

JRC TECHNICAL REPORTS

Level(s) – společný rámec EU pro základní ukazatele udržitelnosti kancelářských a obytných budov

*Příručka pro uživatele 1: Úvod
do společného rámce Level(s)
(verze publikace 1.1)*

Nicholas Dodd, Shane Donatello,
Mauro Cordella (oddělení B.5)

leden 2021



Evropská komise
Společné výzkumné středisko
Ředitelství B, Růst a inovace
Oddělení 5, Oběhové hospodářství a vedoucí postavení v průmyslu

Kontaktní údaje

Shane Donatello
Adresa: Edificio Expo. c/ Inca Garcilaso, 3. E-41092 Sevilla (Španělsko)
E-mail: jrc-b5-levels@ec.europa.eu

<https://ec.europa.eu/jrc>

<https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/product-groups/412/home>

Právní upozornění

Tato publikace je technická zpráva vypracovaná Společným výzkumným střediskem (JRC), které je interním vědeckým útvarem Evropské komise. Jejím cílem je poskytnout vědeckou, na důkazech založenou podporu pro proces tvorby evropských politik. Zveřejněné vědecké výstupy nevyjadřují politické stanovisko Evropské komise. Evropská komise ani jiné osoby jednající jejím jménem neodpovídají za případné použití této zprávy.

Způsob citace: Dodd N., Donatello S. a Cordella M., 2021. *Level(s)* – společný rámec EU pro základní ukazatele udržitelnosti kancelářských a obytných budov, příručka pro uživatele 1: Úvod do společného rámce Level(s) (verze publikace 1.1)

Název

Level(s) – společný rámec EU pro základní ukazatele udržitelnosti kancelářských a obytných budov, příručka pro uživatele 1: Úvod do společného rámce Level(s) (verze publikace 1.1)

Shrnutí

Rámec Level(s), který byl vypracován jako společný rámec EU pro základní ukazatele při posuzování udržitelnosti kancelářských a obytných budov, lze používat od nejranějších fází koncepčního návrhu až do předpokládaného konce životnosti budovy. Vedle environmentálního profilu, na který se rámec Level(s) zaměřuje především, umožňuje rovněž posouzení dalších důležitých souvisejících aspektů náročnosti pomocí ukazatelů a nástrojů v oblasti zdraví a pohodlí, nákladů životního cyklu a potenciálních budoucích rizik pro náročnost.

Rámec Level(s) má za cíl zajistit, aby byl u budov používán společný jazyk v oblasti udržitelnosti. Díky tomuto společnému jazyku by měla být přijímána opatření na úrovni budov, která mohou zásadním způsobem přispět k plnění širších cílů evropské environmentální politiky. Má následující strukturu:

1. Makrocíle: ucelený soubor šesti makrocílů rámce Level(s), které přispívají k plnění cílů politiky EU a členských států v oblastech, mezi které patří energie, využívání materiálů, nakládání s odpady, kvalita vody a vnitřního ovzduší.
2. Základní ukazatele: Soubor 16 společných ukazatelů spolu se zjednodušenou metodikou pro posuzování životního cyklu (LCA), které lze použít k měření náročnosti budov a toho, jak přispívají k plnění každého makro-cíle.

Rámec Level(s) je navíc koncipován tak, aby podporoval zohledňování životního cyklu. Slouží jako vodítko pro uživatele, a to od počátečního zaměření na jednotlivé aspekty náročnosti budov až po ucelenější perspektivu, jehož cílem je širší využití metod pro posuzování životního cyklu (LCA) a posuzování nákladů životního cyklu (LCCA) na evropské úrovni.

Obsah

Struktura dokumentu rámce Level(s)	2
K čemu tato příručka pro uživatele rámce Level(s) slouží	3
1. Úvodní přehled 1: Co je rámec Level(s) a k čemu slouží?	4
1.1. Kdo jej může používat?	4
1.2. K čemu jej lze použít?	5
2. Úvodní přehled 2: Společný jazyk udržitelnosti.....	7
2.1. Šest makrocílů	7
2.2. Základní ukazatele.....	11
2.3. Posuzování celého životního cyklu (LCA).....	12
3. Úvodní přehled 3: Jak rámec Level(s) funguje	13
3.1. Tři „úrovně“	13
3.2. Zajištění srovnatelnosti.....	14
3.3. Další krok k optimalizaci udržitelnosti.....	14
4. Zohledňování udržitelnosti: Stručný přehled základních pojmů rámce Level(s)	15
4.1. Zohledňování udržitelnosti 1: Úplný životní cyklus a oběhovost	15
4.2. Zohledňování udržitelnosti 2: Stírání rozdílů mezi návrhem a skutečnou náročností budovy.....	20
4.3. Zohledňování udržitelnosti 3: Jak dosáhnout udržitelné renovace.....	23
4.4. Zohledňování udržitelnosti 4: Jak může mít udržitelnost pozitivní dopad na tržní hodnotu nemovitosti	25

Struktura dokumentu rámce Level(s)

Příručka pro uživatele 1 Úvod do společného rámce Užitečné informace pro potenciální uživatele rámce Level(s)		1. K čemu rámec Level(s) slouží 2. Společný jazyk udržitelnosti 3. Jak rámec Level(s) funguje Stručný přehled: zohledňování udržitelnosti • celý životní cyklus a oběhovitost • stírání rozdílů v udržitelnosti • jak dosáhnout udržitelné renovace • jak udržitelnost ovlivňuje ekonomickou hodnotu
Příručka pro uživatele 2 Vypracování projektu Použijte rámec Level(s) u svého projektu a vyplňte popis budovy		1. Vytvoření plánu projektu 2. Vyplnění popisu budovy
Příručka pro uživatele 3 Příručky pro uživatele ukazatelů Podrobné informace a pokyny k tomu, jak používat jednotlivé ukazatele	     	1.1 Energetická náročnost ve fázi užívání 1.2 Potenciál globálního oteplování z hlediska životního cyklu 2.1 Výkaz výměr, materiál a životnost 2.2 Stavební a demoliční odpad a materiál 2.3 Návrh v oblasti přizpůsobivosti a renovace 2.4 Návrh v oblasti demontáže, opětovného použití a recyklace 3.1 Spotřeba vody ve fázi užívání 4.1 Kvalita vnitřního ovzduší 4.2 Doba strávená mimo rozsah tepelné pohody 4.3 Osvětlení a vizuální pohodlí 4.4 Akustika a ochrana proti hluku 5.1 Ochrana zdraví a tepelné pohody obyvatel 5.2 Zvýšené riziko extrémních povětrnostních událostí 5.3 Udržitelné odvodňování 6.1 Náklady životního cyklu 6.2 Vytváření ekonomické hodnoty a vystavení rizikům

Obrázek 1. Struktura dokumentu rámce Level(s)

K čemu tato příručka pro uživatele rámce Level(s) slouží

Rámec Level(s) představuje rámec základních ukazatelů udržitelnosti budov. Lze jej použít u projektů nových budov nebo větších renovací pro účely podávání zpráv o náročnosti budov a jejího zlepšení. Podpůrná dokumentace byla navržena tak, aby ji měly k dispozici všechny subjekty, které mohou být do tohoto procesu zapojeny.

Doporučujeme vám přečíst si tuto příručku, ve které jsou objasněny základní pojmy rámce Level(s) a způsob, jakým lze rámec Level(s) použít na stavební projekt. Tento dokument obsahuje následující informace:

1. Co je rámec Level(s) a k čemu slouží: hlavní aspekty náročnosti, na které se rámec Level(s) vztahuje, a také typy budov a odborníků, na které cílí.
2. Společný jazyk udržitelnosti: základní pojmy týkající se makrocílů a ukazatelů, které tvoří základ společného jazyka, a způsob, jakým je lze používat.
3. Jak rámec Level(s) funguje: jaké jsou úrovně a jak je lze použít ke srovnávání, analýze a optimalizaci náročnosti.
4. Zohledňování udržitelnosti: stručné přehledy, díky kterým se můžete dozvědět o každém z následujících klíčových pojmů, které tvoří základ rámce Level(s):
 - celý životní cyklus a oběhovost,
 - stírání rozdílů v udržitelnosti,
 - jak dosáhnout udržitelné renovace,
 - jak udržitelnost ovlivňuje ekonomickou hodnotu.

1. Úvodní přehled 1: Co je rámec Level(s) a k čemu slouží?

Rámec Level(s) je společný rámec EU základních ukazatelů udržitelnosti pro budovy. V tomto přehledu jsou popsány hlavní aspekty náročnosti, na které se rámec Level(s) vztahuje, a také typy budov a odborníků, na které cílí.

Rámec Level(s) je koncipován tak, aby umožnil odborníkům, kteří hrají roli při plánování, projektování, financování a realizaci stavebních projektů, zásadním způsobem přispět k plnění širších cílů evropské environmentální politiky. Jeho cílem je vytvoření společného jazyka udržitelnosti budov a za tímto účelem definuje základní ukazatele udržitelnosti kancelářských a obytných budov.

Rámec Level(s) poskytuje soubor ukazatelů a společných metrik pro měření výsledků udržitelnosti budov po dobu jejich životního cyklu, přičemž posuzuje následující aspekty:

- environmentální profil,
- zdraví a pohodlí,
- náklady životního cyklu a jeho hodnotu,
- potenciální budoucí rizika pro náročnost.

1.1. Kdo jej může používat?

Společný rámec Level(s) byl navržen s ohledem na tři hlavní subjekty projektu a může nabídnout řadu výhod (viz tabulka 1):

- projektové konstrukční týmy, včetně architektů, inženýrů, rozpočtářů staveb a odborných poradců,
- klienti a investoři, včetně vlastníků nemovitostí, developerů, manažerů a investorů,
- tvůrci veřejné politiky a zadavatelé na vnitrostátní, regionální a místní úrovni.

Tyto subjekty zahrnují veřejné i soukromé klienty a manažery stavebních projektů. V pokynech k používání společného rámce Level(s) naleznete informace, které se týkají těchto cílových skupin.

Tabulka 1. Potenciální výhody používání rámce Level(s)

Subjekty projektu	Potenciální výhody používání rámce Level(s)
Projektové konstrukční týmy (včetně projektových manažerů, architektů, inženýrů a rozpočtářů staveb)	✓ Nabízí jednoduchou strukturu, kterou lze představit klientům s cílem <u>věnovat hlavní pozornost aspektům udržitelnosti</u>. ✓ <u>Podporuje uživatele</u> v každé fázi projektu tím, že jim poskytuje pokyny, jak provádět přesné posouzení náročnosti. ✓ <u>Zaměřuje se na náročnost dokončené budovy</u> a na kroky, které je třeba podniknout ve fázi návrhu k zajištění nízké náročnosti. ✓ Zajišťuje <u>pružnost, pokud jde o úroveň podrobnosti</u> členění, na níž lze v procesu návrhu řešit aspekty udržitelnosti
Klienti a investoři (včetně vlastníků nemovitostí, developerů a investorů)	✓ Poskytuje <u>srozumitelný soubor prioritních aspektů náročnosti</u>, na které je třeba se zaměřit, a představuje základní pokyny pro odborníky v oblasti návrhu. ✓ Zajišťuje <u>transparentnost při podávání zpráv týkajících se posuzování náročnosti</u> a související údaje, metody výpočtu a předpoklady. ✓ Zaměřuje se na <u>minimalizaci rozdílů mezi návrhem a náročností po uvedení do provozu</u>.

Subjekty projektu	Potenciální výhody používání rámce Level(s)
	✓ Uvádí, jak mohou být <u>náklady a rizika související s náročností budovy</u> do budoucna ověřovány a spravovány tak, aby přinášely dlouhodobou hodnotu. ✓ Poskytuje <u>nástroje pro zjišťování příležitostí</u> k prodloužení životnosti, zlepšení kvality vnitřního prostředí a zvýšení dlouhodobé hodnoty aktiv budovy.
Tvůrci veřejné politiky a zadavatelé <i>(na místní, regionální a vnitrostátní úrovni)</i>	✓ Poskytuje <u>srozumitelný soubor prioritních aspektů náročnosti</u>, na které je třeba se zaměřit, a standardizovaný základ pro stanovení požadavků, které musí splňovat nové a renovované budovy. ✓ Představuje základ pro <u>přijímání opatření a stanovování požadavků</u>, které mohou přispět k dosahování cílů v oblasti snižování emisí oxidu uhličitého členských států a orgánů regionální a místní správy i širších cílů udržitelnosti. ✓ Zaměřuje se na <u>aspekty náročnosti, které budí přímý trvalý finanční zájem veřejných orgánů</u> a agentur, například náklady na provoz a údržbu. ✓ Zahrnuje <u>ukazatele, které měří aspekty pohodlí a pohody v budově</u> a jejím vnitřním prostředí, např. kvalitu vnitřního ovzduší, tepelnou pohodu. ✓ Nabízí doporučení, <u>jak lze monitorovat a posuzovat náročnost budovy po uvedení do provozu</u>.

1.2. K čemu jej lze použít?

Smyslem rámce Level(s) je poskytovat hodnotný soubor informací a údajů, které vám umožní porozumět vlastnostem budovy z hlediska udržitelnosti, zlepšovat je a optimalizovat. Podávání zpráv o realizaci stavebního projektu pomocí rámce Level(s) vyžaduje shromažďování, spravování a zpracování velké řady údajů týkajících se náročnosti budovy. Příklady údajů, které souvisejí s rámcem Level(s), jsou uvedeny v tabulce níže.

Tabulka 2. Údaje týkající se spotřeby zdrojů v budovách a vnitřním prostředí

Spotřeba zdrojů	Související údaje
Spotřeba energie a vody	- Spotřeba (vypočtená a monitorovaná) - Související emise ekvivalentu CO₂ - Související náklady
Stavební prvky a materiály	- Množství (návrh a skutečné provedení) - Související emise ekvivalentu CO₂ - Související náklady - Související odhady životnosti
Návrhy a konstrukce budovy	- Přizpůsobivost (ovlivňuje celkový výsledek) - Demontáž (ovlivňuje celkový výsledek) - Související náklady
Plány údržby	- Cykly údržby a výměny - Související náklady
Vnitřní prostředí	- Intenzita větrání (vypočtená a monitorovaná) - Testované emise stavebních výrobků (návrh a skutečné provedení) - Monitorování kvality ovzduší a výsledky odebraných vzorků - Tepelné podmínky (vypočtené a monitorované) - Podmínky osvětlení a vizuální pohodlí - Úroveň hluku a akustické pohodlí

Vedle podávání zpráv o výsledcích lze například provést analýzu náročnosti každé budovy, na základě které je možné mimo jiné podpořit:

- funkce a specifikace návrhu, které mohou zlepšit náročnost,
- kritická místa dopadu na životní prostředí během životního cyklu,
- scénáře budoucí náročnosti, které lze ovlivnit přijetím rozhodnutí ve fázi návrhu,
- rozhodnutí a volby učiněné ve fázi návrhu, které mohou ovlivnit kvalitu vnitřního prostředí,
- krátkodobé, střednědobé a dlouhodobé náklady během životního cyklu budovy,

rozsah formulovaných odhadů náročnosti návrhu na základě porovnání s náročností skutečného provedení nebo měřenou náročností.

2. Úvodní přehled 2: Společný jazyk udržitelnosti

V tomto přehledu jsou obsaženy a popsány strategické priority rámce Level(s) – jeho šest makrocílů. Poté je představeno šestnáct ukazatelů, které umožňují posoudit, jak jednotlivé stavební projekty přispívají k plnění každého z těchto makrocílů.

2.1. Šest makrocílů

Společný rámec Level(s) je založen na šesti makrocílech, které popisují strategické priority v oblasti přispívání budov k plnění cílů politiky EU a členských států v oblastech, jako je energie, využití materiálů a nakládání s odpady, voda a kvalita vnitřního ovzduší. Přehled těchto makrocílů je uveden na obrázku 1 níže.



Obrázek 2. Šest makrocílů rámce Level(s)

Je důležité, aby u každé z těchto strategických priorit bylo možné měřit přínos a udržitelnost jednotlivých stavebních projektů. Proto byly vypracovány ukazatele, které umožňují měření udržitelnosti v rámci každého makrocíle. Podrobnější informace o jejich definici a rozsahu jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3. Definice a rozsah jednotlivých makrocílů rámce Level(s)

Makrocíl	Definice	Rozsah a zaměření
Makrocíl 1: Emise skleníkových plynů a látek znečišťujících ovzduší v průběhu životního cyklu budovy	 Minimalizovat celkové emise skleníkových plynů v průběhu životního cyklu budov¹, od jejich vzniku po zánik, a zaměřovat se na emise z provozní spotřeby energie v budově a svázanou energii.	Opatření na úrovni budov se zaměřením na následující cíle: - téměř nulová spotřeba energie během fáze užívání ve spojení s přínosem nákladově efektivních energetických technologií a infrastruktury s nízkými/nulovými emisemi, - svázané emise skleníkových plynů v průběhu celého životního cyklu budov, včetně těch, které souvisejí s výrobou, údržbou, opravami, úpravou, renovací a skončením životnosti produktu. Při posuzování náročnosti budovy je třeba věnovat zvláštní pozornost možným kompromisům mezi svázanými emisemi a emisemi ve fázi užívání (provozními), aby bylo možné minimalizovat celkové emise skleníkových plynů během životního cyklu.
Makrocíl 2: Životní cykly, které jsou účinné z pohledu zdrojů, a životní cykly oběhového materiálu	 Optimalizovat návrh, konstrukční řešení a formu budovy za účelem podpory úsporných a oběhových toků, prodloužení dlouhodobé užitnosti materiálu a snížení významného dopadu na životní prostředí.	Opatření na úrovni budov se zaměřením na účinné využití materiálu a prospěšnost oběhovosti. Zahrnují opatření v průběhu životního cyklu týkající se: - návrhu budovy, - pozemního stavitelství a stavebního managementu, - výroby stavebních výrobků, - cyklů výměny a pružnosti umožňující se přizpůsobit změnám, - potenciálu demontáže. Celkovým cílem bude optimalizovat využití materiálu, snížit objem odpadu a začlenit do návrhů a výběru materiálu oběhovost.

¹ Emise skleníkových plynů vyprodukované za životní cyklus se někdy označují také jako „uhlík za celý životní cyklus“ nebo „uhlíková stopa“.

Makrocíl	Definice	Rozsah a zaměření
Makrocíl 3: Účinná spotřeba vodních zdrojů		Efektivně využívat vodní zdroje, zejména v oblastech, ve kterých byl zjištěn dlouhodobý nebo očekávaný nedostatek vody. Opatření na úrovni budov, zejména pro budovy nacházející se v oblastech s trvalým nebo sezonním nedostatkem vody. Mohlo by se jednat o kombinaci opatření ke zvýšení účinnosti, jejichž cílem je minimalizovat spotřebu vody, a opatření na straně dodávek, jako je opětovné použití šedé vody a sběr dešťové vody, která byla navržena za účelem využívání alternativních zdrojů.
Makrocíl 4: Zdravé a pohodlné prostory		Opatření na úrovni budov zaměřená na kritické aspekty kvality vnitřního prostředí, jež ovlivňují zdraví, pohodlí a produktivitu uživatele, přičemž jako první čtyři byla identifikována tato opatření: • kvalita vnitřního ovzduší z hlediska určitých parametrů a znečišťujících látek, • stupeň tepelné pohody během průměrného roku, • kvalita umělého a denního světla a související vizuální pohodlí, • schopnost konstrukce budovy chránit své uživatele před vnitřními a vnějšími zdroji hluku.
Makrocíl 5: Přizpůsobování se změně klimatu a odolnost vůči změně klimatu		Opatření na úrovni budov, jejichž cílem je přizpůsobení se následujícím rizikům a zajištění odolnosti vůči nim: • zvýšené přehřívání v létě a nedostatečné vytápění v zimě, což by mohlo vést k nepohodlí a poškození zdraví, • zvýšené riziko extrémních povětrnostních událostí, které by mohly ohrozit bezpečnost a celistvost prvků budov, • a zvýšené riziko povodní, při kterých by mohlo dojít k zaplavení kanalizačních systémů a poškození konstrukce a materiálu.
Makrocíl 6: Optimalizované náklady životního cyklu a jeho hodnota		Optimalizovat náklady životního cyklu a hodnotu budov tak, aby odrážely potenciál pro dlouhodobé zlepšení náročnosti, včetně pořízení, provozu, údržby, renovace, likvidace a skončení životnosti. Opatření a rozhodování na úrovni budov, která jsou založena na dlouhodobém zohledňování nákladů na celou dobu životnosti a tržní hodnotě udržitelnějších budov, včetně: • dosažení nižších nákladů životního cyklu a produktivnějších a pohodlnějších prostor pro bydlení a práci a

Makrocíl		Definice	Rozsah a zaměření
			• pozitivního dopadu na hodnocení tržní hodnoty nemovitostí a hodnocení rizik.

2.2. Základní ukazatele

Společný rámec Level(s) obsahuje 16 základních ukazatelů. Každý ukazatel byl vybrán pro měření náročnosti a přínosu budovy k plnění konkrétního makrocíle. Přehled ukazatelů a jejich měrných jednotek je uveden v tabulce níže.

Tabulka 4. Přehled makrocílů a jejich příslušných ukazatelů a měrných jednotek

Makrocíl	Ukazatel	Měrná jednotka
1. Emise skleníkových plynů a látek znečišťujících ovzduší v průběhu životního cyklu budovy	1.1 Energetická náročnost ve fázi užívání	kilowatthodiny na metr čtvereční za rok (kWh/m ² /rok)
	1.2 Potenciál globálního oteplování z hlediska životního cyklu	kg ekvivalentů CO ₂ na metr čtvereční za rok (kg CO ₂ ekv./m ² /rok)
2. Životní cykly, které jsou účinné z pohledu zdrojů, a životní cykly oběhového materiálu	2.1 Výkaz výměr, materiály a životnost	množství vyjádřená v jednotkách, hmotnost a roky
	2.2 Stavební a demoliční odpad a materiál	kg odpadu a materiálu na m ² celkové užitkové podlahové plochy
	2.3 Návrh v oblasti přizpůsobivosti a renovace	výsledek přizpůsobivosti
	2.4 Návrh v oblasti demontáže, opětovného použití a recyklace	výsledek demontáže
3. Účinná spotřeba vodních zdrojů	3.1 Spotřeba vody ve fázi užívání	m ³ /rok vody na uživatele
4. Zdravé a pohodlné prostory	4.1 Kvalita vnitřního ovzduší	parametry pro větrání, CO ₂ a vlhkost Cílový seznam znečišťujících látek: TVOC, formaldehyd, VOC v CMR, poměr LCI, plíseň, benzen, částice, radon
	4.2 Doba strávená mimo rozsah tepelné pohody	doba vyjádřená v % strávená mimo tento rozsah během topné a chladicí sezony
	4.3 Osvětlení a vizuální pohodlí	kontrolní seznam úrovně 1
	4.4 Akustika a ochrana proti hluku	kontrolní seznam úrovně 1
5. Přizpůsobování se změně klimatu a odolnost vůči změně klimatu	5.1 Ochrana zdraví a tepelné pohody uživatelů	předpokládaná doba vyjádřená v % strávená mimo tento rozsah v letech 2030 a 2050 (viz také ukazatel 4.2).
	5.2 Zvýšené riziko extrémních povětrnostních událostí	kontrolní seznam úrovně 1 (připravuje se)
	5.3 Zvýšené riziko povodní	kontrolní seznam úrovně 1 (připravuje se)
6. Optimalizované náklady životního cyklu a jeho hodnota	6.1 Náklady životního cyklu	EUR za metr čtvereční za rok (EUR/m ² /rok)
	6.2 Vytváření ekonomické hodnoty a vystavení rizikům	kontrolní seznam úrovně 1

Většina základních ukazatelů má jednu měrnou jednotku. Existuje však několik důležitých výjimek, u nichž musí být náročnost posuzována a hlášena jiným způsobem:

- Složené ukazatele (1.2, 2.2, 4.1): tyto ukazatele jsou komplexnější a je obtížné je měřit pouze jednou měrnou jednotkou. Zahrnují proto několik souvisejících měrných jednotek, které je nutné měřit společně, aby bylo možné porozumět udržitelnosti budovy.
- Kvalitativní hodnocení (4.3, 4.4, 5.2, 5.3, 6.2): tyto ukazatele nemají v současné době stanovenou žádnou kvantitativní jednotku nebo měrnou jednotku. Místo nich lze hlásit výsledky kvalitativního hodnocení.
- Poskytování informací (2.1): Na základě tohoto ukazatele by měli uživatelé spravovat a zpracovávat konkrétní údaje o své budově v rámci zohledňování životního cyklu.

2.3. Posuzování celého životního cyklu (LCA)

Společný rámec Level(s) zaujímá k udržitelnosti budov přístup založený na úplném životním cyklu. Aby základní ukazatele makrocílů 1, 2 a 3 tento přístup plně podporovaly, jsou doplněny o komplexní zhodnocení dopadu budovy na životní prostředí – posuzování úplného životního cyklu (LCA) budovy. Posuzováním životního cyklu lze kvantifikovat dopady budovy na životní prostředí a zjistit nejvýznamnější oblasti – běžně označované jako „kritická místa“ – a využít je jako výchozí bod pro zvýšení udržitelnosti.

Tabulka 5. Environmentální makrocíle a ukazatele posuzování životního cyklu (LCA)

Makrocíle 1–3: Posuzování celého životního cyklu (LCA)	Posuzování životního cyklu (LCA) od vzniku po zánik: Kategorie dopadu
	– změna klimatu – poškození ozonové vrstvy – acidifikace – eutrofizace sladkovodních vod – eutrofizace mořských vod – eutrofizace půdy – tvorba fotochemického ozonu – vyčerpání abiotických zdrojů – minerálů a kovů – vyčerpání abiotických zdrojů – fosilních paliv – spotřeba vody

3. Úvodní přehled 3: Jak rámec Level(s) funguje

V tomto přehledu je představena a popsána struktura společného rámce a způsob, jakým je organizován. Zvláštní důraz je přitom kladen na tři úrovně, které umožňují uživatelům zvolit úroveň podrobnosti jejich hodnocení a podáváných zpráv o udržitelnosti budovy.

3.1. Tři „úrovně“

Společný rámec je rozdělen do tří **úrovní**. Tyto úrovně umožňují zvolit, jak podrobné bude podávání zpráv o udržitelnosti v rámci projektu. Tyto tři úrovně představují následující fáze realizace stavebního projektu:

- **Úroveň 1. Koncepční návrh** stavebního projektu – nejjednodušší úroveň, která zahrnuje kvalitativní hodnocení v rané fázi na základě konceptního návrhu a podávání zpráv o konceptech, které musí nebo mají být použity.
- **Úroveň 2. Podrobný návrh a realizace výstavby** budovy – střední úroveň, která zahrnuje kvantitativní hodnocení navržené realizace a monitorování výstavby podle standardizovaných jednotek a metod.
- **Úroveň 3. Skutečné provedení a používání** – jak budova funguje po svém dokončení a předání klientovi – nejpokročilejší úroveň, která zahrnuje monitorování a posouzení činnosti na staveništi a dokončené budovy a jejích prvních uživatelů.

Základním smyslem úrovní je nastínit pracovní vývoj od počáteční koncepce přes návrh, výstavbu až po předání a skutečný stav dokončené budovy. Vývoj směrem k vyšším úrovním rovněž znamená zvýšení přesnosti a spolehlivosti při podávání zpráv – čím vyšší úroveň, tím vám vykazované výsledky poskytnou přesnější údaje, které odrážejí skutečný stav budovy.



Obrázek 3. Úrovně – od konceptního návrhu po náročnost skutečného provedení

3.2. Zajištění srovnatelnosti

Rámec Level(s) byl navržen tak, aby zajistil minimální úroveň **srovnatelnosti** mezi funkčně rovnocennými budovami. Aby bylo zajištěno, že lze provést smysluplné srovnání založené na kvantitativních výsledcích, má každý ukazatel stanoveny své vlastní informace a pokyny. Podle nich musí uživatelé postupovat podle bodů uvedených v rámečku níže.

Aby se podpořilo používání rámce Level(s) v celé EU, dodržuje se rovněž „**zásada rovnocennosti**“. V praxi to znamená, že lze použít vnitrostátní nástroje a metody i některé soukromé nástroje a metody pouze v případě, že jsou výslovně povolené rámcem Level(s) v pokynech pro příslušný ukazatel. Pokud se některý z těchto nástrojů nebo metod použije, poskytne se informace o jejich použití vždy současně s výsledky.

Chcete se dozvědět více?

Jak je používáním rámce Level(s) podporována srovnatelnost

- používání společných měrných jednotek
- vyhotovení popisu budovy podle rámce Level(s)
- používání stanovených referenčních norem a metod
- požadované vykazování klíčových parametrů, předpokladů a informací o kvalitě údajů, aby byla zajištěna transparentnost
- stanovení pravidel, která jsou specifická pro rámec Level(s) a která:
 - určují klíčové parametry,
 - poskytují výchozí údaje,
 - definují předpoklady výpočtů.

3.3. Další krok k optimalizaci udržitelnosti

Podle rámce Level(s) existuje obrovský potenciál pro **optimalizaci náročnosti** i v případě, že si stavební odborníci osvojí základní úroveň dovedností v používání ukazatelů. Mohli by se chtít ve svém odborném rozvoji posunout a začít používat pokročilejší nástroje, metody a údaje.

U každého ukazatele jsou uvedeny příležitosti, jak pokročit na vyšší úroveň směrem k optimalizaci náročnosti. Některé z hlavních druhů těchto příležitostí jsou uvedeny v rámečku níže.

Přečtěte si více informací

Kroky, které lze podniknout za účelem pokročení na vyšší úroveň a optimalizování náročnosti pomocí rámce Level(s)

- používání vstupních údajů s vyšší úrovní podrobnosti
- využívání pokročilejších metod výpočtu a nástrojů
- definování a testování propracovanějších a komplexnějších scénářů
- přihlížení k dalším aspektům návrhu a náročnosti při výpočtech a odhadech
- používání systémů monitorování, které poskytují vyšší úroveň podrobnosti údajů

4. Zohledňování udržitelnosti: Stručný přehled základních pojmů rámce Level(s)

V této části rámce Level(s) jsou obsaženy čtyři (dílčí) přehledy klíčových pojmů a informací, které tvoří základ společného rámce, jeho makrocílů a ukazatelů. Tyto přehledy mohou pomoci všem subjektům zapojeným do stavebního projektu s používáním konceptů udržitelnosti a poskytnout další pokyny a informace o tom, jak lze maximalizovat využití rámce Level(s) při posuzování projektu.

4.1. Zohledňování udržitelnosti 1: Úplný životní cyklus a oběhovost

Rámec Level(s) zaujímá k udržitelnosti budov přístup založený na úplném životním cyklu. V tomto přehledu se budeme zabývat tím, co to v praxi znamená a jak může mít návrh budovy celou řadu dopadů na životní prostředí během celého životního cyklu budovy. To platí nejen ve fázi užívání, ale také ve fázi přijímání rozhodnutí ohledně konfigurace návrhu, výstavby a renovace budov, která jsou neméně důležitá.

Při zohledňování přístupu založeného na životním cyklu lze analyzovat celou řadu dopadů budovy na životní prostředí a identifikovat nejvýznamnější dopady, tzv. „kritická místa“. S tím souvisí i pojem oběhovosti, který se cíleně snaží zajistit dlouhodobou efektivitu zdrojů. Pokud všechny subjekty zapojené do projektu porozumí všem těmto vzájemně propojeným pojmům, mohou minimalizovat dopad úplného životního cyklu budovy.

Koncepce životního cyklu budovy je podstatně širší než stávající přístup zaměřený na návrh a výstavbu budov. Jde zjednodušeně o porozumění dopadu budovy na životní prostředí a jeho kvantifikaci od „vzniku“ – těžby surovin, které se používají při stavbě budovy – až po „zánik“ – konec životnosti a demontáž budovy a porozumění způsobům, jakými lze nakládat s jejím stavebním materiálem (využití, opětovné použití, recyklace a nakládání s odpady).

Rámec Level(s) je koncipován tak, aby přiměl stavební odborníky k tomu, že v rámci své způsobilosti a týmů podle okolností zohledňují úplný životní cyklus a oběhovost v návrhu budovy od jejího vzniku až po zánik. Budovy jsou významnými zdroji materiálu, ve kterých jsou tyto zdroje uloženy po mnoho desetiletí. Je proto důležité navrhovat, stavět, udržovat a renovovat podle zásady oběhovosti.

Základní pojmy a terminologie pojící se s přístupem založeným na úplném životním cyklu

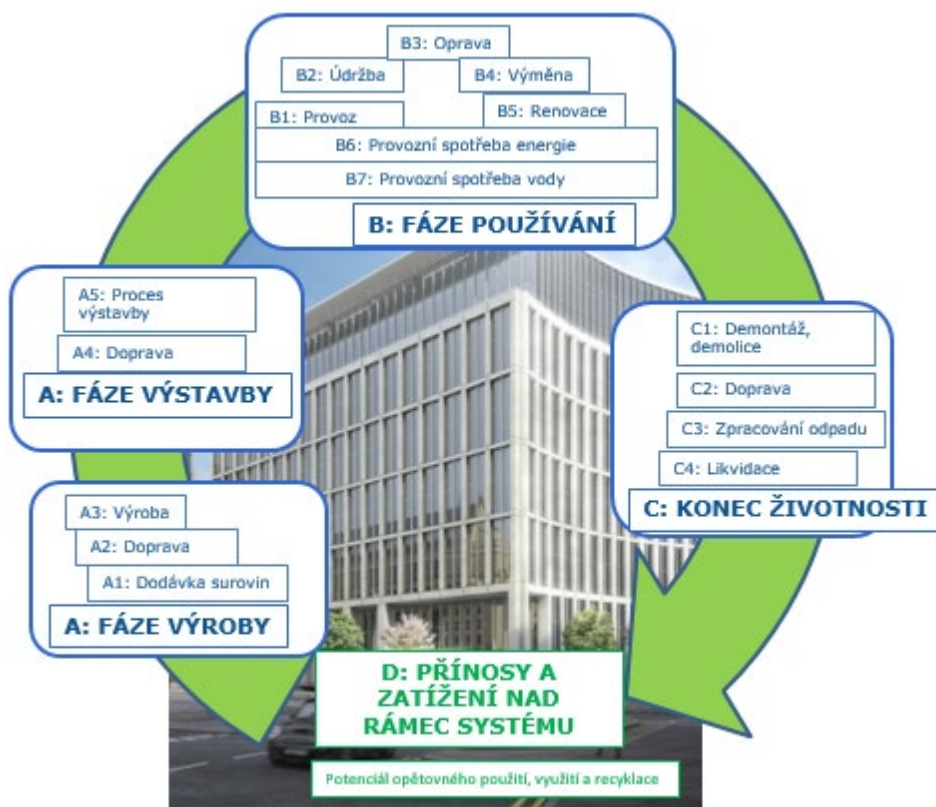
Dopady na životní prostředí, které jsou během životního cyklu budovy relevantní, mají různou podobu a do velké míry závisí na činnostech realizovaných během každé fáze životního cyklu. Kvantifikují se především jako odhady emisí, které mohou poškodit životní prostředí, vypočítané a vykázané jako „kategorie dopadu“. Tyto kategorie dopadu zahrnují přispívání plynů, například CO₂, ke změně klimatu, přispívání acidifikačních plynů, například oxidu siřičitého, k acidifikaci a přispívání látek, například těžkých kovů, ke zvyšování toxicity, které je vystaveno zdraví lidí a ekosystém. Některé kategorie dopadu rovněž charakterizují dopad budov na úbytek zdrojů nerostů, kovů a fosilních paliv. Kategorie dopadu, která s budovami bezprostředně souvisí, představuje ztrátu půdy způsobenou změnami ve využívání půdy a zastavováním jejího povrchu.

Při snaze porozumět dopadům budovy na životní prostředí jsou nejdůležitější pojmy, s nimiž je nejprve zapotřebí se seznámit:

- **Fáze životního cyklu:** Jedná se o různé fáze života budovy, se kterými jsou spojeny určité dopady na životní prostředí. Například dopady spojené s výrobou cihel budou spojeny s „fází výroby“. Energie spotřebovaná uživateli budovy bude spojena s „fází užívání“. Rámec Level(s) vychází z fází životního cyklu popsaných v normě EN 15978, které jsou dále rozděleny do modulů za účelem podrobnější analýzy a podávání zpráv týkajících se příčin dopadů (viz obrázek 4).
- **Kategorie dopadu:** Každá kategorie dopadu na životní prostředí, která bude posuzována během životního cyklu budovy, má ukazatel s vlastní měrnou jednotkou nebo měrnými jednotkami. Tyto měrné jednotky se odvíjí od příslušného výběru metody modelování a výpočtu. Rámec Level(s) posuzuje především dopady na životní prostředí, které se označují jako „středové“ kategorie dopadu, jež měří emise vypouštěné do

životního prostředí, například emise CO₂, nebo využívání přírodních zdrojů, například kovů. U každé kategorie dopadu jsou následně relativní příspěvky každého druhu emise nebo využívání zdrojů váženy podle jejich dopadu – například každá molekula plynného metanu má 25krát větší potenciál globálního oteplování než molekula CO₂.

- **Funkční jednotka:** Referenční jednotka pro srovnávání návrhů budov nebo projektů. Výsledky jsou v rámci Level(s) normalizovány na m² užitné podlahové plochy budovy a na rok životnosti, s předpokládanou referenční životností 50 let.
- **Údaje o inventarizaci životního cyklu:** Jedná se o základní složku posuzování životního cyklu, která je rozdělena do dvou fází. V souvislosti s řadou zdrojů materiálu použitých během životního cyklu – označuje se jako „výkaz výměr“ – a také dalších zdrojů, například energií, palivem a vodou, a dále v souvislosti s veškerými přímými emisemi (např. chladicích látek, těkavých organických látek z povrchových úprav) jsou nejprve zapotřebí nezpracované údaje. Následně se odhadují emise vypouštěné do životního prostředí a spotřeba zdroje spojená s využíváním tohoto zdroje. Tento tok inventarizace je spojen s procesem těžby, zpracování, výroby a výroby energie. Údaje mohou být buď „primární“, pokud se jedná o skutečné údaje z reprezentativních výrobních závodů, nebo „sekundární“ a „obecné“, které jsou zprůměrovány za několik reprezentativních výrobních závodů na regionální, vnitrostátní, evropské nebo mezinárodní úrovni. U těchto údajů je důležité, aby bylo zajištěno, že budou podle okolností reprezentativní s ohledem na procesy a zdroje pojící se s návrhem, výstavbou a používáním budovy – zejména pokud jde o stáří údajů a technologie používané v dané zeměpisné lokalitě.
- **Kritická místa:** Jedná se o nejdůležitější místa v životním cyklu budovy, která mají největší dopad na celkový výsledek. Mohou souviset s fázemi nebo moduly životního cyklu budovy (např. B: Fáze užívání, modul B2: údržba), specifickými procesy (např. výroba cementu), specifickými součástmi (např. fasádní panely, konstrukční sloupy, vnitřní příslušenství a povrchové úpravy) nebo elementárním tokem (např. emise CO₂ z kotle).
- **Scénáře:** Jedná se o popisy a odhady do budoucnosti, jak bude budova využívána a dále jak se může změnit životní prostředí a ovlivňovat dopady spojené s danou budovou během jejího životního cyklu. Rámec Level(s) například zdůrazňuje mimo jiné důležitost vytváření scénářů, které poskytují informace o tom:
 - jak dlouho lze budovu používat, než bude vyžadovat zásadní renovaci,
 - jak může změna klimatu ovlivnit potřeby vytápění a chlazení,
 - jak lze časem snížit emise CO₂ z výroby elektřiny v EU a na vnitrostátní úrovni,
 - jak může návrh v oblasti přizpůsobivosti ovlivnit životnost,
 - může návrh demontáže ovlivnit využití zdroje materiálu.



Obrázek 4. Fáze životního cyklu budov

Převzato z CEN (2011)

Co se lze z posuzování životního cyklu budov již nyní dozvědět?

Ačkoli dopady na životní prostředí související s fází užívání budov jsou i nadále důležité, přechod k budovám, které jsou vysoce energeticky účinné, a budovám s téměř nulovou spotřebou energie v současné době přesouvají pozornost na dopady spojené se stavebním materiálem. Poznatky získané z již provedených hodnocení životního cyklu odhalují „kritická místa“ dopadů na životní prostředí spojených se stavebním materiálem:

- jako hlavní kritické místo dopadů materiálu se v rámci většiny kategorií dopadů použitých při posuzování životního cyklu budov (LCA) jeví nosné konstrukce, vnější stěny a fasády.
- Řešení těchto dopadů znamená zaměření se na přispění nejdůležitějších materiálových toků, které zahrnují beton, cihly, keramiku, ocel a dřevo, k dopadům na životní cyklus.

Dopady na životní prostředí spojené s každým z těchto materiálů a prvků jsou různé a nelze je řešit pouhým zaměřením na jednu kategorii dopadu nebo jeden aspekt návrhu. Ačkoli materiálová účinnost může v některých případech znamenat zlepšení návrhu, je vhodnější zaujmout k řešení různých dopadů spojených s použitým nekovovým minerálním, kovovým a dřevěným materiálem komplexní přístup.

Významné dopady spojené se stavebním materiálem a prvky se mohou objevit i během fáze užívání. Například:

- Plánované větší opravy a údržba mohou vyústit ve výměnu materiálu a prvků (např. střechy, fasády).
- Renovace může mít také za následek výměnu použitého materiálu a dalších základních prvků, například oken a fasády. Pokud tyto ukazatele nejsou zahrnuty do vybraných kategorií dopadu, nemusí být možné určit a kvantifikovat zásadní dopady pojící se s použitým materiálem, například toxicitu pro člověka.

- Oblast, ve které by mělo dojít ke zlepšení, představuje efektivita a intenzita využívání stavebních konstrukcí, prostoru a půdy.
 - U domů je z hlediska půdy, materiálu i energie účinnější návrh kompaktnějších stavebních forem.
 - U komerčních budov, například kancelářských, může dopady materiálu snížit návrh v oblasti přizpůsobivosti a prodloužení životnosti konstrukcí.
 - Při určování způsobu měření intenzity využívání zdrojů je rozhodující výběr funkční jednotky. Více vypovídající může být například měření dopadů na každé pracoviště nebo obyvatele než měření dopadů na metr čtvereční užité podlahové plochy.

Jak lze rámec Level(s) použít k posuzování úplného životního cyklu?

Společný rámec Level(s) vybízí uživatele k zohledňování úplného životního cyklu budovy a poskytuje základní informace pro kvantifikaci, analýzu a pochopení životního cyklu. V souvislosti s tím se snaží řešit řadu aspektů oběhovosti a nabízí ukazatele, které mohou pomoci pochopit možné způsoby zvýšení užitnosti budovy, a to nejen z pohledu její životnosti a tržní hodnoty, ale také z hlediska budoucího potenciálu pro využití, opětovné použití a recyklaci materiálu, z něhož je postavena.

Pro získání úplné představy o dopadech na životní prostředí by zprávy měly být podávány v rámci všech fází životního cyklu. Rámec Level(s) je navíc navržen tak, aby se uživatelé mohli nejprve seznámit s různými kroky, které jsou nezbytné k provedení posouzení potenciálu globálního oteplování v rámci celého životního cyklu, a pokud se tak rozhodnou, rozšířit analýzu na posuzování celého životního cyklu (LCA) od vzniku po zánik.

Tento proces seznamování s různými kroky začíná souborem koncepcí návrhu, které mohou být užitečné při zohledňování životního cyklu (viz rámeček níže). V tomto procesu hrají roli i další ukazatele rámce Level(s), které se zabývají aspekty posuzování úplného životního cyklu, mezi něž patří:

- 2.1, který shromažďuje informace o výkazu výměr, materiálu a životnosti budovy,
- 2.3 a 2.4, které umožňují vypracovat scénáře přizpůsobivosti a demontáže,
- 5.1, 5.2 a 5.3, které posuzují rizika možných budoucích změn klimatu pro budovy.

Tato zjištění z již provedených posuzování životního cyklu budov uvedená v tomto přehledu byla sloučena do souboru aspektů návrhu životního cyklu rámce Level(s), který představuje výchozí bod pro řešení založená na projektech zohledňujících životní cyklus (viz rámeček níže).

Přečtěte si více informací

Koncepce návrhu životního cyklu rámce Level(s)

- Efektivní tvar, druh a využití budovy: Poměr půdorysu a objemu budovy, označovaný také jako její hustota nebo kompaktnost, stejně jako její výška ovlivňují materiálovou účinnost a spotřebu energie. Kompaktnější tvar budovy může spotřebovat o více než 20 % méně materiálu při výstavbě a ve fázi užívání spotřebovat o více než 20 % méně energie na vytápění a chlazení. Výkonnost životního cyklu může také ovlivňovat intenzita provozu budovy, a to jak z hlediska hustoty jejího obývání, tak z hlediska jejího celkového využití.
- Výstavba optimalizovaných budov s téměř nulovou spotřebou energie: Uplatňuje se u projektů nových budov i větších renovací, v rámci kterých by měl být zvážen kompromis mezi následujícími dvěma fázemi:
 - spotřeba energie ve fázi užívání: fáze užívání budov je zásadně ovlivněna spotřebou primární energie, potřebnou zejména pro vytápění prostor, ohřev vody a osvětlení;
 - spotřeba energie ve fázi výroby: i přes snížení spotřeby energie vyžaduje přechod na budovy s téměř nulovou spotřebou energie větší spotřebu svázané energie k výrobě izolací, oken, fasádních systémů, tepelné kapacity a technologií v oblasti energie z obnovitelných zdrojů, které mají nižší náročnost.

- Optimalizované cykly použití materiálu: Konstrukce budovy ve většině případů představuje více než polovinu svázaných emisí skleníkových plynů spojených s výstavbou.
 - Nové konstrukce: na základě důkazů by optimalizací návrhů konstrukce mělo dojít ke snížení spotřeby materiálu přibližně o třetinu při zachování požadovaných technických vlastností.
 - Opětovně použité konstrukce: opětovným použitím konstrukce stávající budovy lze dosáhnout významného snížení spotřeby materiálu a souvisejících emisí skleníkových plynů.
- Návrh v oblasti přizpůsobivosti: Potenciál budov přizpůsobovat se měnícím se potřebám trhu a uživatelů může prodloužit životnost budovy, především její konstrukce a základních prvků, které jsou kritickými místy životního cyklu.
- Prodloužení životnosti budov a součástí: Životnost budovy a životnost jejích součástí jsou důležitými faktory, které ovlivňují dopady výstavby a fáze užívání. Obecně platí, že čím více cyklů výměny a renovace je zapotřebí, tím větší je svázaný dopad. To platí zejména v případě technických zařízení budovy, včetně kabeláže a potrubí, ale i v případě povrchových úprav, například nátěrů.
- Návrh v oblasti demontáže: Odpad produkovaný při výrobě výrobků, výstavbě na místě a demolicích může představovat významnou část celkových materiálových toků na staveništi a v případě, že nebude opětovně použit nebo recyklován, mohlo by to vést k plýtvání se zdroji, a tím ke zvýšení dopadů životního cyklu na úrovni odvětví.

4.2. Zohledňování udržitelnosti 2: Stírání rozdílů mezi návrhem a skutečnou náročností budovy

Udržitelnost se převážně posuzuje ve fázi návrhu. U dokončené budovy se monitoruje jen ve výjimečných případech. Stále větší množství důkazů poukazuje na riziko, že mohou existovat rozdíly mezi odhady dle návrhu a skutečnou náročností budovy, přičemž v některých případech mohou být tyto rozdíly významné a v některých případech činit až 50 %. Může za tím stát řada faktorů, kterým je důležité porozumět a vzít si z nich ponaučení.

Aby bylo zajištěno skutečné dosahování cílů, například účinné spotřeby energie a vody nebo spokojenosti uživatelů s vnitřním prostředím, snaží se rámec Level(s) zajistit, aby byl od samého počátku vytyčen jasný cíl, po jehož zhodnocení by bylo možné zjistit, jak budova funguje na základě skutečného provedení a používání. Toho lze dosáhnout plánováním kontrol specifikací budovy na základě jejího skutečného provedení, monitorováním náročnosti budovy po jejím dokončení a zvážení zjišťování spokojenosti uživatelů.

Aby bylo zajištěno skutečné dosažení cílů, například účinné spotřeby energie a vody nebo kvalitního vnitřního ovzduší, je důležité monitorovat náročnost budovy po jejím dokončení – jak z hlediska údajů o náročnosti ve fázi užívání, tak z hlediska konečných specifikací na základě skutečného provedení. Důvodů, proč budova nemá očekávanou náročnost, může být řada:

- kvalita je v odvětví stavebnictví obecně přetrvávajícím problémem a je nezbytné ji sledovat v průběhu celé realizace projektu;
- nové a inovativní formy návrhu a výstavby nezbytné ke splnění cílů udržitelnosti mohou nejprve vyžadovat použití nových a neznámých technik, materiálu a systémů;
- předpoklady formulované při výpočtu a simulaci náročnosti mohou vycházet z výchozích hodnot popisujících vzorce užívání potenciálními uživateli a nemusí navíc zohledňovat veškerou poptávku po energii v budově po uvedení do provozu;
- nedostatečná komunikace, koordinace a plnění povinností v rámci projektu mohou vést k tomu, že se nerealizují vyprojektované detaily a specifikace, a
- projektovému týmu může chybět příslušná odbornost k tomu, aby byl schopen proměnit každý cíl udržitelnosti do podoby podrobných návrhů a realizovaných projektů.

Řešením těchto otázek v rané fázi a zkoumáním způsobů realizace projektu lze minimalizovat riziko vzniku nedostatků v oblasti náročnosti. Budovy jsou v posledku stavěny proto, aby byly užívány lidmi, tudíž spokojenost uživatelů představuje důležitou součást monitorování. Tato spokojenost bude mít formu průzkumu prováděného u osob, které žijí a pracují v budově. Průzkum rovněž umožní analýzu dalších aspektů náročnosti – například spokojenosti s úrovní ovládání vnitřního prostředí.

Veškeré činnosti související s monitorováním a průzkumem po uvedení budovy do provozu je třeba pečlivě plánovat a za účelem získání co největší přidané hodnoty při jejich provádění je třeba, aby se všichni zúčastnění zavázali, že se ze získaných zjištění poučí a že je zohlední. Tento proces odborného zohledňování získaných poznatků může být užitečný nejen pro klienty, ale také pro členy konstrukčního týmu, projektové manažery a dodavatele. Uživatelé rámce Level(s) by proto měli za účelem posouzení udržitelnosti dokončené budovy provádět monitorování a průzkum po dokončení a uvedení budovy do provozu.

Jak lze rámec Level(s) použít k odstraňování nedostatků?

Pokud chcete mít úplnou představu o tom, jak budova funguje, je důležité provést přesné monitorování náročnosti dokončené budovy. V rámci tohoto kroku se pro účely podávání zpráv měřením zjišťují údaje. Tyto údaje lze následně analyzovat a na základě toho zjistit, jak dobře budova funguje v praxi. Pokud jsou v souvislosti s náročností zjištěny nějaké nedostatky, lze tyto údaje použít jako výchozí bod pro diagnostiku a odstranění problémů nebo vad.

Rovněž by měly být prověřeny specifikace budovy na základě jejího skutečného provedení, neboť v průběhu procesu mohly být provedeny zásadní změny.

U ukazatelů, které lze sledovat, poskytuje rámec Level(s) základní pokyny, jakým způsobem je sledovat. Vymezuje monitorovací činnosti a také související referenční normy. Zaměřuje se na:

- testování konstrukce budovy,
- testování systémů topení, větrání a klimatizace,
- měření spotřeby energie a vody,
- měření vnitřního ovzduší při předání i uvedení budovy do provozu,
- tepelné podmínky při uvedení budovy do provozu
- a přínos a kvalitu denního a umělého světla.

Monitorování rovněž zahrnuje údaje týkající se množství a nákladů na základě skutečného provedení – včetně použitého stavebního materiálu. Tyto údaje jsou důležité, jelikož odchylka v konečném výkazu výměr a materiálu by mohla ovlivnit inventarizaci životního cyklu, která se používá pro výpočet ukazatelů, např. ukazatele 1.2 Potenciál globálního oteplování z hlediska životního cyklu), ale i předpokládanou životnost a údržbu zaznamenanou v ukazateli 2.1 Výkaz výměr, materiál a životnost a použitou v ukazateli 6.1 Náklady životního cyklu.

Průzkumy spokojenosti uživatelů

Spokojenost uživatelů je dalším rozhodujícím parametrem úspěšně fungující budovy. Ačkoli netvoří základní součást společného rámce Level(s), doporučuje se provést hodnocení spokojenosti, k němuž jsou poskytnuty obecné pokyny, a to jako doplňující činnost při monitorování kvantitativních parametrů. Hodnocení spokojenosti uživatelů vyžaduje realizaci procesu strukturovaných rozhovorů a průzkumů s využitím metodik, například těch obsažených v normách ISO 10551 a 28802, a se zaměřením na konkrétní aspekty náročnosti, které jsou považované za důležité pro dosažení zdravých a pohodlných budov. V rámci tohoto procesu lze používat i jinou terminologii, včetně hodnocení po uvedení do provozu, průzkumu kvality vnitřního prostředí u uživatelů nebo průzkumu uživatelů budov. Pro účely rámce Level(s) se tento proces označuje jako hodnocení po uvedení do provozu.

Ukazatele 4.1 (kvalita vnitřního ovzduší) a 4.2 (doba strávená mimo rozsah tepelné pohody) jsou hlavními ukazateli rámce Level(s), které mají specifikovanou standardizovanou metodu průzkumu. Například u ukazatele 4.2 existuje metoda pro hodnocení spokojenosti uživatelů pomocí tepelné pohody. Lze použít formát průzkumu, který se statisticky kalibruje podle skutečných podmínek tepelné pohody.

Projektové týmy, které mají v úmyslu provést širší hodnocení spokojenosti uživatelů, by měly tento cíl zaznamenat do svého projektového plánu rámce Level(s). Doporučujeme jako výchozí zvážit metody uvedené v rámečku níže.

Přečtěte si více informací

Hodnocení po uvedení do provozu týkající se pohodlí a spokojenosti

Hodnocení po uvedení do provozu se obvykle provádí nejméně jeden rok poté, co byla budova plně uvedena do provozu. Obvykle zahrnuje rozhovory s uživateli, jejichž cílem je vyhodnotit kvalitativní aspekty související s ukazateli náročnosti budovy. Hodnocení po uvedení do provozu by mělo být obecně prováděno třetí stranou s použitím standardizované metodiky.

Standardní metodiku hodnocení po obsazení tvoří řada metod a norem v oblasti hodnocení. Každá z těchto metod a norem má vlastní soubor pokynů, jak provádět kombinace kvantitativních a kvalitativních hodnocení, a také nabízí modelové otázky průzkumu, které lze použít. Mezi nejvíce používané metody a normy mimo jiné patří:

- Metoda průzkumu uživatelů budov (*Building User Survey – BUS*), která byla vypracována na základě poznatků získaných při hodnocení nízkoenergetických budov v 80. a 90. letech 20. století².
- Průzkum kvality vnitřního prostředí u uživatelů *Indoor Environmental Quality (IEQ)* vypracovaný centrem CBE (Berkeley), což je internetový průzkum zabývající se sedmi aspekty vnitřní kvality³.
- Proces tzv. měkkých přistání (*Soft Landings*), což je víceúrovňový přístup k vytváření lepších budov, který zahrnuje konečnou fázi prodloužené péče po uvedení do provozu a hodnocení po uvedení do provozu⁴.

Hodnocení po uvedení do provozu zahrnuje řada dalších posouzení budov a nástrojů pro podávání zpráv:

- jako základní požadavek systému (např. Miljöbyggnad ve Švédsku, SSO ve Španělsku),
- jako volitelný ukazatel, kritérium nebo položku (např. certifikace nových staveb BREEAM, certifikace provozu a údržby budov LEED, ukazatele náročnosti budov finské organizace GBC).

² Arup, *metodika BUS*, <http://www.busmethodology.org/>

³ University of California Berkeley, *Occupant Indoor Environmental Quality (IEQ) Survey and Building Benchmarking* (Kalifornská univerzita v Berkeley, Průzkum kvality vnitřního prostředí u uživatelů a srovnávání budov), Centre for the Built Environment, <https://www.cbe.berkeley.edu/research/briefs-survey.htm>

⁴ BSRIA, *Soft landings process*, <https://www.bsria.co.uk/services/design/soft-landings/>

4.3. Zohledňování udržitelnosti 3: Jak dosáhnout udržitelné renovace

Nová Zelená dohoda pro Evropu usiluje o vytvoření podnětu pro „renovační vlnu“, v rámci které by mělo dojít ke zlepšení stávajícího fondu budov tak, aby byly do budoucna odolné vůči změně klimatu a aby došlo ke snížení energetické chudoby a vytvoření nových pracovních míst. Do popředí zájmu se rovněž dostává potřeba zabývat se dalšími aspekty udržitelnosti vnitřních prostor, ve kterých žijeme a pracujeme, jako je zdraví, pohodlí a přizpůsobivost, přičemž k řešení těchto aspektů návrhu vytvářejí příležitosti velké projekty renovace.

Rámec Level(s) podporuje komplexní přístup k projektům větších a rozsáhlých renovací, který je založený na porozumění charakteristikám a vlastnostem každé budovy, hodnocení potenciálu ke snížení náročnosti a přístupu založeném na životním cyklu k návrhu projektů renovace.

Přibližně 85–90 % fondu budov, u kterých se předpokládá, že v roce 2050 budou nadále existovat, již bylo postaveno a tento fond představuje rozsáhlé materiálové úložiště zdrojů pro celý kontinent. Z odhadů provedených Německem například vyplývá, že zastavěné prostředí země představuje úložiště čítající přibližně 50 miliard tun materiálu.

Poznatky získané v souvislosti s životním cyklem naznačují, že provedením udržitelnějších rozsáhlých renovací stávajících budov lze snížit environmentální dopady životního cyklu spojené se spotřebou energie a vody uživateli budov a stavebními výrobky o 60–80 %. Odhaduje se, že v celé EU budou rozsáhlé renovace, které snižují spotřebu energie nejméně o 60 %, provedeny pouze u 0,2 % fondu budov ročně. Pokud má EU splnit své cíle v oblasti změny klimatu, bude se muset tato úroveň zásadně zvýšit.

Dlouhodobé a přísné omezení volného pohybu osob v důsledku pandemie COVID-19 v nedávné době přispělo k zaměření pozornosti na zdraví, pohodlí a přizpůsobivost prostor, ve kterých žijeme a pracujeme po delší dobu. Příležitosti k řešení aspektů budovy, které mohou mít nepříznivý dopad na kvalitu života a produktivitu obyvatel, může tedy také vytvořit větší renovace.

Jak lze rámec Level(s) použít na větší renovace?

Rámec Level(s) propojuje principy návrhu a hodnotící kroky, které jsou přizpůsobeny tak, aby se projekty větších renovací staly udržitelnější. Prvním krokem směrem k udržitelné rekonstrukci budovy je provedení komplexního průzkumu konstrukce původní budovy a pokud možno získání zkušeností jejích uživatelů. Pro snížení náročnosti je tento první krok zásadní, protože každá renovace musí být přizpůsobena stávajícím podmínkám a technickým vlastnostem budovy, zamýšleným vzorcům obývání a jejímu místnímu prostředí.

Někdy lze dále využívat stávající funkce, například světelné studny a terasy zajišťující větrání. Mohou se však rovněž objevit inherentní problémy s diagnostikou, které nebyly původně předpokládány, například tepelné mosty, průsak vody nebo úniky vzduchu způsobené určitým materiálem a konstrukcemi, například balkony, stěnovými panely. Zkušenosti uživatelů s užíváním budovy mohou také určit aspekty náročnosti, které je možné řešit.

Po shromáždění těchto informací je lze použít k přesným simulacím základní náročnosti budovy a k vypracování možností návrhu. Rámec Level(s) v souvislosti s tím poskytuje uzpůsobené pokyny k používání šesti makrocílů z hlediska renovace. V rámečku níže jsou shrnuty některé hlavní oblasti příležitostí ke snížení náročnosti pomocí rámce Level(s).

Přečtěte si více informací

Používání makrocílů a ukazatelů z hlediska větší renovace

Makrocíl	Klíčové příležitosti ke snížení náročnosti
Makrocíl 1: Emise skleníkových plynů a látek znečišťujících	✓ Zvýšení tepelné účinnosti pláště budov a řešení dalších způsobů spotřeby energie, například osvětlení, vytápění a chlazení, může přispět ke zlepšení celkové kvality stávající budovy. ✓ Renovace konstrukce budovy, dispozic a technických zařízení mohou zároveň vyřešit aspekty, které mohou znemožňovat obývání budov, například:

ovzduší v průběhu životního cyklu budovy	- chlad, vlhkost nebo přehřátí, - vysoké provozní náklady. ✓ Lze posoudit i možnost vlastní výroby a vlastní spotřeby energie z obnovitelných zdrojů. ✓ Posouzení možnosti renovace s nízkými svázanými emisemi CO₂ prostřednictvím hodnocení možností, mimo jiné u dalších prvků budov, oken, izolace, vnitřního vybavení, povrchových úprav a zařízení na výrobu energie z obnovitelných zdrojů.
Makrocíl 2: Životní cykly, které jsou účinné z pohledu zdrojů, a životní cykly oběhového materiálu	Přestavba budov, vnitřních prostor a změna správy může vytvářet příležitosti pro: ✓ řešení veškerých nedostatků při uspokojování stávajících i budoucích potřeb uživatelů – například potřeba flexibilnějšího rozčlenění prostoru, lepší přístupnosti, společného prostoru a práce z domu; ✓ proměnit nemovitost v cenově dostupnější z hlediska stávajícího i budoucího provozu.
Makrocíl 3: Účinná spotřeba vodních zdrojů	Modernizace a výměna sanitárního zařízení a vybavení, ale i nová vnější terénní úprava pravděpodobně vytvoří příležitosti pro: ✓ určení vodovodních baterií, sprch a van, které jsou účinné, ✓ zavedení systémů úspory vody s využitím šedé a dešťové vody, ✓ zavedení měření a monitorování vody, ✓ navržení nových zavlažovacích systémů s nízkou spotřebou vody a výběr rostlin odolných vůči suchu.
Makrocíl 4: Zdravé a pohodlné prostory	Po propuknutí pandemie onemocnění COVID-19 nabyly některé z hlavních faktorů, které mohou ovlivnit vnitřní zdraví – větrání, látky znečišťující vnitřní prostředí, denní světlo a hluk – ve světě nového významu, přičemž se objevily nové citlivé oblasti týkající se zdraví a hygieny a ty se dostaly více do popředí zájmu. Přestavba vnitřních prostor může umožnit vylepšení a úpravu vnitřních dispozic a správy – například zavedením: ✓ denního světla, ✓ přirozeného křížového větrání, ✓ nového zdroje mechanické ventilace.
Makrocíl 5: Přizpůsobování se změně klimatu a odolnost vůči změně klimatu	Odolnost stávající budovy vůči změnám životního prostředí bude částečně záviset na původních charakteristikách návrhu, i přesto ale mohou existovat příležitosti ke zlepšení: ✓ vnitřní dispozice, ✓ větrání, ✓ náročnosti konstrukce budovy, ✓ systémů topení, větrání a klimatizace. V budově a kolem ní by mohla být také realizována řešení založená na přírodě (zelená infrastruktura).
Makrocíl 6: Optimalizované náklady životního cyklu a jeho hodnota	Podporováním dialogu mezi konstrukčními týmy, klienty a odhadci nemovitostí lze při tržním ocenění nemovitostí lépe zohlednit dlouhodobou hodnotu prvků udržitelnosti. Schopnost dobře konstruovaných, zdravých a udržitelných budov uchovat a vytvářet hodnotu, ať už prostřednictvím snížení režijních nákladů a vytváření atraktivních nemovitostí, nebo zmírnění budoucích rizik, se stále více stává rozlišovacím prvkem nemovitostí na trhu.

4.4. Zohledňování udržitelnosti 4: Jak může mít udržitelnost pozitivní dopad na tržní hodnotu nemovitosti

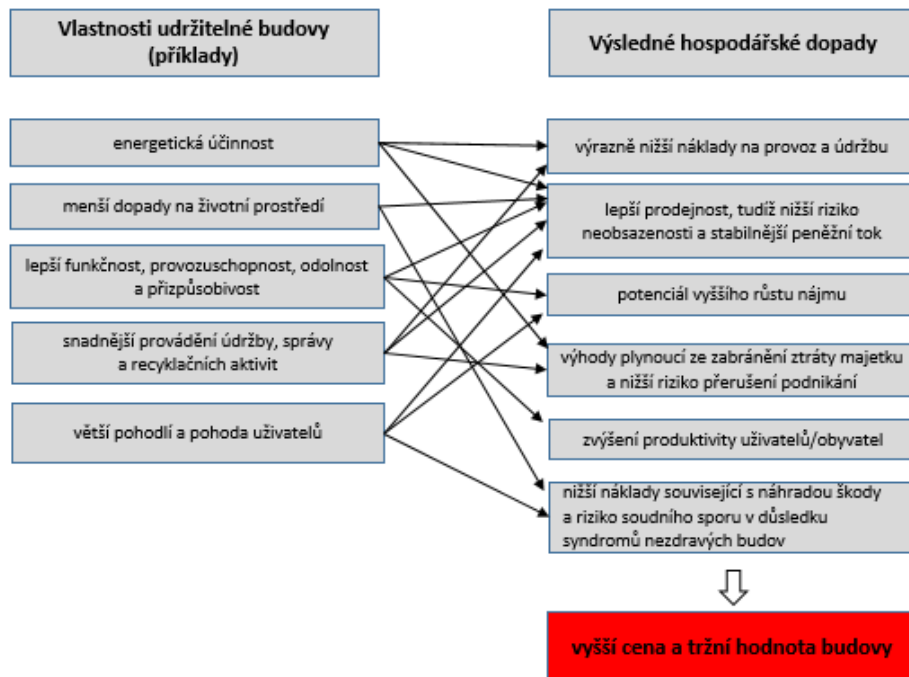
Rámec Level(s) usiluje o to, aby byla hodnota udržitelnějších budov zachycena v ekonomickém ocenění budovy a promítnuta do něj. To se pojí s cílem zajistit, aby očekávané snížení dlouhodobé náročnosti udržitelnější budovy snížilo náklady životního cyklu a mělo pozitivní dopad na tržní ceny nemovitostí, úvěrové podmínky a pronájem.

Vedle toho, že poskytuje nástroje pro stanovení priorit a měření náročnosti, proto rámec Level(s) podněcuje stavební odborníky k tomu, aby posoudili, jak by udržitelná budova mohla mít pozitivní dopad na tržní ocenění a snížit vystavení budoucím rizikům.

Mnoho stavebních odborníků má hlavní kontakt se světem oceňování nemovitostí prostřednictvím svého klienta, který by měl sdělit hlavní faktory ovlivňující hodnotu projektu. Metody používané k tržnímu oceňování se mohou zvenčí jevit jako hůře pochopitelné, jejichž souvislosti jsou srozumitelné pouze pro klienta, jeho poradce na trhu nemovitostí a odhadce.

Je proto důležité, aby členové projektantských týmů chápali, jak lze udržitelnost zohlednit v rámci některých z hlavních norem v oblasti oceňování, které se používají v celé EU. Významnou skutečností je, že tři hlavní vydavatelé norem v oblasti oceňování – organizace Royal Institute of Chartered Surveyors (RICS), European Group of Valuers' Associations (TEGoVA) a International Valuation Standards Council (IVSC) – již začlenili udržitelnost do svých norem a kritérií hodnocení rizik v oblasti oceňování. To znamená, že udržitelnost by již v podstatě měla být zohledňována.

V praxi bude většina projektů při posuzování aspektů udržitelnosti vycházet z energetické náročnosti nemovitosti, která se dle regulačních požadavků na poskytování informací prokazuje průkazem energetické náročnosti. Z obrázku 5 je patrné, jak tento postup může vytvořit prostor pro dialog o řadě prvků udržitelnosti, které mohou mít také hospodářské dopady, a to včetně případné tržní hodnoty budovy.



Obrázek 5. Jak funguje tržní oceňování nemovitostí. Převzato od Lutzkendorf a Lorenz (2005)⁵

⁵ Lutzkendorf T., Lorenz D., 2005. Sustainable property investment: valuing sustainable buildings through property performance assessment. Building Research & Information, ročník 33, číslo 3, s. 212–234.

Jak lze rámec Level(s) použít na oceňování nemovitostí?

Normy a kritéria hodnocení rizik v oblasti oceňování mohou významně zachytit výhody udržitelnějších budov a podpořit dlouhodobá investiční rozhodnutí. Ukazatel 6.2 rámce Level(s) umožňuje uživatelům podávat zprávy o potenciálu na zvýšení udržitelnosti v rámci celého společného rámce Level(s), což může mít hospodářský dopad ve třech klíčových oblastech:

1. nižší režijní náklady (minimalizací provozních nákladů),
2. vyšší výnosy a stabilnější investice (zatraktivněním nemovitostí),
3. nižší riziko (předvídáním potenciálního budoucího vystavení rizikům).

Tabulka 6 u každého ukazatele společného rámce Level(s) uvádí případy, ve kterých může mít zvýšení udržitelnosti možný vliv na všechny tyto tři oblasti nebo některou z nich. Uživatelé rámce Level(s) tak mohou být lépe informováni v okamžiku, kdy se komunikují s odhadci, zejména pokud jde o poskytování informací o tom, jak mohou rozhodnutí o návrhu, která zlepšují udržitelnost, vytvářet ekonomickou hodnotu, a porozumění těmto informacím.

Tabulka 6. Možný dopad každého ukazatele rámce Level(s) na oceňování nemovitostí nebo hodnocení rizik

Základní ukazatele rámce Level(s)	Možný dopad na budoucí výnos a vystavení rizikům		
	1. Vyšší výnosy díky tržnímu uznání a poptávce	2. Nižší náklady na provoz a údržbu	3. Budoucí vystavení riziku vyšších režijních nákladů nebo ztráty příjmu
1.1. Spotřeba energie ve fázi užívání	✓	✓	✓
1.2. Potenciál globálního oteplování z hlediska životního cyklu	✓		
2.1. Výkaz výměr, materiál a životnost		✓	✓
2.2. Stavební a demoliční odpad a materiál		✓	
2.3. Návrh v oblasti přizpůsobivosti a renovace	✓		✓
2.4. Návrh v oblasti demontáže, opětovného použití a recyklovatelnosti			✓
3.1. Spotřeba vody ve fázi užívání		✓	✓
Posuzování životního cyklu (LCA) od vzniku po zánik	✓	✓	
4.1. Kvalita vnitřního ovzduší	✓		✓
4.2. Doba strávená mimo rozsah tepelné pohody	✓		
4.3. Osvětlení a vizuální pohodlí	✓	✓	
4.4. Akustika a ochrana proti hluku	✓		
5.1. Ochrana zdraví a tepelné pohody uživatelů	✓	✓	✓
5.2. Zvýšené riziko extrémních povětrnostních událostí		✓	✓
5.3. Udržitelná kanalizace		✓	✓
6.1. Náklady životního cyklu		✓	✓
6.2. Vytváření ekonomické hodnoty a vystavení rizikům	✓		✓

