

**UNIVERZITNÍ
CENTRUM
ENERGETICKY
EFEKTIVNÍCH BUDOV
ČVUT V PRAZE**



**Financováno
Evropskou unií**
NextGenerationEU



**NÁRODNÍ
PLÁN OBNOVY**

LOKÁLNÍ GENERICKÁ DATABÁZE STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ PRO HODNOCENÍ POTENCIÁLU GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ (GWP)

Metodika

Objednatel:

Ministerstvo životního prostředí
Vršovická 1442/65, 100 10 Praha 10
IČO: 00164801

Ing. Julie Železná, Ph.D.

Ing. Jakub Diviš, Ph.D.

Ing. Kristina Fořtová, Ph.D.

Ing. Marie Nehasilová, Ph.D.

Ing. Jan Pešta, Ph.D.

Ing. Jan Růžička, Ph.D.

Mgr. Barbora Vlasatá

Ing. Martin Volf, Ph.D.

Verze 2.0, 30. září 2025

Název	LOKÁLNÍ GENERICKÁ DATABÁZE STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ PRO HODNOCENÍ POTENCIÁLU GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ (GWP) Metodika
Verze	2.0
Datum	30. září 2025
Objednatel	Ministerstvo životního prostředí Vršovická 1442/65, 100 10 Praha 10 IČO: 00164801
Autoři	Ing. Julie Železná, Ph.D. Ing. Jakub Diviš, Ph.D. Ing. Kristina Fořtová, Ph.D. Ing. Marie Nehasilová, Ph.D. Ing. Jan Pešta, Ph.D. Ing. Jan Růžička, Ph.D. Mgr. Barbora Vlasatá Ing. Martin Volf, Ph.D.
Kontaktní osoba	Ing. Martin Volf, Ph.D. Martin.volf@cvut.cz +420 777 017 116 České vysoké učení technické v Praze Univerzitní centrum energeticky efektivních budov Třinecká 1024 273 43 Buštěhrad www.uceeb.cz

Obsah:

1	Úvod	1
1.1	Kontext a účel veřejné zakázky	1
1.2	Cíl metodické zprávy	1
1.3	Seznam výstupů dle zadání:	1
1.4	Terminologický slovník	2
2	Metodický rámec	4
2.1	Posuzování životního cyklu – LCA	4
2.2	Legislativa a metodické rámce	6
2.3	Vymezení environmentálních indikátorů	6
2.4	Hranice systému	8
2.5	Referenční studované období	9
2.6	Životnost materiálů, prvků a konstrukcí	10
2.7	Funkční jednotka	15
3	Generická LCA databáze pro stavebnictví	19
3.1	Seznam základních položek databáze	20
3.2	Výběr zdrojů dat	28
3.3	Těžba a zpracování dat	28
3.4	Modelování scénářů konce životního cyklu (EoL)	35
3.5	Agregace dat	39
4	Katalog konstrukcí	46
4.1	Koncepce katalogu a jeho struktura	46
4.2	Skladby konstrukcí – úroveň detailu a struktura informací, vlastnosti	48
4.3	Životnost materiálů vs. referenční studované období	51
4.4	Výpočet environmentálních dopadů	51
4.5	Zatřídění a kategorizace	52
5	Zjednodušený LCA kalkulátor	54
5.1	Cíl a cílová skupina	54
5.2	Základní parametry výpočtu	54
5.3	Struktura kalkulátoru	55
5.4	Postup práce s kalkulátorem	56
5.5	Výpočetní logika	57
5.6	Technická implementace	61
6	Verifikace a validace výstupů pomocí případových studií	62
6.1	Popis případových budov	62
6.2	Okrajové podmínky výpočtu	62
6.3	LCA data pro výpočet	62
6.4	Verifikace kalkulátoru	62
6.5	Validace nových generických dat	63
6.6	Validace kalkulátoru	63
7	Závěr a doporučení	64

1 ÚVOD

1.1 Kontext a účel veřejné zakázky

Ministerstvo životního prostředí ČR vyhlásilo veřejnou zakázku „Národní generická LCA databáze pro stavebnictví“ s cílem vytvořit komplexní nástroje a data pro kvantifikaci environmentálních dopadů stavebních výrobků, konstrukcí a budov v souladu s principy posuzování životního cyklu (LCA).

Tato zakázka navazuje na požadavky směrnice EPBD IV, rámce EU Level(s) a Taxonomie EU, které ukládají členským státům zavedení výpočtu potenciálu globálního oteplování (GWP) budov za celý životní cyklus a podporu zavádění metod LCA do stavební praxe. Projekt přispívá k naplnění cílů dekarbonizace sektoru stavebnictví a zavádění evidence uhlíkové stopy budov do procesů plánování, projektování a rozhodování veřejné správy.

1.2 Cíl metodické zprávy

Tato metodická zpráva dokumentuje postupy, metodické rámce a rozhodovací procesy při tvorbě jednotlivých výstupů zakázky, a slouží jako transparentní opora pro jejich uživatele (MŽP, projektanty, architekty, konzultanty, výrobce stavebních materiálů).

Konkrétním cílem metodické zprávy je:

- vysvětlit postupy tvorby a strukturování generické LCA databáze pro ČR,
- popsat sestavení katalogu konstrukcí s environmentálními profily a benchmarky,
- dokumentovat algoritmus a principy fungování zjednodušeného kalkulačního nástroje,
- popsat proces validace pomocí případových studií a nastavení referenčních hodnot (benchmarků) kalkulátoru.

Metodika je připravena tak, aby byla prakticky použitelná pro MŽP při posuzování GWP v rámci dotačních titulů a při přípravě vyhlášek a legislativy v souladu s EPBD IV.

1.3 Seznam výstupů dle zadání:

Metodická zpráva zahrnuje metodiku pro následující klíčové výstupy projektu:

Výstup I: Generická LCA databáze lokalizovaná pro ČR

Obsahuje datasety stavebních materiálů a výrobků s environmentálními indikátory včetně GWP a dalších povinných ukazatelů dle ČSN EN 15804+A2.

Výstup II: Katalog konstrukcí s environmentálními profily

Zahrnuje přehledné konstrukce (např. základy, obvodové stěny, střechy) s hodnotami GWP a energetickou náročností, kategorizované dle funkčních jednotek a typologií budov.

Výstup III: Zjednodušený LCA kalkulátor

Slouží k orientačnímu hodnocení uhlíkové stopy budov v návrhové fázi, s možností práce s typovými konstrukcemi z katalogu a napojením na databázi.

Výstup IV: Případové studie a validace výsledků

Verifikace funkčnosti databáze, katalogu i kalkulačního nástroje na reálných/studijních projektech, nastavení referenčních hodnot a validace metodiky.

1.4 Terminologický slovník

Deklarovaná jednotka

Jednotka, k níž jsou vztaženy environmentální dopady výrobku nebo materiálu bez zohlednění jeho funkce v konkrétní aplikaci (např. 1 kg nebo 1 m² výrobku).

Energy Performance Directive (EPBD)

Směrnice o energetické náročnosti budov

Fáze životního cyklu

Jednotlivé etapy životního cyklu budovy, jsou definovány normou ČSN EN 15804+A2, ČSN EN a ČSN EN 15978.

Funkční jednotka

Jednotka vyjadřující environmentální dopady vztahující se k plnění funkce prvku, konstrukce nebo budovy za stanovené referenční studované období (např. 1 m² konstrukce příčky rodinného domu za 50 let).

Global Warming Potential (GWP)

Potenciál globálního oteplování neboli uhlíková stopa, který udává emise skleníkových plynů v průběhu životního cyklu budovy, přepočtené na ekvivalentní emise CO₂, ekv. Nazývá se též WLC – Whole Life Carbon. Stanovuje se dle ČSN EN 15804+A2 Udržitelnost staveb – Environmentální prohlášení o produktu – Základní pravidla pro produktovou kategorii stavebních produktů.

Hrubá vnitřní plocha/ Gross Internal Area (GIA)

Podlahová plochu, která zahrnuje plochu od vnitřní strany obvodových stěn, směrem dovnitř.

Konec životního cyklu (End of Life, EoL)

Označuje fázi životního cyklu, kdy dochází k demontáži, odstranění a nakládání s materiály a konstrukcemi po ukončení jejich užívání, včetně procesů recyklace, skládkování a energetického využití.

Life Cycle Assessment (LCA)

Posuzování životního cyklu

LCA databáze

Databáze shromažďující environmentální data o produktech vyjádřena jejich potenciálním dopadem na životní prostředí, například uhlíkovou stopou.

Moduly životního cyklu A-D

Moduly LCA jsou jednotlivé části životního cyklu produktu nebo budovy, které rozdělují a strukturovaně popisují fáze od těžby surovin přes výrobu, dopravu, výstavbu, provoz až po konec životního cyklu a případné recyklace, v souladu s normami ČSN EN 15804+A2 a ČSN EN 15978.

Násobnost výměny

Násobnost výměny v referenčním studovaném období (RSP) znamená, kolikrát musí být materiál nebo vrstva konstrukce během stanoveného RSP (např. 50 let) vyměněna, pokud má kratší výpočtovou životnost než toto období.

Výpočtová životnost (v souvrství)

Výpočtová životnost stavebních materiálů v konstrukcích budov v rámci této metodiky je teoretická doba, po kterou si materiál zabudovaný v konstrukci udrží své funkční a technické vlastnosti, a určuje, zda a kolikrát bude nutné jej během referenčního studovaného období budovy (např. 50 let) vyměnit, což přímo ovlivňuje environmentální dopady konstrukce v LCA hodnocení. Výpočtová životnost nemusí být shodná se skutečnou životností, protože se do ní promítá rizikovost zabudování do konstrukce. Výpočtová životnost je určena z dat o referenční životnosti, a očekává se pro daný materiál zabudovaný v daném souvrství za daných provozních podmínek.

Referenční životnost

Referenční životnost stavebních materiálů v rámci této metodiky představuje orientační dobu, po kterou si materiál při běžném použití a údržbě zachovává své funkční a technické vlastnosti. Stanovuje se na základě ověřených údajů z praxe, norem, technických listů a referenčních databází a slouží jako tabulková hodnota. Referenční životnost neodráží konkrétní podmínky zabudování, údržby ani expozice v konstrukci – jde o standardizovaný vstupní údaj. Na jejím základě se následně stanovuje výpočtová životnost, která už zohledňuje konkrétní umístění a provozní podmínky dané konstrukce.

Referenční studované období (RSP)

Reference study period – RSP je období, pro které jsou vyhodnocovány environmentální dopady budov v rámci LCA, a je standardně stanoveno na 50 let dle ČSN EN 15978 a rámce Level(s).

Scénáře životního cyklu

Scénář v životním cyklu (ŽC) je předem stanovený popis způsobu, jakým bude s materiálem nebo konstrukcí nakládáno v jednotlivých fázích životního cyklu (např. výroba, doprava, užívání, konec životního cyklu), včetně předpokladů o způsobu demontáže, recyklace, skládkování či opětovného použití, aby bylo možné konzistentně vyčíslit environmentální dopady v rámci LCA hodnocení.

Whole Life Carbon (WLC)

Celoživotní uhlíková stopa, tj. uhlíková stopa budovy nebo jiného produktu vzniklá v průběhu jejich celého životního cyklu budov.

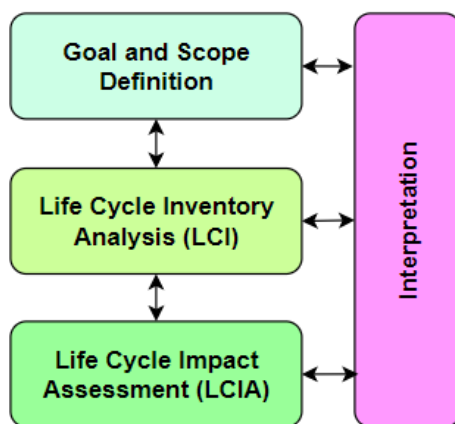
2 METODICKÝ RÁMEC

2.1 Posuzování životního cyklu – LCA

Základní metodou využívanou pro posuzování environmentálních dopadů stavebních materiálů, konstrukcí i budov je posuzování životního cyklu – Life Cycle Assessment (LCA). LCA zahrnuje hodnocení všech fází životního cyklu produktu, včetně těžby surovin, výroby, dopravy, instalace, užívání a odstranění, a také zpracování odpadů.

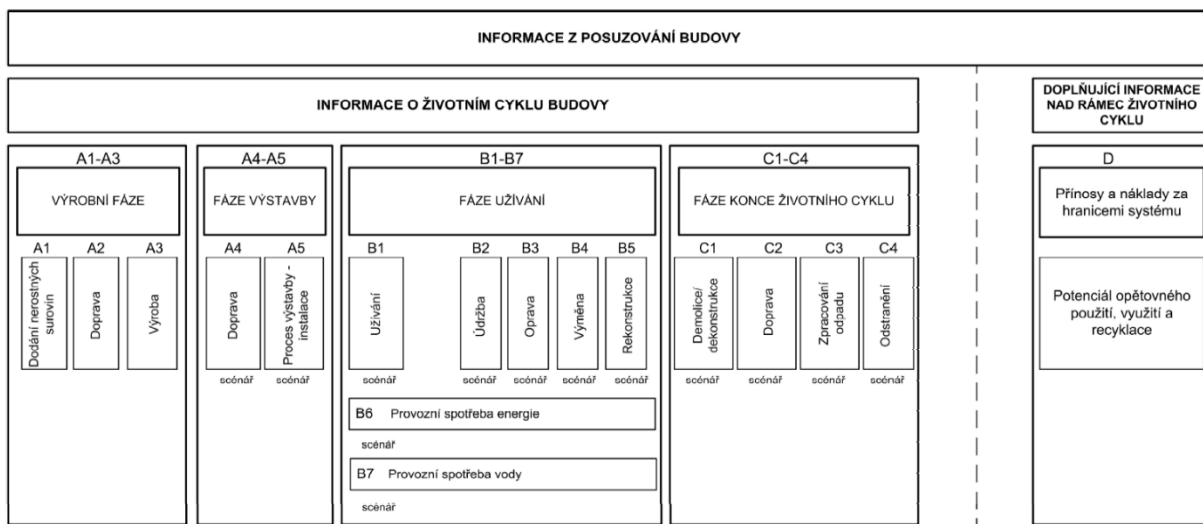
LCA se skládá ze čtyř hlavních procesních fází, které jsou zobrazeny na Obr. 1:

1. Definice cílů a rozsahu: V této fázi se určí, co a jakým způsobem bude posuzováno. Jedná se především o jasnou specifikaci posuzovaného projektu včetně hranic systému, tedy jaké fáze životního cyklu budou do analýzy zahrnuty.
2. Inventarizace životního cyklu: Ve druhé fázi se sbírají a analyzují materiálové a energetické vstupy a výstupy ze všech fází životního cyklu zahrnutých do hranic systému (spotřeby primární energie, emise, odpady) a dalších informace, které mají vliv na environmentální vlastnosti budovy.
3. Posouzení dopadů životního cyklu: v této fázi jsou klasifikovány - přiřazovány -e výsledky z inventarizace do jednotlivých kategorií environmentálních dopadů.
4. Interpretace výsledků: V poslední fázi se interpretují zjištění z posuzování projektu a hodnotí se význam jednotlivých fází životního cyklu. Na základě těchto výsledků mohou být navrženy strategie nebo opatření ke snižování environmentálních dopadů.



Obr. 1 – Schéma metody LCA dle ISO 14044

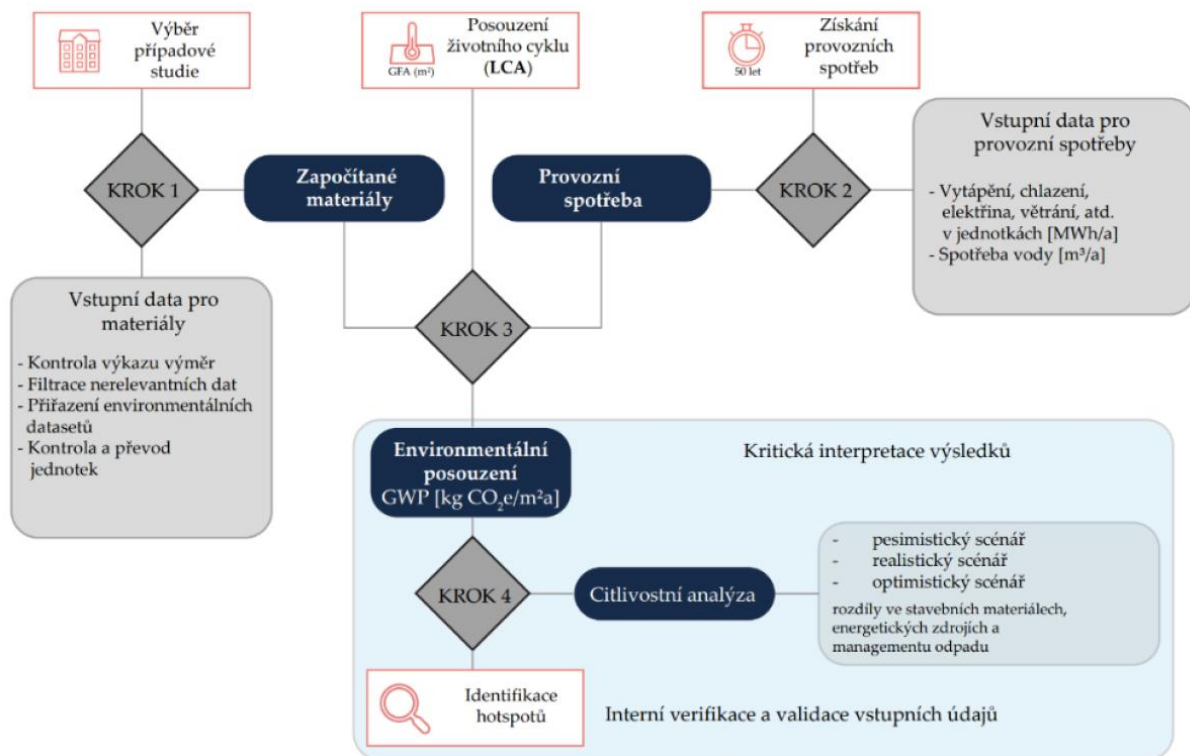
Význam LCA spočívá v tom, že umožňuje jejímu zadavateli získat komplexní a objektivní pohled na potenciální environmentální dopady posuzovaných produktů. LCA může být použito pro porovnání různých alternativ, identifikaci klíčových oblastí s vysokými potenciálními environmentálními dopady, podporu rozhodování při vývoji nových produktů a stanovení cílů pro ekodesign. Tímto způsobem LCA přispívá k větší udržitelnosti a snižování negativních dopadů lidských aktivit na životní prostředí. Principem metody je rozdělení životního cyklu na jeho dílčí části, které se transparentně kvantifikují. V případě budovy to znamená propojení výkazu výměr s environmentálními daty. Moduly životního cyklu jsou znázorněny na Obr. 2.



Obr. 2 – Rozdělení životního cyklu na jednotlivé fáze a moduly dle ČSN EN 15978

2.1.1 LCA budov

V kontextu budov slouží LCA k hodnocení environmentálních dopadů spojených s materiálovým složením konstrukcí, provozními spotřebami energie a vody, a scénáři konce životního cyklu budovy. Umožňuje identifikovat hlavní dopady napříč jednotlivými fázemi životního cyklu budovy a poskytuje podklady pro optimalizaci návrhu konstrukcí, volbu materiálů a posouzení environmentálních dopadů celého objektu ve vztahu k jeho funkci a životnosti.



Obr. 3 – Pracovní postup výpočtu detailního GWP budov

Obr. 3 znázorňuje obecný postup posuzování životního cyklu (LCA) budov, tj. vyhodnocení environmentálních dopadů. Proces začíná výběrem budovy a přípravou vstupních dat, která zahrnují

materiálové toky, energetické a provozní spotřeby a další parametry potřebné pro LCA. Následuje zpracování a kontrola těchto dat, jejich filtrování a přiřazení environmentálních dat k jednotlivým materiálům a procesům. V další fázi se kombinují materiálové toky s provozními spotřebami, aby bylo možné vyčíslit environmentální dopady budovy, zejména potenciál globálního oteplování (GWP) a další indikátory, vztažené na funkční jednotku, typicky 1 m² hrubé vnitřní podlahové plochy za 1 rok při referenčním studovaném období 50 let. Výsledky jsou následně interpretovány s ohledem na určení nejvýznamnějších zdrojů dopadů (hotspotů) a provádí se citlivostní analýza pro různé scénáře použití a provozu budovy. Celý proces je zakončen kontrolou a validací dat, což zajišťuje transparentnost a spolehlivost výsledků LCA pro využití při navrhování, porovnávání variant a rozhodování.

2.2 Legislativa a metodické rámce

Tvorba výstupů tohoto projektu vychází z aktuální legislativy a metodických rámců EU a ČR, zejména:

- **ČSN EN 15804+A2:2020 – Udržitelnost staveb – Environmentální prohlášení o produktu – Základní pravidla pro produktovou kategorii stavebních produktů** – stanovuje pravidla pro environmentální prohlášení o produktu (EPD) pro stavební výrobky a poskytuje strukturu environmentálních indikátorů pro posuzování životního cyklu produktů.
- **ČSN EN 15978:2012 – Udržitelnost staveb – Posuzování environmentálních vlastností budov – Výpočtová metoda** – definuje metody pro hodnocení environmentálních vlastností budov během celého jejich životního cyklu včetně stanovení emisí CO₂ ekvivalentu.
- **TNI CEN/TR 15941 - Udržitelnost staveb – Environmentální prohlášení o produktu - Metodologie výběru a použití generických dat** – uvádí kritéria kvality a transparentnosti generických dat (časová a geografická relevance, úplnost, konzistence), metodiku lokalizace dat na regionální podmínky a způsob dokumentace původu a úprav generických dat.
- **Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/1275 ze dne 24. dubna 2024 o energetické náročnosti budov (přepracované znění) (EPBD IV)** – ukládá povinnost **hodnocení potenciálu globálního oteplování (GWP)** budov v průběhu celého životního cyklu a jeho uvádění v rámci Průkazu energetické náročnosti budovy (PENB) pro nové budovy.
- **Level(s) – Evropský rámec pro udržitelné budovy** – stanoví ukazatele udržitelnosti budov včetně potenciálu globálního oteplování (GWP), celkové spotřeby primární energie a dalších environmentálních indikátorů pro hodnocení celého životního cyklu budov.
- **Taxonomie EU (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/852 ze dne 18. června 2020 o zřízení rámce pro usnadnění udržitelných investic)** – definuje environmentálně udržitelné činnosti a podmínky pro klimatické prověřování investic, které vyžadují výpočet a reporting environmentálních dopadů staveb.

Cílem je, aby výstupy byly maximálně kompatibilní s těmito dokumenty a připraveny tak, aby podporovaly praktickou implementaci hodnocení GWP ve veřejných zakázkách, dotačních titulech a regulacích v ČR.

2.3 Vymezení environmentálních indikátorů

Výstupy projektu (databáze, katalog konstrukcí, kalkulační nástroj) využívají plný rozsah indikátorů dle ČSN EN 15804+A2:2020, které jsou povinné pro environmentální prohlášení o produktu (EPD) a

standardizované posuzování environmentálních dopadů ve stavebnictví. Zvolený rozsah indikátorů plně odpovídá indikátorům vyžadovaným rámcem Level(s) pro hodnocení environmentálních dopadů budov a podporuje nastavení metodiky pro hodnocení Whole Life Carbon (WLC) dle EPBD IV.

Zaměření všech výstupů je nicméně orientováno primárně na indikátor **potenciálu globálního oteplování (GWP, Global Warming Potential)** vyjádřený v kg CO₂ekvivalentech:

Potenciál globálního oteplování, GWP (Global Warming Potential) (kg CO₂ ekv.)

Vyjadřuje příspěvek emisí skleníkových plynů ke změně klimatu v průběhu životního cyklu.

Stanovuje se jako množství emisí skleníkových plynů přepočtených na CO₂ ekvivalenty v kg CO₂ekv. V databázi je reportován po modulech (A1–A3, A4, A5, C1–C4, D) a jako součet GWP_celkový za celý životní cyklus (A-C).

V katalogu konstrukcí je GWP uváděn za 1 m² konstrukce za 50 let (včetně započtení výměn).

V kalkulačním nástroji je GWP agregován pro celou budovu na 1 m² vnitřní hrubé plochy a 50 let.

Potenciál globálního oteplování se dělí a vykazuje jako:

- GWP-fosilní
- GWP-biogenní
- GWP-luluc (využívání půdy a změny ve využívání půdy)
- GWP-celkový (total)

Další indikátory zahrnuté do výstupů jsou:

Název indikátoru (CZ)	Zkratka (EN)	Jednotka	Popis
Potenciál úbytku ozonové vrstvy	ODP (Ozone Depletion Potential)	kg CFC-11 ekv.	Udává potenciál látek poškozujících stratosférickou ozonovou vrstvu.
Potenciál okyselování prostředí	AP (Acidification Potential)	mol H ⁺ ekv.	Vyjadřuje příspěvek emisí k okyselování vody a půdy.
Potenciál eutrofizace sladké vody	EP-fw (Eutrophication Potential – freshwater)	kg PO ₄ ekv.	Ukazuje příspěvek látek obohacujících sladkovodní ekosystémy živinami vedoucími k eutrofizaci.
Potenciál eutrofizace mořské vody	EP-marine (Eutrophication Potential – marine)	kg N ekv.	Udává příspěvek látek k eutrofizaci mořských ekosystémů.
Potenciál eutrofizace pevniny	EP-terrestrial (Eutrophication Potential – terrestrial)	mol N ekv.	Udává příspěvek látek k eutrofizaci půdy.
Potenciál tvorby přízemního ozonu	POCP (Photochemical Ozone Creation Potential)	kg NMVOC ekv.	Vyjadřuje příspěvek látek ke vzniku přízemního ozonu.
Potenciál úbytku neobnovitelných surovin (minerály a kovy)	ADP-min (Abiotic Depletion Potential – minerals & metals)	kg Sb ekv.	Udává spotřebu a nedostupnost minerálních a kovových zdrojů.

Potenciál úbytku fosilních zdrojů	ADP-fos (Abiotic Depletion Potential – fossil fuels)	MJ	Vyjadřuje spotřebu neobnovitelných fosilních paliv v průběhu životního cyklu.
Potenciál nedostatku vody	WDP (Water Deprivation Potential)	m³ ekv.	Udává množství spotřebované vody s ohledem na dostupnost vodních zdrojů.
Spotřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů	PENRE (Use of Non-Renewable Primary Energy)	MJ	Uvádí množství neobnovitelné energie spotřebované během životního cyklu.
Spotřeba primární energie z obnovitelných zdrojů	PER (Use of Renewable Primary Energy)	MJ	Uvádí množství obnovitelné energie spotřebované během životního cyklu.
Produkce nebezpečného odpadu	HWD (Hazardous Waste Disposed)	kg	Udává množství nebezpečného odpadu vzniklého v průběhu životního cyklu.
Produkce ostatního odpadu	NHWD (Non-Hazardous Waste Disposed)	kg	Udává množství ostatního odpadu vzniklého v průběhu životního cyklu.
Produkce radioaktivního odpadu	RWD (Radioactive Waste Disposed)	kg	Udává množství radioaktivního odpadu vzniklého v průběhu životního cyklu.
Výstupní toky k opětovnému použití, recyklaci a energetickému využití	CRU/MFR/EEE	kg	Udává množství materiálů určených k opětovnému použití (Components for Re-use), recyklaci (Material for Recycling) a energetickému využití (Material for Energy Recovery) po konci životnosti.

2.3.1 Využití indikátorů v jednotlivých výstupech

Databáze obsahuje všechny indikátory pro všechny položky (cca 500 datasetů) v souladu s ČSN EN 15804+A2.

Katalog konstrukcí využívá GWP-celkový (moduly A1-A5, B4-B7, C1-C4) pro kategorizaci konstrukcí.

Kalkulátor využívá pro základní vyhodnocení indikátor GWP-celkový.

2.4 Hranice systému

V generické databázi je každý indikátor sledován samostatně ve fázích životního cyklu A1–A3 (výroba), A4 (doprava), A5 (výstavba), C1–C4 (konec životního cyklu, EoL – End of Life), a samostatně D (přínosy mimo hranice systému).

- **A1–A3:** výroba materiálu a produktu,
- **A4–A5:** doprava a instalace na stavbě,
- **C1–C4:** demontáž, demolice, odvoz, odstranění (EoL)
- **D:** potenciální přínosy z recyklace mimo hranice systému (uváděny vždy odděleně od A-C).

V katalogu konstrukcí a v kalkulátoru jsou indikátory sledovány jako celkové součty modulů A-C. V kalkulátoru zjednodušeného LCA budov jsou navíc zahrnuty další fáze životního cyklu B4-B7:

- **B4:** obnova (výměna stavebních materiálů a komponent během užívání budovy),
- **B5:** rekonstrukce (větší zásahy do konstrukcí a systémů),

- B6: spotřeba energie (spotřeba energie na vytápění, chlazení, větrání a osvětlení budovy),
- B7: spotřeba voda (spotřeba vody během užívání budovy).

2.5 Referenční studované období

Referenční studované období (RSP) představuje časový horizont, pro který jsou vyhodnocovány environmentální dopady budov a stavebních konstrukcí v rámci hodnocení životního cyklu (LCA). V souladu s normou ČSN EN 15978, ČSN EN 15804 + A2 a rámcem Level(s) je standardně stanoveno na 50 let. Toto období zajišťuje porovnatelnost výsledků mezi různými projekty, respektuje běžně používaný standardní životní cyklus budov v Evropské unii a zohledňuje také morální životnost staveb.

Padesátileté referenční studované období odpovídá návrhové životnosti většiny konstrukčních systémů a stavebních prvků podle Eurokódů a českých technických norem. Zároveň umožňuje, aby do hodnocení byly zahrnuty všechny významné fáze životního cyklu budovy – od výroby a výstavby až po provoz, údržbu, opravy, případné obnovy i konec životnosti. Výpočty prováděné v katalogu konstrukcí a v kalkulačním nástroji jsou proto nastaveny pro RSP = 50 let, aby byla zachována metodická konzistence napříč všemi výstupy této metodiky.

2.5.1 Vazba na výpočtovou životnost konstrukcí

Referenční studované období představuje časový rámec, do něhož se promítají výměny a údržba jednotlivých stavebních prvků. Pokud výpočtová životnost komponenty nedosahuje 50 let, zohledňuje se její opakovaná výměna v rámci RSP podle vztahu:

$$n = \frac{\text{RSP}}{\text{výpočtová životnost}}$$

Tento postup zajišťuje, že do hodnocení jsou správně zahrnuty dopady obnovy a údržby v modulu B4, a je plně v souladu s metodikou ČSN EN 15978 a rámcem Level(s).

2.5.2 Možnosti úpravy referenčního studovaného období

Ve zvláštních, řádně odůvodněných případech lze referenční studované období upravit podle charakteru stavby či účelu posouzení.

Příklady:

- 100 let – u budov s dlouhou návrhovou životností nebo kulturní a společenskou hodnotou (např. veřejné, památkově chráněné, masivní nebo infrastrukturní stavby),
- 30 let – u dočasných, modulárních nebo technických staveb s kratším cyklem obnovy,
- projektově specifické období – např. podle požadavků investora, dotačního programu nebo regulatorního rámce.

V případě použití jiného než standardního období 50 let musí být tato skutečnost jasně uvedena a zdůvodněna v kapitole „Cíl a rozsah studie“ a v interpretaci výsledků.

Při srovnávacích studiích nebo nastavování referenčních hodnot (benchmarků) je vhodné provést citlivostní analýzu s různými RSP (např. 30, 50 a 100 let). Délka hodnoceného období může významně ovlivnit poměr mezi materiálovými dopady (moduly A1–A5) a provozními vlivy (B6–B7) v celkovém výsledku LCA.

2.6 Životnost materiálů, prvků a konstrukcí

V rámci metodiky a výstupů projektu figurují dva typy životností – referenční životnost a výpočtová životnost.

Principem hodnocení LCA budovy je započítání environmentálních dopadů v celém životním cyklu. U hodnocení konstrukčních skladeb stavebních konstrukcí je stanovení relevantní životnosti jedním z klíčových vstupů.

Otázce stanovení referenčních a výpočtových životností konstrukcí pro LCA je třeba věnovat širší odbornou diskusi. V současném pojetí na sebe naráží požadavky pro hodnocení LCA v souladu s rámcem Level(s) a doporučeními ČSN EN 15978, které uvažují s referenčním studovaným obdobím budovy 50 let a navazují tak na související normové předpisy z hlediska návrhové životnosti konstrukcí, jejich bezpečností, a trvanlivostí, které také u běžných staveb uvažují návrhovou životnost 50 let. Proti tomu stojí skutečná resp. morální životnost konstrukcí, která jistým způsobem zohledňuje i míru rizikovosti nebo naopak robustnosti jednotlivých materiálových a technologických variant, která jednak často referenční studované období převyšuje, ale zároveň se liší z ohledem na použité materiály a technologie. Podle těchto dokumentů je např. životnost silikátových konstrukcí vyšší než konstrukcí na bázi dřeva, což znamená, že je násobnost výměny konstrukcí na bázi dřeva vyšší.

2.6.1 Referenční životnost

Referenční životnost stavebních materiálů v rámci této metodiky představuje orientační dobu, po kterou si materiál při běžném použití a údržbě zachovává své funkční a technické vlastnosti. Stanovuje se na základě ověřených údajů z praxe, norem, technických listů a referenčních databází a slouží jako tabulková hodnota. Referenční životnost neodráží konkrétní podmínky zabudování, údržby ani expozice v konstrukci – jde o standardizovaný vstupní údaj. Na jejím základě se následně stanovuje výpočtová životnost, která už zohledňuje konkrétní umístění a provozní podmínky dané konstrukce.

Referenční životnost v této metodice byla stanovena na základě odborných zdrojů, zejména:

[1] „Nutzungsdauern von Bauteilen - Informationsportal Nachhaltiges Bauen". Dostupné z: <https://www.nachhaltigesbauen.de/austausch/nutzungsdauern-von-bauteilen/>, verze 24.2.2017

[2] Směrnice Guideline for Sustainable Building vydané Bundesministerium für Verkehr, Bau – und Wohnungswesen, 2001 (údaje vycházejí z podkladů SIA D0123, IEMB 1998, BMBau 1994, LBB 1995, Wert R 91, VDI 2067, IPBau 1994). Dostupné z https://www.iisbe.org/iisbe/gbprn/documents/policies/guidelines/Germany_guideline_SB.pdf

[3] „A.5 Životnost stavebních konstrukcí a komponentů – SBToolCZ". Dostupné z: <https://www.sbtool.cz/kriterium/zivotnost-stavebnich-konstrukci-a-komponentu-vk1/>

[4] ČSN EN 15459-1 Energetická náročnost budov – Postup pro ekonomické hodnocení energetických soustav v budovách – Část 1: Výpočtové postupy, Modul M1-14, 2018/04

V rámci výstupu Katalogu konstrukcí a Zjednodušeného LCA kalkulátoru využíváme pro stanovení celkových environmentálních dopadů výpočtovou životnost.

2.6.2 Výpočtová životnost

Výpočtová životnost stavebních materiálů v konstrukcích budov v rámci této metodiky je teoretická doba, po kterou si materiál zabudovaný v konstrukci udrží své funkční a technické vlastnosti, a určuje, zda a kolikrát bude nutné jej během referenčního studovaného období budovy (zde 50 let) vyměnit, což přímo ovlivňuje environmentální dopady konstrukce v LCA hodnocení. Výpočtová životnost nemusí být shodná se skutečnou životností, protože se do ní promítá rizikovost zabudování do konstrukce. Výpočtová životnost jednotlivých materiálových vrstev zabudovaných v konstrukcích byla stanovena následovně:

- na základě referenčních (tabulkových) životností,
- v souvrství se (se zohledněním separovatelnosti, demontovatelnosti) stanoví vrstva nebo prvek s nejnižší referenční životností a ten určuje výpočtovou životnost celé části souvrství,
- u nevyměnitelných složek konstrukcí (např. hydroizolace pod základovou deskou) byla životnost uvažována jako rovná životnosti sousední konstrukce, a započítána proto pouze jednou v rámci referenčního studovaného období.

Výpočtová životnost pak určuje násobnost výměny, tj. kolikrát musí být materiál nebo vrstva konstrukce během stanoveného referenčního studovaného období (50 let) vyměněna, pokud má kratší výpočtovou životnost než toto období (např. výpočtová životnost 20 let znamená násobnost výměny 2 – po 20 a po 40 letech).

Tento přístup umožňuje jednotné započítání environmentálních dopadů opakovaných materiálových cyklů do celkového hodnocení konstrukcí a budov, zajišťuje porovnatelnost výsledků a respektuje metodické rámce používané v evropské praxi.

Referenční a výpočtové životnosti využitě v katalogu konstrukcí jsou uvedeny v následující tabulce 1.

Tab.1. Referenční a výpočtové životnosti stavebních konstrukcí využitě pro katalog konstrukcí a zjednodušený kalkulátor budov

Zdroje referenčních životností stavebních konstrukcí					
[1] „Nutzungsdauern von Bauteilen - Informationsportal Nachhaltiges Bauen“. Dostupné z: https://www.nachhaltigesbauen.de/austausch/nutzungsdauern-von-bauteilen/, verze 24.2.2017 [2] Směrnice Guideline for Sustainable Building vydané Bundesministerium für Verkehr, Bau – und Wohnungswesen, 2001 (údaje vycházejí z podkladů SIA D0123, IEMB 1998, BMBau 1994, LBB 1995, Wert R 91, VDI 2067, IPBau 1994). Dostupné z https://www.iisbe.org/iisbe/gbpn/documents/policies/guidelines/Germany_guideline_SB.pdf [3] „A.5 Životnost stavebních konstrukcí a komponentů – SBToolCZ“. Dostupné z: https://www.sbtool.cz/kriterium/zivotnost-stavebnich-konstrukci-a-komponentu-vk1/ [4] ČSN EN 15459-1 Energetická náročnost budov – Postup pro ekonomické hodnocení energetických soustav v budovách – Část 1: Výpočtové postupy, Modul M1-14, 2018/04					
Typ konstrukce	Skupina konstrukcí	Konstrukce/materiál	Referenční životnost [roky]	Referenční životnost [roky]	Výpočtová životnost [roky]
			SBToolZ	BNB	LCA CZ
Základy a spodní stavba	Plošné základy	Základové desky betonové	100	≥ 50	100
		Základové pasy betonové	100	≥ 50	100
		Ocelové vruty	–	–	100
		Dřevěné piloty	–	–	70
		Kamenné základy zděné	–	–	100

		Kamenné základy skládané a gabiony	–	–	100
	Hlubinné základy	Hlubinné základy	–	≥ 50	100
	Podkladní betony	Podkladní betony	–	≥ 50	100
	Hydroizolace spodní stavby	Povlakové izolace proti zemní vlhkosti	40	40	40
		Nátěry proti zemní vlhkosti	–	30	30
		Hydroizolační souvrství proti tlakové spodní vodě	–	≥ 50	50
		Konstrukce spodní stavby z vodostavebního betonu	–	≥ 50	100
		Ochrana hydroizolace – hydroizolační přízdívky	–	≥ 50	50
		Ochrana hydroizolace – XPS, nopové fólie, geotextilie	–	40	40
	Tepelná izolace spodní stavby	Perimetr z pěnového skla	–	≥ 50	50
		Perimetr z XPS	–	40	40
Nosné svislé a kompletní konstrukce	Chráněné (konstrukčně, omítkou, obkladem) a vnitřní	Betonové a žel. bet.	120	≥ 50	120
		Kamenné	120	≥ 50	120
		Zděné z keramických, betonových, vápenopiskových cihel a tvárnic	120	≥ 50	120
		Zděné z pórobetonových tvárnic	100	≥ 50	100
		Z měkkého dřeva	70	≥ 50	70
		Z tvrdého dřeva	100	≥ 50	100
		Ocelové konstrukce	90	≥ 50	90
		Z nepálené hlíny	–	≥ 50	120
	Nechráněné (pohledové) pouze opatřené ochrannými nátěry, nástřiky apod.	Betonové a žel. bet.	70	≥ 50	70
		Kamenné a gabionové	80	≥ 50	80
		Zděné z lícových cihel	90	≥ 50	90
		Zděné z keramických, betonových, vápenopiskových cihel a tvárnic	35	≥ 50	35
		Z měkkého dřeva	45	≥ 50	45
		Z tvrdého dřeva	70	≥ 50	70
		Ocelové konstrukce	80	≥ 50	80
Nosné konstrukce stropů a schodišť (chráněné)	Chráněné (konstrukčně, omítkou, obkladem) a vnitřní	Betonové a železobetonové	100	≥ 50	100
		Cihelné a kamenné klenby	100	≥ 50	100
		Ocelové	90	≥ 50	90
		Z měkkého dřeva	60	≥ 50	60
		Z tvrdého dřeva	90	≥ 50	90
		Kamenné – přírodní kámen tvrdý	100	–	100
		Kamenné – přírodní kámen měkký	80	–	80
Vnitřní dělicí konstrukce nenosné		Zděné	100	≥ 50	100
		Betonové	100	≥ 50	100
		Dřevěné	50	≥ 50	50
		Systémy suché výstavby	50	≥ 50	50
Střešní konstrukce	Nosná konstrukce	Ploché střechy	–	≥ 50	jako stropy
		Šikmé střechy betonové	100	≥ 50	100
		Šikmé střechy ocelové	80	≥ 50	80
		Šikmé střechy dřevěné	70	≥ 50	70
		Šikmé střechy lepený příhradový vazník	50	≥ 50	50

		Šikmé střechy sbíjený příhradový vazník	30	≥ 50	50
	Hydroizolace plochých střech	PVC pod tepelnou izolací	–	40	40
		Bitumenové pásy pod tepelnou izolací	–	30	30
		Bitumenové pásy a PVC nad tepelnou izolací s těžkou ochrannou vrstvou	30	30	30
		Bitumenové pásy a PVC nad tepelnou izolací s lehkou ochrannou vrstvou	20	20	20
		Tekutá hydroizolace bez ochrany	–	20	20
	Střešní krytiny	Břidlice	70	≥ 50	70
		Keramické tašky	70	≥ 50	70
		Betonové a vláknocementové tašky	70	≥ 50	70
		Plechová krytina měděná, hliníková	50	≥ 50	50
		Plechová krytina pozinkovaná s ochranou	–	45	45
		Plechová krytina pozinkovaná	35	40	40
		Štípané šindele	–	≥ 50	70
		Došky	–	30	30
		Asfaltové šindele	–	25	25
Výplně otvorů a LOP	Vnější				25
	Vnitřní				25
Kompletační konstrukce	Podlahová souvrství	Roznášecí vrstvy lité – cementové, betonové, anhydritové	80	≥ 50	80
		Roznášecí vrstvy skládané – OSB, vláknocementové, SDV, dřevotřískové	45	≥ 50	45
		Kročejové izolace	–	≥ 50	45
	Stropní podhledy	Nosné rošty a závěsy kovové, hliníkové, dřevěné	70	≥ 50	70
		Nosné rošty a závěsy dřevěné	50	≥ 50	50
		Nosné rošty a závěsy plastové	–	40	40
		SDK obložení	45	≥ 50	50
		Kovové obložení (hliník, ocel, měď, pozink)	45	≥ 50	70
		Dřevěné obložení	70	≥ 50	50
		Obložení z desek z min. vaty, plastových, skleněných...	45	≥ 50	50
		Požární podhledy	–	40	40
		Akustické podhledy	–	40	40
		Osvětlovací podhledy	–	25	25
	Vnitřní povrchy	Omítky vápenné, vápenocementové, cementové, sádrové, hliněné	–	≥ 50	dle kce
		Sanační omítky	–	15	15
		Akustické omítky, omítky pohlcující záření	–	≥ 50	dle kce
		Výztužné sítě omítek – ocelové, plastové...	–	≥ 50	dle kce
		Omítkové profily plastové, ocelové, sklo vláknité	–	≥ 50	dle kce
		Obklady a obložení – dřevěné, hliníkové, ocelové, kamenné, keramické, skleněné	–	≥ 50	dle kce

	Venkovní povrchy	Speciální obklady a obložení – požární, akustické...	–	≥ 50	dle kce
		Omítky vápenné, vápenocementové, cementové, sádrové, hliněné	40	45	dle kce
		Sanační omítky			dle kce
		Akustické omítky, omítky pohlcující záření			dle kce
		Výztužné sítě omítek – ocelové, plastové...			dle kce
		Omítkové profily plastové, ocelové, sklo vláknité			dle kce
		Obklady a obložení – dřevěné, hliníkové, ocelové, kamenné, keramické, skleněné			dle kce
		Speciální obklady a obložení – požární, akustické...			dle kce
	Zateplovací systémy a zateplení	Vnější tepelné izolace minerální, EPS, XPS, kalcium silikátové v dutině	–	≥ 50	30
		Vnější tepelné izolace minerální, EPS, XPS, kalcium silikátové odvětrávané	–	≥ 50	30
		Tepelné izolace vakuové	–	30	30
		Zateplovací systémy ETICS z min. a skelných vláken, EPS, XPS, PU, dřevní hmoty, korku...	30	40	30
Povrchové úpravy (Finishes)	Nášlapné vrstvy	Přírodní kámen tvrdý	100	≥ 50	100
		Přírodní kámen tvrdý, umělý kámen	70	≥ 50	70
		Keramická dlažba, mozaika	60	≥ 50	60
		Podlahové stěrky	50	30	50
		Terazzo	70	≥ 50	70
		Koberce	10	10	10
		Linoleum, laminát, PVC, korek, kaučuk, sportovní povrchy	20	20	20
		Dřevěné parkety, tvrdé dřevo	60	≥ 50	60
		Dřevěné podlahy z vrstveného dřeva, měkké dřevo	40	40	40
		Povrchové úpravy dřevěných podlah – laky, lazury	8	15	8
		Povrchové úpravy dřevěných podlah – oleje, vosky	4	4	4
	Povrchové úpravy stěn a stropů – vnitřní	Tapety textilní, papírové bez výmalby	–	10	10
		Tapety pro výmalbu	–	20	20
		Výmalba	15	15	15
		Lazura	18	18	18
	Povrchové úpravy vnější	Fasádní nátěr silikonový	20	15	20
		Fasádní nátěr silikátový	15	15	15
		Fasádní nátěr vápenný	7	8	8
		Vodovzdorný nátěr na zdivu	20	–	20
		Nátěr na dřevo – vodovzdorné laky	15	8	15
		Nátěr na dřevo – olejové a syntetické pryskyřice, lazury	8	4	8
		Nátěr na dřevo – vosky	–	2	2
		Nátěr na bázi plastů na betonu	20	–	20

		Přírodní kámen, břidlice, desky z umělého kamene	80	≥ 50	80
		Měděný plech	80	≥ 50	80
		Vláknocementové desky	55	–	55
		Hliník	60	≥ 50	60
		Zinkový plech, pozink	45	40	45
		Plasty laminátové	40	40	40
		Plasty polykarbonátové	–	30	30
		Sklo	50	≥ 50	50
		Z nerezové oceli	100	≥ 50	100
		Z oceli s povrchovou úpravou	45	–	45
		Ze dřeva s povrchovou úpravou	35	40	35
		Ze dřeva bez povrchové úpravy	35	30	35
		Ze dřeva ze štípaných šindelů	–	≥ 50	50
		Klinkerový obklad, vápenopisek, pohledová beton	–	≥ 50	50
Schodiště a vertikální komunikace					50
Ostatní	Stínicí prvky	Žaluzie	25	25	25
		Markýzy	15	15	15
		Pevné stínění hliníkové	60	≥ 50	60

2.7 Funkční jednotka

Funkční jednotka je základní referencí při hodnocení environmentálních dopadů v rámci metody LCA (Life Cycle Assessment), protože umožňuje vzájemně porovnávat výsledky různých materiálů, konstrukcí a budov na jednotnou funkční bázi.

Funkční jednotka představuje měřitelnou jednotku definující „funkci“ výrobku nebo systému, který je hodnocen. Stanovuje rozsah, kvalitu a dobu trvání poskytované funkce, ke které se vztahují všechny vstupy (materiály, energie) a výstupy (emise, odpady) v posuzovaném životním cyklu.

Bez jasně stanovené funkční jednotky není možné:

- provádět srovnání mezi různými materiály, konstrukčními řešeními či budovami,
- zajistit jednotnost hodnocení,
- interpretovat výsledky ve vztahu k praktické funkci konstrukce či budovy.

Díky funkční jednotce jsou výsledky projektu využitelné:

- při srovnávání různých konstrukčních řešení,
- při optimalizaci návrhu z hlediska environmentálních dopadů,
- při kategorizaci staveb v rámci dotačních programů a regulatorních požadavků,
- pro komunikaci environmentálních dopadů uživatelům a cílovým skupinám.

Následující kapitoly upřesňují, jak byly funkční jednotky nastaveny pro jednotlivé nástroje projektu (databázi, katalog, kalkulační nástroj) tak, aby odpovídaly specifickým účelům výpočtů a současně byly mezi sebou provázané pro jednotné hodnocení environmentálních dopadů ve stavebnictví.

2.7.1 Deklarované jednotky v generické LCA databázi

V generické LCA databázi je funkční jednotka nahrazena deklarovanou jednotkou, která nevyjadřuje funkci produktu, ale slouží k jednotnému vyjádření environmentálních dopadů na materiálové bázi. V databázi je uváděna pod označením „měrná jednotka (m.j.)“, přičemž u většiny položek odpovídá **1 kg** materiálu nebo výrobku. Výjimku tvoří plošné stavební prvky, jako jsou výplně otvorů, lehké obvodové pláště (LOP) a sádkokartonové příčky, u nichž jsou environmentální dopady stanoveny na **1 m²** prvku.

Je důležité zdůraznit, že i při shodné deklarované jednotce nelze jednotlivé materiály mezi sebou přímo porovnávat, neboť se liší svým využitím v různých výrobcích, konstrukčních prvcích a sestavách s odlišnou objemovou hmotností a funkčním účelem.

Deklarovaná jednotka tedy zajišťuje konzistentní základ pro převod environmentálních parametrů všech stavebních materiálů na srovnatelnou úroveň, a umožňuje jejich následné použití v katalogu konstrukcí a v kalkulačním nástroji na úrovni budovy.

2.7.2 Funkční jednotky v katalogu konstrukcí

Funkční jednotkou v katalogu konstrukcí je **1 m² konstrukce za referenční studované období 50 let**.

Tato jednotka vyjadřuje environmentální dopady vztahující se ke konstrukci, která po dobu 50 let plní svou funkci v rámci budovy, a umožňuje srovnání různých konstrukčních variant s obdobnou funkcí (např. obvodová stěna, střecha, podlaha, příčka apod.).

Na rozdíl od deklarované jednotky používané v generické databázi (např. 1 kg nebo 1 m² materiálu) se funkční jednotka vztahuje k plnění určité funkce v kontextu celé budovy – tedy k reálnému provozu a užívání konstrukce.

Do funkční jednotky v katalogu jsou dále promítnuty parametry typické pro daný typ konstrukce a referenční budovu, které zajišťují, že hodnocení odpovídá běžné stavební praxi. Tyto parametry zahrnují zejména:

- Tepelně technické vlastnosti obvodových konstrukcí, např. součinitel prostupu tepla U [W/m²K], odvozený z požadavků vyhlášky č. 264/2020 Sb. (o energetické náročnosti budov) a technických norem (ČSN 73 0540-2),
- Únosnost a dimenze vnitřních nosných konstrukcí, odpovídající typickým rozpětím a zatížením referenčních rodinných a bytových domů,

Tímto způsobem je zajištěno, že environmentální hodnocení konstrukcí reflektuje reálnou funkci a využití v budově, nikoli pouze teoretické materiálové vrstvy. Výsledky jsou tak přímo použitelné pro porovnání variant řešení i pro integrování do celkového hodnocení budovy podle ČSN EN 15978 a rámce Level(s).

V katalogu jsou pro všechny konstrukční kategorie uplatněna jednotná výpočtová pravidla:

- funkční jednotka: 1 m² konstrukce za 50 let; v případě tepelně technických požadavků se jedná o 1m² konstrukce o daném tepelném odporu R (m²K/W), tj. výsledná funkční jednotka je vypočtena jako

- zahrnutí všech příslušných fází životního cyklu (A1–A5, B1–B7, C1–C4, D),
- započtení obnovy a údržby jednotlivých vrstev podle jejich výpočtové životnosti,
- použití environmentálních dat z národní generické LCA databáze.

Tento přístup umožňuje vytvářet reálně interpretovatelné a porovnatelné výsledky, které lze dále použít pro výpočet indikátorů environmentálních dopadů na úrovni celých budov i v rámci zjednodušeného LCA nástroje.

Metodická poznámka: vztah mezi deklarovanou a funkční jednotkou

Deklarovaná jednotka (např. 1 kg materiálu) představuje základní kvantitativní vyjádření environmentálních dopadů na úrovni výrobku nebo materiálu, bez ohledu na jeho funkci. Používá se v generické LCA databázi.

Funkční jednotka (např. 1 m² konstrukce po dobu 50 let) vyjadřuje dopady spojené s reálným použitím materiálů v konstrukci a zahrnuje jejich funkční účel, návrhové vlastnosti a životnost. Používá se v katalogu konstrukcí a při hodnocení celých budov.

Při tvorbě katalogu jsou environmentální data jednotlivých materiálů převedena z deklarované jednotky na funkční jednotku pomocí jejich měrných hmotností, tloušťek vrstev a návrhových parametrů konstrukce. Tím je zajištěna metodická návaznost mezi databází, katalogem a LCA kalkulátorem a zároveň kompatibilita s požadavky norem ČSN EN 15978 a ČSN EN 15804+A2.

2.7.3 Funkční jednotky ve zjednodušeném LCA kalkulátoru

Ve zjednodušeném LCA kalkulátoru jsou environmentální dopady vyjadřovány na funkční jednotku **1 m² hrubé vnitřní podlahové plochy** (Gross Internal Area – GIA) posuzované budovy (rodinného nebo bytového domu) **za referenční studované období 50 let**.

GIA zahrnuje půdorysnou plochu jednotlivých místností a prostor, plochu vnitřních konstrukcí, schodišť, výtahových šachet a dalších vnitřních konstrukcí. Nezahrnuje půdorysnou plochu obvodových konstrukcí a šachet nebo atrií ve vyšších podlažích, plochu otevřených balkónů a přístřešků. Tento přístup je v souladu s metodikou Level(s)

Tato funkční jednotka odpovídá požadavkům rámce Level(s) a návrhu směrnice EPBD IV (2024), které stanovují, že hodnocení globálního potenciálu oteplování (GWP) celého životního cyklu budovy musí být vztahováno právě k 1 m² GIA a referenčnímu studovanému období 50 let.

Hrubá vnitřní podlahová plocha (GIA) je definována jako součet všech podlahových ploch uvnitř obálky budovy, měřený od vnitřní strany obvodových konstrukcí – tedy včetně všech nosných a nenosných stěn, příček a sloupů, avšak bez instalačních šachet, schodišť, atrií ve vyšších podlažích, ploch otevřených balkónů a přístřešků. Tento přístup zajišťuje porovnatelnost mezi různými budovami a je v souladu s definicemi uvedenými v dokumentu Level(s) – Indicator 1.2: Life Cycle Global Warming Potential.

Použití funkční jednotky 1 m² GIA za 50 let tedy umožňuje:

- soulad s požadavky EPBD IV na povinné reportování indikátoru GWP (f.j. = kg CO₂ ekv./m² GIA za 50 let) pro nové a významně renovované budovy,
- kompatibilitu s rámcem Level(s) a normami ČSN EN 15978 a ČSN EN 15804 + A2,
- přímé porovnávání výsledků napříč projekty a možnost vytvářet národní benchmarky GWP budov (Whole Life Carbon),
- jednoznačné propojení výsledků z úrovně katalogu konstrukcí (1 m² konstrukce / 50 let) s hodnocením celé budovy.

Posuzovaná modelová budova (bytový nebo rodinný dům) je reprezentovaná vybranými konstrukcemi, resp. množstvím materiálů a technologií odpovídajících posuzované budově včetně dodaných energií a spotřebě vody.

Modelová budova je popsána pomocí konstrukcí:

1. Základy a suterén
2. Svislé obvodové konstrukce
3. Stropy a podlahy
4. Vnitřní svislé nosné konstrukce
5. Vnitřní svislé nenosné konstrukce
6. Střešní konstrukce
7. Systémy TZB
8. Výplně otvorů
9. Provozní fáze – spotřeba energií a vody

Propojení s databází a katalogem konstrukcí

Kalkulátor využívá environmentální data z národní generické LCA databáze, kde jsou dopady materiálů stanoveny na deklarovanou jednotku (typicky 1 kg nebo 1 m² materiálu).

Při výpočtu jsou tyto hodnoty automaticky přepočítávány na funkční jednotku 1 m² GIA za 50 let na základě:

- definovaných plošných a objemových parametrů z generické LCA databáze
- definovaných plošných a objemových parametrů z katalogu konstrukcí,
- výpočtové životnosti jednotlivých vrstev,
- referenčního studovaného období (50 let).

Tím je zajištěna metodická kontinuita mezi úrovní LCA databáze, katalogu a kalkulátoru, a současně vytvořen základ pro konzistentní a transparentní benchmarking GWP budov v České republice.

3 GENERICKÁ LCA DATABÁZE PRO STAVEBNICTVÍ

Generická LCA databáze je klíčovým výstupem projektu Národní generická LCA databáze pro stavebnictví, protože tvoří základní datovou základnu pro environmentální hodnocení stavebních materiálů, konstrukcí a celých budov. Jejím cílem je umožnit jednotný, transparentní a porovnatelný výpočet environmentálních dopadů stavebních projektů v ČR v souladu s požadavky EPBD IV, rámce Level(s) a ČSN EN 15804+A2.

Databáze zajišťuje:

- podporu projektantům, architektům a státní správě při hodnocení GWP a dalších environmentálních dopadů ve stavebnictví,
- vytvoření podkladu pro katalog konstrukcí a kalkulační nástroj, které z databáze čerpají data automatizovaně,
- možnost využití pro nastavení referenčních limitních hodnot a kategorizaci budov a konstrukcí v rámci dotačních titulů MŽP a dalších veřejných politik, především při plnění požadavků EPBD IV.

Databáze obsahuje datové položky se všemi indikátory dopadů podle ČSN EN 15804+A2 (viz kapitola 2.2) ve členění podle životního cyklu (A1–A3, A4, A5, C1–C4 a D). Je tvořena daty z ověřených EPD pro národní trh ČR, zahraničních EPD, sektorových EPD a generických dat (např. Okobaudat), přičemž klade důraz na použití českých datasetů a lokalizaci na české podmínky.

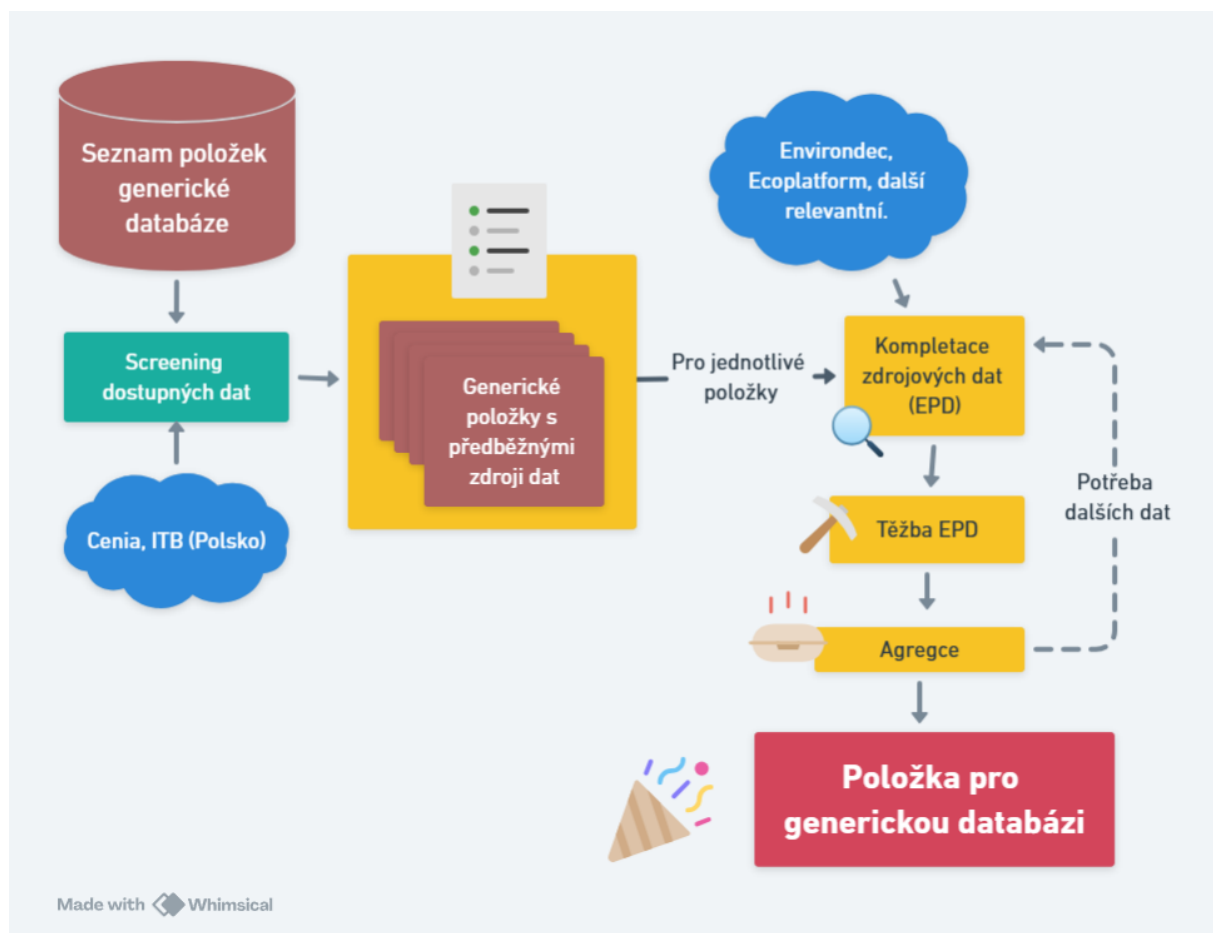
Vývoj databáze probíhal v souladu s požadavky zadávací dokumentace MŽP, s důrazem na:

- transparentnost a auditovatelnost,
- možnost budoucí aktualizace a rozvoje,
- integraci do běžné praxe stavebního sektoru v ČR.

V této kapitole je popsán detailní metodický postup tvorby databáze: od výběru a těžby dat, přes agregaci a validaci, modelování scénářů konce životnosti, až po strukturu databáze a správu verzí.

Struktura procesu vývoje národní generické LCA databáze je zobrazena na následujícím Obr. 4. a znázorňuje postup tvorby položek. Proces začíná sestavením seznamu položek generické databáze a screeningem dostupných dat, například z českých či polských zdrojů (Cenia, ITB). Následně jsou položky přiřazeny k předběžným zdrojům dat, které jsou postupně doplňovány a kompletovány pomocí dalších dostupných EPD (například z databází Environdec, Ecoplatform a dalších relevantních zdrojů), kdy je vždy kladen důraz zejména na relevanci EPD pro český trh. Pro každou jednotlivou položku probíhá těžba dat (jak meta dat, tak číselných hodnot indikátorů) z EPD, agregace dat a případně doplnění chybějících údajů podle potřeby. Výsledkem tohoto procesu je kompletní **generická položka** připravená pro zařazení do generické databáze, která je transparentně sestavena a ověřena pro využití v LCA hodnocení stavebních materiálů a konstrukcí.

Databáze bude kromě generických položek obsahovat i **specifické položky EPD**. Jejich postupné doplňování dle dostupnosti a potřeb výrobců z českého trhu bude již v režii provozu databáze pod MŽP.



Obr. 4 – Struktura procesu vývoje národní generické LCA databáze

3.1 Seznam základních položek databáze

Jedním z prvních kroků vývoje databáze bylo definování seznamu základních položek databáze. Tento základní seznam zahrnuje homogenní stavební materiály, které v maximální míře pokrývají veškerá materiálová řešení v budovách ČR. Zároveň tento seznam položek tvoří základ datového systému a zajišťuje konzistenci mezi jednotlivými výstupy projektu – databází, katalogem konstrukcí a kalkulačním nástrojem.

Seznam základních položek databáze vznikl na základě analýzy reálných projektů budov (RD, BD, administrativní budovy) vzniklých v ČR, podle nejčastěji využívaných materiálových toků a produktů ve stavebnictví, v návaznosti na LCA databáze dostupné v ČR a v zahraničí (např. Ökobaumat) a byl konzultován odbornou komisí MŽP sestavenou pro tuto zakázku.

3.1.1 Struktura seznamu základních položek

Základní položky jsou logicky zatříděny do materiálových skupin a podskupin podle druhu materiálu, účelu použití a míry zpracování – čtyři úrovně zatřídění (kategorie, materiálová skupina, podskupina, konkrétní položka), které umožňují přehledné uspořádání dat podle typu materiálu a jeho využití ve stavbě (viz Tab. 2). Tento systém zatřídění usnadňuje orientaci uživatelů, zajišťuje jednotnost napříč databází, katalogem a kalkulačním nástrojem a umožňuje snadné doplňování a aktualizaci položek v budoucnu.

Tab.2. Seznam základních materiálových položek národní generické LCA databáze

ZÁKLADNÍ MATERIÁLOVÉ POLOŽKY			
TŘÍDĚNÍ			POLOŽKA
Třída 1	Třída 2	Třída 3	
Stavební materiály	Betony	Beton prostý	Betonová mazanina
Stavební materiály	Betony	Beton prostý	Beton chudý SC; C-/5; C -/7,5; C 8/10; C12/15
Stavební materiály	Betony	Beton prostý	Beton obyčejný C16/20; C20/25; C25/30
Stavební materiály	Betony	Beton prostý	Beton C30/37
Stavební materiály	Betony	Beton prostý	Beton C35/45; C40/50; C45/55; C50/60
Stavební materiály	Betony	Vysokopevnostní beton	Beton vysokopevnostní a UHPC
Stavební materiály	Betony	Lehčené betony	Keramzitbeton
Stavební materiály	Betony	Beton prostý	Beton s recyklovaným kamenivem C20/25; C25/30
Stavební materiály	Betony	Ostatní	Vodostavební beton
Stavební materiály	Betony	Železobeton	Železobeton C16/20; C20/25; C25/30 s 0.5 % vyztužení
Stavební materiály	Betony	Železobeton	Železobeton C16/20; C20/25; C25/30 s 1 % vyztužení
Stavební materiály	Betony	Železobeton	Železobeton C16/20; C20/25; C25/30 s 2 % vyztužení
Stavební materiály	Betony	Železobeton	Železobeton C16/20; C20/25; C25/30 s 3 % vyztužení
Stavební materiály	Betony	Železobeton	Železobeton C30/37 s 1 % vyztužení
Stavební materiály	Betony	Železobeton	Železobeton C30/37 s 2 % vyztužení
Stavební materiály	Betony	Železobeton	Železobeton C30/37 s 3 % vyztužení
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Ostatní	Sklovláknobetonové prvky
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Dřevité	Dřevotříska
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Dřevité	OSB
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Dřevité	Překlička, spárovka
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Dřevité	Dřevovláknno tvrdé bez povrchové úpravy
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Dřevité	Dřevovláknno tvrdé s povrchovou úpravou
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Dřevité	Glulam, BSH, LVL
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Sádrovité	Sádrokartonové desky - červený sdk/protipožární aplikace
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Sádrovité	Sádrokartonové desky - žlutý sdk/venkovní aplikace
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Sádrovité	Sádrokartonové desky - modrý sdk/akustické aplikace
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Sádrovité	Sádrokartonové desky - zelený sdk/nenasákové aplikace
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Sádrovité	Sádrokartonové desky - bílý sdk/standardní aplikace
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Sádrovité	Sádrovláknité desky

Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Cementovité	Vláknocementové výrobky
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Cementovité	Cementotřísková deska
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Ostatní	Desky vermikulit
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Ostatní	Kalciumsilikátové desky
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Sádrovité	Sádrokartonové desky - fialový sdk/mechanicky odolné aplikace
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Sádrovité	Sádrokartonové desky - protipožární impregnované desky
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Sádrovité	Sádrokartonové desky - akustické impregnované desky
Stavební výrobky a prvky	Deskové materiály	Dřevité	CLT
Stavební materiály	Dřevo	Surové	Stavební řezivo měkké nehoblované
Stavební materiály	Dřevo	Surové	Stavební řezivo měkké hoblované
Stavební materiály	Dřevo	Surové	Dřevěný I nosíček
Stavební materiály	Dřevo	Surové	Stavební řezivo tvrdé
Stavební materiály	Dřevo	Ostatní	Termowood
Stavební materiály	Dřevo	Surové	Dřevěný obklad - modřín
Stavební materiály	Dřevo	Surové	Dřevo tvrdé - dub - podlaha
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Podlahy	Betonová dlaždice
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Podlahy	Teraco
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Podlahy	Keramická dlaždice
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Podlahy	Podlahová cementová stěrka/potěr
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Podlahy	Anhydrit na podlahy
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Nátěry a malby	Fasádní nátěry
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Nátěry a malby	Vnitřní malby
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Nátěry a malby	Dekorativní betonová stěrka
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Podlahy	Dřevěná vrstvená podlaha
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Podlahy	Laminátová podlaha
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Podlahy	Podlahová stěrka epoxidová
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Obklady stěn a stropů vnější	Dřevěný obklad - měkké dřevo
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Podlahy	HPL - High pressure laminate
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Podlahy	Vinylová podlaha
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Podlahy	PUR lepidla a nátěry
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Podlahy	Koberec - PES, celkový podíl recyklátu méně než 50 %
Stavební výrobky a prvky	Finální povrchové úpravy	Podlahy	Koberec - PES, celkový podíl recyklátu více než 50 %
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Asfalty	Asfaltové nátěry
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Ostatní	Geotextilie
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Separální, ochranné a výztužné vrstvy	LDPE fólie
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Hydroizolace	Hydroizolační fólie na bázi PVC
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Hydroizolace	Hydroizolační nátěr epoxidový

Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Hydroizolace	Bentonit
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Separáčn, ochranné a výztužné vrstvy	Skelná textilie/vlákna (např. perlínka)
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Ostatní	Difúzní fólie
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Parozábrany	Parotěsná fólie Al
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Parozábrany	Parotěsná fólie PVC
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Hydroizolace	Asfaltový pás - celoplošně natavený
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Hydroizolace	Asfaltový pás - mechanicky kotvený
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Hydroizolace	Asfaltový pás - s přitížením
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Hydroizolace	Asfaltový pás - samolepící
Stavební výrobky a prvky	Hydroizolační, separační, ochranné a výztužné vrstvy	Separáčn, ochranné a výztužné vrstvy	Nopková fólie
Stavební materiály	Kovy	Hliník	Hliník profily
Stavební materiály	Kovy	Hliník	Hliník plech
Stavební materiály	Kovy	Ocel	Ocel výztuž
Stavební materiály	Kovy	Ocel	Ocel nerez
Stavební materiály	Kovy	Ocel	Konstrukční ocel, válcované profily
Stavební materiály	Kovy	Litina	Litina
Stavební materiály	Kovy	Ocel	Lisované ocelové pozinkované profily
Stavební materiály	Kovy	Ocel	Ocel nežárově pozinkovaná
Stavební materiály	Kovy	Mosaz	Mosazné prvky - armatury
Stavební materiály	Kovy	Měď	Měděné trubky a armatury
Stavební materiály	Kovy	Ocel	Předpínací výztuž
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Cementové	Cementová omítka
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Vápeno-cementové	Vápenocementová omítka
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Vápenné	Vápenná omítka
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Vápenné	Vápenný štuk
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Hliněné	Hliněná omítka
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Ostatní	Tepelně izolační omítka
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Cementové	Malta zdící cementová
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Ostatní	Sanační směsi
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Ostatní	Marocký štuk
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Ostatní	Benátský štuk
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Ostatní	Marmolit
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Sádrové	Sádrová omítka
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Ostatní	Omítky s organickým pojivem - suché
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Ostatní	Omítky s organickým pojivem - pastovité

Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Vápeno- cementové	Vápenocementový štuk
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Vápeno- cementové	Malta zdicí vápenocementová
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Cementové	Lepidlo na obklady a dlažby
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Cementové	Cementová omítková stěrka
Stavební výrobky a prvky	Omítky, malty, lepidla, stěrky	Ostatní	Tepelně izolační malta
Stavební materiály	Organické materiály	Rostlinné	Korek
Stavební materiály	Organické materiály	Rostlinné	Sláma
Stavební materiály	Organické materiály	Rostlinné	Bambus
Stavební materiály	Organické materiály	Rostlinné	Rákos
Stavební materiály	Organické materiály	Rostlinné	Juta
Stavební materiály	Ostatní	Ostatní	Dřevoplast
Stavební materiály	Plasty	PE	HDPE fólie
Stavební materiály	Plasty	PP	PP fólie
Stavební materiály	Plasty	Ostatní	Recyklovaná pryž
Stavební materiály	Plasty	Ostatní	Silikon
Stavební materiály	Plasty	Ostatní	ABS, nylon
Stavební materiály	Plasty	Ostatní	PES
Stavební materiály	Plasty	Ostatní	Polykarbonát
Stavební materiály	Plasty	Ostatní	EVA
Stavební materiály	Plasty	PE	PE pěna
Stavební materiály	Plasty	PE	PET
Stavební materiály	Plasty	PE	PE
Stavební materiály	Plasty	PU	PUR izolace stříkaná
Stavební materiály	Plasty	PU	PUR tmely
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Betonové	Betonová tvárnice
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Pórobetonové	Blok/tvárnice z lehčeného betonu
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Pórobetonové	Plynosilikát (pórobeton)
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Keramické	Pálené cihly/keramický střeš
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Nepálená hlína	Nepálené cihly
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Keramické	Žáruvzdorné cihly
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Vápenopískové	Vápenopískové tvárnice a výrobky
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Keramické	Keramická tvárnice s výplní z minerální vaty
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Keramické	Keramická tvárnice s výplní z polystyrenu
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Ostatní	SDK příčka 100 mm, 1x plášťování, bílý oboustranně
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Ostatní	SDK příčka 100 mm, 2x plášťování, bílý oboustranně
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Ostatní	SDK příčka 100 mm, 2x plášťování, bílý + zelený
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Ostatní	SDK příčka 200 mm, 2x plášťování, bílý oboustranně
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Ostatní	SDK požární předstěna 100 mm, 2x plášťování červený
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Ostatní	SDK příčka požární 200 mm, 2x plášťování, bílý + červený

Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Ostatní	SDK předstěna 75 mm volně stojící, 2x plášťování zelené
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Ostatní	SDK příčka 200 mm, 2x plášťování, zelený oboustranně
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Ostatní	SDK příčka požární 200 mm, 2x plášťování, bílý + zelený
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Ostatní	SDK příčka 200 mm, 2x plášťování, červený oboustranně
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Ostatní	SDK příčka 100 mm, 2x plášťování, zelený oboustranně
Stavební výrobky a prvky	Prvky pro svislé konstrukce	Ostatní	SDK předstěna 100 mm, 2x plášťování, zelený
Stavební materiály	Přez	Syntetická	EPDM
Stavební materiály	Sklo	Jednoduché sklo	Zasklení jednoduché (tabulové sklo)
Stavební materiály	Sklo	Dvojsklo	Zasklení dvojité
Stavební materiály	Sklo	Trojsklo	Zasklení trojitě
Stavební výrobky a prvky	Střešní krytiny	Betonové	Střešní taška betonová
Stavební výrobky a prvky	Střešní krytiny	Keramické	Keramická pálená střešní taška
Stavební výrobky a prvky	Střešní krytiny	Asfaltové	Asfaltová střešní krytina
Stavební výrobky a prvky	Střešní krytiny	Plechové	Žárově zinkované ocelové plechy
Stavební materiály	Sypké materiály	Cement	Cement
Stavební materiály	Sypké materiály	Ostatní	Těžená hlína
Stavební materiály	Sypké materiály	Písek	Písek
Stavební materiály	Sypké materiály	Kamenivo, štěrk	Štěrk
Stavební materiály	Sypké materiály	Kamenivo, štěrk	Kačírek, valouny
Stavební materiály	Sypké materiály	Ostatní	Vermikulit
Stavební materiály	Sypké materiály	Ostatní	Perlit
Stavební materiály	Sypké materiály	Ostatní	Keramzit
Stavební materiály	Sypké materiály	Substráty	Substráty na zelenou střechu
Stavební materiály	Sypké materiály	Písek	Písek těžný nesušený
Stavební materiály	Sypké materiály	Písek	Písek těžný sušený
Stavební materiály	Sypké materiály	Kamenivo, štěrk	Přírodní kámen
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Pěnové plasty	EPS
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Pěnové plasty	EPS perimetr
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Pěnové plasty	EPS šedý
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Pěnové plasty	XPS
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Pěnové plasty	PUR montážní pěna a injektáže
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Přírodní vlákna	Foukaná celulóza
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Pěnové sklo	Pěnové sklo
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Pěnové plasty	PIR izolace – desky
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Přírodní vlákna	Dřevovláknitá izolace
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Přírodní vlákna	Konopná izolace
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Ostatní	Vakuová izolace
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Pěnové plasty	PUR izolace – desky
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Minerální izolace	Minerální vlna s hliníkovou fólií
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Minerální izolace	Kamenná vlna - výplňová (< 20 kPa)

Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Minerální izolace	Kamenná vlna - mechanicky odolná (> 20 kPa)
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Minerální izolace	Kamenná vlna - mechanicky odolná protipožární (> 20 kPa)
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Minerální izolace	Skelná vlna - výplňová (< 20 kPa)
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Minerální izolace	Skelná vlna - mechanicky odolná (> 20 kPa)
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Minerální izolace	Skelná vlna - mechanicky odolná protipožární (> 20 kPa)
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Pěnové plasty	Návrhová PE izolace na potrubí
Stavební výrobky a prvky	Tepelné a akustické izolace	Přírodní vlákna	Lněná izolace
Stavební výrobky a prvky	Tmely, lepidla a kotvení	Kotvy, spojovací prostředky	Pozinkované ocelové spojovací prostředky
Stavební výrobky a prvky	Tmely, lepidla a kotvení	Kotvy, spojovací prostředky	Kotvy do ETICS
Stavební výrobky a prvky	Tmely, lepidla a kotvení	Kotvy, spojovací prostředky	Chemická kotva epoxidová
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Rámy oken	Rám okna plastový
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Rámy oken	Rám okna dřevěný
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Rámy oken	Rám okna hliníkový
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Rámy oken	Rám okna dřevo-hliníkový
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Dveře	Dveře vnitřní
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Dveře	Dveře vnější
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	LOP	Fasády - LOP
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Okna	Plastové okno s dvojsklem
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Okna	Plastové okno s trojsklem
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Okna	Plastové střešní okno s dvojsklem
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Okna	Plastové střešní okno s trojsklem
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Okna	Dřevěné okno s dvojsklem
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Okna	Dřevěné okno s trojsklem
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Okna	Dřevěné střešní okno s dvojsklem
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Okna	Dřevěné střešní okno s trojsklem
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Okna	Hliníkové okno s dvojsklem
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Okna	Hliníkové okno s trojsklem
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Okna	Dřevohliníkové okno s dvojsklem
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Okna	Dřevohliníkové okno s trojsklem
Stavební výrobky a prvky	Výplně otvorů	Okna	Kování

3.1.2 Komplettní třídění a kategorizace položek

Tato kapitola uvádí komplettní systém třístupňového třídění položek, který slouží jako základní struktura pro správu a rozšiřování databáze. Zatřídění zahrnuje všechny skupiny materiálů, výrobků a prvků využívaných ve stavebnictví a technických systémech budov a je připraveno pro budoucí doplňování dat, ať už jde o generická data, nebo specifická EPD. Tento systém bude využíván i při správě databáze pod MŽP a umožní přehledné členění, vyhledávání a kategorizaci položek podle jejich druhu a způsobu použití v budovách.

Systém třídění je postaven na třístupňové hierarchii, která umožňuje jednotné zařazení všech položek (generických dat i specifických EPD) podle jejich druhu a využití ve stavebnictví. Tento systém slouží k systematické správě, vyhledávání a doplňování položek při rozšiřování databáze.

1. stupeň: hlavní kategorie

- Stavební materiály
- Stavební výrobky a prvky
- Výrobky a prvky TZB

2. stupeň

- skupiny podle materiálu nebo účelu použití (např. betony, dřevo, kovy, izolace, omítky, potrubí TZB).

3. stupeň

- podrobnější členění podle typu materiálu nebo provedení (např. beton prostý, dřevěné lepené, PVC, minerální izolace).

Tab.3. Kompletní členění a třídění položek v databázi

Stavební materiály										
Betony	Dřevo	Keramika, jíly, hlíny	Kovy	Plasty	Sklo	Přýž	Živce	Sypké materiály	Organické materiály	Ostatní
Beton prostý	Surové	Keramika	Ocel	PVC	Jednoduché sklo	Přírodní	Asfalty	Písek	Rostlinné	Ostatní
Železobeton	Lepené	Jíly	Měď	PE	Dvojsklo	Syntetická	Dehty	Kamenivo, šterk	Živočišné	
Vysokopevnostní beton	Ostatní	Ostatní	Hliník	PP	Trojsklo	Ostatní		Substráty	Ostatní	
Pórobeton			Zinek	PU	Ostatní			Cement		
Ostatní			Mosaz	Ostatní				Vápno		
			Litina					Sádra		
			Olovo					Ostatní		
			Ostatní							

Stavební výrobky a prvky									
Prvky pro svíslé konstrukce	Prvky pro vodorovné konstrukce	Střešní krytiny	Tepelné a akustické izolace	Konstrukční deskové materiály	Omítky a malty	Finální povrchové úpravy	Lepenky, pásy, fólie a separační vrstvy	Tmely a lepidla	Výplně otvorů
Keramické	Keramické	Keramické	Minerální izolace	Sádrovité	Cementové	Podlahy	Hydroizolace	Tmely	Okna
Vápenopískové	Pórobetonové	Betonové	Pénové plasty	Cementovité	Vápenné	Obklady stěn a stropů vnější	Parozábrany	Lepidla	Dveře
Pórobetonové	Betonové	Kamenné	Pénové sklo	Dřevité	Vápeno-cementové	Obklady stěn a stropů vnitřní	Ostatní		Rámy oken
Betonové	Liapor	Asfaltové	Přírodní vlákna	Ostatní	Sádrové	Nátěry a malby			LOP
Liapor	Ostatní	Plechové	Ostatní		Hliněné	Ostatní			Ostatní
Nepálená hlína		Přírodní			Minerální				
Ostatní		Ostatní			Silikátové				
					Silikonové				
					Akrylátové				
					Ostatní				

Výrobky a prvky TZB				
Distribuce a rozvody	Zdroje, funkční zařízení	Akumulace a uskladnění	Doplňkové funkční prvky	Sdílení a koncové prvky
Potrubí	pro vytápění	pro vytápění	pro vytápění	pro vytápění
Armatury	pro chlazení	pro chlazení	pro chlazení	pro chlazení
Izolace	pro větrání	pro větrání	pro větrání	pro větrání
Kabely	pro přípravu TV	pro přípravu TV	pro přípravu TV	pro přípravu TV
Komíny a kouřovody	pro elektro-silnoproud	pro elektro-silnoproud	pro elektro-silnoproud	pro elektro-silnoproud
Ostatní	pro elektro-slaboproud	pro elektro-slaboproud	pro elektro-slaboproud	pro elektro-slaboproud
	pro osvětlení	pro osvětlení	pro osvětlení	pro osvětlení
	pro dopravu	pro dopravu	pro dopravu	pro dopravu
	pro aktivní fasády	pro aktivní fasády	pro aktivní fasády	pro aktivní fasády

3.2 Výběr zdrojů dat

Tato část metodiky detailně popisuje principy výběru datových zdrojů pro tvorbu kvalitních a reprezentativních národních generických LCA dat pro stavebnictví

3.2.1 Princip hierarchie datových zdrojů

Při sestavování generické LCA databáze byla stanovena jasná hierarchie a prioritizace datových zdrojů, které byly využity jako podkladní data pro nově vytvářené generické datasety. Cílem bylo zajistit co nejvyšší kvalitu a reprezentativnost pro podmínky ČR a konzistence s evropskými standardy (ČSN EN 15804+A2).

Největší důraz byl kladen na:

- reprezentativnost pro český trh a kontext,
- soulad s ČSN EN 15804+A2,
- praktickou dostupnost dat a pokrytí hlavních materiálových skupin,
- transparentnost vůči uživatelům veřejné databáze a MŽP

Výběr dat probíhal podle následující hierarchie:

1. Specifická EPD dle ČSN EN 15804+A2 pro výrobky z českého trhu

První volbou byly ověřené environmentální prohlášení o produktu (EPD) platné v ČR, které reflektují reálnou výrobu, dopravu a další parametry relevantní pro místní podmínky. Tyto datové zdroje jsou považovány za nejvhodnější pro ČR.

2. Sektorová EPD a průměrná data dle ČSN EN 15804+A2 pro výrobky z českého trhu

U materiálů se značnou variabilitou nebo malým počtem specifických EPD byly využity sektorové EPD nebo průměry dostupné v mezinárodních databázích, pokud byly kompatibilní s požadavky EN 15804+A2.

3. Zahraniční EPD dle ČSN EN 15804+A2 pro výrobky ze sousedních trhů

Především polská, německá a data z databází Environdec (SE), ITB (PL).

Používána pouze tehdy, pokud pro daný materiál nebyla k dispozici česká EPD.

4. Zahraniční generická data

Použita jako referenční a doplňková data pro materiály, pro které neexistují specifická EPD.

3.3 Těžba a zpracování dat

Tato kapitola popisuje export a zpracování podkladních LCA dat pro generické v ČR tak, aby byly maximálně transparentní a co nejreprezentativnější, a to v souladu s TNI CEN/TR 15941 - Udržitelnost staveb – Environmentální prohlášení o produktu - Metodologie výběru a použití generických dat.

Cílem bylo vytvořit komplexní sadu generických dat pro materiály používané ve stavebnictví v ČR, s důrazem na indikátor potenciálu globálního oteplování (GWP) a ostatní indikátory a parametry dle ČSN

EN 15804+A2, které umožní jednotné hodnocení environmentálních dopadů stavebních konstrukcí a budov.

Tato kapitola popisuje metodický rámec pro získávání, zpracování, kontrolu a agregaci environmentálních dat pro tvorbu lokální generické LCA databáze pro ČR. Postupy jsou v souladu s normou ČSN EN 15804+A2 a metodickým doporučením TNI CEN/TR 15941.

3.3.1 Struktura a formát dat

Databáze lokálních generických LCA dat je koncipována jako jednotná a standardizovaná datová základna, která umožňuje efektivní využití v navazujících nástrojích pro hodnocení uhlíkové stopy budov. Ve struktuře databáze rozlišuje dva základní typy dat – generické a specifické datasety.

Generické datasety představují agregované environmentální profily (obecných) stavebních materiálů nebo prvků, které byly vytvořeny na základě více environmentálních prohlášení o produktu (EPD) v rámci jedné kategorie výrobků. V každé kategorii bylo cílem zahrnout minimálně tři EPD od různých výrobců s co největším podílem na trhu. Výsledné hodnoty jsou zpracovány metodicky jednotně, jak popisuje kapitola 3.5 Agregace dat.

Specifické datasety jsou tvořeny daty přímo převzatými z jednotlivých EPD vydaných podle normy ČSN EN 15804+A2. Databáze aktuálně neobsahuje všechna dostupná EPD. Jejich postupné doplňování by mělo být umožněno v průběhu provozu databáze v následujících letech.

Každý **řádek v databázi** odpovídá jedné položce – konkrétnímu materiálu nebo výrobku – a obsahuje všechny požadované environmentální indikátory v členění podle fází životního cyklu, a to: A1-A3 (výroba), A4 (doprava), A5 (instalace), C1, C2, C3, C4 (konec životního cyklu) a D (potenciální přínosy mimo hranice systému), jak stanovuje norma ČSN EN 15804+A2. Struktura datasetů je nastavena tak, aby byla plně kompatibilní s výpočetními nástroji pro stanovování environmentálních dopadů budov, a současně umožňovala transparentní dohledatelnost a auditovatelnost vstupních údajů.

3.3.2 Vymezení jednotek

Základní jednotkou, na kterou jsou environmentální dopady v generické databázi přepočteny, je hmotnostní jednotka 1 kilogram stavebního materiálu. Tato volba odpovídá běžné praxi v oblasti LCA. Jednotka 1 kg je použita konzistentně napříč všemi generickými datasety v databázi.

Přepočet environmentálních indikátorů z původní deklarované jednotky uvedené v EPD (např. m², m³, kus, běžný metr) na 1 kg se provádí na základě informací o objemové hmotnosti, plošné hmotnosti nebo jiných převodních údajích, které jsou uvedeny přímo v EPD, případně doplněny na základě rešerše nebo z veřejně dostupných technických listů výrobce. Způsob přepočtu je vždy zaznamenán v metadatech každé položky.

3.3.3 Výběr a těžba EPD

Výběr environmentálních prohlášení o produktu (EPD) probíhá systematicky podle předem stanovených priorit, které reflektují jak kvalitu a úplnost dat, tak jejich relevanci pro český trh. Prvotním kritériem je vždy soulad s normou ČSN EN 15804+A2, která stanovuje strukturu a povinné indikátory EPD pro stavební výrobky v EU.

Pro každý stavební materiál se cíleně vybírají minimálně tři platná EPD od různých výrobců, přičemž přednost mají výrobci s významným podílem na českém trhu. U klíčových stavebních materiálů

z hlediska jejich environmentálních dopadů (např. beton, cihly, ocel, izolační materiály, asfaltové směsi, plasty, podlahové krytiny) se snažíme získat i více než šest reprezentativních EPD, pokud jsou dostupná. V méně významných kategoriích postačují tři relevantní zdroje.

Výběr EPD vždy zahrnuje kontrolu, zda:

- je dokument platný a veřejně dostupný,
- odpovídá metodickému rámci A2 (v odůvodněných případech lze využít i EPD podle A1, pokud chybí lepší alternativa),
- vykazuje indikátor GWP-celkový za všechny požadované moduly (minimálně A1–A3, ideálně včetně C1–C4 a D),
- je dokument reprezentativní – tedy typický pro danou kategorii (např. ocelová výztuž je vhodná, zatímco fitinka nebo atypický díl nikoliv).

Pro EPD, která prošla základním výběrem, se následně provádí hlubší rešerše a export dat. Tento proces zahrnuje načtení PDF dokumentu do připravené šablony v Excelu, rozčlenění tabulek podle skupin indikátorů (hlavní indikátory, energie, odpady, výstupní toky), kontrolu a úpravu struktury dat a přepočet na jednotku 1 kg. Metadata každé položky se doplňují ručně podle jednotného formuláře a zahrnují více než 25 parametrů (např. norma, výrobce, typ LCA dat, hranice systému, geografická reprezentativnost apod., viz. Kapitola 3.3.4).

U složitějších výrobků, vícesložkových konstrukcí nebo EPD obsahujících více variant výrobků, se provádí samostatné vyhodnocení, zda je daný dataset možné zařadit mezi vstupní podklady.

3.3.4 Metadata

Každé environmentální prohlášení o produktu (EPD), které je zařazováno do databáze nebo slouží jako podklad pro tvorbu generického datasetu, prochází důkladnou kontrolou platnosti a úplnosti. Cílem tohoto kroku je zajistit, že veškerá použitá data odpovídají požadavkům norem, jsou relevantní pro zamýšlený účel použití a lze je spolehlivě převést do jednotné struktury LCA databáze.

Ověření platnosti dokumentu

Základní kontrola se týká platnosti EPD. Data, jejichž platnost již vypršela, nejsou v databázi použita, s výjimkou případů, kdy existuje odůvodněný důkaz, že výrobní proces se nezměnil a EPD je stále technicky reprezentativní (např. aktualizace pouze formální části dokumentu). Vždy je preferována práce s aktuálně platnými dokumenty, a to včetně ověření data vydání a data expirace.

Kontrola souladu s normou

Dalším klíčovým parametrem je normový rámec EPD. Do databáze jsou přednostně zařazována environmentální prohlášení vydaná podle ČSN EN 15804+A2, která stanovuje nové požadavky na strukturu indikátorů, oddělené vykazování biogenního a fosilního uhlíku a rozšířený rozsah modulů C a D. Výjimečně lze použít EPD dle verze A1, a to pouze pro doplnění hodnot indikátoru GWP nebo PENRT v případech, kdy neexistují kvalitní zdroje ve verzi A2 – tato výjimka byla projednána i s MŽP a je zaznamenána v dokumentaci.

Kontrola úplnosti modulů

EPD musí obsahovat minimálně moduly A1–A3, které popisují výrobní fázi (suroviny, výroba, interní doprava). Dále se vyžaduje deklarace modulů C1–C4 (konec životního cyklu) a D (přínosy mimo hranice

systému). Nepřítomnost těchto modulů je akceptována pouze v případech, kdy jsou zcela irelevantní (např. u pomocných výrobků bez významného podílu na konci životnosti).

V případě chybějících modulů jsou tyto hodnoty v Excel šabloně doplněny jako prázdné sloupce, aby byla zachována integrita tabulky. Pro výpočty v databázi je poté použito automatické značení hodnot jako 0 nebo N/D, což odpovídá metodickému požadavku „neuvádět data, která v EPD nejsou deklarována, ani je neodhadovat bez podkladu“.

Reprezentativnost a kvalita

Každé EPD je posuzováno z hlediska reprezentativnosti – tedy toho, zda výrobek, pro který je EPD vydáno, odpovídá typickému zástupci dané kategorie materiálů. EPD, která popisují příliš specifické nebo atypické výrobky (např. dekorativní prvky, díly s marginálním použitím, limitované edice), nejsou zařazovány do výběru pro agregaci generických dat. Naopak sektorová EPD nebo EPD pro běžně používané standardní produkty jsou považována za vhodná.

Rovněž se hodnotí formální kvalita zpracování dokumentu, jeho přehlednost a úplnost. Dokumenty s formálními chybami, neúplnými tabulkami nebo nesrozumitelným členěním dat nejsou preferované.

Spolehlivost a ověření

V databázi je zaznamenána také úroveň spolehlivosti každého zdroje. Pokud bylo EPD ověřeno třetí stranou (certifikovaným validátorem), je mu přiřazena spolehlivost kategorie A. U ostatních dokumentů (např. interní studie, sektorová data bez ověření) je hodnocena míra důvěryhodnosti na základě dostupných informací a případného křížového ověření s jinými zdroji.

V rámci procesu zpracování jsou některá data podrobována tzv. cross-checku – tedy porovnání výstupních hodnot (zejména GWP) mezi více EPD v rámci jedné kategorie. Pokud jsou mezi hodnotami zásadní rozdíly, provádí se dodatečné ověření a případně úprava výběru EPD tak, aby výsledný dataset nebyl zkreslen extrémními nebo chybnými daty.

3.3.5 Správa verzí a aktualizace databáze

Správa databáze generických LCA dat je postavena na principu verzování, které zajišťuje transparentní a sledovatelný vývoj datové základny v čase. Každá verze databáze je označena jednoznačným číslem a datem vydání, a její publikace je podmíněna dokončením a uzamčením aktuální fáze vývoje.

V rámci nové verze se zaznamenávají všechny nové položky a změny, které vznikají na základě průběžného vývoje projektu nebo nových dostupných EPD. Jakmile dojde ke kumulaci většího množství změn, rozhodne koordinátor databáze o vytvoření nové publikované verze. Tento proces zahrnuje:

- kontrolu úplnosti a konzistence dat,
- aktualizaci číselníků a metadat,
- záznam nových položek v samostatném seznamu,
- uvolnění nové verze pro uživatele.

Původní verze databáze zůstávají k dispozici pro účely zpětné dohledatelnosti a auditovatelnosti. Veškeré změny jsou archivovány v seznamu položek, kde se rovněž evidují návrhy na úpravy, které zatím nebyly implementovány.

3.3.6 Označování a kategorizace položek

Každá položka v databázi má přiděleno jednoznačné identifikační číslo (ID), které umožňuje její jednoznačné vyhledání, přiřazení ke konstrukci a propojení s ostatními výstupy (např. katalogem konstrukcí nebo zjednodušeným LCA kalkulátorem).

Součástí každé položky je rovněž standardizovaný název, který popisuje daný materiál. V metadatech je pak uveden zdroj položky (např. konkrétní EPD, výpočetní agregace) a další parametry jako typ dat, recyklovaný podíl nebo objemová hmotnost.

3.3.7 Výsledná tabulka meta dat

Následující Tab. 4 uvádí meta data, která jsou v rámci extrakce podkladních dat zaznamenávána pro co největší transparentnost vzniklých generických položek.

Tab.4. Kompletní členění a třídění položek v databázi

1	Informace pro další zpracování dat
	ID datové sady
	ID odpovídající položky databáze
	Důležitá poznámka (volitelné)
2	Metadata - info z EPD, posouzení kvality
	Firma
	Název
	Název upřesnění
	Číslo EPD
	PCR (Product Category rules)
	Podkladní data
	Transformace dat
	EoL
	Časová reprezentativnost
	Technologická reprezentativnost
	Geografická reprezentativnost
	Kompletnost
	Spolehlivost
	Cross-check
	Jiné údaje pro převod jednotek (plošná hmotnost, kusová hmotnost, délková hmotnost)

3.3.8 Výsledná tabulka environmentálních indikátorů

Následující tabulka zobrazuje veškeré environmentální indikátory a parametry dle ČSN EN 15804+A2, které jsou obsaženy v generické LCA databázi. Hodnoty indikátorů jsou uvedeny odděleně pro všechny moduly životního cyklu A1-A3, A4, A5, C1, C2, C3, C4 a D.

Tab.5. Environmentální indikátory a parametry dle ČSN EN 15804+A2

zkratka indikátorů *skupiny indikátorů dopadu řešících*

1	Základní environmentální indikátory dopadu
GWP-fosilní	Potenciál globálního oteplování
GWP-biogenní	Potenciál globálního oteplování
GWP-luluc	Potenciál globálního oteplování z využívání půdy a změn ve využívání půdy
GWP-celkový	Potenciál globálního oteplování
ODP	Potenciál úbytku stratosférické ozonové vrstvy
AP	Potenciál acidifikace, Kumulativní překročení
EP sladké vody	Potenciál eutrofizace, podíl živin vstupujících do sladké vody
EP mořské vody	Potenciál eutrofizace, podíl živin vstupujících do mořské vody
EP půdy	Potenciál eutrofizace, Kumulativní překročení
POCP	Potenciál tvorby přízemního ozonu
ADP- minerály a kovy	Potenciál úbytku surovin pro nefosilní zdroje
ADP- fosilní paliva	Potenciál úbytku surovin pro fosilní zdroje
WDP	Potenciál nedostatku vody (pro uživatele), spotřeba vody vážená jejím nedostatkem
2	Parametry popisující spotřebu zdrojů
PERE	Spotřeba obnovitelné primární energie s výjimkou zdrojů energie využitých jako suroviny
PERM	Spotřeba obnovitelných zdrojů primární energie využitých jako suroviny
PERT	Celková spotřeba obnovitelných zdrojů primární energie (primární energie a zdroje primární energie využité jako suroviny)
PENRE	Spotřeba neobnovitelné primární energie s výjimkou zdrojů energie využitých jako suroviny
PENRM	Spotřeba neobnovitelných zdrojů primární energie využitých jako suroviny
PENRT	Celková spotřeba neobnovitelných zdrojů primární energie (primární energie a zdroje primární energie využité jako suroviny)
SM	Spotřeba druhotných surovin
RSF	Spotřeba obnovitelných druhotných paliv
NRSF	Spotřeba neobnovitelných druhotných paliv
FW	Čistá spotřeba pitné vody

3	Environmentální informace popisující kategorie odpadu
HW	Odstraněný nebezpečný odpad
NHW	Odstraněný ostatní odpad
RW	Odstraněný radioaktivní odpad
4	Environmentální informace popisující výstupní toky
	Stavební prvky k opětovnému použití
	Materiály k recyklaci
	Materiály k energetickému využití
	Exportovaná energie
	Vyvážená energie tepelná
5	Biogenní uhlík
	Obsah biogenního uhlíku ve výrobku
	Obsah biogenního uhlíku v příslušném obalu

3.3.9 Možnosti využití databáze uživatelem

Databáze je navržena jako praktický a uživatelsky přístupný nástroj, který umožňuje Ministerstvu životního prostředí a dalším cílovým skupinám snadnou práci s environmentálními daty. Uživatelské rozhraní bude umožňovat:

- filtrování položek podle základních parametrů (např. norma, výrobce, indikátor GWP, typ dat),
- třídění a vyhledávání podle názvu, čísla položky nebo typu konstrukce,
- ruční zadávání nových EPD ze strany MŽP prostřednictvím připraveného formuláře,
- export dat pro použití ve výpočetních nástrojích.

3.3.10 Shrnutí a návaznost na další výstupy

Metodický rámec extrakce a zpracování dat tvoří základní pilíř vývoje národní generické LCA databáze pro ČR. Důraz je kladen na:

- metodickou transparentnost a auditovatelnost všech kroků,
- soulad s normou ČSN EN 15804+A2,
- zajištění návaznosti na software nástroje využívané ve stavební praxi.

Výsledná databáze není izolovaným nástrojem, ale je přímo napojená na další výstupy projektu, tj.:

- katalog konstrukcí, kde jsou jednotlivé materiály využity pro výpočet GWP za 1 m² konstrukce v referenčním studovaném období 50 let se započítáním jejich životnosti,
- zjednodušený LCA kalkulátor.

Využití jednotné databáze na půdě ČR umožní v budoucnu nastavení reprezentativních referenčních hodnot a benchmarků GWP budov, které budou sloužit MŽP při tvorbě legislativy a dotačních pravidel.

Díky svému návrhu a metodické kvalitě je databáze připravena na další rozvoj – například na rozšíření o nové typy dat, sektorové EPD nebo integraci s BIM nástroji. V kombinaci s verzovanou strukturou a uživatelsky přívětivým rozhraním tvoří robustní základ pro dlouhodobé zavedení LCA do stavební praxe v České republice.

3.4 Modelování scénářů konce životního cyklu (EoL)

Z důvodu zjištěné často nedostatečné transparentnosti a nejednotnosti zpracování modulů C1-C4 v EPD byly výsledky environmentálních indikátorů pro fáze C1-C4 a D byly pro všechny generické položky vyčísleny na základě modelovaných scénářů konců životního cyklu. Scénáře byly definovány pro skupiny materiálů a výrobků, ve kterých byly sdruženy materiály se stejnými možnostmi nakládání. Celkově bylo vytvořeno 74 skupin materiálů, jejichž modelované scénáře byly následně přiřazeny k jednotlivým položkám v databázi.

3.4.1 Definice skupin materiálů a scénářů jejich konce životního cyklu

Klasifikace materiálů do skupin dle nakládání byla částečně převzata z databáze IOER^[4]. Klasifikace skupin byla dále adaptována a byly přidány další skupiny na základě praxe nakládání s materiály v České republice.

Pro jednotlivé skupiny materiálů byly předpokládány scénáře typické pro nakládání s nimi a zohledňující technické a legislativní podmínky v oblasti nakládání se stavebními a demoličními odpady v ČR.

Mezi typické předpokládané scénáře nakládání patří:

Recyklace – procesy vedoucí k úpravě materiálových a fyzických vlastností odpadu ze stavby, které probíhají mimo místo odstranění stavby. Pokud to bylo pro daný materiál relevantní, byly modelovány zvlášť scénář mechanická recyklace a chemická recyklace, které se liší mechanismem procesu recyklace. Dále je u některých materiálů rozlišován scénář Upcycling, ve kterém se předpokládá produkce recyklovaného materiálu stejné nebo vyšší hodnoty než původního materiálu, který se stal odpadem. Podobně byl u některých materiálů předpokládán i scénář Downcycling, jehož procesy vedou k produkci recyklátu, který nelze využít pro výrobek se stejným účelem.

Recyklace v místě – procesy vedoucí k úpravě materiálových a fyzických vlastností materiálů ze stavby, které probíhají v místě stavby a zároveň dochází k jejich využití pro terénní úpravy či další konstrukce.

Skládkování – procesy vedoucí k odstranění materiálu na skládku bez dalšího využití.

Znovupoužití – procesy vedoucí k využití stavebního výrobku pro původní účel.

Energetické využití – procesy vedoucí k energetickému využití odpadů ze stavby, včetně potenciálních benefitů z využití energie (vyčíslených v modulu D).

Kromě předpokládaných scénářů byl pro jednotlivé skupiny určen i scénář dle EPD, který není modelem ale statistickým zpracováním výsledků převzatých ze zpracovávaných EPD.

Pro jednotlivé skupiny materiálů byly modelovány vždy maximálně 4 nejvíce relevantní scénáře, které odráží nejčastější možnou praxi (viz Obr. 5).

POLOŽKA	typ materiálu	Skupina materiálu k odstranění (generický dataset)	Scénáře konce životního cyklu									
			scénář 1 - číslo	scénář 1 - název	scénář 2 - číslo	scénář 2 - název	scénář 3 - číslo	scénář 3 - název	scénář 4 - číslo	scénář 4 - název	scénář 5 - číslo	scénář 5 - název
Betonová trémie		62 Beton	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování		104 Znovupoužití
Betonová dlaždice		62 Beton	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování		104 Znovupoužití
Střešní taška betonová		34 Betonová taška	100	EPD	101	Znovupoužití	102	Recyklace	103	Recyklace v místě		104 Skládování
Blok/tvárnice z lehčeného betonu		11 Lehčený beton	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování		104 Znovupoužití
Cement		62 Beton	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování		104 Znovupoužití
Sklovláknobetonové prvky		63 Kompozitní beton	100	EPD	101	Recyklace v místě	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Plynosilikát (pórobeton)		26 Plynosilikát	100	EPD	101	Recyklace v místě	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Teraco		62 Beton	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování		104 Znovupoužití
Hliník profily		56 Hliník	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Hliník plech		56 Hliník	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Ocel výtuž		54 Ocel	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Ocel nerez		54 Ocel	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Konstrukční ocel, válcované profily		54 Ocel	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Litina		54 Ocel	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Lisované ocelové pozinkované profily		54 Ocel	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Ocel nezárově pozinkovaná		54 Ocel	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Pozinkované ocelové výrobky zámečnické		54 Ocel	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Mosazné prvky - armatury		61 Směs kovů	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Měd - plech		57 Měd	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Plátné cihly/keramický stěp		12 Keramika, cihly	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování		104 Znovupoužití
Nepálené cihly		28 Nepálené cihly	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Žáruzdorné cihly		12 Keramika, cihly	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování		104 Znovupoužití
Keramická dlaždice		12 Keramika, cihly	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování		104 Znovupoužití
Keramická plátná střešní taška		14 Keramická střešní taška	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování		104 Znovupoužití
Težná hlna		38 Štěr, písek, kamenivo	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování	ND	ND
Cementová omítka		17 Vápnenná omítková malta	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Vápnencementová omítka		17 Vápnenná omítková malta	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Vápnenná omítka		17 Vápnenná omítková malta	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Hliněná omítka		19 Jilové materiály	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Tepelné izolační omítka		20 Omítky a nátery	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Malta zdící		17 Vápnenná omítková malta	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Betonová mazanina		62 Beton	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování		104 Znovupoužití
Sanační směsi		20 Omítky a nátery	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Podlahová stěrka cementová		62 Beton	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování		104 Znovupoužití
Anhydrit na podlahy		22 Anhydritové potěry	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Asfaltové nátery		51 Asfalt	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
EPS		47 EPS	100	EPD	101	Mechanická recyklace	102	Chemická recyklace	103	Energetické využití		104 Znovupoužití
EPS perimetr		47 EPS	100	EPD	101	Mechanická recyklace	102	Chemická recyklace	103	Energetické využití		104 Znovupoužití
EPS sedy		47 EPS	100	EPD	101	Mechanická recyklace	102	Chemická recyklace	103	Energetické využití		104 Znovupoužití
XPS		48 XPS	100	EPD	101	Chemická recyklace	102	Energetické využití	103	Znovupoužití	ND	ND
PUR pěna		67 PUR	100	EPD	101	Recyklace	102	Znovupoužití	103	Skládování	ND	ND
PIR pěna		68 PIR	100	EPD	101	Recyklace	102	Znovupoužití	103	Skládování	ND	ND
Foukaná celulóza		45 Obnovitelné izolační materiály	100	EPD	101	Kompostování	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
Pénové sklo		33 Pénové sklo	100	EPD	101	Mechanická recyklace	102	Upcycling	103	Reuse		104 Skládování
Tepelná izolace PIR		68 PIR	100	EPD	101	Recyklace	102	Znovupoužití	103	Skládování	ND	ND
Zasklení jednoduché (tabulové sklo)		39 Sklo	100	EPD	101	Recyklace	102	Downcycling	103	Skládování		104 Znovupoužití
Zasklení dvojitě		39 Sklo	100	EPD	101	Recyklace	102	Downcycling	103	Skládování		104 Znovupoužití
Zasklení trojitě		39 Sklo	100	EPD	101	Recyklace	102	Downcycling	103	Skládování		104 Znovupoužití
Rám okna plastový		70 PVC	100	EPD	101	Recyklace	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
Rám okna dřevěný		42 Dřevo	100	EPD	101	Recyklace	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
Rám okna hliníkový		56 Hliník	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	103	Znovupoužití	ND	ND
Rám okna dřvo hliníkový		65 Ostatní směsný SDO	100	EPD	101	Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Dveře vnitřní		65 Ostatní směsný SDO	100	EPD	101	Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Dveře vnější		65 Ostatní směsný SDO	100	EPD	101	Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fasády - LOP		69 Fasády - LOP	100	EPD	101	Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Stavební řezivo měkké nehoblované		42 Dřevo	100	EPD	101	Recyklace	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
Stavební řezivo měkké hoblované		42 Dřevo	100	EPD	101	Recyklace	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
Dřevěný nosník		42 Dřevo	100	EPD	101	Recyklace	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
Stavební řezivo tvrdé		42 Dřevo	100	EPD	101	Recyklace	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
Dřevotříska		43 Zpracované dřevo	100	EPD	101	Recyklace	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
OSB		43 Zpracované dřevo	100	EPD	101	Recyklace	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
Prekizka		43 Zpracované dřevo	100	EPD	101	Recyklace	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
Dřevotříska měkké		31 Dřevotříska	100	EPD	101	Kompostování	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
Dřevotříska tvrdé		31 Dřevotříska	100	EPD	101	Kompostování	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
Korek		46 Ostatní materiály neminerální	100	EPD	101	Recyklace	102	Kompostování	103	Skládování	ND	ND
MDF desky		43 Zpracované dřevo	100	EPD	101	Recyklace	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
CLT, BSH, spárovka		43 Zpracované dřevo	100	EPD	101	Recyklace	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
Sálma		45 Sálma	100	EPD	101	Kompostování	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Sádrokartonové desky - červený sádk/protopožírní aplikace		29 Sádrokartonové desky	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Sádrokartonové desky - žlutý sádk/venkovní aplikace		29 Sádrokartonové desky	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Sádrokartonové desky - modrý sádk/akustické aplikace		29 Sádrokartonové desky	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Sádrokartonové desky - zelený sádk/nenasákavé aplikace		29 Sádrokartonové desky	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Sádrokartonové desky - bílý sádk/standardní aplikace		29 Sádrokartonové desky	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Sádrováknité desky		29 Sádrokartonové desky	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládování	ND	ND	ND	ND
Vláknocementové výrobky		35 Vláknocementové desky	100	EPD	101	Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cementotříska deska		35 Vláknocementové desky	100	EPD	101	Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Desky vermikulit		41 Ostatní minerální materiály	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování	ND	ND
Kacium sílkátové desky		41 Ostatní minerální materiály	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládování	ND	ND
Geotextilie		64 Textilní výrobky	100	EPD	101	Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HDPE		71 PE	100	EPD	101	Mechanická recyklace	102	Chemická recyklace	103	Energetické využití		104 Skládování
LDPE		71 PE	100	EPD	101	Mechanická recyklace	102	Chemická recyklace	103	Energetické využití		104 Skládování
EPDM		66 Pryž	100	EPD	101	Recyklace	102	Downcycling	103	Energetické využití		104 Znovupoužití
PVC		70 PVC	100	EPD	101	Recyklace	102	Energetické využití	103	Skládování	ND	ND
PP		72 PP	100	EPD	101	Mechanická recyklace	102	Chemická recyklace	103	Energetické využití		104 Skládování
Guma		65 Ostatní směsný SDO	100	EPD	101	Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sílikon		65 Ostatní směsný SDO	100	EPD	101	Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ABS, nylon		65 Ostatní směsný SDO	100	EPD	101	Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PES		65 Ostatní směsný SDO	100	EPD	101	Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Polykarbonát		65 Ostatní směsný SDO	100	EPD	101	Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND

EVA	65 Ostatní směsný SDO	100 EPD	101 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Štěr	38 Štěr, písek, kamenivo	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Kačírky, valouny	38 Štěr, písek, kamenivo	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Vermikulit	38 Štěr, písek, kamenivo	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Perlit	38 Štěr, písek, kamenivo	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Keramzit	38 Štěr, písek, kamenivo	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Fasádní nátery	20 Omítky a nátery	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Hydroizolační nátery	20 Omítky a nátery	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Vnitřní malby	20 Omítky a nátery	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Substráty na zelenou střechu	37 Substrát	100 EPD	101 Recyklace v místě	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Marocký štuk	17 Vápenná omítková malta	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Benátský štuk	17 Vápenná omítková malta	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Marmolit	17 Vápenná omítková malta	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Dekorační betonová stěrka	62 Beton	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	104 Znovupoužití			
Dřevěná vrstvená podlaha	42 Dřevo	100 EPD	101 Recyklace	102 Energetické využití	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Laminátová podlaha	50 Plastové krycí materiály	100 EPD	101 Recyklace	102 Energetické využití	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Konopná izolace	45 Odnovitelné izolační materiály	100 EPD	101 Kompostování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Vakuumová izolace	65 Ostatní směsný SDO	100 EPD	101 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Bambus	46 Ostatní materiály neminerální	100 EPD	101 Recyklace	102 Kompostování	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Dřevoplast	65 Ostatní směsný SDO	100 EPD	101 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Bentonit	19 Iluvní materiály	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Panely plech-MV-plech	65 Ostatní směsný SDO	100 EPD	101 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Panely plech-EPS-plech	65 Ostatní směsný SDO	100 EPD	101 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Panely plech-PIR/PUR-plech	65 Ostatní směsný SDO	100 EPD	101 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Podlahová stěrka epoxidová	65 Ostatní směsný SDO	100 EPD	101 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PE pěna	71 PE	100 EPD	101 Mechanická recyklace	102 Chemická recyklace	103 Energetické využití	104 Skládování			
PET	71 PE	100 EPD	101 Mechanická recyklace	102 Chemická recyklace	103 Energetické využití	104 Skládování			
Vápenopiskové tvárnice a výrobky	25 Vápenopiskové bloky	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	104 Znovupoužití			
Beton chudý	62 Beton	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	104 Znovupoužití			
Beton obýčejný C16-C25	62 Beton	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	104 Znovupoužití			
Beton C 30/37	62 Beton	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	104 Znovupoužití			
Beton C35-C60	62 Beton	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	104 Znovupoužití			
Beton vysokopevnostní a UHPC	62 Beton	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	104 Znovupoužití			
Sádrová omítka	18 Omítky a malty se sádrou a anhydritem	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Termowood	42 Dřevo	100 EPD	101 Recyklace	102 Energetické využití	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Teplotní izolace PUR	67 PUR	100 EPD	101 Recyklace	102 Znovupoužití	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Asfaltová střešní krytina	51 Asfalt	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	103 Znovupoužití	ND	ND	ND	ND
Keramzit/beton	11 Lehčený beton	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	104 Znovupoužití			
Dřevo - modřín - obklad	42 Dřevo	100 EPD	101 Recyklace	102 Energetické využití	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Dřevo tvrdé - dub - podlaha	42 Dřevo	100 EPD	101 Recyklace	102 Energetické využití	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
PE	71 PE	100 EPD	101 Mechanická recyklace	102 Chemická recyklace	103 Energetické využití	104 Skládování			
Dřevěný obklad	42 Dřevo	100 EPD	101 Recyklace	102 Energetické využití	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
HPL - High pressure laminate	50 Plastové krycí materiály	100 EPD	101 Recyklace	102 Energetické využití	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Vinylová podlaha	50 Plastové krycí materiály	100 EPD	101 Recyklace	102 Energetické využití	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Podlahová stěrka PUR	67 PUR	100 EPD	101 Recyklace	102 Znovupoužití	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Koberce - PES	50 Plastové krycí materiály	100 EPD	101 Recyklace	102 Energetické využití	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Sklelná textilie/vláknina (např. perlínka)	65 Ostatní směsný SDO	100 EPD	101 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Přepínací výztuž	54 Ocel	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	104 Znovupoužití	ND	ND	ND	ND
Minerální vlna s hliníkovou fólií	65 Ostatní směsný SDO	100 EPD	101 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Asfaltový pás - celoplošně natavený	51 Asfalt	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	103 Znovupoužití	ND	ND	ND	ND
Asfaltový pás - mechanicky kotvený	51 Asfalt	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	103 Znovupoužití	ND	ND	ND	ND
Asfaltový pás - s přitlčením	51 Asfalt	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	103 Znovupoužití	ND	ND	ND	ND
Asfaltový pás - samolepicí	51 Asfalt	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	103 Znovupoužití	ND	ND	ND	ND
Písek těžný nesušený	38 Štěr, písek, kamenivo	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Písek těžný sušený	38 Štěr, písek, kamenivo	100 EPD	101 Recyklace	102 Recyklace v místě	103 Skládování	ND	ND	ND	ND
Keramická tvárnice s výplní z minerální vaty	65 Ostatní směsný SDO	100 EPD	101 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Keramická tvárnice s výplní z polystyrenu	65 Ostatní směsný SDO	100 EPD	101 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Kamenná vlna - výplňová (< 20 kPa)	73 Kamenná vlna	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Kamenná vlna - mechanicky odolná (> 20 kPa)	73 Kamenná vlna	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Kamenná vlna - mechanicky odolná protipožární (> 20 kPa)	73 Kamenná vlna	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Sklelná vlna - výplňová (< 20 kPa)	32 Sklelná vlna	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Sklelná vlna - mechanicky odolná (> 20 kPa)	32 Sklelná vlna	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Sklelná vlna - mechanicky odolná protipožární (> 20 kPa)	32 Sklelná vlna	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Sádrokartonové desky - fialový sdr/mekanicky odolné aplikace	29 Sádrokartonové desky	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Sádrokartonové desky - protipožární impregnované desky	29 Sádrokartonové desky	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Sádrokartonové desky - akustické impregnované desky	29 Sádrokartonové desky	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Omítky s organickým pojivem - suchá směs	20 Omítky a nátery	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND
Omítky s organickým pojivem - tekutá směs	20 Omítky a nátery	100 EPD	101 Recyklace	102 Skládování	ND	ND	ND	ND	ND

Obr. 5 – Scénáře konce životního cyklu modelované pro generické položky LCA databáze

3.4.2 Modelování scénářů a inventarizace

Modely scénářů byly strukturovány dle modulů podle ČSN EN 15 804 + A2 a zahrnovaly následující procesy:

C1 – proces modelující nakládání s materiály na stavbě,

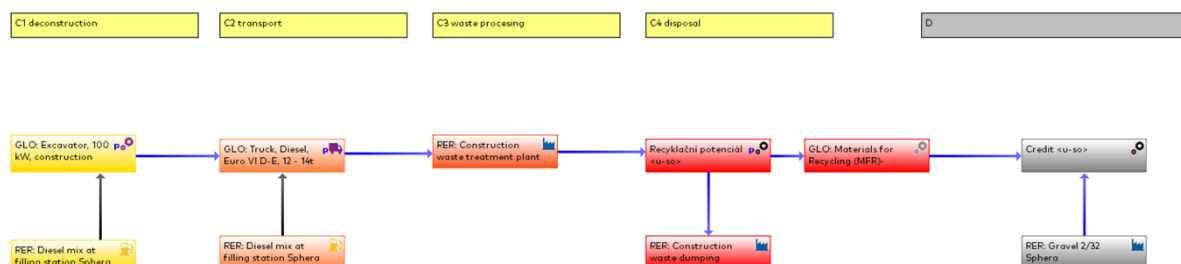
C2 – transport materiálu ke zpracování,

C3 – procesy modelující recyklaci materiálů nebo jeho přípravu k odstranění,

C4 – procesy modelující odstranění odpadů,

D – Procesy modelující potenciální benefity nebo dopady za hranicí systému.

Modelování scénářů probíhalo v softwaru LCA for Experts a procesy byly modelovány pomocí generických dat převzatých z databáze softwaru, verze 2025.1. Ukázka modelu ze softwaru je na Obr. 6.



Obr. 6 – Ukázka modelu v softwaru LCA for Experts

Předpoklady a limity modelování a inventarizace

- Potenciál materiálu (tzv. substituční potenciál) nahradit primární surovinu nebo nový výrobek byl modelován na základě dat uvedených ve zprávě JRC^[2]. V případě, že pro danou skupinu nebyl substituční potenciál ve zprávě uveden, byl potenciál předpokládán na základě diskuze se zpracovateli odpadu.
- Průměrná vzdálenost k recyklaci nebo znovuvyužití byla modelována jako 50 km. Tento předpoklad byl stanoven na základě zkušeností z praxe a odhadu počtu recyklačních center v ČR.
- Průměrná vzdálenost k odstranění materiálu skládkováním byla modelována jako 30 km. Scénář recyklace v místě zahrnoval environmentální benefity za využití materiálu jako náhrady primárních surovin.

3.4.3 Přiřazení scénářů k položkám na základě skupin materiálů

Položky byly zařazeny do skupin materiálů podle možných způsobů nakládání s nimi. Během přiřazení bylo zohledněno nejen materiálové složení a původ výrobku (tj. položky), ale také jeho možné umístění v konstrukci ovlivňující např. způsob demontáže. Dále bylo zohledněno možné zařazení materiálu ze stavby dle Katalogu odpadů. Výsledné zařazení položek do skupin materiálů je prezentováno níže v Tab.6.

Tab.6. Environmentální indikátory a parametry dle ČSN EN 15804+A2

POLOŽKA	Scénáře konce životního cyklu											
	typ materiálu	Skupina materiálu k odstranění (generický dataset)	scénář 1 - číslo	scénář 1 - název	scénář 2 - číslo	scénář 2 - název	scénář 3 - číslo	scénář 3 - název	scénář 4 - číslo	scénář 4 - název	scénář 5 - číslo	scénář 5 - název
Betonová tvárnice	62	Beton	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládkování	104	Znovupoužití
Betonová dlaždice	62	Beton	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládkování	104	Znovupoužití
Střešní taška betonová	34	Betonová taška	100	EPD	101	Znovupoužití	102	Recyklace	103	Recyklace v místě	104	Skládkování
Blok/tvárnice z lehčeného betonu	11	Lehčený beton	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládkování	104	Znovupoužití
Cement Sklovláknobetonové prvky	62	Beton	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládkování	104	Znovupoužití
	63	Kompozitní beton	100	EPD	101	Recyklace v místě	102	Skládkování	103	Znovupoužití	ND	ND
Plynosilikát (pórobeton)	26	Plynosilikát	100	EPD	101	Recyklace v místě	102	Skládkování	103	Znovupoužití	ND	ND
Teraco	62	Beton	100	EPD	101	Recyklace	102	Recyklace v místě	103	Skládkování	104	Znovupoužití
Hliník profily	56	Hliník	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládkování	103	Znovupoužití	ND	ND
Hliník plech	56	Hliník	100	EPD	101	Recyklace	102	Skládkování	103	Znovupoužití	ND	ND

^[1] <https://ioer-isbe.de/en/fundamentals/building-material-induced-emissions>

^[2] Tonini, D., Caro, D., Cristobal, J., Foster, G., Pristera, G., 2023: Techno-economic and environmental assessment of construction and demolition waste management. With a view to support the feasibility assessment of preparation for re-use and recycling targets for individual material fractions. JRC Science for policy report

3.5 Agregace dat

Agregace dat představuje klíčový krok při tvorbě generických environmentálních datasetů. Cílem této fáze je spojit data z EPD, případně z dalších zdrojů, do jednotné, reprezentativní hodnoty environmentálních dopadů pro konkrétní stavební materiál, s důrazem na indikátor potenciálu globálního oteplování (GWP). Tento proces musí být zároveň metodicky transparentní a opakovatelný.

3.5.1 Statistické zpracování číselných hodnot a rozhodovací pravidla

Pro výpočet reprezentativních environmentálních hodnot byla v celé databázi jednotně zvolena metoda 90. percentilu hodnot z jednotlivých EPD, respektive percentilu 10. u indikátorů výstupních toků a obsahu biogenního uhlíku ve výrobku a v příslušném obalu (zde pro tyto indikátory se vyšší hodnota hodnotí pozitivně). Tato strategie byla zvolena jako výhradní z následujících důvodů:

a) Konzervativní reprezentace environmentálního dopadu

V kontextu environmentálního posuzování stavebních výrobků je žádoucí, aby generická data nepodhodnocovala skutečný dopad. 90. percentil poskytuje hodnotu, která reprezentuje horní mez běžně dosažitelných hodnot ve zvoleném datovém souboru, ale zároveň vylučuje extrémní odlehle hodnoty (outliery). Je tedy dostatečně konzervativní, ale nezatěžuje výpočet nepřiměřeně vysokými odchylkami.

b) Objektivnost interpretace výsledků

Použití průměrné hodnoty by v některých kategoriích (např. beton, izolační materiály, kompozity) mohlo vést ke zkreslení směrem k nejlepšímu dostupnému EPD, které však nemusí být na trhu dominantní. Volba 90. percentilu výrazně snižuje riziko, že generická data budou využita k neodůvodněné prezentaci produktu jako environmentálně příznivého (tzv. greenwashing).

c) Soulad s přístupem u regulatorních a veřejných databází

Použití vyššího percentilu (typicky 80.–95.) je běžnou praxí u veřejných databází generických dat v Evropě. Například německá ÖKOBAUDAT využívá podobně konzervativní přístupy, zejména u sektorových dat. Tento přístup je v souladu s principy předběžné opatrnosti v oblasti posuzování vlivů na životní prostředí (viz ISO 14044, princip „precautionary approach“).

d) Praktická aplikovatelnost v návrhových nástrojích

V reálném posuzování životního cyklu budov budou generická data sloužit jako výchozí (referenční) odhad při absenci specifických výrobních dat. Použitím 90. percentilu je stanovena „horní referenční hranice“, kterou může výrobce, projektant, investor, hodnotitel zlepšit použitím vlastního EPD se specifickými environmentálními daty pro konkrétní materiál, či výrobek. Tímto přístupem se podporuje motivace výrobců k vytváření a poskytování produktových EPD. Národní generická databáze materiálů a výrobků zároveň nastavuje referenční environmentální hodnoty a má motivovat výrobce k inovacím a opatřením vedoucím ke zlepšování environmentálních profilů svých výrobků.

e) Ověřitelnost a metodická jednoznačnost

Metoda 90. percentilu je transparentní, jednoznačně definovaná a reprodukovatelná. V každém datovém listu lze přesně doložit vstupní hodnoty a algoritmus výpočtu. To je důležité nejen pro auditovatelnost, ale i pro udržitelnost databáze při jejích budoucích aktualizacích.

Vyhodnocení vstupních dat z EPD a dalších zdrojů pomocí 90. resp. 10. percentilu je použito pro všechny indikátory a pro fáze A1-A3 (výroba produktu včetně výroby vstupních surovin a jejich dopravy), A4 (doprava výrobku na místo užití) a A5 (instalace výrobku). Fáze B1-B7 (tedy fáze související s užíváním, údržbou, výměnou atd.) nejsou zahrnuty, neb se standardně v EPD neuvádějí a nejsou podle normy ČSN EN 15804+A2 povinné. Fáze konce životního cyklu (C1-C4 a D), které povinné jsou, nebyly v rámci agregace statisticky vyhodnocovány. Fáze konce životního cyklu byla v rámci generování výstupu z agregace nahrazena modelovanými scénáři (viz kapitola 3.4).

Indikátory, kde byl použit 90. percentil:

- GWP-fosilní
- GWP-biogenní
- GWP-luluc (využívání půdy a změny ve využívání půdy)
- GWP-celkový (total)
- Potenciál úbytku ozonové vrstvy
- Potenciál okyselení prostředí
- Potenciál eutrofizace sladké vody
- Potenciál eutrofizace mořské vody
- Potenciál eutrofizace pevniny
- Potenciál tvorby přízemního ozonu
- Potenciál úbytku neobnovitelných surovin (minerály a kovy)
- Potenciál úbytku fosilních zdrojů
- Potenciál nedostatku vody
- Spotřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů
- Spotřeba primární energie z obnovitelných zdrojů
- Produkce nebezpečného odpadu
- Produkce ostatního odpadu
- Produkce radioaktivního odpadu

Indikátory, kde byl použit 10. percentil:

- Materiály k opětovnému použití
- Materiály k recyklaci
- Materiály k energetickému využití
- Exportovaná energie
- Exportovaná energie tepelná
- Obsah biogenního uhlíku ve výrobku
- Obsah biogenního uhlíku v příslušném obalu

3.5.2 Tvorba metadat

V rámci agregace jsou vytvořena metadata pro výslednou generickou položku. Metadata mají různou povahu a lze je rozdělit na tři kategorie:

1. Zatřídění položky podle kategorie materiálu nebo výrobku, viz kapitola 3.1.2 a podle typu odpadu, viz 3.4.
2. Sjednocení metadat z EPD a jiných zdrojů – výrobci, zdroje dat, norma a další údaje.
3. Posouzení kvality výsledného datasetu podle TNI CEN/TR 15941.

3.5.3 Výpočet rozptylu GWP v rámci podkladních dat

V rámci agregace je dále vyhodnocována maximální a minimální hodnota indikátoru GWP-celkový vycházející z podkladních dat pro tvorbu položky. Probíhá takto:

- Spočte se výsledné GWP-celkový ve fázi A1-A3 pro každé jednotlivé EPD nebo jiného podkladního datasetu.
- K této hodnotě se přičte 90. percentil z A4 a A5 napříč podkladními datasety (některé totiž A4 a A5 nevykazují, což by je nerelevantně zvýhodnilo).
- Ke každému takto upravenému podkladnímu datasetu se vytvoří několik verzí připočtením různých scénářů pro konec životního cyklu.

Vyhodnotí se minimální a maximální hodnota mezi takto upravenými podkladními datasety pro každou verzi podle scénáře konce životního cyklu.

3.5.4 Tvorba variant podle různých scénářů konce životního cyklu

Základní generická položka je definována jako reprezentativní hodnota daného typu výrobku – stanovuje se na základě výpočtu 10. a 90. percentilu napříč všemi sledovanými environmentálními indikátory. V dalším kroku, při agregaci dat, jsou k této základní položce vytvořeny varianty, které reflektují různé scénáře konce životního cyklu, jak uvádí kapitola 3.4. Tyto scénáře jsou předem namodelovány v softwaru LCA for Experts a jsou přiřazeny jednotlivým typům materiálu určeného k odstranění již ve fázi zatřídování položek v databázi. Při tvorbě variant dochází k úpravě původní položky: environmentální dopady vztahující se ke konci životního cyklu, které pocházejí z podkladových EPD, jsou nahrazeny dopady vyplývajícími z těchto předem definovaných modelových scénářů. Všechny ostatní fáze životního cyklu zůstávají pro jednotlivé varianty shodné. Technické provedení agregace

Z hlediska technického zpracování dat předchází agregaci těžba EPD, která již byla před tím vybrána jako dostatečně reprezentativní, aby byla podkladem pro generickou položku. Těžba EPD končí vygenerováním tabulek v MS Excel, které jsou vlastně převedením každého EPD do jednotné a strojově čitelné formy. Tyto tabulky stojí na vstupu do agregačního procesu. Na jeho výstupu jsou pak finální položky pro generickou databázi.

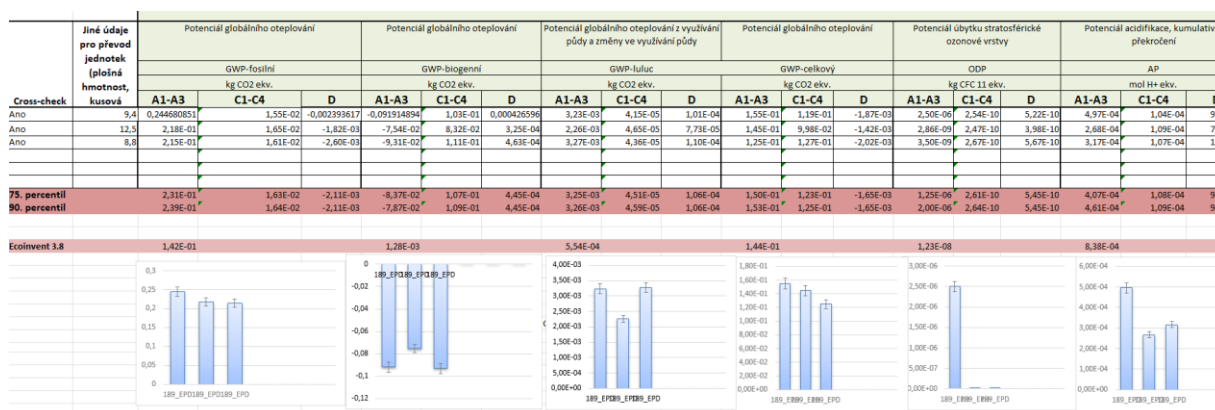
Proces agregace probíhá ve standardizované šabloně vytvořené v prostředí Microsoft Excel, která je univerzálně použitelná pro jakoukoli generickou položku. Tato šablona je dále označována jako „agregační šablona“. Obsahuje řadu automatizovaných funkcí a kontrolních mechanismů, které zajišťují jednotný a bezchybný postup napříč celou databází.

Agregační šablona zahrnuje dvě hlavní části:

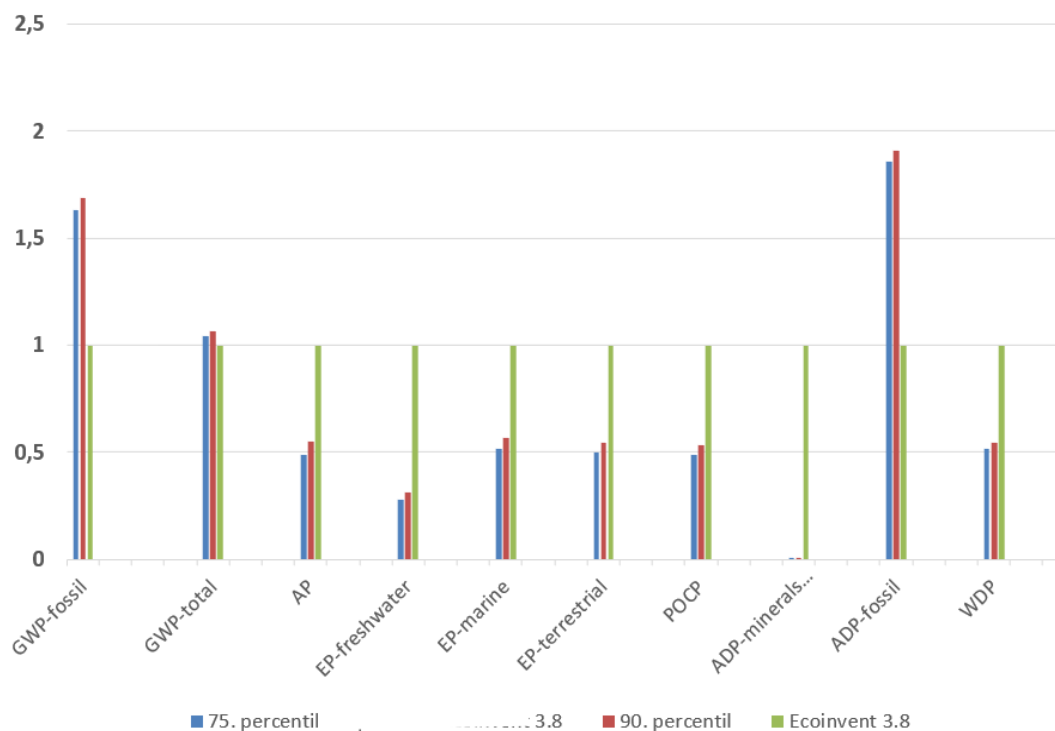
- LCA data z EPD – slouží k načítání hodnot a metadat z vytěžených EPD a k výpočtu 90. a 10. percentilu sledovaných environmentálních indikátorů.
- Výstup – slouží k tvorbě variant finální generické položky dle scénářů konce životního cyklu a finalizaci hodnot i metadat.

Kroky agregace jsou následující:

1. Načte se klasifikační soubor s informacemi o zatřídění položky, přiřazení scénářů konce životnosti a přidělení finálního ID položky. Tyto údaje se automaticky propojí s konkrétní položkou v šabloně.
2. Následuje import vytěžených dat z podkladových EPD, která jsou načítána přímo do šablony. Zde probíhá výpočet 90. percentilu pro environmentální dopady a současně se provádí kontrola proti referenčním hodnotám z databáze Ecoinvent, pokud jsou tyto hodnoty v Ecoinventu k dispozici.
3. Na základě těchto dat se automaticky generují varianty položky podle různých scénářů konce životního cyklu, které reflektují například recyklaci, skládkování nebo energetické využití materiálu. Pro tyto varianty se následně načítají kvantifikované dopady z modelovaných scénářů.
4. V dalších krocích jsou doplněna metadata k položce, částečně automaticky z EPD, částečně ručně podle potřeby, a provádí se expertní kontrola souladu s požadavky TNI CEN/TR 15941.
5. Na závěr je soubor s výslednými variantami položky očištěn od výpočetních vzorců a připraven pro import do databáze a další použití v katalogu konstrukcí a LCA kalkulátoru.



Obr. 7 – Příklad vyčíslení environmentálních dat z jednotlivých podkladních EPD, výpočet 90. percentilu, hodnoty pro křížovou kontrolu s Ecoinventem



Obr. 8 – Křížová kontrola s databází Ecoinvent, kdy Ecoinvent představuje 100 % (v grafu zobrazeno jako hodnota 1)

Načíst scénáře EOL do listů						Načíst hodnoty EOL do výstupu		Zmrtvit			
Scénář konce	Vysvětlení		Jedinečnost	Kategorizace	Název obecného materiálu včetně EOL		Název obecného materiálu v případě položky energetických dat	Kategorizace materiálů dle	Podrobnější podkategorie materiálů v	Podrobnější podkategorie materiálů v	
Pracovní kód EOL	Pracovní poznámky	Stav datasetu	ID položky	ID materiálu	EOL typ materiálu	EOL scénář	Název položky včetně EOL	Název položky	1. stupeň třídění	2. stupeň třídění	3. stupeň třídění
E29S100			10189E29S100	10189	29	100	Sádrokartonové desky - bílý sdk/standardní aplikace s koncem ŽC dle zdrojových EPD	Sádrokartonové desky - bílý sdk, Stavební výrobky a ; Konstrukční deskové m Sádrov			
E29S101			10189E29S101	10189	29	101	Sádrokartonové desky - bílý sdk/standardní aplikace s koncem ŽC recyklace	Sádrokartonové desky - bílý sdk, Stavební výrobky a ; Konstrukční deskové m Sádrov			
E29S102			10189E29S102	10189	29	102	Sádrokartonové desky - bílý sdk/standardní aplikace s koncem ŽC skládování	Sádrokartonové desky - bílý sdk, Stavební výrobky a ; Konstrukční deskové m Sádrov			

Obr. 9 – Položka s ID 189 (resp. 10189) se rozvětví na položky s ID a názvem, který reflektuje variantu scénáře konce životního cyklu.

generické	je pro	ká	popisuje	důvěrno	kontrola	případně	případně	případně	NOT Declared. To bude valné v			
Časová reprezentativnost	Technologická reprezentativnost	Geografická reprezentativnost	Kompletnost	Spolehlivost	Cross-check	GWP total min	GWP total max	Volný sloupec	Potenciál globálního oteplování	Potenciál globálního oteplování	Potenciál globálního oteplování	Potenciál globálního oteplování
									GWP-celkov	WP-celkov	WP-celkov	WP-celkov
									kg CO2 ekv.	kg CO2 ekv.	kg CO2 ekv.	kg CO2 ekv.
									A1-A3	A4	A5	B1
méně než 10 let od roku	podniků, procesů a	oblasti, která je předmětem	ntativní data z dostatečného	data založena na měření	Ano - Ecoinvent 3.11	3,05E-02	3,18E-01		1,35E-01	9,36E-03	5,68E-02	ND
Rozdíl méně než 10 let od	Data z podniků, procesů	Data z oblasti, která je předmětem studie (trh ČR)										
		Průměrná data z větší oblasti, která zahrnuje sledovanou oblast (Evropa nebo sektorová podkladní data zahrnující výrobce z ČR)										
		Data z oblasti s podobnými výrobními podmínkami (podobný elektrický mix jako v ČR)										
		Data z oblasti s mírně podobnými výrobními podmínkami (Evropa mimo ČR)										
Rozdíl méně než 10 let od	Data z podniků, procesů	Data z neznámé oblasti nebo z oblasti s velmi odlišnými výrobními podmínkami (ostatní)										
		oblasti, která je předmětem	ntativní data z dostatečného	data založena na	Ano - Ecoinvent 3.11	9,67E-02	2,33E-01	0	1,35E-01	9,36E-03	5,68E-02	ND

3.5.5 Kontrola a posouzení kvality

- indikátory potenciálu globálneho otepľovania - GWP-celkový, GWP-fosilný, GWP-biogenný,
- celková spotreba neobnoviteľnej primárnej energie - PENRT.

V rámci kompletace metadat pro každou generickou položku se provádí posouzení kvality dat (zde se vztahuje na agregací vyvinutou novou generickou položku) podle normy TNI CEN/TR 15941 Udržitelnost staveb - Environmentální prohlášení o produktu - Metodologie výběru a použití generických dat. Toto posouzení se provádí podle matice viz Obr. 11.

Indicator score	1	2	3	4	5
Indicators relating to the technological and natural production conditions under which the data are valid, and therefore dependent of the data					
Časová reprezentativnost	Less then 3 years of difference to the year of study	Less then 6 years of difference	Less then 10 years of difference	Less then 15 years of difference	Age of data unknown or more than 15 years of difference
Technologická reprezentativnost	Data from enterprises, processes and materials under study	Data from processes and materials under study but from different enterprises	Data from processes and materials under study but from different technology	Data on related processes or materials but from the same technology	Unknown technology or data on related processes or materials, but from different technology
Geografická reprezentativnost	Data from area under study	Average data from larger area in which the area under study is included	Data from area with similar production conditions	Data from area with slightly similar production conditions	Data from unknown area or area with very different production conditions
Indicators, which are independent of the study in which the data are applied:					
Kompletnost	Representative data from a sufficient sample of sites over an adequate period to even out normal fluctuations	Representative data from a smaller number of sites but for adequate period	Representative data from an adequate number of sites but from shorter periods	Representative data but from a smaller number of sites and shorter periods or incomplete data from an adequate number of sites and periods	Representativeness unknown or incomplete data from a smaller number of sites and/or from shorter periods
Spolehlivost zdroje	Verified data based on measurements	Verified data partly based on assumptions or non-verified data based on measurements	Non-verified data partly based on assumptions	Qualified estimate (e.g. by industrial expert)	Non-qualified estimate or unknown origin

Obr. 11 – Posouzení kvality dat, podle kterého je vyhodnocována kvalita každé z generických položek (základ v TNI CEN/TR 15941)

4 KATALOG KONSTRUKCÍ

Cílem katalogu konstrukcí je poskytnout architektům, projektantům, stavebníkům, energetickým specialistům a dalším subjektům zabývajícím se posuzováním potenciálu globálního oteplování (GWP, jinak také uhlíková stopa) budov základní koncepční informace o:

- Strukturu členění stavebních konstrukcí pro hodnocení GWP budov,
- Detailu a podrobnosti zpracování jednotlivých skladeb,
- Základní informaci o GWP jednotlivých typů konstrukcí.

Význam Katalogu je tak především informační a osvětový, při současné úrovni znalostí legislativního rámce hodnocení GWP budov ukazuje možný způsob a podrobnost zpracování.

Katalog je možno využít i pro konkrétní zpracování hodnocení GWP budov za předpokladu, že prezentované konstrukce se shodují v použitých materiálech a jejich vlastnostech s posuzovanými skladbami. Nutno však zdůraznit, že míra variability konstrukčních a technických řešení, kombinace materiálů a skladeb je v reálné projekční a stavební praxi rozsáhlá, a proto šance, že prezentovaná skladba z katalogu bude odpovídat konkrétní posuzované skladbě je poměrně malá.

Nicméně katalog ukazuje způsob, v jaké struktuře a podrobnosti jsou skladby jednotlivých konstrukcí definovány, a to je jeden z jeho hlavních přínosů.

4.1 Koncepce katalogu a jeho struktura

4.1.1 Struktura katalogu

Struktura katalogu je kompatibilní s Level(s), SBtoolCZ a požadavky EU Taxonomie a odpovídá třídění z hlediska LCA zejména s ohledem na životnosti jednotlivých konstrukcí, materiálů a prvků v budovách a jejich částí. Navržená struktura umožňuje vytvářet různé kombinace skladeb konstrukcí v konkrétním projektu a umožňuje optimalizaci navrženého řešení z environmentálního hlediska a zároveň umožňuje pružně reagovat na konkrétní požadavky jednotlivých projektů.

Katalog bude pokrývat Architektonicko stavební část – ARS budovy. Struktura katalogu pro část ARS je uvedena v Tab. 7.

Tab. 7 Členění katalogu části ARS Architektonicko stavební.

Ozn.	Typ konstrukce	Skupina	Část konstrukce
01	Základy a spodní stavba	Základové kce	Základové pasy, patky, desky
			Podlaha na terénu
			Vodorovné kce pod stropem
			Suterénní stěny
02	Obvodové nosné kce	Jednovrstvé	
		Vícevrstvé	
		Doplňky obvodových nosných kcí	
03	Vnitřní nosné kce	Svislé nosné kce	
		Doplňky vnitřních nosných kcí	
04	Stropy a vodorovné prvky	Stropy	

		Vodorovné prvky a doplňky stropů	
05	Vnitřní dělicí kce	Svislé dělicí kce	
		Doplňky svislých dělicích kcí	
06	Střecha	Ploché střechy	Ploché střechy – nosná konstrukce
			Ploché střechy – tepelně izolační souvrství
			Ploché střechy – hydroizolační souvrství a povrchová úprava
		Šikmé střechy	Šikmé střechy – nosná konstrukce
			Šikmé střechy – tepelně izolační souvrství
			Šikmé střechy – střešní krytina
07	Výplně otvorů a LOP	Venkovní	
		Vnitřní	Zárubně
			Křídlo
08	Kompletační kce	Podlahy	
		Vnitřní povrchové úpravy	Stěny
			Stropy
		Vnější povrchové úpravy stěn a podhledů	
09	Povrchové úpravy	Nášlapné vrstvy podlah	
		Vnitřní povrchové úpravy	
		Vnější povrchové úpravy	
10	Schodiště a vertikální komunikace	Nosná kce schodiště včetně stupňů	
		Zábradlí	
		Ostatní	
11	Ostatní	Balkony	
		Zábradlí	
		Venkovní stínění a sluneční clony	
		Doplňky	

4.1.2 Výběr konstrukcí pro katalog

Pro katalog byly vybírány takové materiálové a technologické varianty, které pokrývají dnes nejběžnější řešení pro současné budovy. Nejedná se tedy o výběr environmentálně nejlepších nebo nejhorších variant, cílem je popsat běžnou stavební praxi. Bylo třeba zohlednit fakt, že některá technologická řešení se běžně používají pro určité typologické druhy, které zároveň reprezentují rozsah stavby. Skladby konstrukcí byly vybírány tak, aby pokrývaly typologicky řešení pro:

- Rodinné domy,
- Bytové domy a administrativní budovy
- Univerzální řešení vhodná pro všechny výše zmíněné typologické druhy

4.1.3 Referenční budovy

Pro účely výběru a specifikace konstrukcí katalogu byly definovány dvě referenční budovy

- Referenční rodinný dům
- Referenční bytový dům

Následující tabulka uvádí parametry referenčních budov, které byly podkladem pro volbu a definování konstrukcí do katalogu.

Tab.8 Parametry referenčního rodinného a bytového domu pro výběr konstrukcí do katalogu

Parametry	Referenční rodinný dům	Referenční bytový dům
Nadzemní podlaží	2	4 až 6
Podzemní podlaží nevytápěné	0	1
Komerční plochy	0	1
Střecha	V1 šikmá	plochá
	V2 plochá	
Rozpony	4-5 m	4-5 m
		6-7,2 m
Světlá výška	2,6 m	2,6 m
Akustické požadavky	bez mezibytových stěn	s mezibytovými stěnami
Požární požadavky	1 požární úsek	požární dělicí stěny
	CHÚC - ne	CHÚC - ano
Tepelně technické požadavky	1 vytápěná zóna	zóny s rozdílnou návrhovou teplotou

4.1.4 Výběr konstrukcí z hlediska kvality

Z hlediska množství, typu a charakteru použitých materiálů bylo třeba u skladeb tvořících obálku budovy zohlednit jejich stavebně energetický standard. Zároveň pro tyto skladby je součinitel prostupu tepla tzv. Funkční jednotkou, která reprezentuje kvalitu řešení a jeho GWP. Z hlediska tepelně technický standardů tak jsou konstrukce a skladby navrženy v následujících kategoriích, které se také promítají do funkčních jednotek a finálního zařazení konstrukcí v katalogu:

- Bez požadavků – týká se konstrukcí, které netvoří obálku budovy
- Udop – skladba odpovídající doporučeným hodnotám součinitele prostupu tepla U [W/m^2K]; primárně určená pro rodinné domy běžného energetického standardu, bytové domy a administrativní budovy
- UdopPASH – skladba odpovídající doporučeným horním hodnotám součinitele prostupu tepla U [W/m^2K] pro pasivní domy – typicky se může jednat o bytové a administrativní domy v pasivním standardu nebo vícepodlažním rodinným domům s výhodným poměrem A/V v pasivním standardu,
- UdopPASd – skladba odpovídající doporučeným dolním hodnotám součinitele prostupu tepla U [W/m^2K] pro pasivní domy – typicky se může jednat o rodinné domy v pasivním standardu s méně výhodným poměrem A/V .

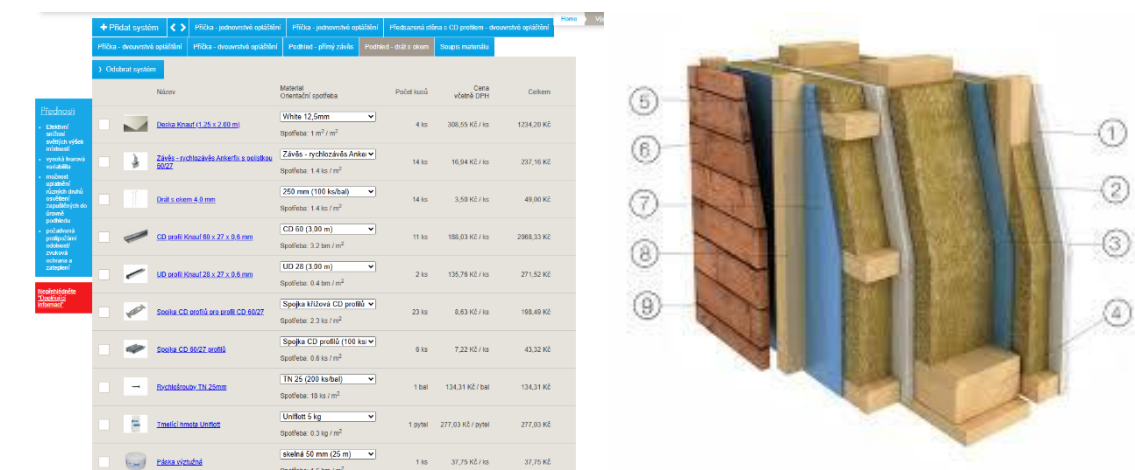
4.2 Skladby konstrukcí – úroveň detailu a struktura informací, vlastnosti

Pro stanovení úrovně detailu návrhu skladeb konstrukcí je třeba vnímat podstatu hodnocení GWP budov, resp. konstrukcí. Z hlediska konstrukcí je základním parametrem spotřeba materiálu na $1 m^2$ konstrukce [kg/m^2], tento parametr pak vstupuje jako klíčový pro stanovení GWP jednotlivých vrstev daného souvrství.

Plošná hmotnost jednotlivých materiálů a vrstev v konstrukci je stanovena vždy s ohledem na charakter dané vrstvy dle konstrukčních, technologických nebo jiných požadavků. V katalogu je typicky stanovena na základě těchto parametrů:

- Tloušťka vrstvy [mm] a objemová hmotnost materiálu vrstvy [kg/m^3] - typicky stavební konstrukce vykazované objemem, jako např. zdivo, betonové konstrukce, dřevěné konstrukce, násypy, zásypy, tepelné izolace atd.,
- Spotřeby materiálu na 1 m^2 konstrukce [kg/m^2 , l/m^2] - typicky malty, omítky, nátěry, nosné profily sádkartonových konstrukcí atd.
- Plošné hmotnosti vrstvy uváděné výrobcem [g/m^2 , kg/m^2] - typicky tenkovrstvé části skladeb – fólie, nátěry, stěrky, lepidla atd.
- Počtem kusů na 1 m^2 konstrukce a hmotnosti prvku – typicky kotvicí prvky, spojovací materiál atd.
- Hmotnostním nebo objemovým podílem doplňkového materiálu vzhledem k primárnímu materiálu u nehomogenních vrstev – typicky podíl výztuže v ŽB konstrukcích stanovení dle % vytužení, podíl vylehčujících substance u tepelně izolačních tvárníc s vloženou tepelnou izolací, tepelně izolačních omítek atd.
- Teoretická hodnota na základě kvalifikovaného odhadu spotřeby materiálu pro části konstrukcí a konstrukční celky vyskytující se v typických souvrstvích [kg/m^2 , kg/m^3] – typicky se jedná např. o odhad podílu řeziva krovu v typické skladbě střešní konstrukce, podíl řeziva nosné konstrukce dřevostaveb na bázi 2x4 v typické skladbě svislých konstrukcí, množství spojovacích prostředků v tesařských konstrukcích atd.

Pro stanovení souvrství jednotlivých skladeb a spotřeb materiálu je využíváno zejména produktových podkladů výrobců a případně distributorů a obchodníků. Ti poskytují ucelené a kompletní informace o spotřebě materiálu na 1 m^2 . Tyto informace mohou být přímo použity pro stanovení množství materiálu v jednotlivých skladbách a je možno je přímo importovat bez dalších úprav pro hodnocení GWP. Zároveň tento přístup umožňuje používat ověřené skladby a systémová řešení výrobců bez nutnosti dalších úprav používat tyto informace pro další zpracování a hodnocení uhlíkové stopy. Forma informací od jednotlivých poskytovatelů může být různá, jak ukazuje , ale informace je možno použít v požadované struktuře vhodné pro katalog a stanovení GWP. I přes relativně velkou podrobnost informací je možno tuto poměrně dobře automatizovat, v budoucnu se předpokládá větší využití BIM.



Obr. 12 Příklad typických podkladů výrobců a dodavatelů o souvrstvích a spotřebách materiálů.

Při posuzování GWP budov je možno pracovat se systémovými skladbami a výše uvedenou podrobností již úvodních fázích projektu. Cílí se na obdobnou podrobnost a přesnost skladeb, které je používána pro PENB.

Pro hodnocení GWP budovy se při práci se skladbami v reálné praxi počítá se systémovým zjednodušením. Uvažuje se zjednodušeně o typickém výseku 1 m² konstrukce, nezapočítávají se prořezy, návaznosti u změn směrů konstrukcí (nároží) nebo úpravy souvrství v návaznostech na jiné konstrukce.

Při stanovení GWP stavebních konstrukcí v katalogu jsou párovány jednotlivé materiály v souvrstvích s environmentálními parametry z národní generické databáze LCA. Výsledné hodnoty tak jsou přímo závislé na environmentálních parametrech a množství materiálů. Pro správnou interpretaci výsledků a environmentálních dopadů prezentovaných v katalogu je klíčové uvádět transparentně parametry, na základě kterých bylo stanoveno množství materiálu v 1 m² posuzované konstrukce. U konstrukčních materiálů jako je beton, železobeton, zdivo atd. se v praxi tyto parametry mohou významně lišit dle konkrétního typu, výrobce, použité technologie. Proto je u těchto částí konstrukcí vždy v katalogu uváděna výpočtová objemová hmotnost [kg/m³] a tloušťka vrstvy [mm], které byly použity pro stanovení plošné hmotnosti, případně např. u povlakových materiálů přímo plošná hmotnost [kg/m²]. Příklady jednotlivých skladeb jsou prezentovány níže.

Číslo skladby	Typ kce	Část kce	Specifikace kce	Varianta	Teplotný odpor R	FUNKČNÍ JEDNOTKY	Jednotka funkční jednotky	Vrstva	Tloušťka	Objemová hmotnost	Součinitel tepelné vodivosti λ	Plošná hmotnost	Výpočtová životnost	ID položky
					[m ² .Kj/W]				[mm]	[kg/m ³]	[W/(m.K)]	[kg/m ²]	[rok]	
					1 m ² konstrukce a jednotka tepelného odporu		[kg CO ₂ ekv. /W/(m ² .K)]							
01.02.b	Základy a spodní stavba	Spodní stavba	Podlaha na terénu	Údop	4,55									
01.02.b								Keramická dlažba	8	2 200	1,010	17,60	30	101266125101
01.02.b								Lepidlo s vyrovnávací vrstvou	7	2 200	1,400	15,40	30	103186175101
01.02.b								Betonová mazanina C20/25	50	2 200	1,400	110,00	30	102736625101
01.02.b								Kari síť svařovaná 6/100x100 mm		7 800		4,40	30	10112545101
01.02.b								Separční fólie polyethylenová LDPE				0,01	30	10197715101
01.02.b								Kročejová izolace z EPS	40	30	0,034	1,20	30	10151475103
01.02.b								Tepelná izolace z podlahového polystyrenu EPS 200	110	30	0,034	3,30	30	10151475103
01.02.b								Asfaltová hydroizolace	4			4,50	40	10297515102
01.02.b								Asfaltový penerační nátěr	1			0,35	40	10145515102
01.02.b								Podkladní beton C20/25 tl. 120 mm	120	2 200	1,400	264,00	100	102736625101
01.02.b								Kari síť svařovaná 6/100x100 mm		7 800		4,40	100	10112545101
01.02.b								Štěrkový podsyp frakce 16/32 mm	150	1 200		255,00	100	10208385101

Obr. 13 Příklad skladby pro podlahu na terénu

Číslo skladby	Typ kce	Část kce	Specifikace kce	Varianta	Teplotní odpor R	FUNKČNÍ JEDNOTKY	Jednotka funkční jednotky	Vrstva	Tloušťka	Objemová hmotnost	Součinitel tepelné vodivosti λ	Plošná hmotnost	Výpočtová životnost	ID položky
					[m ² .Kj/W]				[mm]	[kg/m ³]	[W/(m.K)]	[kg/m ²]	[rok]	
02.01.a Obvodové nosné konstrukc Jednovrstvé					ÚdopPASH			5,12 1 m ² konstrukce a je [kg CO2,ekv. W/([m2.K])						0
02.01.a								Malba interiérová bílá vodou ředitelná				0,16	15	102196205101
02.01.a								Omitka vápenocementová, štuková jemná	8	1 440	0,450	11,52	120	10130E175101
02.01.a								Omitka vápenocementová, jádrová	25	1 600	0,610	40,00	120	10130E175101
02.01.a								Keramická tvárnice dutinová tepelně-izolační brouš	440	680	0,088	299,20	120	10123E125101
02.01.a								Malta zdící vápenocementová		1 500		4,70	120	10317E175101
02.01.a								Omitka vápenocementová, jádrová	25	1 600	0,610	40,00	40	10130E175101
02.01.a								Omitka vápenocementová, štuková jemná	8	1 440	0,450	11,52	40	10130E175101
02.01.a								Silikonová fasádní barva do exteriéru				0,53	15	10216E205102
02.01.b Obvodové nosné konstrukc Jednovrstvé					ÚdopPASd			8,25 1 m ² konstrukce a je [kg CO2,ekv. W/([m2.K])						0
02.01.b								Malba interiérová bílá vodou ředitelná				0,16	15	102196205101
02.01.b								Omitka vápenocementová, štuková jemná	8	1 440	0,450	11,52	120	10130E175101
02.01.b								Omitka vápenocementová, jádrová	25	1 600	0,610	40,00	120	10130E175101
02.01.b								Keramická tvárnice dutinová tepelně-izolační brouš	500	670	0,064	335,00	120	10303E655101
02.01.b								Malta zdící cementová		1 500		5,30	120	10317E175101
02.01.b								Vápenocementová omítka tepelněizolační s perlit	40	470	0,110	18,80	40	10135E205101
02.01.b								Omitka vápenocementová štuková tepelně-izolační	8	1 440	0,430	11,52	40	10135E205101
02.01.b								Silikonová fasádní barva do exteriéru				0,53	15	10216E205102
02.01.c Obvodové nosné konstrukc Jednovrstvé					ÚdopPASd			8,59 1 m ² konstrukce a je [kg CO2,ekv. W/([m2.K])						0
02.01.c								Malba interiérová bílá vodou ředitelná				0,16	15	102196205101
02.01.c								Omitka vápenocementová, štuková jemná	8	1 440	0,450	11,52	120	10130E175101
02.01.c								Omitka vápenocementová, jádrová	25	1 600	0,610	40,00	120	10130E175101
02.01.c								Keramická tvárnice dutinová tepelně-izolační brouš	500	650	0,059	325,00	120	10304E655101
02.01.c								Malta zdící vápenocementová		1 500		5,30	120	10317E175101
02.01.c								Omitka vápenocementová, jádrová	25	1 600	0,610	40,00	40	10130E175101
02.01.c								Omitka vápenocementová, štuková jemná	8	1 440	0,450	11,52	40	10130E175101
02.01.c								Silikonová fasádní barva do exteriéru				0,53	15	10216E205102

Obr. 14 Příklad skladeb pro jednovrstvé obvodové zdivo.

4.3 Životnost materiálů vs. referenční studované období

Metodika životností materiálů je podrobně popsána v kapitole 2.6 Životnost materiálů.

4.4 Výpočet environmentálních dopadů

Výstupem katalogu jsou data použitelná pro inventarizaci, tj. obsahují popis materiálového řešení (tzn. výběr použitých datasetů) a zadání tloušťek vrstev a rozsahu konstrukcí. Na základě tohoto se provádí výpočet s využitím dat z generické databáze pro jednotlivé konstrukční skladby v souladu s ČSN EN 15804+A2.

Postup výpočtu environmentálních dopadů je následující:

1. Určení funkční jednotky

Výpočet je prováděn pro 1 m² konstrukce za referenční studované období 50 let.

Z důvodu porovnatelnosti jsou konstrukce zaříděny dle typu v tab.7 a jsou pro ně stanovené funkční jednotky tak, aby reflektovaly užité vlastnosti dané konstrukce (tepelně technické parametry, statické vlastnosti, požární vlastnosti aj.)

Funkční jednotky jsou stanoveny takto:

- konstrukce bez požadavku na tepelný odpor konstrukce: 1 m² s vlastnostmi vyhovující referenční budově (únosnost, požární odolnost, akustika aj.), kdy výsledné zařídění konstrukce v dané kategorii je provedeno pro jednotku kgCO₂,ekv./m²;
- konstrukce s požadavkem na tepelný odpor konstrukce: 1m² konstrukce o tepelném odporu $R = 1 \text{ m}^2\text{K/W}$, tj. $\text{m}^4\cdot\text{K/W}$ s vlastnostmi vyhovujícími referenční budově, kdy výsledné zařídění konstrukce v dané kategorii je provedeno pro jednotku kgCO₂,ekv.W/ $\text{m}^4\cdot\text{K}$, tj. GWP na 1m² vyděleno tepelným odporem R;

2. Pro každý materiál je stanovena výpočtová životnost a na jejím základě je stanoven počet výměn konstrukce nebo její části během zkoumaného období podle vztahu:

$$[\text{násobnost výměny v referenčním studovaném období}] = [\text{referenční studované období}] / [\text{výpočtová životnost materiálu}],$$

kde se počet výměn vždy zaokrouhlí na celé číslo směrem nahoru.

V případě, kdy přesahuje uvažovaná životnost zkoumané období, uvažuje se násobek výměny roven jedné.

3. Podle výběru datasetu se z materiálové databáze načtou jednotkové hodnoty dopadů požadovaných indikátorů a postupuje se pro každý materiál a řešený indikátor GWP_{tot} podle vztahu:

$$[\text{GWP materiálu}] = [\text{množství materiálu}] * [\text{násobnost výměny v referenčním studovaném období}] * [\text{GWP materiálu na 1 kg}]$$

Celkový dopad za konstrukci se stanoví jakou součet dílčích hodnot indikátorů všech materiálů v konstrukci:

$$[\text{GWP konstrukce}] = \sum_{i=1}^n [\text{GWP materiálu}]$$

Tato výsledná hodnota je v katalogu uvedena pro indikátor GWP-celkový a podle ní je konstrukce kategorizována.

4.4.1 Rozptyl GWP konstrukce na 1 m²

U každé konstrukce je uveden rozptyl hodnot GWP na 1 m². Ten je založený na informacích z Lokální generické databáze LCA, která uvádí minimální a maximální hodnoty podkladních dat, která byla využita pro stanovení generické hodnoty každého materiálového datasetu (viz. Metodika). V případě vyhodnocení konstrukce je tak získán rozptyl hodnot od minimální hodnoty GWP dosažitelné se specifickými daty (z EPD, Environmentálního prohlášení o produktu), po maximální hodnotu GWP. Tím je znázorněn potenciál při využití konkrétních výrobků z trhu, které mají nižší hodnoty GWP, než generické datasety.

Výpočet GWP_{min} a GWP_{max} je shodný s výpočtem uvedeným v předchozí kapitole.

4.5 Zatřídění a kategorizace

Každá konstrukce zařazená v katalogu je zatříděna podle typu konstrukce, tepelně-technického standardu a hodnoty globálního potenciálu oteplování (GWP) přepočteného na funkční jednotku, dle kapitol 4.1 -4.4. Tento způsob zatřídění umožňuje srovnání konstrukcí s obdobnou funkcí, transparentní komunikaci výsledků a vytváření benchmarků pro jednotlivé kategorie.

Zatřídění konstrukcí vychází z funkční jednotky 1 m² konstrukce za 50 let.

Pro konstrukce s tepelně technickými požadavky je zároveň sledována jednotka tepelného odporu [m²K/W], která umožňuje vyjádřit intenzitu GWP na dosažený tepelný výkon. Tím je umožněno porovnání různých konstrukčních řešení z hlediska účinnosti a materiálové efektivity.

Zatřídění konstrukcí je v katalogu provedeno pomocí následujících indikátorů:

- GWP konstrukce na funkční jednotku [kg CO₂,ekv./m², nebo kg CO₂,ekv.W/m⁴K (tj. GWP konstrukce se vydělí tepelným odporem konstrukce R)],
- Počet hodnocených konstrukcí
- Pořadí konstrukce v rámci kategorie Typ konstrukce,
- Rozsah GWP konstrukcí na funkční jednotku v rámci kategorie Typ konstrukce

Hlavním výstupem zatřídění je informace v podobě pořadí konstrukce (např. 3. z 10 hodnocených konstrukcí), což poskytuje přímočarou informaci o úrovni dopadů konstrukce na životní prostředí z hlediska indikátoru GWP celkový a umožňuje kvantitativní porovnání environmentálních dopadů konstrukcí obdobné funkce a identifikaci referenčních a nejlepší dosažitelné úrovně v rámci dané kategorie.

Příklad jednoho listu konstrukce z katalogu je uveden na následujícím obrázku 14:

Šikmá střecha, mezikrokevní tepelná izolace z minerálních vláken, betonová taška

číslo skladby

Typ konstrukce	Střešní konstrukce	Tloušťka konstrukce	445.4	[mm]	06.02.b
Část konstrukce	Šikmé střechy	Plošná hmotnost	83.8	[kg/m ²]	
Tepelně-technický standard	UdopPASH	Tepelný odpor	6.607	[(m ² .K)/W]	

SPECIFIKACE SKLADBY

Vrstva		Tloušťka [mm]	Součinitel tepelné vodivosti [W/(m.K)]	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Plošná hmotnost [kg/m ²]	Výpočtová životnost [roky]	Podíl GWP v konstrukci
1	Skládaná krytina betonová	-	-	-	39.8	30	29.0%
2	Lát dřevěná 60 x 40 mm	40	-	420	2.0	30	0.8%
3	Kontralat dřevěná 60 x 40 mm	40	-	420	2.0	30	0.8%
4	Difúzní fólie	0.1	-	-	0.1	30	1.4%
5	Tepelná izolace z minerálních vláken, kamenná, v dřevěném roštu	60	0.044	40	2.4	30	9.8%
6	Dřevěný rošt 40/60 pro tepelně-izolační vrstvu	60	-	420	1.0	70	0.2%
7	Tepelná izolace z minerálních vláken, kamenná, mezi krokvemi	180	0.044	40	7.2	30	29.4%
8	Krokve 100/180 + tesařská konstrukce krovu na 1 m2 (+ 20 %)	-	-	420	9.1	70	1.9%
9	Parotěsná AL fólie polyethylen/hliník	0.27	-	-	0.2	30	2.3%
10	CD profil 60x27x3000 mm, 1,65 kg	-	-	-	0.6	30	4.0%
11	Tepelná izolace z minerálních vláken, kamenná, v dřevěném roštu	40	0.038	40	1.6	30	6.5%
12	Sádrokartonová deska bílá 2x 12,5x1250x2000 mm	25	0.250	-	17.0	30	10.8%
13	Sádrová tmelící hmota	-	-	-	0.8	30	1.8%
14	Páska výztužná skelná - perlínka	-	-	-	0.0	30	0.1%
15	Malba interiérová bílá vodou ředitelná	-	-	-	0.2	15	1.1%

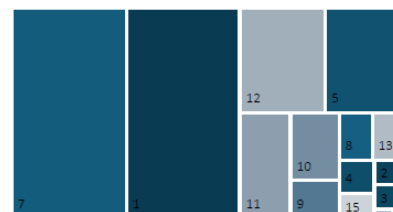
UHLÍKOVÁ STOPA KONSTRUKCE

GWP konstrukce na 1 m ²	70.1	[kg CO _{2,ekv.} /m ²]
Rozptyl GWP konstrukce na 1 m ²	43,9 - 71,5	[kg CO _{2,ekv.} /m ²]

ZATŘÍDĚNÍ KONSTRUKCE V KATALOGU

GWP konstrukce na funkční jednotku	10.6	[kg CO _{2,ekv.} .W/(m4.K)]
Pořadí konstrukce v rámci typu konstrukce	2 ze 15	[-]
Rozsah GWP konstrukcí na funkční jednotku v rámci typu konstrukce	8,9 - 32,2	[kg CO _{2,ekv.} .W/(m4.K)]
Funkční jednotka pro zatřídění	1 m2 konstrukce a jednotka tepelného odporu	

PODÍL GWP VRSTEV V KONSTRUKCI



Obr. 15 Příklad katalogového listu konstrukce včetně zatřídění

5 ZJEDNODUŠENÝ LCA KALKULÁTOR

5.1 Cíl a cílová skupina

Úkolem kalkulačního nástroje je zjednodušené vyhodnocení zejména potenciál globálního oteplování (GWP) a další kategorie dopadu pro rodinné a bytové domy, a to na základě základních hmotových vstupů dle normy ČSN EN 15978. Nástroj je koncipován jako expertní pomůcka v rané fázi projektu, např. při žádosti o dotaci MŽP nebo jako vstup pro screeningové posouzení LCA, nicméně při zpřesnění vstupů představuje nástroj pro zjednodušené LCA využitelné i v pozdějších fázích rozpracovanosti projektů.

5.2 Základní parametry výpočtu

Funkční jednotka: Ve zjednodušeném LCA kalkulátoru jsou environmentální dopady hodnoceny pro modelovou budovu (rodinný nebo bytový dům) jako komplexní systém konstrukcí, technických zařízení a provozu. Výsledky jsou vztaženy na funkční jednotku 1 m² hrubé vnitřní podlahové plochy (GIA) za referenční období 50 let.

Tento přístup je v souladu s požadavky EPBD IV a rámce Level(s), které stanovují, že indikátor globálního potenciálu oteplování (GWP) se má uvádět v jednotkách kg CO₂ ekv./m² GIA za 50 let.

Použití jednotky GIA zajišťuje srovnatelnost výsledků mezi různými budovami a umožňuje propojení s výpočty na úrovni konstrukcí uvedenými v katalogu LCA konstrukcí.

Podrobnější popis funkční jednotky a jejího metodického zdůvodnění je uveden v kapitole 2.7.3.

Referenční tok: Rozsah (množství) konstrukcí v modelové budově odpovídá rozsahu posuzované budovy a její spotřebě energie a vody.

Hranice systému: Zjednodušený kalkulátor postihuje následující fáze a moduly posuzování životního cyklu dle ČSN EN 15978 a ČSN EN 15804:

- Výrobní fáze, moduly A1 – A5
- Fáze užívání, moduly B4 - B7
- Fáze konce životního cyklu C1 - C4

Referenční studované období: 50 let

Zdroj dat: Databáze generických dat MŽP včetně možnosti uplatnění specifických datasetů z EPD, které v databázi budou zavedeny.

Předpoklady a omezení: Pro zjednodušení výpočet probíhá nad modelovou budovou tvořenou pouze typickými, převažujícími konstrukcemi. Výsledná hodnota může být využita pro porovnání, ale nemusí být dostatečně reprezentativní v absolutních hodnotách. Zjednodušený přístup v oblasti TZB nebo základových konstrukcí je nutný pro vyhotovení hodnocení v raných fázích projektu. Při znalosti přesných materiálových toků může být tento přístup nepřesný.

Kategorie dopadu: Kalkulátor je připraven na vyhodnocení indikátorů podle 15804+A2, v první verzi vyhodnocuje:

- Potenciál globálního oteplování, GWP-celkový (Global Warming Potential)

Další indikátory zahrnutelné do výstupů jsou:

- Potenciál globálního oteplování, GWP-biogenní a GWP-fosilní
- Potenciál úbytku ozonové vrstvy, ODP (Ozone Depletion Potential)
- Potenciál okyselování prostředí, AP (Acidification Potential)
- Potenciál eutrofizace sladké vody, EP-fw (Eutrophication Potential – freshwater)
- Potenciál tvorby přízemního ozonu, POCP (Photochemical Ozone Creation Potential)
- Potenciál úbytku neobnovitelných surovin (minerály a kovy), ADP-min (Abiotic Depletion Potential – minerals & metals)
- Potenciál úbytku fosilních zdrojů, ADP-fos (Abiotic Depletion Potential – fossil fuels)
- Spotřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů, PENRE (Use of Non-Renewable Primary Energy)
- Spotřeba primární energie z obnovitelných zdrojů, PER (Use of Renewable Primary Energy)
- Výstupní toky k opětovnému použití, recyklaci a energetickému využití, CRU/MFR/EEE

5.3 Struktura kalkulátoru

Kalkulátor je zpracován formou online aplikace, integrovatelné do dalších systémů objednatele. Kalkulátor provádí postupně uživatele výpočtem od zadání základních parametrů výpočtu a objektu po konkrétní informace k jednotlivým konstrukcím:

- A. Rozcestník hodnocení – výběr varianty výpočtu pro bytové nebo rodinné domy.
- B. Základní parametry objektu – shromažďuje informace o základní geometrii a parametrech objektu využívané v dalších krocích výpočtu:
 - Konstrukční výška podlaží
 - Obestavěná plocha
 - Počet nadzemních podlaží
 - Počet podzemních podlaží
 - Vnější obvod objektu
 - Procento zasklení
 - Řešení příček
 - Sklon střechy (průměrný, resp. převládající)
 - Předpokládaný počet uživatelů budovy
 - Hrubá vnitřní podlahová plocha (GIA)

Následuje zadání jednotlivých vybraných konstrukcí, kde ke každé z konstrukcí se kalkulátor dotazuje na materiálové řešení a na inventarizaci.

1. Základy a suterén – zjednodušené zadání varianty řešení základů a zadání převládající skladby suterénních konstrukcí
2. Výplně otvorů – zjednodušené zadání výplní otvorů
3. Svislé obvodové konstrukce – zadání převládající skladby konstrukce
4. Stropy a podlahy – zadání převládající skladby konstrukce
5. Vnitřní svislé nosné konstrukce – zadání převládající skladby konstrukce
6. Vnitřní svislé nenosné konstrukce – zadání převládající skladby konstrukce
7. Střešní konstrukce – zadání převládající skladby konstrukce

8. Technická zařízení budovy – zjednodušené zadání varianty náročnosti navržených technických zařízení staveb

Poslední krok výpočtu se týká provozní fáze. Předpokládáme, že úvodních fázích projektu uživatel nebude znát spotřeby energií, proto bude možné pro takový záměr tuto fázi vynechat. V závěrečném výstupu pak nebude příslušná fáze životního cyklu zohledněna. Bude-li mít uživatel k dispozici informace odpovídající Průkazu energetické náročnosti budovy, použijí se tato data.

9. Provozní fáze – roční spotřeba energií a vody

V produkční verzi kalkulátor umožní zrychlené zadání materiálového řešení (zadání převládající skladby) s využitím dat z Katalogu konstrukcí dvěma způsoby:

- Modelové řešení celé budovy – pomocí vybraného archetypu (např. zděná budova, dřevostavba aj.) kalkulátor převezme informace o materiálech pro všechny konstrukce, které se popisují pomocí převládající skladby.
- Navržené řešení konkrétní skladby – pomocí výběru z Katalogu konstrukcí kalkulátor převezme informace o materiálech pro konkrétní konstrukci (převládající skladbu).

5.4 Postup práce s kalkulátorem

Uživatel aplikaci typicky využije ve třech hlavních fázích rozpracovanosti posuzovaného objektu.

5.4.1 Raná fáze

Uživatel zná pouze základní geometrii, má hrubou představu o materiálovém řešení, ale nezná konkrétní materiály nebo skladby konstrukcí, nezná přesné objemy nebo hmotnosti či specifická technická zařízení.

V této fázi předpokládáme, že uživatel pro popis materiálového řešení využije předpřipravená modelová řešení budov (archetypy řešení), využívající skladby konstrukcí vybraná pro daný archetyp.

V části inventarizace využije maximálně odhad množství (rozsahu) konstrukcí, který mu kalkulátor u každé řešené konstrukce nabízí.

Část Provozní fáze – spotřeby vody a energií typicky uživatel ve výpočtu nezohlední, popř. energetickou náročnost odhadne také.

5.4.2 Fáze přípravy projektové dokumentace

V této fázi má uživatel k dispozici dokumentaci odpovídající přibližně dokumentaci pro stavební povolení dle starší legislativní úpravy, zná tedy přesněji rozsah jednotlivých konstrukcí, ale nemusí znát konkrétní materiálová a technická řešení.

Předpokládáme, že v této fázi uživatel využije Katalogu konstrukcí pro výběr nejvhodnější skladeb, které si případně při zadání upraví.

V části inventarizace využije možnosti přesného zadání rozsahu konstrukcí.

Provozní fáze se v tomto stupni rozpracovanosti již bude uvažovat, využijí se data z pracovních výpočtů projektanta (např. z orientačního výpočtu PENB).

5.4.3 Fáze detailní projektové dokumentace

Ve fázi odpovídající provádění stavby nebo dokončené stavby jsou známy všechny potřebné informace. Uživatel zadává typické skladby výběrem konkrétních materiálů z databáze (generických nebo i specifických dat) a rozsah konstrukcí v části inventarizace zadává přesně dle skutečnosti. Pro spotřebu energie a vody se použijí přesná data z PENB a technické dokumentace projektu.

V této fázi výpočet naráží na limity zjednodušení, výsledky ale stále mohou sloužit pro účely porovnání jednotlivých řešení a budov. Zároveň předpokládáme, že využití kalkulátoru v této fázi bude spíše minoritní.

5.5 Výpočetní logika

5.5.1 Základy

Materiálové řešení základů je zjednodušeno na volbu kombinovaného datasetu, který bude představovat typizované řešení modelované pomocí hlavních materiálů s nejvýznamnějším dopadem. Typicky jde o materiál nosné vrstvy a hydroizolační vrstvu, tedy např. železobeton s asfaltovou hydroizolací. Uživatel má také na výběr z několika konstrukčních variant, např. založení na desce, na patkách aj. Tento parametr stanovuje plošnou hmotnost základové konstrukce, která vstupuje do výpočtu.

Odhad rozsahu základů se odvíjí od parametru obestavěná plocha konstrukce, kalkulátor umožňuje i přesné zadání plochy základových konstrukcí. Pro základovou konstrukci i pro plochu stropů nad suterénem platí:

$$[plocha\ konstrukce] = [obestavěná\ plocha].$$

Pro odhad rozsahu suterénních stěn platí:

$$[plocha\ konstrukce] = [obvod] * [počet\ podzemních\ podlaží] * [konstrukční\ výška].$$

5.5.2 Výplně otvorů

Konstrukce otvorů se zadávají výběrem dvou hlavních materiálů reprezentujících nejčastější způsob provedení výplní otvorů v objektu. Typicky jde o materiál rámu okna a zasklívací jednotku. Uživatel zadává převládající poměr těchto dvou materiálů.

Odhad rozsahu je stanoven vztahem:

$$[plocha\ konstrukce] = [procento\ zasklení] * [obvod] * [konstrukční\ výška] * [počet\ nadzemních\ podlaží]$$

Alternativně kalkulátor umožňuje přesné zadání plochy.

5.5.3 Svislé obvodové konstrukce

Svislé obvodové konstrukce jsou reprezentovány zadáním převládající skladby této konstrukce. Do výpočtu vstupuje celá skladba včetně všech vrstev v souladu s touto metodikou.

Odhad rozsahu je stanoven vztahem:

$$[plocha\ konstrukce] = [obvod\ objektu] * [počet\ nadzemních\ podlaží] * [konstrukční\ výška]$$

Alternativně kalkulátor umožňuje přesné zadání plochy.

5.5.4 Stropy a podlahy

Stropní konstrukce a konstrukce podlah jsou reprezentovány zadáním převládající skladby této konstrukce. Do výpočtu vstupuje celá skladba včetně všech vrstev v souladu s touto metodikou.

Odhad rozsahu je stanoven vztahem:

$$[plocha\ konstrukce] = [obestavěná\ plocha] * [počet\ nadzemních\ podlaží]$$

U jednopodlažních budov záleží na provedení objektu, v případech, kdy je stropní konstrukce tvořena přímo střešní konstrukcí (např. bungalov s plochou střechou, otevřená konstrukce až pod šikmou střechou), využije se možnost přesného zadání s nulovou plochou této konstrukce. Konstrukce podlahy na terénu se zanedbává.

Alternativně kalkulátor umožňuje přesné zadání plochy.

5.5.5 Vnitřní svislé nosné

Vnitřní nosné konstrukce jsou reprezentovány zadáním převládající skladby této konstrukce. Do výpočtu vstupuje celá skladba včetně všech vrstev v souladu s touto metodikou.

Odhad rozsahu vychází z volby popisující množství konstrukcí oproti čisté podlahové ploše v krocích odpovídajících 15 %, 20 % a 25 % z celkové podlahové plochy.

Množství příček	Procento konstrukcí
Velké množství příček (kompaktní dispozice, malometrážní bytové jednotky aj.)	0,25
Běžné dispoziční řešení (standardní velikost místností)	0,2
Převážně volná dispozice (větší obytné místnosti, nedělené interiérové řešení)	0,05

Od této plochy se odečte plocha obvodových konstrukcí stanovená součinem obvodu a vypočtené tloušťky obvodové konstrukce v kroku 2). Následně se podle charakteru převládajícího konstrukčního systému stanoví poměr nosných a nenosných konstrukcí.

Množství nosných konstrukcí	Poměr nenosných ku nosným konstrukcím 1:X, X=
Stěnový konstrukční systém, většina konstrukcí nosná	0,2
Stěnový konstrukční systém, současné řešení	2
Skeletový systém kombinovaný	10
Skeletový systém (volná dispozice)	100

Ten se následně uplatní v odhadu plochy podle vztahu:

$$[půdorysná\ plocha\ konstrukce] = ([celková\ podlahová\ plocha] * [podíl\ konstrukcí]) - ([tloušťka\ obvodové\ stěny] * [obvod\ budovy] * [počet\ podlaží]) / (1 + [X - poměr\ nenosných\ a\ nosných\ vnitřních\ konstrukcí])$$

jinými slovy

$$[půdorysná\ plocha\ konstrukce] = ([půdorysná\ plocha\ všech\ konstrukcí] - [půdorysná\ plocha\ obvodových\ konstrukcí]) / (1 + X)$$

Do výpočtu vstupuje svislá plocha konstrukce, ta se stanovuje na základě vypočítané tloušťky konstrukce ze zadaných materiálů, půdorysné plochy konstrukce, konstrukční výšky objektu a tloušťky typické stropní konstrukce zadané v předchozím kroku:

$$[svislá\ plocha\ konstrukce] = [půdorysná\ plocha\ konstrukce] / [tloušťka\ vnitřní\ nosné\ konstrukce] * ([konstrukční\ výška\ budovy] - [tloušťka\ typické\ skladby\ stropu])$$

Alternativně kalkulátor umožňuje přesné zadání plochy pomocí délky svislých nosných konstrukcí.

5.5.6 Vnitřní svislé nenosné konstrukce

Vnitřní nenosné konstrukce jsou reprezentovány zadáním převládající skladby této konstrukce. Do výpočtu vstupuje celá skladba včetně všech vrstev v souladu s touto metodikou.

Odhad rozsahu vychází z postupu popsané pro odhad vnitřních nosných konstrukcí. Ten se uplatní v odhadu plochy podle vztahu:

$$[půdorysná\ plocha\ konstrukce] = [půdorysná\ plocha\ všech\ konstrukcí] - [půdorysná\ plocha\ obvodových\ konstrukcí] - [půdorysná\ plocha\ nosných\ vnitřních\ konstrukcí]$$

Do výpočtu vstupuje svislá plocha konstrukce, ta se stanovuje na základě vypočítané tloušťky vnitřní svislé nenosné konstrukce ze zadaných materiálů, půdorysné plochy konstrukce, konstrukční výšky objektu:

$$[svislá\ plocha\ konstrukce] = [půdorysná\ plocha\ konstrukce] / [tloušťka\ vnitřní\ nenosné\ konstrukce] * ([konstrukční\ výška\ budovy] - [tloušťka\ typické\ skladby\ stropu])$$

Alternativně kalkulátor umožňuje přesné zadání plochy pomocí délky svislých nosných konstrukcí.

5.5.7 Střešní konstrukce

Stropní konstrukce a konstrukce podlah jsou reprezentovány zadáním převládající skladby této konstrukce. Do výpočtu vstupuje celá skladba včetně všech vrstev v souladu s touto metodikou.

Odhad rozsahu zohledňuje sklon střešní konstrukce a doplňuje plochu o 30 cm přesahu střechy navíc. Je stanoven vztahem:

$$[plocha\ konstrukce] = ([obestavěná\ plocha] + [obvod] * 0,3) / \cos([sklon\ střechy])$$

Alternativně kalkulátor umožňuje přesné zadání plochy.

5.5.8 Technická zařízení budovy

Systémy TZB se do výpočtu zohledňují přírážkou odpovídající komplikovanosti systémů na škále od jednoduchých systémů po komplexní systémy TZB (nucené větrání s rekuperací, chytré řídicí systémy, FV instalace aj.). Přírážka se provede s pomocí kombinovaného datasetu pro TZB v rozsahu odpovídajícím podlahové ploše GIA.

Odpovídající řešení systémů TZB	Přírážka GWP kgCO ₂ , ekv./ (m ² .a)
---------------------------------	--

Rodinný i bytový dům – jednoduchý systém – lokální vytápění po místnostech, běžný vodovod, základní elektroinstalace, bez centrálního topení, chlazení a větrání.	2
Rodinný i bytový dům – základní ústřední systém – jeden centrální zdroj tepla (např. plynový nebo elektrický kotel), rozvody vody, bez chlazení a rekuperace.	2,5
Rodinný i bytový dům – rozšířený ústřední systém – ústřední vytápění s ohřevem teplé vody, základní regulace, jednoduché rozvody vody, bez rekuperace a chlazení.	3
Rodinný dům – běžný systém – tepelné čerpadlo nebo kondenzační kotel se zásobníkem teplé vody, krátké rozvody, přirozené větrání, bez chlazení.	4
Bytový dům – běžný systém – centrální zdroj tepla, společný ohřev teplé vody, základní rozvody, bez rekuperace a chlazení.	3,5
Rodinný dům – pokročilý systém – tepelné čerpadlo s rekuperací nebo základním chlazením (např. split jednotky), vzduchotechnické rozvody, jednoduché řízení.	5
Bytový dům – pokročilý systém – centrální tepelné čerpadlo, rekuperace, částečné chlazení, inteligentní regulace.	4
Rodinný dům – komplexní systém – více okruhů topení a chlazení, zásobníky tepla, centrální větrání s rekuperací, fotovoltaika pro vlastní spotřebu, pokročilé řízení.	6
Bytový dům – komplexní systém – více okruhů topení/chlazení, zásobníky tepla, centrální větrání s rekuperací, fotovoltaika pro vlastní spotřebu, pokročilé řízení.	5
Rodinný dům – vysoce komplexní systém – tepelné čerpadlo s chlazením, akumulace tepla a chladu, kompletní vzduchotechnika, více vodovodních okruhů, fotovoltaika a baterie, inteligentní řízení a monitoring.	7
Bytový dům – vysoce komplexní systém – centrální tepelné čerpadlo s chlazením, zásobníky, kompletní vzduchotechnika, fotovoltaika, bateriové úložiště a inteligentní řízení.	6

5.5.9 Provozní fáze – spotřeba energií a vody

Spotřeba energií vstupuje do výpočtu zadáním jednotlivých ročních spotřeb v kWh/(m².a) a výběrem příslušných energonositelů. Na základě hodnot z průkazu energetické náročnosti budovy vztažených na energeticky vztažnou plochu kalkulátor vyčíslí hodnoty ročních spotřeb energií pro celý objekt budovy. V dalším kroku je vztáhne na hrubou vnitřní podlahovou plochu GIA a dále jsou použity ve výpočtu.

Spotřeba vody je stanovena na základě předpokládaného počtu uživatelů budovy při předpokládané spotřebě 100 l/os.den. Tato hodnota se redukuje v případě uvažování úsporných opatření podle následující tabulky:

Úspora	Redukce spotřeby
Bez úsporných opatření	0%
Úsporné hlavice, baterie, WC	10%
Dešťová voda pro WC a zálivku	30%
Recyklace šedé vody pro WC a technické účely	40%
Kombinace dešťová + šedá + studna, oddělené rozvody	60%

Takto stanovená spotřeba vody vstupuje do výpočtu.

5.5.10 Postup výpočtu

Po stanovení materiálového řešení (tzn. výběru použitých datasetů) a inventarizaci (zadání tloušťek vrstev a rozsahu konstrukcí) se provádí výpočet v jednotlivých krocích shodným způsobem, byť v případě základových konstrukcí, výplní otvorů a provozní fáze se uplatní adekvátně zjednodušeně.

Pro každý materiál je stanovena výpočtová životnost a na jejím základě je stanoven počet výměn konstrukce nebo její části během zkoumaného období podle vztahu:

$$[\text{násobek výměny}] = [\text{hodnocené období}] / [\text{výpočtová životnost materiálu}],$$

kde se počet výměn vždy zaokrouhlí na celé číslo směrem nahoru.

V případě, kdy přesahuje uvažovaná životnost zkoumané období, uvažuje se násobek výměny = 1. V případě spotřeby energie a vody se tato část výpočtu neuplatní.

Podle výběru datasetu se z materiálové databáze načtou jednotkové hodnoty dopadů požadovaných indikátorů a postupuje se pro každý materiál a každý řešený indikátor (např. GWP) podle vztahu:

$$[\text{hodnota indikátoru za materiál}] = [\text{množství materiálu}] * [\text{násobek výměny}] * [\text{jednotková hodnota indikátoru}]$$

Celkový dopad za konstrukci se stanoví jakou součet dílčích hodnot indikátorů všech materiálů v konstrukci:

$$[\text{hodnota indikátoru za konstrukci}] = \sum_{i=1}^n [\text{hodnota indikátoru za materiál}]$$

Dále do výpočtu vstupuje korekční koeficient, který je defaultně stanoven na hodnotu 1. Nastavení koeficientu bude provedeno po validaci případovými studie tak, aby byl adekvátně korigován zjednodušený postup výpočtu. Variantě je možné stanovit koeficient ve vztahu k dlouhodobé strategii objednavatele – viz příklady ze zahraničí, kde zjednodušené výpočty s generickými daty jsou navyšovány o 30-50% jako motivace k detailnímu výpočtu a tvorbě specifických EPD.

$$[\text{výpočtová hodnota indikátoru za konstrukci}] = [\text{korekční koeficient}] * [\text{hodnota indikátoru za konstrukci}]$$

Výsledný příspěvek konstrukce je pak stanoven pro 1 m² modelové budova a rok. Dle vztahu:

$$[\text{celková hodnota indikátoru za konstrukci}] = [\text{výpočtová hodnota indikátoru za konstrukci}] / ([\text{hodnocené období}] * [\text{podlahová plocha GIA}])$$

Celkový výsledek pro jednotlivé indikátory je pak součtem všech celkových hodnot indikátoru za všechny konstrukce, výpočetní části.

5.6 Technická implementace

- V současné fázi zpracovatel předkládá demonstrační výpočetní model ve formátu MS Excel, který obsahuje zde uvedené postupy. Neumožňuje zrychlené zadání pomocí archetypů staveb nebo výběr z katalogu konstrukcí.

Vzhledem k rozpracovanosti databáze, využívá pro ověření funkčnosti demonstrační model pracovní odlišná data, konverzní a emisní faktory. Tyto budou v produkční verzi nahrazena dokončenou databází.

6 VERIFIKACE A VALIDACE VÝSTUPŮ POMOCÍ PŘÍPADOVÝCH STUDIÍ

6.1 Popis případových budov

Pro verifikaci výstupů bylo zpracováno celkem 20 případových studií – 10 rodinných domů a 10 bytových domů různých materiálových a konstrukčních řešení. Všechny použité případové studie budov jsou zaměřené na výpočet GWP v celém životním cyklu v podmínkách České republiky. Jedná se o skutečné projekty budov v ČR.

V rámci verifikace byly případové studie zpracovány ve dvou úrovních – detailní a zjednodušené.

Detailní případové studie byly zpracovány na základě výkazů výměr podle harmonizované metodiky LCA budov v souladu s ČSN EN 15978 a s požadavky aktuální směrnice EPBD IV a evropského rámce Level(s), přičemž se posuzoval potenciál globálního oteplování (GWP-celkový) dle aktuální ČSN EN 15804+A2.

Zjednodušené případové studie byly vypočteny ve zjednodušeném LCA kalkulátoru dle výpočetní metodiky uvedené v kapitole 5.

6.2 Okrajové podmínky výpočtu

Veškeré výpočty byly prováděny pro referenční studované období 50 let a zahrnovaly moduly A1–A3 (výroba materiálů), A4–A5 (doprava a instalace), B4–B7 (výměny, spotřeba energie a vody), C1–C4 (konec životního cyklu) a D (benefity mimo hranice systému), přičemž byly aplikovány jednotné okrajové podmínky a metodika započítávání životností vrstev konstrukcí (dle kapitoly 2).

6.3 LCA data pro výpočet

Data pro modelování byla čerpána postupně ze dvou zdrojů – nejprve byly výsledky stanoveny na základě dat z mezinárodního LCA software One Click LCA (data primárně z českých EPD, doplněná o generická data nebo relevantní zahraniční EPD).

Ve druhé fázi, kdy již byla dostupná data z nové národní generické LCA databáze, byly výsledky přepočítány s těmito daty.

Tento postup umožnil nejen verifikaci kalkulátoru, ale také validaci výsledných hodnot jejich vzájemným porovnáním. Umožní tak solidní stanovení limitních hodnot pro kategorizaci budov dle jejich GWP.

6.4 Verifikace kalkulátoru

Do kalkulátoru bylo zadáno celkem 20 případových studií. Jednotlivá pole byla naplněna parametry popisujícími daný objekt (např. plošné výměry obvodových konstrukcí, skladby a jejich životnosti, geometrie budovy atp.), a následně byl vypočten GWP-celkový. Výsledky z kalkulátoru byly následně porovnány s výsledky detailních LCA výpočtů.

Na základě identifikovaných odchylek mezi různými úrovněmi výpočtů GWP je možné v kalkulátoru upravit parametry výpočtu pomocí korekčních koeficientů jednotlivých konstrukcí a prvků tak, aby kalkulační nástroj poskytoval výsledky odpovídající detailnímu výpočtu.

6.5 Validace nových generických dat

Pro účely validace generických datasetů Národní LCA databáze byly opět využity případové studie detailního LCA budov, konkrétně deset případových studií bytových domů (BD) a deset případových studií rodinných domů (RD). Cílem tohoto kroku je zjistit, zda nové generické datasety poskytnou realistické a spolehlivé výsledky hodnocení GWP za celý životní cyklus budovy ve srovnání s výsledky dle původních dat z One Click LCA.

Proces validace probíhal následovně. Nejprve byly pro každou vybranou budovu zpracovány výpočty LCA analýzy s využitím dat z One Click LCA. Následně byly stejné analýzy zpracovány na základě nově vytvořených generických datasetů národní LCA databáze. Struktura a okrajové podmínky výpočtu byly zachovány, přičemž hodnocení proběhlo v modulech A1–A3, A4–A5, B4–B7, C1–C4 a D, včetně započítání životností jednotlivých vrstev a referenčního studovaného období 50 let.

Následně byly porovnány výsledky GWP mezi oběma variantami výsledků na úrovni celé budovy i jednotlivých konstrukcí. Analýza se zaměřila na zjištění průměrných odchylek, rozsahu variability a identifikaci konstrukcí nebo materiálových skupin, kde se objeví vyšší rozdíly. Zvláštní pozornost byla věnována případům, kde odchylky překročily 20% a byly analyzovány důvody těchto rozdílů, které byly způsobeny např. odlišným energetickým mixem, absencí lokalizace některých dat.

Lze konstatovat, že výsledky nebyly zásadně odlišné a nová generická data byla úspěšně validována.

6.6 Validace kalkulátoru

Validace kalkulátoru probíhala analogicky s validací generických dat, ale byla zaměřena především na porovnání výsledků zjednodušených případových studií, zpracovaných se dvěma zdroji vstupních dat – nejprve One Click LCA a následně národní generická LCA databáze.

Byly porovnány výsledné hodnoty GWP všech 20 případových studií mezi oběma variantami výsledků na úrovni celé budovy i jednotlivých konstrukcí dílčích částí (např. základy, stropy). Analýza se zaměřila na zjištění průměrných odchylek, rozsahu variability a identifikaci konstrukcí nebo materiálových skupin, kde se objeví vyšší rozdíly. Zvláštní pozornost byla věnována případům, kde odchylky překročily 20% a byly analyzovány důvody těchto rozdílů.

Lze konstatovat, že výsledky nebyly zásadně odlišné a kalkulátor byl úspěšně validován.

7 ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Metodika tvorby Národní generické LCA databáze pro stavebnictví ČR nastavuje jednotný, transparentní a prakticky využitelný rámec pro sběr, zpracování, agregaci a správu environmentálních dat stavebních materiálů, konstrukcí a celých budov. Vychází z požadavků norem ČSN EN 15804+A2 a ČSN EN 15978, rámce Level(s) a legislativy EPBD IV, a je v souladu s cíli dekarbonizace stavebního sektoru a potřebou snižování emisí skleníkových plynů v souladu s klimatickými závazky České republiky a Evropské unie.

Významným přínosem metodiky je vytvoření robustní a otevřené datové základny, která umožní systematické a jednotné hodnocení environmentálních dopadů stavebních materiálů a konstrukcí, a to jak v projekční praxi, tak v rámci veřejných politik a dotačních programů. Díky jednotnému třístupňovému systému zatřídění položek bude databáze přehledně strukturována a bude umožňovat snadné vyhledávání a propojení s katalogem konstrukcí a kalkulačním nástrojem. Tyto nástroje společně poskytnou projektantům, architektům, odborníkům i státní správě nástroj pro objektivní posouzení potenciálu globálního oteplování GWP a dalších environmentálních dopadů budov již ve fázi návrhu.

Metodika umožní postupné doplňování databáze o nové položky, a to jak o generická data, tak o specifická EPD dodávaná výrobcí stavebních materiálů a prvků.

V rámci validace bude databáze ověřena pomocí případových studií rodinných a bytových domů, které zajistí, že generické datasety budou poskytovat realistické a regulačně využitelné výsledky hodnocení GWP a dalších environmentálních dopadů staveb.

Z pohledu budoucího rozvoje je doporučeno databázi pravidelně aktualizovat, a reagovat tak na vývoj v oblasti technologií, energetického mixu a dostupnosti nových EPD. Zároveň je vhodné propojit databázi s nástroji digitálního modelování budov, například s BIM, aby byla data jednoduše využitelná přímo v projekčních softwarových řešeních a proces environmentálního hodnocení byl snadno začlenitelný do běžné praxe projektantů a architektů. Pro efektivní využití databáze je rovněž vhodné zajistit metodickou podporu a školení uživatelů, zejména projektantů, energetických specialistů a pracovníků veřejné správy.

Národní generická LCA databáze pro stavebnictví ČR bude sloužit jako základní nástroj pro environmentální hodnocení staveb. Díky otevřenosti systému a možnosti průběžného rozšiřování se stane dlouhodobým opěrným bodem pro rozhodování investorů, projektantů, stavebníků i státní správy v oblasti udržitelného a nízkouhlíkového stavebnictví.

konec zprávy

V Buštěhradu, dne 30. září 2025

Ing. Martin Volf, Ph.D.
