPOČTU

1. Environmentální vlastnosti stavebních materiálů
2. Metodika výpočtu - podrobnost výpočtu, požadavky na kvalitu vstupních dat a případná zjednodušení
3. Životnosti konstrukcí a materiálů
4. Nástroje pro LCA

1. ENVIRONMENTÁLNÍ VLASTNOSTI STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

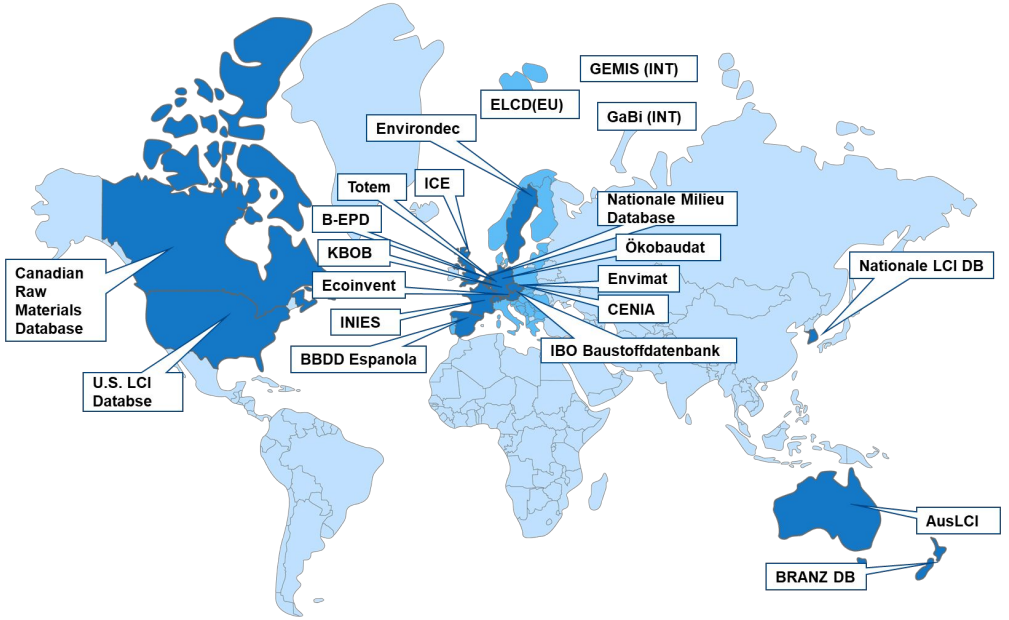
Environmentální parametry:

- Spotřeba primární energie - PEI [MJ] (Svázaná energie)
- Potenciál globálního oteplování GWP [kg $CO_{2,ekv.}$] (Svázané emise $CO_{2,ekv.}$)
- Potenciál okyselování prostředí - AP [g $SO_{2,ekv.}$] (Svázané emise $SO_{2,ekv.}$)
- Potenciál tvorby přízemního ozónu - POCP [g $C_2H_{4,ekv.}$]
- Potenciál ničení ozonové vrstvy ODP [g $CFC_{2,ekv.}$]
- Potenciál eutrofizace prostředí - EP [g PO_4^{3-} ekv.]

1. ENVIRONMENTÁLNÍ VLASTNOSTI STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

Specifická data

- Vztahují se ke konkrétním výrobkům
- Vypracovávají se metodou LCA (ČSN 15804+A2)
- Dostupné na Cenia (www.cenia.cz), Environdec, Ökobaudat, INIES aj.





www.cenia.cz/spolecenska-odpovednost/epd/databaze-epd/

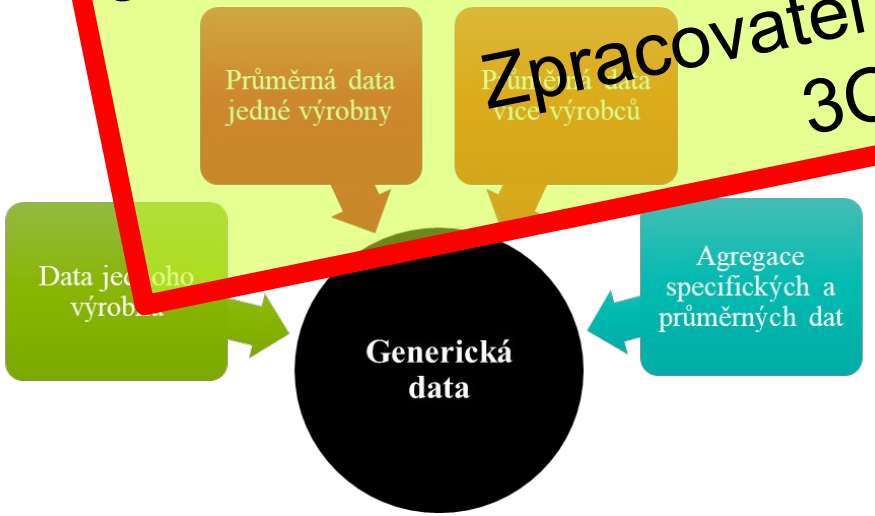
1. ENVIRONMENTÁLNÍ VLASTNOSTI STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

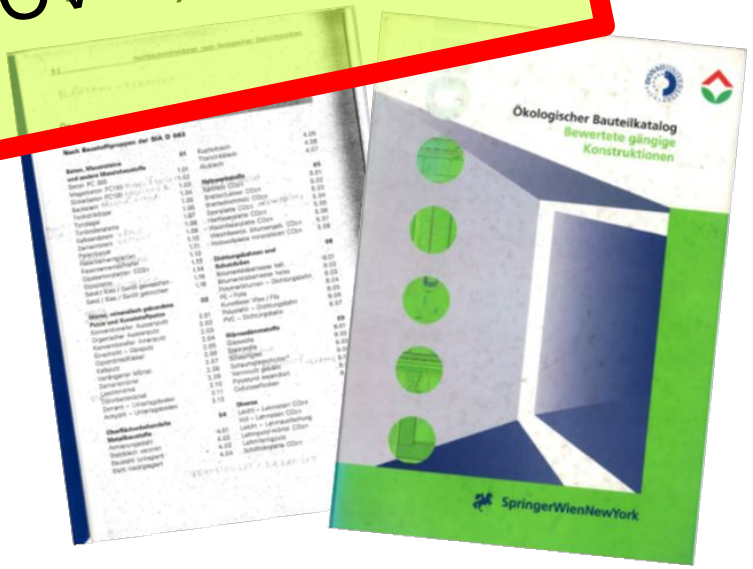
Generická data

- Reprezentují určitý obecně známý materiál, tj. všechny výrobky z jednoho materiálu na trhu
- Často jedna položka pro skupinu materiálů (například jeden druh betonu pro celou škálu používaných receptur)

Zakázka MŽP na zpracování **Národní databáze environmentálních dat pro stavební materiály pro ČR**

Zpracovatel UCEEB ČVUT,
3Q 2025





2. METODIKA A PODROBNOST VÝPOČTU LCA PRO BUDOVY



2. METODIKA A PODROBNOST VÝPOČTU LCA PRO BUDOVY

- Pro výpočet LCA jsou nutné detailní podklady,
- Podrobnost výpočtu a požadované podklady nejsou v současnosti přesně specifikovány, bude součástí národní metodiky,
- Jsou možné 3 úrovně detailnosti vstupních dat:
  - **Výkaz výměr (BoQ):** podrobnost v úrovni DPS, nutné pro všechny části PD (ARS, STA, ZTI) – ve finální fázi PD dává malý prostor na tvorbu koncepce a optimalizaci,
  - **Typické skladby:** podrobnost v úrovni DSP, vazba na PENB – nepostihuje řešení detailů (překlady, žb věnce…) – s ohledem na vazbu na PENB se jeví jako vhodná cesta; umožňuje optimalizaci,
  - **Předběžný odhad:** na základě typologie, konstrukčního a materiálového řešení, převládajících materiálů – nepřesnost výpočtu neumožňuje optimalizaci, je vhodné pro celkové statistiky.

3. ŽIVOTNOST KONSTRUKCÍ A MATERIÁLŮ

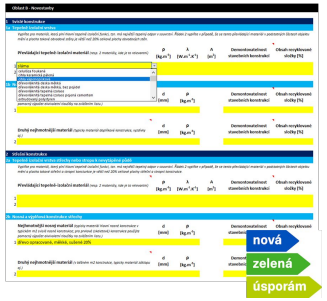
- Životnost stavebních materiálů je rozhodujícím faktorem pro environmentální dopady stavebních konstrukcí v celém životním cyklu
- Rozlišujeme různé druhy životností, např.:
  - **Návrhová (normová) životnost budov:** pro budovy 50 let,
  - **Sledované období LCA:** 50 let (váže na návrhovou životnost),
  - **Teoretická životnost konstrukcí a prvků:** používá se pro LCC analýzy – značné rozdíly mezi jednotlivými komponenty budovy – nosné kce a míra jejich rizikovosti; kompletační kce (výplně otvorů, povrchy…), systémy TZB,
  - **Morální životnost budov, konstrukcí a prvků: uživatelská kvalita a preference,**
  - **Skutečná životnost:** závisí na mnoha faktorech, např. způsobu provozu, údržbě,
  - …

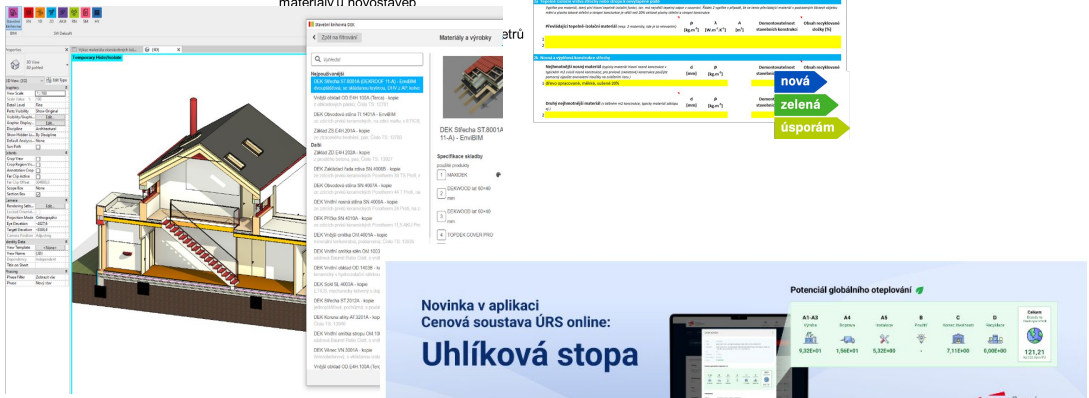
4. NÁSTROJE PRO HODNOCENÍ LCA

- Existují, ale nejsou vzájemně kompatibilní – není jednotná metodika

ENVIRONMENTÁLNÍ KALKULAČKA NZÚ 2030 (2021)

- Maximálně zjednodušený nástroj vycházející ze znalosti environmentálních dopadů běžných materiálů používaných v české stavební praxi
- Vyhodnocují se zejména tepelné izolace u rekonstrukcí a navíc nejhmotnější materiály u novostaveb

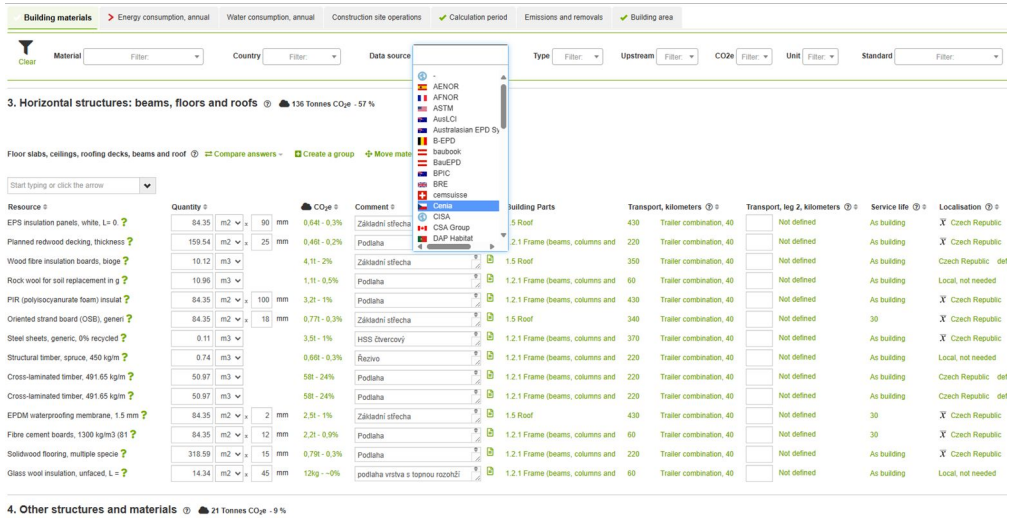




Již nyní lze v aplikaci **Cenová soustava ÚRS online** u vybraných položek stavebních konstrukcí a materiálů označených ikonou zeleného listu získat údaje o jejich uhlíkové stopě.

EnviBIM - Český nástroj vyvinutý na bázi stavební knihovny DEK, která funguje také jako plug-in do BIMu.

One Click LCA



VÝPOČET UHLÍKOVÉ STOPY BUDOV

- Metodika výpočtu LCA budov bude komplexním teoretickým ukazatelem environmentálních dopadů výstavby na životní prostředí,
- Odborná komunita se musí v odborné diskusi shodnout na způsobu výpočtu.

ČVUT

UCEEB

LCA BUDOV – PŘÍPADOVÉ STUDIE PROJEKT INDICATE

INDICATE

PROJEKT INDICATE

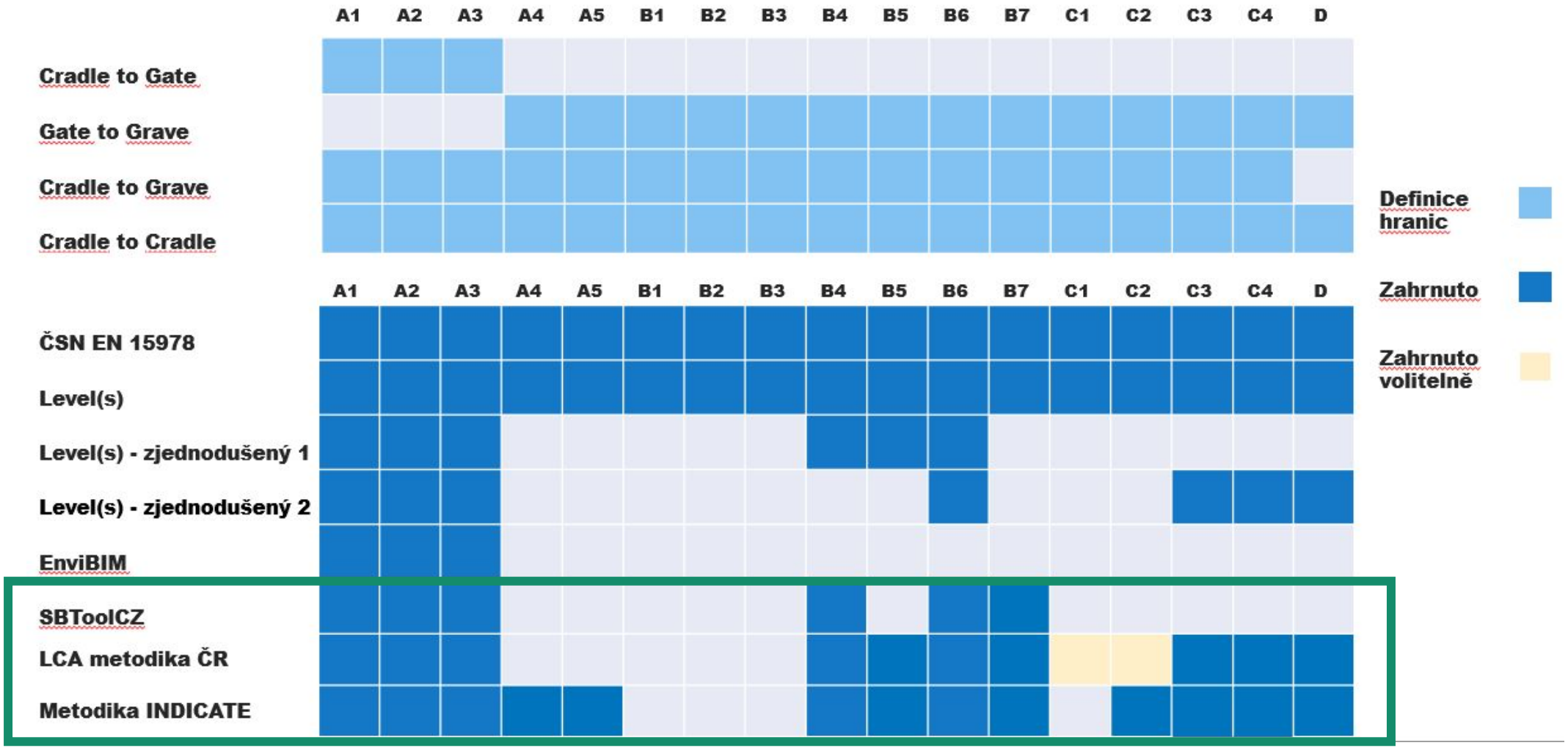
- **Mezinárodní projekt INDICATE:** financovaný z Laudes Foundation a zaštítěný Smith Innovation, WorldGBC, BPIE (Building Performance Institute Europe), KU Leuven;
- **Cíl:** porovnat způsob výpočtu LCA v rámci mezinárodního konsorcia ČR, Irsko, Španělsko a výměna zkušeností mezi zpracovateli;
- **Konsorcium CZ:** UCEEB ČVUT v Praze (zpracovatel studie), CZGBC, ŠPB,
- **Podpora:** MŽP ČR a MPO ČR;
- **Zapojení:** řada firem a organizací ve stavebnictví napříč specializacemi a zaměřením a firmy různé velikosti, od developerů, přes výrobce stavebních materiálů až po velké i menší architektonické a projekční kanceláře a profesní sdružení (např. CPD - Centrum pasivního domu);
- **Hodnoceno 50+ budov.**

PROJEKT INDICATE

Případové studie

Typologie budovy	Posouzené		Přejaté	
	Novostavba	Renovace	Novostavba	Renovace
Rodinný dům	6	6	2	0
Bytový dům	10	6	9	0
Administrativní budova	19	2	4	2
Budovy terciárního vzdělávání	2	0	1	0
Logistické haly	5	0	32	0

METODIKA VÝPOČTU LCA V RÁMCI PROJEKTU INDICATE



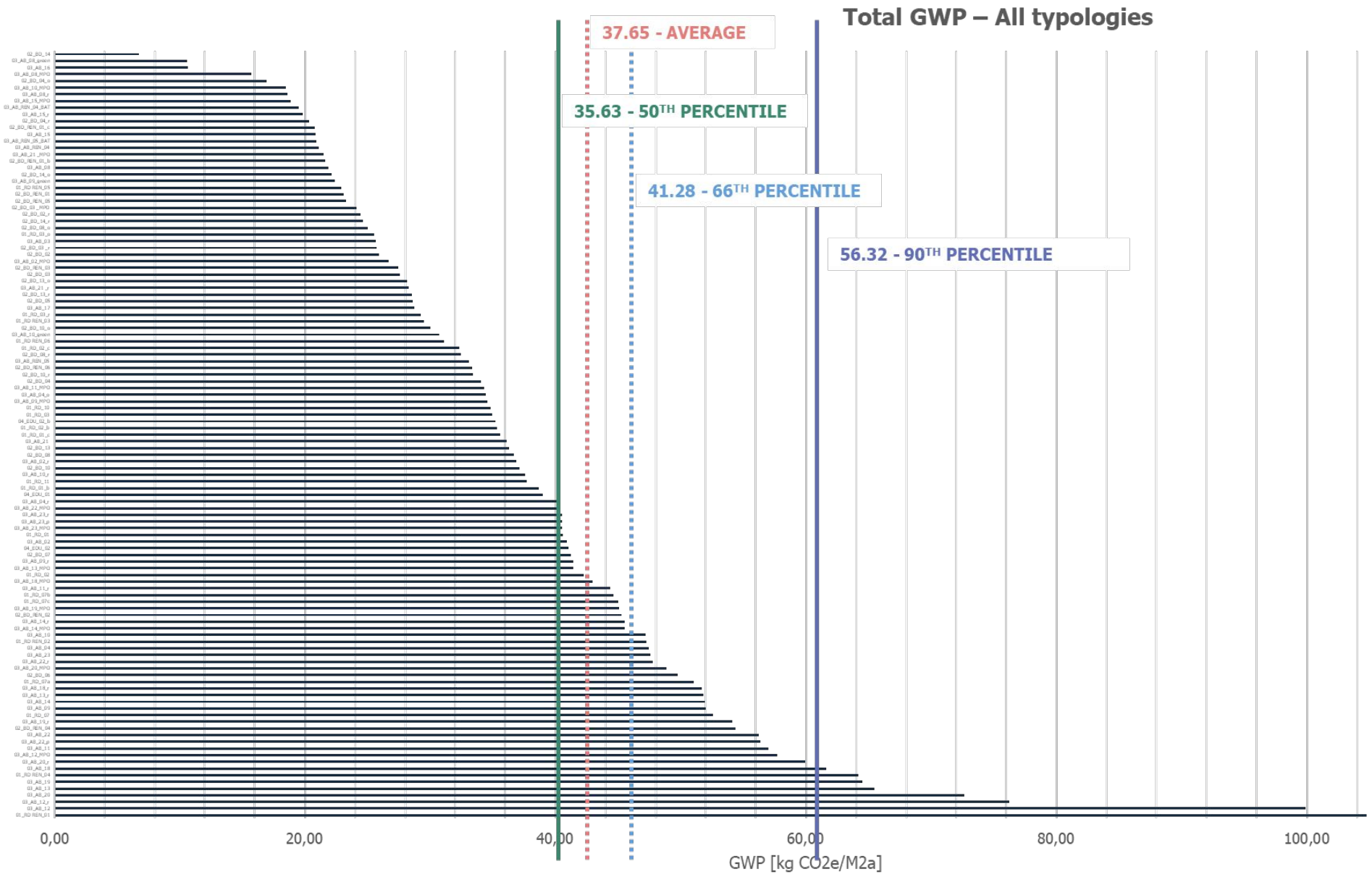
PODROBNOST VÝPOČTU NA ZÁKLADĚ VÝKAZU VÝMĚR

- Analýza výkazu výměr
- Třídění materiálů
- Kontrola jednotek (případné sjednocení)
- Přiřazení klasifikačního systému pro další vypočet

	T	Kód	Popis	M	Množství	Kod	Class
	D	27	Zakládání - základy				
6	K	274313711	Základové pásy z betonu tř. C 20/25	m3	67,714	OC_BS_01	FOUNDATION
7	K	279113142	Základová zeď tl přes 150 do 200 mm z tvárnic ztraceného bednění včetně výplně z betonu tř. C 20/25	m2	8,630	OC_BS_01	FOUNDATION
8	K	279113143	Základová zeď tl přes 200 do 250 mm z tvárnic ztraceného bednění včetně výplně z betonu tř. C 20/25	m2	121,650	OC_BS_01	FOUNDATION
9	K	279113145	Základová zeď tl přes 300 do 400 mm z tvárnic ztraceného bednění včetně výplně z betonu tř. C 20/25	m2	2,438	OC_BS_01	FOUNDATION
10	K	279361821	Výztuž základových zdí nosných betonářskou ocelí 10 505	t	1,835	OC_BS_01	FOUNDATION
	D	3	Svislé a kompletní konstrukce				
	D	31	Zdi pozemních staveb				
11	K	310011002	D+M Zakládací vrstva Ytong start	m2	20,660	OC_BS_02	WALL
12	K	311113142	bednění včetně výplně z betonu tř. 20/25	m2	54,548	OC_BS_02	WALL
13	K	311113144	Nosná zeď tl přes 250 do 300 mm z hladkých tvárnic ztraceného bednění včetně výplně z betonu tř. C 20/25	m2	6,244	OC_BS_02	WALL
							WALL
15	K	342271322	Příčka z vápenopískových přesných plných tvárnic do P15 tl 100 mm	m2	10,408	OC_BS_04	INTERNAL WALL
16	K	342271531	Příčka z vápenopískových přesných plných tvárnic 5DF přes P15 do P25 tl 150 mm	m2	6,270	OC_BS_04	INTERNAL WALL

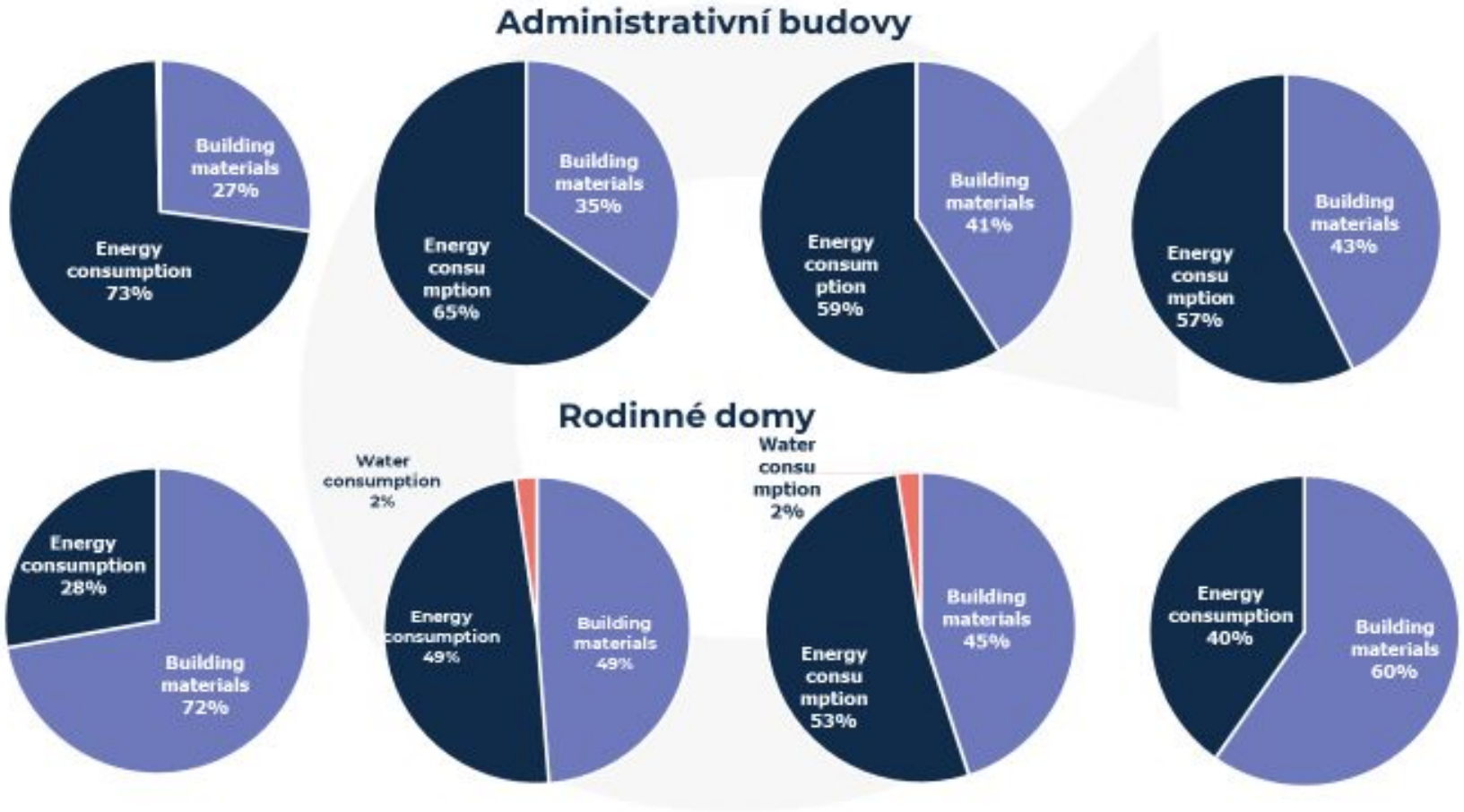
Přiřazení LCA datasetu

PROJEKT INDICATE



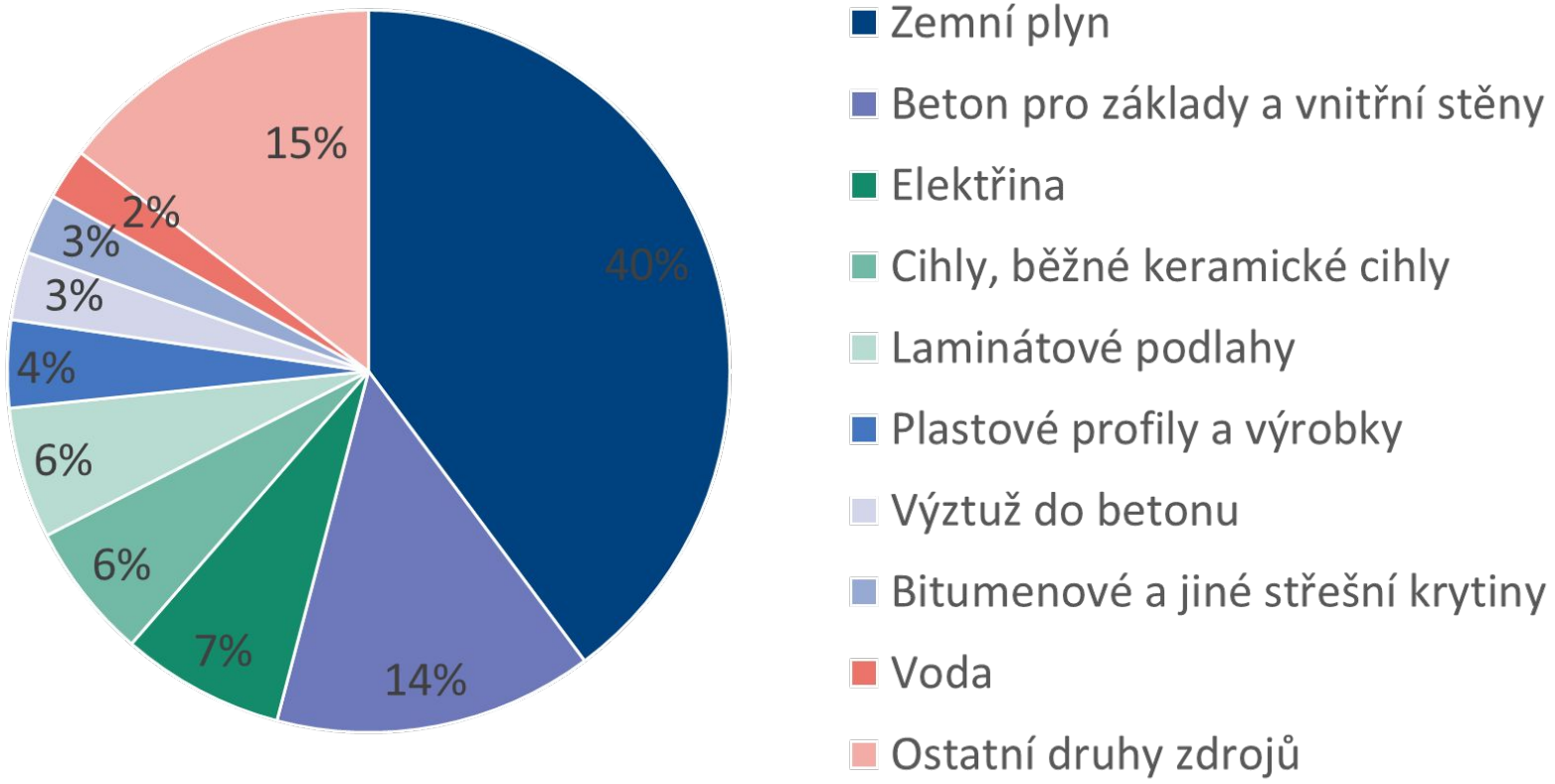
PROJEKT INDICATE

Případové studie – podíl svázaných a provozních emisí

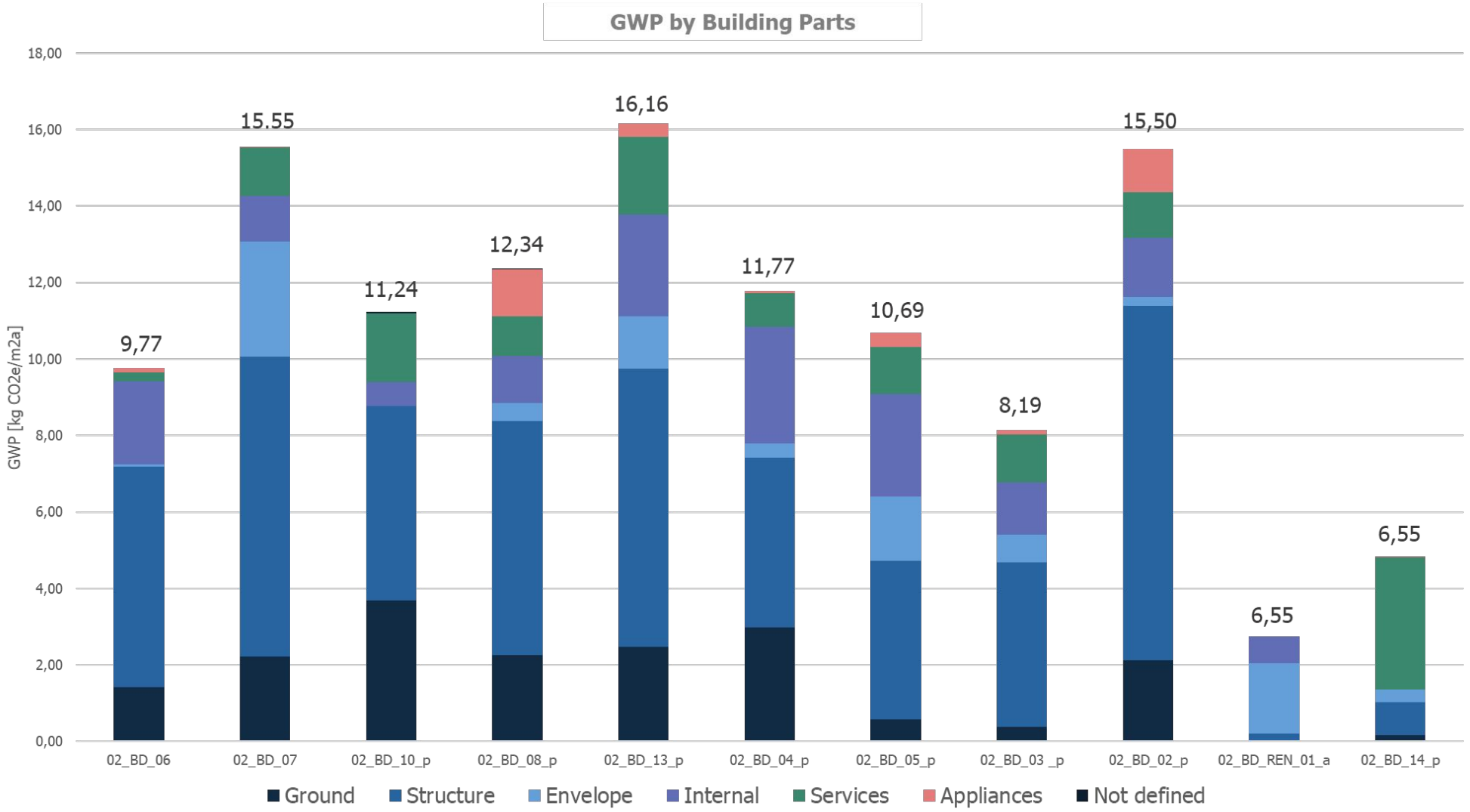


PROJEKT INDICATE

ANALÝZA VÝSLEDKŮ WLC BUDOV



PROJEKT INDICATE



ČVUT

UCEEB

JAK DÁLE S UHLÍKOVOU STOPOU BUDOV V ČR?

ZÁVĚR

- Je nutná věcná, odborná a korektní diskuse napříč stavebním sektorem, marketingové zkratky nepomohou a zbytečně problém zamlžují,
- Je třeba LCA data správně interpretovat,
- Cílem je taková metodika, která pomůže snížit negativní dopady výstavby a ukáže cesty k šetrnějším stavebním technologiím, cílem nejsou „prázdná čísla“,
- K uhlíkově šetrné budově vede mnoho cest, všechny materiály a technologie mají z hlediska uhlíkové stopy na trhu své místo, jen je třeba je vzájemně správně kombinovat a hledat optimální řešení.



UHLÍKOVÁ STOPA BUDOV

DĚKUJI ZA POZORNOST



Ing. Jan Růžička, Ph.D.
Tým Udržitelná výstavba

Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT v Praze (ČVUT UCEEB)

9. 9. 2025
Xella Dialog 2025