

***ENERGETICKY***

***SOBĚSTAČNÉ BUDOVY***

*2 2025*

## **Bezemisní budovy**

Triodos Bank v Utrechtu

Vesnička Living Places v Kodani

Směrnice EPBD IV a její vývoj

## BEZEMISNÍ BUDOVY

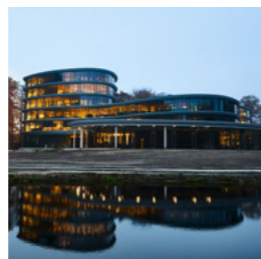
### Cesta dekarbonizace budov



Bezemisní budovy jsou palčivé téma, které je řešeno nejen v odborných kruzích. Bezemisní budova je budova s velmi nízkou spotřebou energie, která v místě nevypouští žádné emise z fosilních paliv a globálně je minimalizuje.

[Str. 5](#)

### Triodos Bank v Utrechtu



Centrála banky Triodos v nizozemském Zeistu o rozloze 12 500 m<sup>2</sup> vykazuje minimální uhlíkovou stopu. Dřevěné jádro budovy je z křížem lepeného dřeva. Velká část budovy, navržené v otevřené krajině, je prefabrikovaná.

[Str. 8](#)

### Vesnička Living Places v Kodani



Vesnička se sedmi dřevostavbami Living Places s minimální uhlíkovou stopou poskytuje zdravé, cenově dostupné bydlení s dostatkem čerstvého vzduchu. Zajímavostí jsou šikmé střechy, jimiž do interiéru proniká hlouběji světlo.

[Str. 12](#)

ROČNÍK: XIII

ČÍSLO: 2/2025

Datum 1. vydání: 3. června 2025

2. vydání: 24. června 2025

## VYDAVATEL, COPYRIGHT

Informační centrum ČKAIT, s. r. o.

IČ: 25930028

Sokolská 1498/15

120 00 Praha 2

tel.: + 420 227 090 225

e-mail: [info@ic-ckait.cz](mailto:info@ic-ckait.cz)

[www.ic-ckait.cz](http://www.ic-ckait.cz)

## REDAKČNÍ RADA

- Ing. Jindra Novotná, předsedkyně redakční rady
- Marie Báčová
- prof. Ing. Josef Chybík, CSc.
- doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.
- Ing. Roman Šubrt, Ph.D.
- Ing. Karel Vaverka

## REDAKCE

PhDr. Markéta Pražanová,

šéfredaktorka

tel.: + 420 608 322 268

e-mail: [mprazanova@ic-ckait.cz](mailto:mprazanova@ic-ckait.cz)

## INZERCE

Pavel Šváb

tel.: + 420 737 085 800

e-mail: [psvab@ic-ckait.cz](mailto:psvab@ic-ckait.cz)

## GRAFIKA, SAZBA

EXPO DATA spol. s r.o.,

editace Mgr. Eva Klapalová

MK ČR E 20539

e-ISSN 2336-7881

EAN 9771805329009

## Timber Praha



Bytové domy Timber Praha jsou prvními vícepodlažními rezidenčními dřevostavbami v metropoli. Celkové emise uhlíku jsou o 52,42 % nižší než u původně plánovaného projektu ze železobetonu.

[Str. 16](#)

## Cirkulární a uhlíkově neutrální modulární bytový dům



Vloni zahájilo ČVUT UCEEB práci na projektu CITI-CAN. Cílem bylo vytvořit první modulární bytový dům s nulovou uhlíkovou stopou v celém životním cyklu budovy. Prototyp čeká na stavební povolení.

[Str. 20](#)

## Uhlíkově neutrální čtvrť v Hradci Králové



Do areálu bývalé koželužny v králověhradecké čtvrti Kukleny je navržen projekt Sousedství se 150 byty. První etapa výstavby na tomto brownfieldu již získala stavební povolení.

[Str. 23](#)

## Směrnice EPBD IV a její vývoj



Členové Evropského parlamentu, vlády členských států a Evropská komise uzavřeli v prosinci 2024 dohodu o podobě směrnice o energetické náročnosti budov – EPBD IV.

[Str. 26](#)

## Celoživotní uhlíková stopa budov v ČR



Během let 2023 až 2024 sestavilo konsorcium partnerů mezinárodního projektu INDICATE výsledky, navržené postupy, stanoviska a doporučení pro posuzování celoživotní uhlíkové stopy (WLC) v ČR.

[Str. 29](#)

## ZAJÍMAVOSTI

### Úspěch projektu Cherish v mezinárodní soutěži



Vědci a studenti z FAST VŠB-TU Ostrava a FSV UK v Praze uspěli v Kanadě v mezinárodní soutěži

Social Business Creation s návrhem dřevostavby založené na konstrukčních systémech vesmírných stanic a důlních staveb.

[Str. 32](#)

## FIREMNÍ BLOK

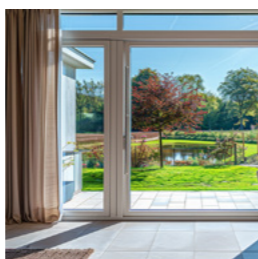
### RigiStabil: odolná sádrokartonová deska



Konstrukční sádrokartonová deska RigiStabil od značky Rigips splňuje rostoucí nároky moderní dřevostavby. Tato deska se vyrábí u Mělníka a je pevná, bezpečná a ekologicky šetrná.

[Str. 35](#)

### Efektivní výběr zasklení HELUZ IZOS



Webová aplikace firmy HELUZ IZOS Selektor skel, určená pro výrobce oken, projektanty nebo architekty, představuje efektivní databázi obsahující nejvíce používaná zasklení firmy.

[Str. 37](#)

### HELUZ usnadní projektantům práci



HELUZ představuje několik příjemných novinek od vylepšení Selektoru konstrukcí po novou stránku BIM Podklady.

[Str. 39](#)

## SEZNAM INZERCE

HELUZ

31

U inzerce a PR článků se redakce nemusí ztotožňovat s obsahem.



**STAVBA 2024**  
JIHMORAVSKÉHO KRAJE

24. dubna byly vyhlášeny výsledky soutěže Stavba Jihomoravského kraje

**Cena ČKAIT, oblast Brno**



**Novostavba polyfunkčního domu IN SADY, Brno**

Seznamte se s ostatními oceněnými stavbami na

**SPS**  
V JIHMORAVSKÉM KRAJI

**jihomoravský kraj**

# Cesta dekarbonizace budov

**Bezemisní budovy jsou aktuálně palčivé téma, které je řešeno nejen v odborných kruzích, ale i laickou veřejností.**

Aktuální stav, kdy není přesně známo, co bezemisní budova je, vede bohužel k mnoha mýtům a nepravdám, jež se šíří mezi majiteli rodinných i bytových domů, nájemníky a podobně.

A co to tedy bezemisní budova je? Co o ní víme? Bezemisní budova (anglicky zero-emission building – ZEB) je budova s velmi nízkou spotřebou energie, která v místě nevypouští žádné emise z fosilních paliv a globálně je minimalizuje.

Tento koncept je stěžejním prvkem nejnovější verze směrnice o energetické náročnosti budov (EPBD IV).

Přesná podoba bezemisní budovy (ZEB) je v současné době řešena Ministerstvem průmyslu a obchodu, přičemž předpokládáme, že bude minimálně o 10 % přísnější než stávající nZEB (budova s téměř nulovou spotřebou energie). Nejedná se tedy o žádnou dramatickou změnu.

Často je bezemisní budova spojována s povinností zateplovat nemovitosti jako součást renovací (renovace = změna dokončené stavby). Jedná se o mýtus, neboť v případě renovací se nejedná o povinný standard. Všeobecným cílem je dosáhnout vysokého podílu budov s nízkou spotřebou energie tak, aby bylo možné dosáhnout pokud možno dekarbonizovaného sektoru budov. Obecně je proto vhodné, aby se Česká republika zaměřila na renovaci svého rezidenčního sektoru a nastavila majitelům rodinných a bytových domů vhodné podmínky pro kvalitní a komplexní renovace jejich domů.

## Renovační tempo

ČR zaostává v renovacích budov. Zrychlit však musí celá EU, což vyplývá ze studie EU Buildings Climate Tracker (EU BCT), která se nyní dočkala svého třetího vydání. Státy EU zaostávají i v plnění klimatických cílů pro rok 2030. Zpráva sledovala pokrok mezi lety 2015 a 2022 a výsledky ukazují rozdíl mezi současným stavem

Návrh královéhradecké centrály Lesů ČR. Budova bude nízkoemisní a stane se největší dřevostavbou v ČR (12 000 m<sup>2</sup> kancelářských prostor), autoři: CHYBIK + KRISTOF ve spolupráci s Janem Stolkem a projektovou kancelář K4. Soutěž 2017, předpokládaná realizace 2027.

a hodnotami potřebnými k dosažení klimatické neutrality.

Mezi nejdůležitější závěry patří:

- Od roku 2015 se emise CO<sub>2</sub> z využívání energie v budovách snížily o pouhých 14,7 % – to je mnohem méně než požadované snížení o 27,9 % do roku 2022.
- Konečná spotřeba energie v budovách se od roku 2015 snížila pouze o 2,8 %. To je ani ne polovina tempa požadovaného pro splnění klimatických cílů.
- Podíl energie z obnovitelných zdrojů v budovách se od roku 2015 zvýšil pouze o 6,3 %, což je výrazně méně než požadovaný nárůst o 18 %.
- Investice do renovací dosáhly v letech 2015 až 2022 pouze 60,6 % požadované úrovně.
- Promyšlený návrh či komplexní renovace domu jde od konceptu k detailu, od obálky až po zdroj energie. Jedině tento přístup zajišťuje dosažení stanovených cílů.

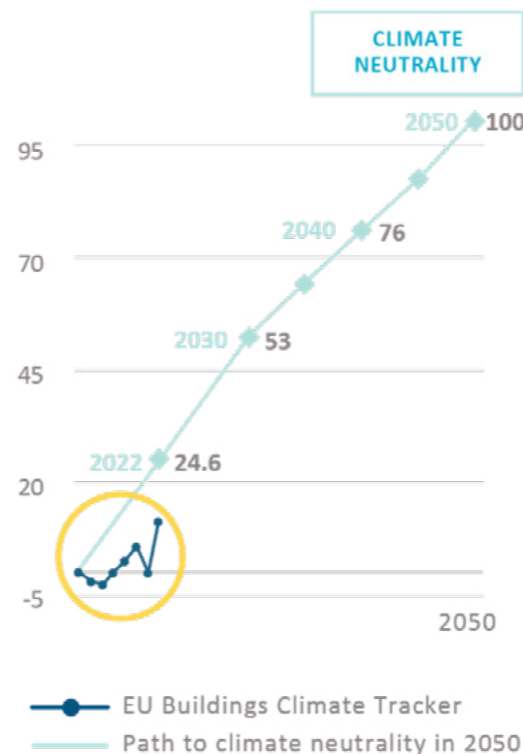
V ČR a dalších zemích střední a východní Evropy je situace o něco horší. Navíc zaostáváním v tempu renovací se zde dále prohlubuje v souvislosti s ohrožením obyvatel energetickou chudobou.

Nástroj EU BCT vyvinula organizace Buildings Performance Institu-

te Europe (BPIE). Sleduje pokrok v oblasti budov na cestě k dosažení klimatické neutrality do roku 2050, a to formou indexu, který pokrývá období od roku 2015 do roku 2022. Sledování odpovídá indexu složenému ze souboru pěti ukazatelů sledujících emise CO<sub>2</sub>, konečnou spotřebu energie, podíl obnovitelných zdrojů energie, investice do renovace a domácí výdaje na energii. Při pohledu na pokrok mezi lety 2015 a 2022 ukazují výsledky u většiny ukazatelů rozdíl mezi současným stavem a hodnotami potřebnými k dosažení klimatické neutrality. Letošní vydání zahrnuje analýzu pro celou EU a specifickou analýzu pro střední a východní Evropu (CEE).

V porovnání s loňskými výsledky se rozdíl v dekarbonizaci mírně snižuje, ale ne do té míry, aby se odvětví přiblížilo klimatické neutralitě. Hodnota sledovaného ukazatele pro rok 2022 by měla být 24,9 bodu, ale dosáhla pouze 11,4 bodu. Na základě současné situace je třeba každý rok dosáhnout pokroku v dekarbonizaci evropského fondu budov o 2,3 bodu, aby se do roku 2030 dostala na správnou cestu.

Analýza pro země střední a východní Evropy ukazuje ještě znepokojivější trend: do roku 2020 je pokrok v dekarbonizaci fondu

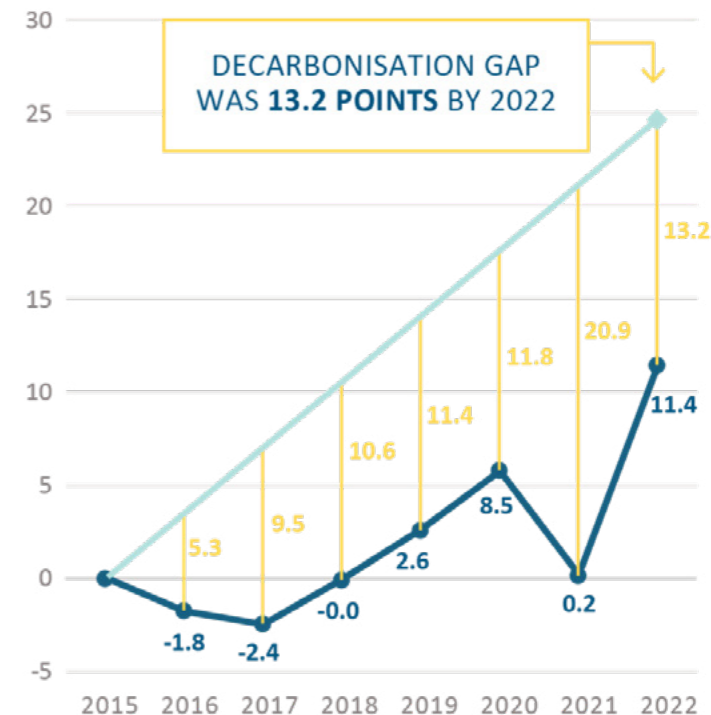


Výsledky nástroje EU BCT mezi lety 2015 až 2022 (zdroj: [Buildings Performance Institute Europe – BPIE](#))

budov o 21 bodů mimo míru požadované dekarbonizace, což je největší rozdíl od začátku sledovaného období v roce 2015. V regionu střední a východní Evropy je proto zapotřebí každoročně dosáhnout pokroku v dekarbonizaci o 5,7 bodu, aby se do roku 2030 dostal na správnou cestu.

Domy v ČR tedy renovujeme pomalu, i proto až 30 % českých domácností trpí energetickou chudobou (zdroj: [Budovy21](#), 2023).

Aktuální tempo je 1–1,2 % renovací ročně, což pro představu znamená jen cca 10 000 rodinných domů ročně. Mezi odborníky panuje sho-



da, že toto tempo je potřeba zvýšit na 3 % ročně. Trojnásobně zrychlit tempo renovací jsme si stanovili i ve Vnitrostátním plánu České republiky v oblasti energetiky a klimatu, který nastiňuje způsob, jak česká ekonomika projde procesem dekarbonizace a jak bude plnit své evropské klimaticko-energetické závazky do roku 2030. Na tento dokument navazuje Státní energetická koncepce (SEK), která nyní prochází aktualizací.

Cesta dekarbonizace sektoru budov tak povede zejména přes kvalitní a komplexní renovace s využitím materiálů a technologií s nízkou uhlíkovou stopou. To znamená

kombinovat kvalitní zateplení obálky budovy, dobře těsnící okna s troj-  
skly a instalaci efektivních technolo-  
gií s využitím obnovitelných zdrojů  
energie. Pouze správně zabudova-  
né materiálové a technologické no-  
vinky jak v novostavbách, tak reno-  
vacích vedou k uhlíkové neutralitě  
budov.

## Jak na bezemisní budovu?

Standard bezemisní budovy (ZEB)  
začne v EU platit postupně –  
od roku 2028 pro všechny nové  
veřejné budovy a od roku 2030 pro  
všechny nové budovy bez výjimky.

V případě renovací se tak jedná  
o dobrovolný standard, který je  
však vhodné chápat jako investici  
do budoucna – správně renovova-  
ná budova má nízkou potřebu ener-  
gií a s tím související vyšší energe-  
tickou nezávislost.

Ať v případě novostavby, tak i re-  
novace je klíčovým krokem pro na-  
vržení bezemisní budovy způsob,  
jakým je samotná budova navr-  
žena a optimalizována z energe-  
tického hlediska. Energetická opti-  
malizace, která zohledňuje tvar  
nebo orientaci budovy, se tímto  
stává nedílnou součástí projektu  
už ve fázi studie. Dosažení budo-  
vy s nulovými emisemi lze zajistit  
díky koncepčnímu návrhu, kvalitní  
obálce budovy, úsporným technolo-  
giím a využití OZE.

Architekt, který budově vdechne  
život i její celkovou podobu, je  
zodpovědný i za její cenu. Již po-  
žadavky na nZEB (budova s téměř  
nulovou spotřebou energie) změn-  
ily přístup architektů a projek-  
tantů k jejich návrhu, neboť zvý-  
šily nároky na jejich kvalifikovaný  
a zodpovědný přístup, který má  
vést k širšímu dialogu ohledně op-  
timálního návrhu a efektivity vyu-  
žití svěřených finančních prostřed-  
ků stavebníka. Bezemisní budovy  
toto pojetí ještě dále posouvají.

Radu ohledně nejlépe investova-  
ných peněz do výstavby domu mů-  
žeme shrnout do dvou poznatků:  
nejdražší na stavbě domu je zby-  
tečně obestavěný kubík a nejlev-  
nější energie do budoucna je ta,  
kterou stavebník nebude potřebo-  
vat a za kterou mu nepřijde faktura.

Z pohledu bezemisní budovy lze ná-  
vrh zjednodušit do takzvaného „De-  
satera“. Využije-li architekt či pro-  
jektant alespoň 6 bodů z desatera,  
splní požadavky na nZEB. První  
čtyři body jsou víceméně beznákla-  
dové a zodpovídá za ně nejčastěji  
projektant. Rozhodne-li se je nevyu-  
žít, bude muset stavebník důsledně  
optimalizovat zbývajících 6 bodů,  
které již představují vícenáklady.

Tyto další body desatera jsou totiž  
již více technického rázu a předsta-  
vují spíše investiční opatření. Mít



*Desatero bezemisní budovy*

bezemisní, případně pasivní dům  
vás však nemusí stát o tolik více,  
jak někteří uživatelé/stavebníci tvr-  
dí. Chytrým návrhem a optimalizací  
se sníží vícenáklady na pasivní dům  
na úroveň 2 až 15 %. U bezemisní  
budovy to bude pravděpodobně ješ-  
tě méně. Tyto vícenáklady lze chápat  
jako investici do své budoucnosti.

Nárůst cen energie z dlouhodobého  
horizontu převyšuje výši úroků, kte-  
ré jsou poskytovány finančními or-  
ganizacemi v rámci hypoték či úvě-  
rů. Tzn. pro konečného uživatele je  
investice do energetické nezávislos-  
ti jednou z nejvýhodnějších na trhu.

Využití 8–9 bodů desatera dove-  
de uživatele k výstavbě bezemis-  
ní budovy. Využití 9–10 kroků pak  
k výstavbě pasivního domu, neboť  
bezemisní budovu lze chápat jako  
méně přísný pasivní dům s menší  
fotovoltaickou elektrárnou.

Více k tématu směrnice EPBD IV  
viz str. 25, k posuzování uhlíkové  
stopy v rámci celoživotního cyklu  
budovy viz str. 28.

**Ing. Vítězslav Malý**  
ředitel sdružení,  
Centrum pasivního domu



Banka je příkladem nízkoemisní budovy s využitím cirkulární ekonomiky

## Triodos Bank v Utrechtu

**Centrála banky Triodos se nachází v oblasti De Reehorst Estate v nizozemském Zeistu. Udržitelná budova vykazuje minimální uhlíkovou stopu a je držitelkou certifikátu BREEAM Outstanding s vysokým skóre 94 %.**

Triodos Bank patří mezi zakládající partnery podnikatelské iniciativy „De Groene Zaak“ (Zelený příklad), která se snaží ovlivňovat nizozemský politický establishment v otázkách udržitelnosti. Banka si před zahájením výstavby svého nového ústředí stanovila velmi vysoké standardy udržitelnosti a kvality. Dala si za cíl vybudovat jednu z nejzdravějších udržitelných kancelářských budov na světě, která se stane příkladem cirkulární ekonomiky. Ústředí pro 600 zaměstnanců je energeticky a uhlíkově neutrální a je navrženo tak, aby byla možná na konci celoživotního cyklu budovy úplná demontáž. Šetrnost k přírodě se stala ústředním bodem návrhu nizozemského architekta Thomase Raua, průkopníka mezinárodní debaty o udržitelnosti a využití obnovitelné energie v architektuře.

### Nosná konstrukce ze dřeva

Banka se skládá ze dvou, tří a pěti podlažních částí, které kromě oce-

lových a skleněných prvků využívají dřeva s certifikací PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification je celosvětově nejrozšířenější systém certifikace dřeva založené na udržitelném lesním hospodářství). Díky výběru dřeva budova zachytí 1 612 000 kg CO<sub>2</sub>, což je více, než bylo vyprodukováno během její výroby a výstavby. Jedná se o jednu z prvních kancelářských budov v této velikosti s nízkou uhlíkovou stopou na světě.

### Křížem lepené dřevo

Stavební společnost požádala dodavatele dřevěných prvků, aby vyvinul dřevěné jádro budovy s použitím 3 200 m<sup>2</sup> stěn z křížem lepeného dřeva (CLT) a 1 700 m<sup>2</sup> podlah CLT. Nejprve bylo vybudováno jádro budovy, kolem nějž se uspořádaly lamelové dřevěné rozpony pomocí trojitého prstového spoje (neboli hřebenového spoje; dřevěné části do sebe zapadají klínovitými hroty a jsou k sobě přilepeny), což umož-



*Budova o rozloze 12 500 m<sup>2</sup> byla navržena v otevřené krajině*

nilo postavit nosnou konstrukci ze dřeva. Na konstrukci podlahy bylo použito 338 lamelových vazníků a 9 500 m<sup>2</sup> podlahových desek, čímž celkový objem certifikovaného smrkového dřeva přesáhl 2 000 m<sup>3</sup>. Jednotlivé objemové části budovy jsou střídavě propojeny v přízemí, prvním a druhém patře. Interiér je ze dřeva – podlahy, šachty, sloupy atd.

### **Pasport materiálů a prvků**

Možnost recyklace a sledování celoživotního cyklu budovy byly jedním ze stěžejních kritérií při zpracovávání projektu. Stavba se proto stala dočasnou kombinací produktů, komponentů a materiálů. Všechny stavební prvky a materiály byly zaregistrovány v registru Madaster. Zpráva týkající se budovy poskytuje informace o zdrojích, emisích, původu a příslušných cer-

tifikátech. Popis byl sestaven jak pro prvky budovy, tak materiály použité při úpravě veřejného prostoru. Tento pasport budovy by měl v budoucnu posloužit k co nejvhodnějšímu opětovnému použití prvků a materiálů, pokud bude rozebrána.

### **Recyklace a znovuvyužití**

Budova využila recyklované materiály nebo stávající stavební materiály získané z demoličních projektů. Budova je v podstatě stavebnicí – spoje jsou sešroubovány 165 312 šrouby a vruty, a proto je možné budovu kdykoliv rozložit a maximálně využít potenciál cirkulární ekonomiky. Sešroubovaná je také ocelová konstrukce přístřešku nad parkovacími místy, takže i ten může být demontován. Na vydláždění venkovních chodníků byly použity kameny ze sta-



*Voda zadržovaná na zelených střechách je využívána na splachování toalet*

venišť. Lavičky do parku byly převezeny z jiných nemovitostí v majetku banky a byly restaurovány. Stejně tak byly využity trámy z bankovní budovy v Rotterdamu při řešení interiéru restaurace, část interiéru byla vytvořena recyklovaného plastu nalezeného na hladině oceánu. Do konstrukce stěny bylo integrováno cca 10 000 m<sup>2</sup> znovu použitého sádkartonu.

### **Flexibilita**

Při projektování budov je důležité co nejvíce předvídat možné změny v důsledku proměňujících se uživatelských požadavků, rozdílů v životnosti stavebních dílů nebo vnějších vlivů, jako jsou měnící se předpisy nebo klimatické změny. Stavba má otevřený půdorys uspořádaný kolem tří dřevěných šachet a flexibilní systém sádkartonových příček. Všechny vnitř-

ní stěny byly konstruovány tak, aby je bylo možné vyměnit nebo odstranit.

### **Prefabrikace**

Velká část budovy byla prefabrikovaná a smontovaná na místě. Byla postavena během 13 měsíců, tedy přibližně o 5 měsíců rychleji, než by to trvalo při použití tradičních metod pro stavbu podobného rozsahu. Šetrné výstavbě pomohlo dodání stavebních materiálů včas a minimalizace prostoru potřebného pro stavbu a skladování. Použití prefabrikátů také významně přispělo k minimalizaci stavebního odpadu. Důkladný systém třídění umožnil vysoce efektivní opětovné použití přebytečných materiálů. Volba materiálů a stavebních řešení měla za cíl maximalizovat životnost produktů a zároveň minimalizovat údržbu,



*V interiéru restaurace byly použity trámy recyklované z jiných bankovních nemovitostí*

a to uplatněním čtyřicetiletého časového horizontu, do něž byly rozpočítány náklady.

## Energie

Střecha je kompletně zelená a krytá parkovací stání jsou vybavena 3 300 m<sup>2</sup> solárních panelů. Ty doplňují dvě tepelná čerpadla. Společně vyprodukují dostatečné množství elektřiny pro svůj provoz. Parkoviště je vybaveno jednou z největších obousměrných nabíjecích stanic (celkem 120 stanic), která slouží jako energetický zásobník pro budovu. Vzduchotechnika, osvětlení a hospodaření s vodou jsou napojeny na tisíce senzorů, díky nimž lze regulovat spotřebu energie.

## Okna

Architekt měl obavy z přehřívání plně prosklené fasády, proto byla navržena izolační trojskla – celkem 1 280 tabulí – s vysokou solární ochranou (37 %) a vysokou propustností světla (70 %), která mají nízkou odrazivost a udrží si stálou barvu. Potahová vrstva zároveň slouží jako izolace. Tak byl splněn požadavek na dostatek denního světla, příjemné vnitřní prostředí a úsporu energie. [Více o oknech.](#)

## Voda a biologická rozmanitost

Stavba byla navržena tak, aby respektovala okolní přírodu zalesněné rezervace: tvar budovy byl mo-



*Parkovací stání mají na střeše 3 300 m<sup>2</sup> solárních panelů*



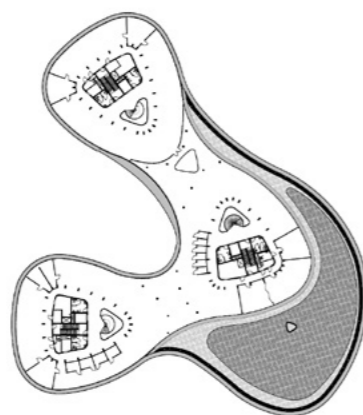
*Budova vznikla z prefabrikovaných dílů, je sešroubovaná a lze ji kdykoliv rozebrat*



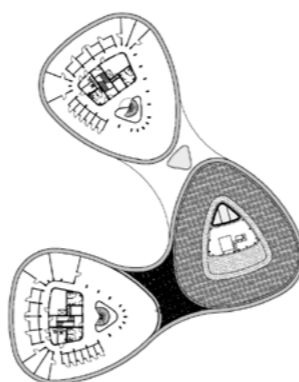
Situace



Půdorys 1. NP



Půdorys 2. NP



Půdorys 4. NP



Řez

delován podle letu netopýrů žijících v oblasti. Fasáda poskytuje prostor pro hnízdící ptáky, netopýry i hmyz. Zelená střecha zachycuje dešťovou vodu pro splachování toalet, v létě budovu ochlazuje. Návrh krajiny se zaměřil na posílení biodiverzity v oblasti vytvořením různých rybníků, biotopů a lesů, které poskytují potravu a úkryt pro zvířata žijící v oblasti. V okolí se rovněž pěstuje

je zelenina pro restauraci v bance. Místo se nachází v blízkosti vlakového nádraží a banka také podporuje elektromobilu a jízdu na kole.

**PhDr. Markéta Pražanová**

[Triodos Bank](#)

[The bank with a new wooden spine](#)

**Triodos Bank, Driebergen-Rijsenburg, Nizozemsko**

**Stavebník:** Triodos Bank N.V.

**Developer:** EDGE

**Projekt:** RAU Architects – Thomas Rau, Erik Mulder, Dennis Grootenboer, Michael Noordam;

návrh interiéru – Ex Interiors;  
krajinařské úpravy – Arcadis

**Realizace:** 2019

**Foto:** Bert Rietberg, Ossip van Duivenbode

[Výstavba budovy](#)

## Vesnička Living Places v Kodani

**Zdravé bydlení s dostatkem přirozeného denního světla a čerstvého vzduchu, cenově dostupné a zároveň udržitelné, s minimální uhlíkovou stopou – to je vizionářská vesnička se sedmi dřevostavbami Living Places.**

Stavebnictví se v současné době podílí 34 % na celosvětové spotřebě energie a zároveň generuje 37 % celosvětových emisí CO<sub>2</sub>. Skupina VELUX proto iniciovala stavbu několika prototypů dřevostaveb, které definují udržitelné stavební principy. Každý materiál, každý stavební postup a technologie byly posuzovány a vybírány tak, aby snížily dopady na životní prostředí a minimalizovaly emise uhlíku. Budovy Living Places mají proto téměř třikrát nižší produkci CO<sub>2</sub> (3,8 kg CO<sub>2</sub> na m<sup>2</sup>/rok), než vykazují průměrné novostavby v Dánsku (11,1 kg CO<sub>2</sub> na m<sup>2</sup>/rok). Jejich cena je navíc pod cenovou hladinou, za kterou se staví v ČR – odhadované náklady dosahují v přepočtu 39 až 45 tisíc Kč/m<sup>2</sup> oproti českému průměru v roce 2023, který činil 50 tisíc Kč/m<sup>2</sup>.

### Compass – navigace pro architekty a projektanty

Modelový projekt s pěti pavilony sloužícími jako místa pro setkávání či výstavy a dvěma vzorovými rodinnými domy ukazuje, že udržitelné stavební postupy jsou dosažitelné s materiály, řešeními a znalostmi, které máme k dispozici již dnes. Architekti studia EFFEKT + MOE Engineering ve spolupráci se společností VELUX provedli mnoho studií, spočítali LCA faktor (Life Cycle Assessment) každého materiálu, a to od základové desky přes obvodovou konstrukci až po střechu, a stanovili tzv. benchmark – srovnávací kritérium pro tradiční skandinávský bungalov se čtvercovým půdorysem a střechou se sklonem 60°. Poznatky z těchto studií a výpočtů jsou pak shrnuty do principů Compass, jakési ideové navigace pro architekty a pro-

*Při výstavbě Living Places byl kladen důraz na nízkou uhlíkovou stopu stavebních materiálů a použití obnovitelných, cenově dostupných zdrojů*



Modelový projekt se skládá z pěti pavilonů pro výstavy a setkávání a dvou rodinných domů

jektanty, podle které byly postaveny Living Places.

Kromě již vyjmenovaných principů sleduje Compass i hospodaření s energiemi a vodou, propojení interiéru s exteriérem, akustickou pohodu či možnost prefabrikace. Každý princip je pak detailně rozpracován.

Důležitý je výběr materiálů – např. nevhodný je polystyren, preferována je udržitelná dřevovláknitá izolace. Snahou je vybrat biogenní materiál, jako je např. dřevo, které dokáže ukládat uhlík. Hlavním materiálem pro Living Places je proto dřevo – kon-

krétně borovicové dřevo, CLT panely, překližka, tepelná izolace z celulózy, dřevovláknité a sádrovláknité desky. V interiéru byly položeny podlahy z přírodního dřeva a linoleum, na povrchové úpravy byl použit přírodní olej.

### Maximální využití denního světla

Projekt Living Places využívá denní světlo a čerstvý vzduch jako klíčové složky zdravého vnitřního klimatu. Člověk tráví uvnitř budov cca 90 % času, takže to, jak stavíme a žijeme, přímo ovlivňuje naše fyzické i duševní zdraví. Tvar domu, půdorysy jednotlivých pater a promyšlené rozmístění fasádních

#### Vnitřní prostředí



- ① Komínový efekt přirozeného větrání
- ② Zdravé stavební materiály
- ③ Vyměnitelné části

#### Akustika



- ① Akustická izolace
- ② Řízený přenos zvuku
- ③ Systém odhlučnění

#### Propojení s exteriérem



- ① Přímý vizuální kontakt s přírodou
- ② Přímý vstup do přírody
- ③ Zeleň v interiéru

#### Světlo



- ① Dostatek denního světla
- ② Denní světlo vstupující do budovy z různých směrů
- ③ Využití proměn denního světla v rytmu dne

#### Tepelná pohoda



- ① Chlazení
- ② Čerstvý vzduch
- ③ Stínění

Koncept rodinného domu je postaven na kvalitě vzduchu ve vnitřním prostředí, dobré akustice, propojení s exteriérem, dostatku denního světla a tepelné pohodě



*Světlo rozptýlené přes střešní okna a světlíky proniká hlouběji do dispozice*

i střešních oken byly v Living Places navrženy s ohledem na cirkadiánní rytmus tak, aby v každé denní době byl v domě dostatek přirozeného světla.

V tom je projekt odlišný např. od bungalovu, kde bývá problém prosvítit hloubku dispozice. Domy z projektu Living Places jsou navrženy jako třípodlažní, hmota mezi patry je různě „prokrájena“ a nabízí různé průhledy. Díky tomu distribuuje přirozené světlo mezi patry a do hlubších dispozic. Je důležité vnímat světlo v kontextu celého dne, což tento dům dokáže díky střešním i fasádním oknům a orientaci stavby. Ráno člověka sluníčko budí, v poledne okna pus-

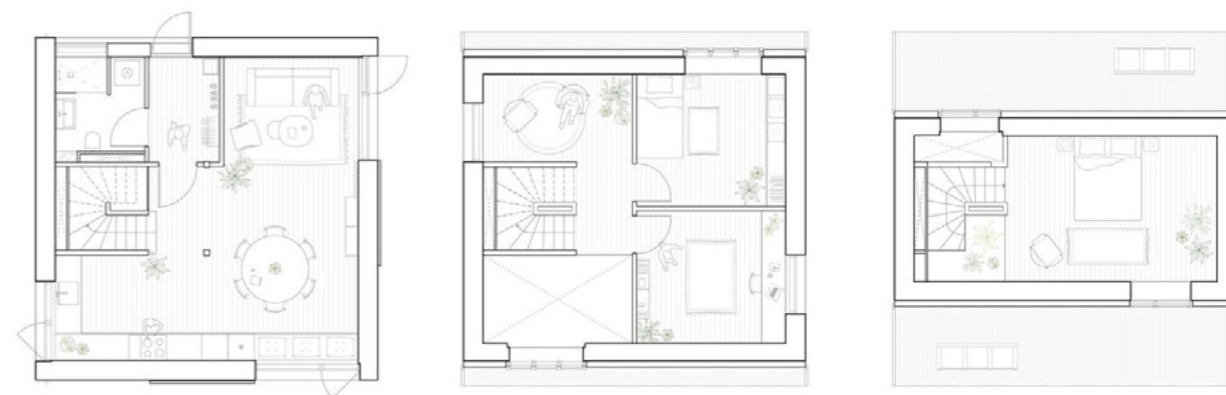
tí světlo až do centra dispozice a ještě i večer, při západu slunce, je uvnitř domu přirozené světlo. Pro člověka je velmi důležité zažívat tyto proměny světla v čase, aby si uvědomil, v jaké části dne se nachází.

### **Výhody šikmé střechy pro interiér i sousedy**

Přístupu světla nahrává i šikmá střecha, která nabízí několik výhod jak pro vnitřní prostředí, tak pro okolní stavby. Přirozené denní světlo rozptýlené střešními okny může pronikat hlouběji do interiéru, díky otevřeným prostorům mezi patry se dostane i do nižších dispozic, čímž se zvyšuje pocit pohody – interiér působí vzdušněji



*Hlavním stavebním materiálem se stalo dřevo*



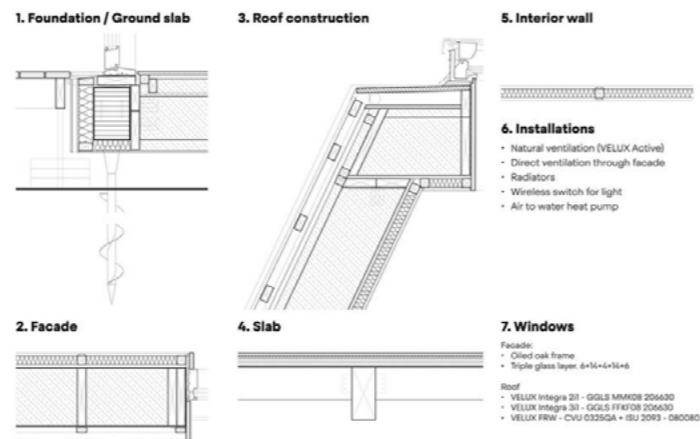
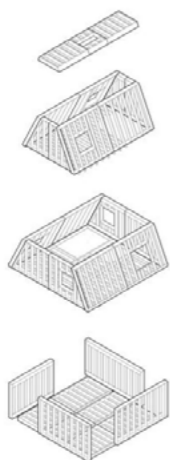
*Půdorysy*



*Pohledy a řez*

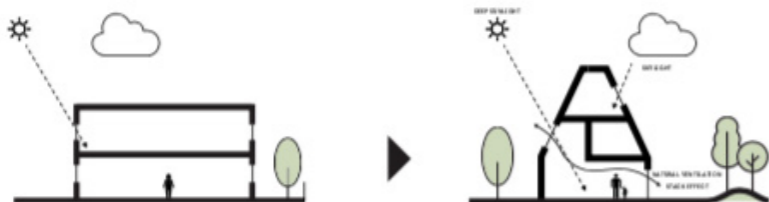
## Timber frame house Building system

- 1. Foundation / Ground slab**
  - Floor treatment with indoor climate certified oil
  - Ask plank floor with click system, 15x185 mm
  - Floor chipboard, waterproof, 22 mm
  - Spruce battens, 50x70 mm
  - Vapor break, 0.20 mm
  - Pine structural timber C18, 45x295 mm
  - Cellulose insulation, 375mm, Fire class: B-s2, d0
  - Hard wind barrier, 8 mm
- 2. Facade**
  - Spruce facade cladding boards, 21x124 mm, Vertical
  - Spruce roofing battens, 38x73 mm, Horizontal
  - Spruce roofing battens, 25x50mm, Vertical
  - Wind panel with open diffusion, 8mm
  - Pine structural timber C18, 45x295 mm
  - Cellulose insulation, 295 mm, Fire class: B-s2, d0
  - OSB plate G3, 18 mm
  - Pine wood framing, 45x70 mm
  - Wood fiber insulation, 45mm, Fire class: B-s2, d0
  - Fiber gypsum boards, 15mm, Visible connections
  - Interior linoleum paint
- 3. Roof construction**
  - Steel sinus plate, 18 mm, Zinc-Magnesium treatment
  - Spruce roofing battens, 38x73 mm, Horizontal
  - Spruce roofing battens, 25x50mm, Vertical
  - Wood fiber roofing plate, 25 mm
  - Pine structural timber C18, 45x295 mm
  - Pine interior battens, 45x45 mm
  - Cellulose insulation, 340 mm, Fire class: B-s2, d0
  - OSB plate G3, 18 mm
  - Pine wood framing, 45x70 mm
  - Wood fiber insulation, 45mm, Fire class: B-s2, d0
  - Fiber gypsum boards, 15mm, Visible connections
  - Interior linoleum paint
- 4. Slab**
  - Floor treatment with indoor climate certified oil
  - Ask plank floor with click system, 15x185 mm
  - Fiber gypsum floor boards, 13 mm
  - Pine floor plywood, 18mm
  - Pine roofing plywood, 25mm
  - Pine structural timber K18, 270x120 mm
- 5. Interior wall**
  - Interior linoleum paint
  - Fiber gypsum boards, 15mm, Visible connections
  - Pine wood framing, 45x70 mm
  - Fiber gypsum boards, 15mm, Visible connections
  - Interior linoleum paint



## Popis konstrukce

### Výhody šikmých střech v interiéru



### Výhody šikmých střech v exteriéru



*Přístup denního světla – srovnání tradičního skandinávského bungalovu s plochou střechou a šikmou střechou se sklonem 60°*

a zároveň se snižuje potřeba umělého osvětlení. Šikmý sklon střech je oproti těm plochým zároveň ohleduplnější k sousedům, protože přímé sluneční záření dopadá blíže k patě domu. Nestíní tedy tolik sousední objekty, což umožní vyšší hustotu zástavby a podporuje jeden z dalších principů, a to komunitní bydlení.

Střešní okna a světlíky nezlepšují pouze světelné podmínky pro nižší patra, ale přispívají ke zdravému klimatu i dostatkem čerstvého vzduchu. Podporují tzv. komínový efekt přirozeného větrání, kdy v otevřeném prostoru vzduch volně stoupá z přízemí vzhůru a střešními okny je odváděn ven. Okna jsou napojena na senzory sledující v interiéru množství CO<sub>2</sub>, vlhkost a teplotu. Inteligentní sys-

tém automaticky otevírá a zavírá okna, aktivuje venkovní rolety a reguluje proudění vzduchu tak, aby nedocházelo ani k přehřívání interiéru, ani ke zbytečným tepelným ztrátám. Současně zajišťuje kvalitní vnitřní klima po celý rok.

Cílem společnosti VELUX je stavět podle Compass modelu, tzn. přemýšlet nad uhlíkovou stopou jednotlivých materiálů, ze kterých se staví, a používat obnovitelné, cenově dostupné zdroje.

**Marek Petřík**  
architekt společnosti  
VELUX Česká republika

[Virtuální prohlídka vesničky Living Places](#)

**Living Places, Kodaň, Dánsko**

**Autoři návrhu:** EFFEKT  
Arkitekter, spolupráce:  
MOE a Enemærke & Petersen

**Stavebník:** VELUX Group

**Realizace:** 2023

**Foto:** VELUX Group, Adam Mørk

# Analýza uhlíkové stopy dřevostaveb Timber Praha

Bytové domy Timber Praha představují první vícepodlažní rezidenční dřevostavby v metropoli, jejich výška je maximálně 12 m. Celkové emise uhlíku jsou o 52,42 % nižší než u původně plánovaného projektu ze železobetonu.

Timber Praha je součástí (třetí etapou) rezidenčního komplexu Arcus City v Praze-Řeporyjích, který společnost UBM Development Czechia realizuje. Třípodlažní budovy L a M a čtyřpodlažní J a K mají celkem 62 bytových jednotek s dispozicemi 1+kk až 4+kk o velikosti od 39 m<sup>2</sup> až do 110 m<sup>2</sup>.

V roce 2021 byl dokončen projekt pro stavební povolení od architektonické kanceláře CAUSA, který počítal s nosnou konstrukcí z železobetonu. Následně ale vedení UBM ve Vídni rozhodlo, že bytové domy vzniknou jako hybridní dřevostavby a projektu se ujala kancelář UBM Development Czechia v Praze. Na technickém řešení se podílela architektonická a realizační společnost se zaměřením na dřevostavby Prodesi/Domesi.

## Uhlík vázaný ve dřevě snižuje uhlíkovou stopu

Rozhodnutí realizovat hybridní dřevostavbu přineslo významné snížení uhlíkové stopy, jak prokázala v českých podmínkách analýza uhlíkové stopy po dobu životního cyklu budov Timber Praha. Analýzu pro UBM zpracovala poradenská společnost Grinity.

Z porovnání uhlíkové stopy původního projektu ze železobetonu a realizovaného designu hybridních dřevostaveb Timber Praha vyplývají ekologické přínosy dřeva jako udržitelného stavebního materiálu. Přejít ze železobetonové na dřevěnou konstrukci znamenal významné snížení celkových emisí oxidu uhličitého. Celkové kombinované emise CO<sub>2</sub>, tzn. zabudované emise uhlíku vyprodukované

*Stavby kombinují dřevěnou sloupkovo-rámovou konstrukci s masivními CLT panely, základy dokončených domů jsou železobetonové*



*Bytové domy mají energetický průkaz PENB A – mimořádně úsporná – a ekologickou certifikaci BREEAM Excellent; PENB viz ESB 4/2023, str. 13*

stavebními materiály a výstavbou během všech etap budovy a rovněž emise CO<sub>2</sub> vzniklé během uvažovaných padesáti let provozu budov, jsou o více než 52 % nižší než u původního železobetonového návrhu.

Schopnost dřeva vázat CO<sub>2</sub> během svého vzniku (během růstu stromů) významně zesiluje jeho ekologické výhody. Podle analýzy v případě dřevostaveb Timber Praha dosáhly svázané emise uhlíku hodnoty 4 177,15 tuny CO<sub>2</sub>ekv., což představuje snížení o 34,47 % ve srovnání s původním návrhem ze železobetonu (6 374,55 tuny CO<sub>2</sub>ekv.).

CO<sub>2</sub>ekv. je ekvivalentem CO<sub>2</sub>: tento pojem slouží jako standardní jed-

notka pro měření uhlíkové stopy. Jde o metrickou míru používanou na porovnání emisí z různých skleníkových plynů na základě jejich potenciálu globálního oteplování (GWP). Bez CO<sub>2</sub>ekv. by bylo obtížné smysluplně porovnávat vlivy různých plynů nebo agregovat údaje o emisích z různých zdrojů. CO<sub>2</sub>ekv. je klíčovým pojmem v oblasti řízení uhlíku a udržitelnosti. Poskytuje společný jazyk k diskusi a porovnávání vlivů různých skleníkových plynů a má velmi široké využití od mezinárodních dohod o klimatu až po zprávy o udržitelnosti jednotlivých podniků.

Z analýzy nicméně vyplývá, že tak vysoké snížení emisí uhlíku se naplno projeví pouze tehdy, když uhlík



*CLT panely byly použity také na nosné vnitřní stěny, stropy a balkony. Je z nich realizována rovněž výtahová šachta (první tohoto druhu u nás). Výjimku tvoří budova J, která má z požárních důvodů celé schodiště a výtahovou šachtu z betonu.*

## Více o konstrukci

Podlahy na dřevěných stropních panelech mají tloušťku 170 mm. Stropní CLT panely jsou z horní strany opatřeny fólií, která je chrání před povětrnostními vlivy během přepravy i montáže. Zároveň ve skladbě podlahy zajišťuje funkci separační a pojistné vodotěsné fólie. Na ní je těžký násyp objemové hmotnosti 1 500 kg/ m<sup>3</sup> tloušťky 60 mm, kročejová izolace tl. 30 mm s nízkou dynamickou tuhostí a betonová mazanina s podlahovým topením a chlazením tloušťky 65 mm. Nosné stěnové panely mají tloušťku

140 mm, nenosné ztužující 100 mm. Tloušťka stropních panelů na objektech J a K činí 200 mm, střešních 180 mm. Objekty L a M s menšími rozpory obsahují stropní desky o tloušťce 180 mm a střešní desky 160 mm. Nosná dřevěná konstrukce fasádních stěn má sloupkovou rámovou konstrukci – TBF (Two By Four), kde jsou použity sloupky KVH (vysušené, hoblované smrkové hranoly) 60 × 200 mm. Důvodem pro použití tohoto systému byla především menší celková tloušťka fasádní stěny a nižší náklady.

	Kategorie	Potenciál globálního oteplování – GWP [kg CO <sub>2</sub> ekv.]	Potenciál globálního oteplování – GWP biogenní* [kg CO <sub>2</sub> ekv.]	Potenciál globálního oteplování – GWP, LULUC (zohledňuje emise skleníkových plynů a vazby (CO <sub>2</sub> , CO a CH <sub>4</sub> ), které vznikají v souvislosti se změnami zásob uhlíku v důsledku využívání půdy a změn ve využívání půdy) [kg CO <sub>2</sub> ekv.]	Potenciál globálního oteplování – GWP celkem [kg CO <sub>2</sub> ekv.]
A1–A3	Stavební materiály	4 574 194,92	–220 929,70	2 182,19	4 355 447,41
A4	Doprava na staveniště	172 751,80		5,53	172 757,33
A5	Proces výstavby / instalace	470 897,87	4 204,22	42,98	475 145,06
B4–B5	Výměna a renovace materiálů	979 199,94		1 281,50	980 481,44
B6	Spotřeba energií	7 501 998,00		626,85	7 502 624,85
B7	Spotřeba vody				
C1–C4	Konec životního cyklu budovy	247 118,99		0,53	247 119,52
D	Externí vlivy (nejsou zahrnuty v celkových součtech)	–788 257,84		–64,93	–788 322,76
	<b>Celkem</b>	<b>13 946 161,51</b>	<b>–216 725,49</b>	<b>4 139,59</b>	<b>13 733 575,61</b>

Tab. 1 Uhlíková stopa životního cyklu budovy – železobetonová konstrukce (\* potenciál globálního oteplování – GWP biogenní = množství uhlíku pohlcené stromy během jejich růstu)

	Kategorie	Potenciál globálního oteplování – GWP [kg CO <sub>2</sub> ekv.]	Potenciál globálního oteplování – GWP biogenní* [kg CO <sub>2</sub> ekv.]	Potenciál globálního oteplování – GWP, LULUC (zohledňuje emise skleníkových plynů a vazby (CO <sub>2</sub> , CO a CH <sub>4</sub> ), které vznikají v souvislosti se změnami zásob uhlíku v důsledku využívání půdy a změn ve využívání půdy) [kg CO <sub>2</sub> ekv.]	Potenciál globálního oteplování – GWP celkem [kg CO <sub>2</sub> ekv.]
A1–A3	Stavební materiály	3 770 734,03	–1 479 601,50	2 254,84	2 293 387,37
A4	Doprava na staveniště	97 008,10		3,15	97 011,25
A5	Proces výstavby / instalace	615 895,63	4 204,22	43,68	620 143,52
B4–B5	Výměna a renovace materiálů	888 010,22		1 281,73	889 291,95
B6	Spotřeba energie	2 356 900,00		0	2 356 900,00
B7	Spotřeba vody				
C1–C4	Konec životního cyklu budovy	277 317,93		0,38	277 318,31
D	Externí vlivy (nejsou zahrnuty v celkových součtech)	–1 382 670,84		–42,63	–1 382 713,47
	<b>Celkem</b>	<b>8 005 865,90</b>	<b>–1 475 397,29</b>	<b>3 583,78</b>	<b>6 534 052,40</b>

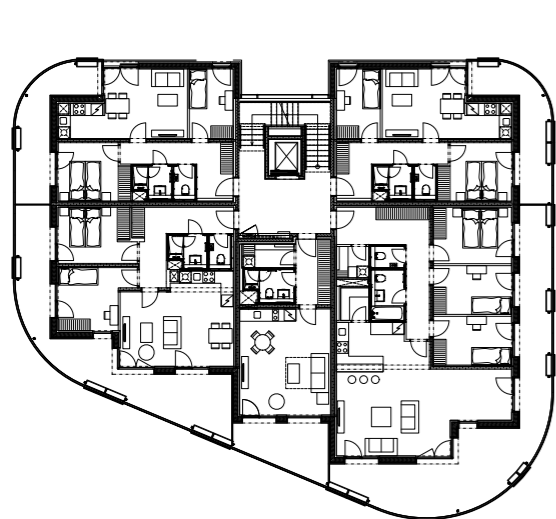
Tab. 2 Uhlíková stopa životního cyklu budovy – hybridní dřevostavba (\* potenciál globálního oteplování – GWP biogenní = množství uhlíku pohlcené stromy během jejich růstu)

Tabulky: Grinity pro UBM Development Czechia (dřevostavby Timber Praha)

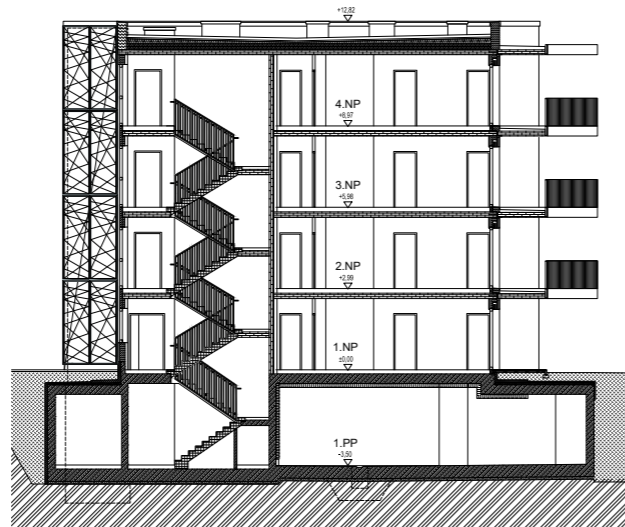
Podrobněji o celém projektu čtyř bytových domů viz ESB 4/2023, str. 9–13.

Kategorie	Celkový potenciál globálního oteplování – GWP Budova s železobetonovou konstrukcí [kg CO <sub>2</sub> ekv.]	Celkový potenciál globálního oteplování – GWP Hybridní dřevostavba [kg CO <sub>2</sub> ekv.]	
A1–A3	4 355 447,41	2 293 387,37	
A4	172 757,33	97 011,25	
A5	475 145,06	620 143,52	
B4–B5	980 481,44	889 291,95	
B6	7 502 624,85	2 356 900,00	
C1–C4	247 119,52	277 318,31	
<b>Celkem</b>	<b>13 733 575,61</b>	<b>6 534 052,40</b>	<b>–52,42 %</b>

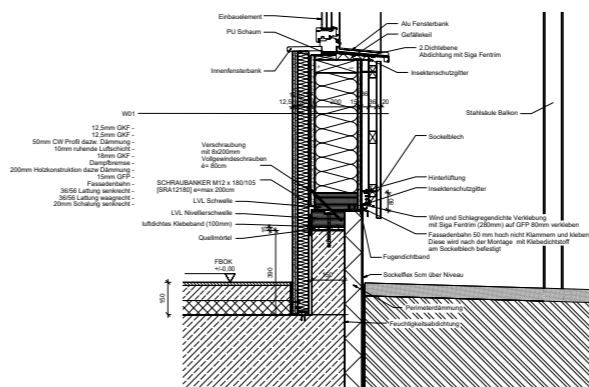
Tab. 3 Shrnutí – celkové výsledky porovnání uhlíkové stopy budovy s železobetonovou konstrukcí vs. hybridní dřevostavby



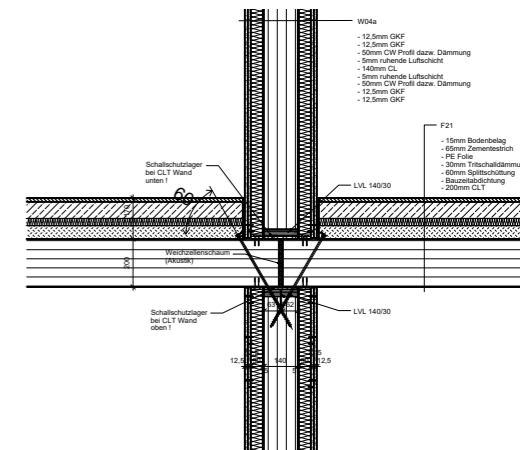
Půdorys – budova L



Řez – budova K



Detail soklu



Detail stropu a mezibytové stěny

zůstane uložen v konstrukci domů. Pokud by byly dřevěné prvky na konci svého životního cyklu spáleny a uhlík uvolněn zpět do atmosféry, celkové emise uhlíku by se zvýšily na 5 652,55 tuny CO<sub>2</sub>ekv., což by ve srovnání s původním návrhem staveb z železobetonu znamenalo snížení emisí uhlíku o 11,33 %.

### Snížení emisí uhlíku souvisejících s energií o více než dvě třetiny

Přechod od původního železobetonu k optimalizovanému návrhu dřevostaveb Timber Praha, zahrnujícímu řadu energeticky úsporných prvků, geotermální vrty, tepelná čerpadla, fotovoltaické panely či exteriérové žaluzie, vedl díky nízké spotřebě energie během následujících padesáti let provozu k velmi významnému snížení uhlíkové stopy. V původní koncepci projektu s plynovými kotli a standardním vytápěním radiátory do-

sáhly emise 7 501,9 tuny CO<sub>2</sub>ekv. Optimalizovaný návrh technologií projektu snížil vyprodukované emise na 2 356,9 tuny CO<sub>2</sub>ekv. Představuje to významné snížení provozních emisí uhlíku o 68,58 %. Analýza provozní uhlíkové stopy je založena na datech z průkazů energetické náročnosti budov (PENB) navržených dřevostaveb a srovnáním s daty PENB původních železobetonových budov a jejich spotřeb. Výpočet provozních emisí vychází ze současných emisních faktorů a nebere v úvahu budoucí možný vývoj související s dekarbonizací.

### Snížení celkových emisí CO<sub>2</sub> více než o polovinu oproti původnímu návrhu ze železobetonu

Díky rozhodnutí UBM Development AG realizovat Timber Praha jako hybridní dřevostavby klesly podle analýzy celkové emise uhlíku (tzn. uhlík vázaný ve dřevě a dalších staveb-

ních materiálech včetně uhlíkové stopy související s energií během využívání budov za padesát let jejich budoucího provozu) z 13 733 tun CO<sub>2</sub>ekv. na 6 534 tun CO<sub>2</sub>ekv. To představuje kombinované snížení celkových emisí uhlíku o 52,42 %.

Analýza celoživotního cyklu budov Timber Praha prokázala, že výstavba dřevostaveb v kombinaci s použitím moderních technologií využívajících alternativní zdroje energie významně přispívá ke snížení dopadů na životní prostředí a může přispět k dekarbonizaci stavebnictví. Využití dřeva jako hlavního stavebního materiálu s sebou přináší také další benefity v podobě zrychlení výstavby, větší přesnosti vyrobených konstrukcí díky částečné prefabrikaci a přenesení částí stavebních prací do výrobních hal.

Zároveň se potvrzuje rostoucí význam využití obnovitelných mate-

riálů ve stavebnictví a důležitost realizace strategií, které podporují recyklaci, minimalizaci odpadu a principy cirkularity. Tyto postupy jsou zásadní pro dosažení udržitelné výstavby a prosazování dekarbonizačních cílů ve stavebnictví.

Ing. arch. Tomáš Krejčí  
UBM Development Czechia

### Bytové domy Timber Praha, Praha-Řeporyje

**Projekt:** UBM Development Czechia s.r.o.

**Stavebník:** UBM Stodůlky s.r.o.

**Energetický specialista:** Ateliér DEK

**Dodavatel dřevěných konstrukcí:** ELK Bau

**Realizace:** 2024

# Cirkulární a uhlíkově neutrální modulární bytový dům

Vloni zahájilo ČVUT UCEEB práci na projektu CITI-CAN s cílem vytvořit první modulární bytový dům s nulovou uhlíkovou stopou v celém životním cyklu budovy. V současné době čeká prototyp na stavební povolení.

Hlavním cílem výzkumného projektu CITI-CAN je vyvinout a ověřit konstrukční řešení, které bude použitelné jako sestava z prefabrikovaných modulů. Počítá se s několika variantami modulů – základní modul si lze představit jako lodní kontejner, musí mít totiž rozměry, které lze přepravit po silnici. Z těchto modulů je možné stavět byty od 1+kk až po 4+kk (bylo by možné stavět i větší byty, ale ty nejsou cílem tohoto projektu). V rámci jednoho domu mohou být garsonky i byty, které zabírají celé podlaží. ČVUT UCEEB spolupracuje na projektu se společností Designové dřevostavby s.r.o. (dříve VSF Novotný s.r.o.).

## Sledování uhlíkové stopy domu

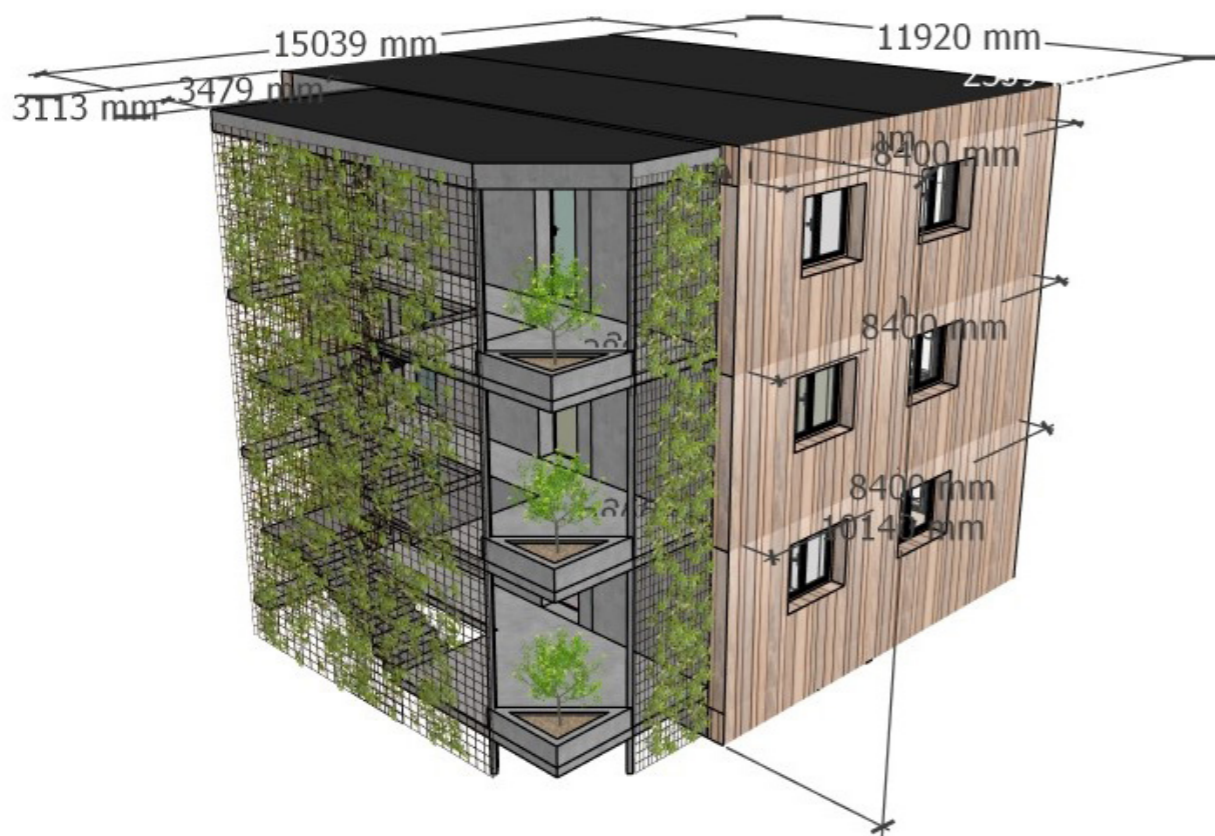
Kontinuálně se počítá uhlíková stopa domu. Snahou je, aby byl

v celém životním cyklu uhlíkově neutrální. Používány jsou proto materiály na bázi dřeva nebo materiály blízké přírodě. V plánu je využít založení na zemních vrtech, ocelových šroubech, které se navrtají pod dům, a není potřeba betonovat. Provoz domu musí být energeticky úsporný. Dům je schopný vyprodukovat přebytky energie. Během padesátileté životnosti tak umožní uhlíkovou stopu, která se vygenerovala při výrobě stavebních materiálů.

## Křížem lepené dřevo

Jako klíčový stavební materiál bylo zvoleno křížem lepené dřevo (CLT), které díky své obnovitelnosti a nízké uhlíkové stopě ideálně odpovídá cílům projektu. Zároveň poskytuje flexibilitu ve výrobě prefabrikovaných modulů, které jsou snadno přepravitelné a umožňují

Prototyp modulárního bytového domu čeká na stavební povolení



*Církulární a uhlíkově neutrální modulární bytový dům*

rychlou montáž na místě. Prefabrikace pomáhá nejen zefektivnit výrobu, ale také zvyšuje přesnost a kvalitu stavby, což je důležité pro zajištění vysoké energetické efektivity a dlouhé životnosti budovy. Kromě nároků na uhlíkovou neutralitu a udržitelnost se tým věnoval při vývoji systému také dalším požadavkům od statiky a požární odolnost až po detaily akustiky a tepelného komfortu.

### Prototyp

Výstupem projektu bude unikátní prototyp modulárního byto-

vého domu a ověřená technologie výstavby. Výchozím řešením bude dřevostavba, která bude optimalizovaná, podrobně environmentálně vyhodnocená a doplněná o potřebné technologie. V posledním roce proběhla optimalizace konstrukčního řešení, testování materiálů a zpracování podkladů pro certifikaci podle národní metodiky SBToolCZ. V současné době se čeká na stavení povolení. Po jeho získání postavíme ještě letos prototyp domu. Na něm vyzkoušíme moduly.



*Půdorys možného rozvržení patra*



*Vizualizace*



*Modulární stavba je jednoduše demontovatelná*

## **Jednoduchá montáž a demontáž**

Modulární stavba bude umožňovat jednoduchou demontáž a opětovné využití jednotlivých modulů. Při navrhování se využívají nástroje pro analýzu životního cyklu (LCA) a digitální modelování v BIM, což umožňuje sledovat veškeré environmentální dopady návrhu a optimalizovat jej tak, aby byl skutečně udržitelný. Po dokončení bytového domu bude nový stavební systém

sloužit jako vzor pro další projekty udržitelné výstavby a přispěje k širší nabídce ekologického a dostupného bydlení na tuzemském i evropském trhu. Výhodou bytového domu budou hlavně nízké provozní náklady. Dnes skupiny ekonomicky slabších obyvatel často bydlí ve starších domech, které jsou finančně náročné na provoz. Investiční náklady se musí pohybovat kolem 60 000 Kč/m<sup>2</sup>, aby byl dům konkurenceschopný.

## **Roční monitorování**

Dům, který bude již obydlen, bude sledován z pohledu vnitřního prostředí i z pohledu uhlíkové neutrality a bude monitorován. Plánováno je porovnání finanční náročnosti běžného domu s domem uhlíkově neutrálním. Tým ČVUT UCEEB je přesvědčen, že v celém životním cyklu bude takový dům levnější, protože jeho provoz bude téměř nulový.

Projekt CITI-CAN byl podpořen v rámci operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost a měl by být dořešen v roce 2026.

**Ing. Martin Volf, Ph.D.**  
ČVUT UCEEB

**Autoři vizualizací:**  
ShOPA REDESIGN

# Uhlíkově neutrální čtvrť v Hradci Králové

**Projekt Sousedství čítající dohromady 150 bytů je zasazen do areálu bývalé koželužny v královehradecké čtvrti Kukleny. První etapa výstavby již získala stavební povolení.**

Královehradecká čtvrť Kukleny – dříve sídla velkých průmyslových výrobníků – jatka, koželužna i strojírenský podnik, byla dlouhou dobu považována za část města, kterou se pouze projíždělo. Výstavba na bývalém brownfieldu představuje zásadní krok směrem k revitalizaci této dlouho opomíjené oblasti. Jedná se o přestavbu rozsáhlého území mezi Labským náhonem a sportovním areálem hradecké Olympie, která proběhne po jednotlivých etapách. Lokalita byla po mnoho let nevyužívaná a chátrala, což přispělo k celkovému útlumu života v Kuklenách. Nový projekt však přináší svěží vítr do této spící části města, proměňuje ji v moderní a živou čtvrť, která nabídne širokou škálu občanské vybavenosti. Developer NOHO od začátku svůj postup úzce koordinuje se zastupitelstvem, protože samotný projekt zahrnuje kromě

bytové výstavby i revitalizaci celé čtvrti – včetně realizace účinných protipovodňových opatření.

## Důraz na udržitelnost

Plánovaná výstavba zahrnuje nejen rezidenční zónu s moderními bytovými jednotkami, ale také komerční prostory, které poskytnou místo pro nové obchody, restaurace a služby. Důraz je kladen na vytvoření kvalitního životního prostředí, příjemného pro všechny generace. Součástí projektu jsou také parky, dětská hřiště a relaxační zóny, jež zajistí dostatek zeleně a možností pro aktivní trávení volného času.

Významným prvkem je důraz na udržitelnost a ekologii. Architektonická řešení využívají energeticky úsporné technologie a obnovitelné zdroje energie, což přispívá k celkově nižší ekologické

První etapa projektu Sousedství by měla nabídnout 150 bytů v osmi budovách. Architektonické řešení: Jiří Opočenský, Štěpán Valouch, Ondřej Králík; krajinářské řešení: Terra Florida; projekt: 2023.



*Projekt Sousedství je navržen v pasivním standardu, bude uhlíkově neutrální, některé domy budou řešeny jako dřevostavby z CLT panelů*



*Veřejná prostranství projektu Sousedství jsou rozdělena na čtyři úrovně podle míry soukromí a užívání veřejnosti, důležité je napojení na revitalizovaný vodní tok*

ké stopě nové čtvrti. Tam, kde nebudou stačit tepelná čerpadla a fotovoltaické panely, se budou dodávat energie z větrných elektráren. Revitalizace brownfieldu navíc znamená, že místo zbytečné výstavby na zelené louce je využito již existující, avšak zanedbané území.

### První etapa

První etapa Sousedství (které bude mít celkem tři etapy), již získala stavební povolení. Projekt je navržen v pasivním standardu, jeho součástí bude fotovoltaika, zelené střechy, tepelná rekuperace, stínění nebo tepelná čerpadla. Bytové jednotky budou rozmístě-

ny do osmi samostatně stojících domů po zhruba dvaceti bytech. Podle developera je to ideální velikost pro vznik fungující sousedské komunity, která často v masivních bytových domech chybí. První obyvatelé by se do nových bytů měli nastěhovat za tři roky.

### Energetická komunita

Právě záměr vytvořit energetickou komunitu, v jejímž rámci budou obyvatelé společně hospodařit s energetickými zdroji, činí projekt výjimečným. Obyvatelé budou využívat sdílenou aplikaci s indikátory aktuálního stavu energie a jejího využívání jednotlivými bytovými jednotkami. Cílem



*Projekt Sousedství je zasazen do areálu bývalé koželužny*



*Cihlovka 1 je bytový dům, který vznikl upcyklací staré továrny. Architektonické řešení budov Cihlovka 1 a 2: Med Pavlík architekti s.r.o., projektant: Ing. Karel Vrbický / Projekce Vrbický s.r.o., energetické řešení: Ing. Petr Vogel / EkoWATT CZ s.r.o.; realizace: 2023.*



*Cihlovka 2 je první realizovanou stavbou pasivního bytového domu v Hradci Králové. Měla by být také prvním rezidenčním energetickým společenstvím v ČR, realizace 2023.*

je vybudovat provozně uhlíkově neutrální lokalitu.

Projekt Sousedství bude podporovat komunitu nejen v případě sdílení energetických zdrojů. V plánu je např. to, že obyvatelé budou mít k dispozici sdílené auto. Dále budou v areálu celého komplexu ponechány prostory pro komunitní aktivity. Na budoucích obyvatelích zůstane rozhodnutí, jak se prostory rozhodnou využít. Bude k dispozici např. společenská místnost, dílna či komunitní kuchyně.

### Spolupráce s UCEEB

Český developer se při plánování uhlíkově neutrální čtvrti spojil s výzkumnými organizacemi na poli udržitelnosti. Ve spolupráci s UCEEB (Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT v Praze) a dalšími dvěma evropskými univerzitami bude v dalším kroku vyvíjet demo pro sběr dat z inteligentních a energeticky nezávislých budov. Ta budou sloužit vývoji a pilotování digitálních nástrojů pro design a řízení celých uhlíkově neutrálních čtvrtí. S projektem také cílí na úspěch v evropském programu Horizont Evropa zaměřeného na výzkum a inovace.

### Další projekty

V Kuklenech realizuje společnost NOHO také další projekty, např. Cihlovka 1, která vznikla rekonstrukcí administrativní budovy staré industriální koželužny na bydlení. Cihlovka 2 je šestipodlažní novostavba bytového domu, která je prvním pasivním domem této typologie v Hradci Králové. Zelená budova vznikla rekonstrukcí stávající průmyslové stavby na bydlení. Projekt Sousedství 1, 2, 3 nabídne celkem 350 bytových jednotek v pasivním standardu.

**Tomáš Vrbický**  
zakladatel firmy NOHO

<https://www.nohoenergy.cz/>

## Směrnice EPBD IV a její vývoj

**V prosinci 2024 uzavřeli členové Evropského parlamentu, vlády členských států a Evropská komise dohodu o podobě směrnice o energetické náročnosti budov – EPBD IV.**

Sektor budov v Evropské unii představuje zásadní složku celkové energetické bilance, neboť je odpovědný cca za 40 % konečné spotřeby energie a 36 % emisí skleníkových plynů. Značná část stávajícího bytového fondu je stále závislá na fosilních zdrojích energie, což je v přímém rozporu s cíli evropské klimatické politiky, především se závazkem dosažení klimatické neutrality do roku 2050. Transformace způsobu výstavby, provozu a renovace budov se proto stává jedním z klíčových pilířů Zelené dohody pro Evropu (European Green Deal).

Dekády orientované na výstavbu energeticky náročných budov a nutnost transformace energetiky posilující nezávislost našeho regionu vyústily v nutnost zásadní revize přístupu k navrhování a provozování budov. V reakci na tuto výzvu dochází v rámci EU již téměř čtyřicet let k postupné implementaci přísnějších energetických požadavků, a to prostřednictvím legislativních

nástrojů, jako je směrnice o energetické náročnosti budov (EPBD) a související technické normy. Cílem těchto opatření je dosáhnout vyšší energetické účinnosti, snížit provozní emise a zajistit dlouhodobou ekonomickou i environmentální udržitelnost stavebního sektoru.

Zvyšující se nároky na kvalitu vnitřního prostředí, komfort, zdraví a celkovou uživatelskou pohodu dále akcelerují posun k bezemisním budovám. Analogicky k pokroku v oblasti energetické účinnosti u spotřebičů či automobilů se předpokládá, že i budovy budou plnit stále ambicióznější parametry energetické náročnosti a environmentální výkonnosti.

Posledním krokem je další revize směrnice o energetické náročnosti budov, kdy v prosinci minulého roku uzavřeli členové Evropského parlamentu, vlády členských států a Evropská komise dohodu o její podobě. Základ této dohodě poskytla pozice

Green Port Strašnice; architektonické řešení: Podlipný Sladký architekti, Studio Notakio (interiér); návrh: AED project, a.s. Developer JRD Real Estate si nastavil, stejně jako u ostatních svých projektů při výstavbě, dekarbonizační cíle. Nízkoenergetická stavba získala ocenění v soutěži Adapterra Awards 2023 (více viz ESB 1/2024).

vyjednaná za českého předsednictví, která sice není tak ambiciózní jako původní návrhy komise a parlamentu, ale je realizovatelná, a každý členský stát ji může upravit svým specifickým podmínkám.

Česká republika tak míří ke klimatické neutralitě. Změny se dotknou průmyslové výroby, dopravy, zemědělství i dalších hospodářských odvětví. To si vyžádá obrovské investice a v průmyslové ČR, které se navíc stále počítá mezi země ekonomicky zaostávající za evropským průměrem, proto budí obavy. Strach z nákladů spojených s vyšším zpoplatněním fosilních paliv, investicemi do nových technologií a na druhé straně pochybnosti o schopnosti politiků pomoci efektivně těm, na něž změny dolehnu nejvíce – to vše brání Čechům vnímat evropskou zelenou transformaci střízlivějším a pragmatičtějším pohledem. Pro země, jako je Česká republika, představuje rekonstrukce budov obrovskou výzvu, ale co je důležitější – také značnou příležitost [1].

A co je vlastně bezemisní budova? Stávající platná legislativa definuje takzvanou budovu s téměř nulovou spotřebou. Definice nZEB dle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, dle § 2 odst. 1 písm. w) zní: *Budovou s téměř nulovou spotřebou energie se rozumí budova s velmi nízkou energeti-*

*kou náročností, jejíž spotřeba energie by měla být ve značném rozsahu pokryta z obnovitelných zdrojů.*

Téměř nulová budova (nZEB) je zjednodušeně budova, která má kvalitativně přísnější požadavky na obálku budovy, dobře regulovatelné vytápění, větrání i osvětlení, technické systémy pokrývající potřebu energie s vysokou účinností. Je částečně zásobována z obnovitelných zdrojů energie, případně energii produkuje (elektřina, teplo).

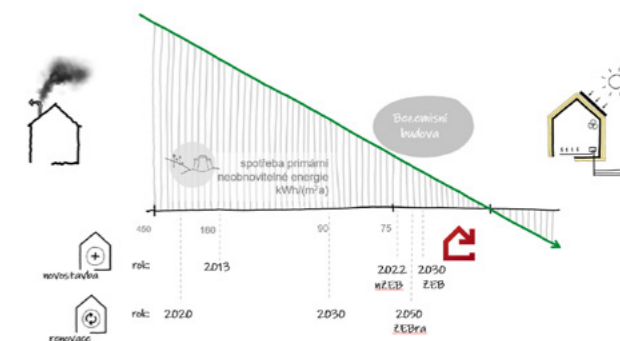
Přesná podoba bezemisní budovy (ZEB) je v současné době řešena Ministerstvem průmyslu a obchodu, přičemž předpokládáme, že nebude spalovat fosilní zdroje v místě a z pohledu energetické náročnosti bude nejméně o 10 % přísnější než současné požadavky na nZEB. Jde tedy o dnes již často realizovaný standard domu s kvalitní obálkou, malou fotovoltaičkou, vytápěný například tepelným čerpadlem.

### Vývoj směrnic

Směrnice o energetické náročnosti budov (EPBD – Energy Performance of Buildings Directive) představuje hlavní legislativní rámec EU pro zvyšování energetické účinnosti budov. Její vývoj odráží posun evropské politiky od základních požadavků na energetickou náročnost směrem ke klimatické neutralitě a dekarbonizaci stavebního fondu.

První směrnice o energetické náročnosti budov 2002/91/ES (EPBD I) byla důležitým startovním krokem, ale i po její implementaci zůstával značný potenciál dalších úspor. Stanovila požadavky na obecný rámec metody výpočtu celkové energetické náročnosti budov nákladově efektivním způsobem se zohledněním národních podmínek. Směrnice stanovila hlavní zásady pro efektivní užití energie v budovách a zavedla používání průkazu energetické náročnosti budovy (PENB) [2].

Druhá verze směrnice z 19. května 2010 (EPBD II) podstatně doplňovala a měnila předchozí verzi. Základním opatřením nutným ke snížení energetické závislosti EU a emisí skleníkových plynů bylo docílení podstatného snížení spotřeby energie a využívání energie z obnovitelných zdrojů v sektoru budov. EPBD II v této souvislosti stanovila a/nebo doplňovala v návaznosti na EPBD I základní principy a požadavky zejména pro energetickou certifikaci budov, obecný rámec metody výpočtu a jejich nezávislou kontrolu (metodika byla víceméně ponechána na členských státech). Důležitým bodem bylo také stanovení minimálních požadavků na energetickou náročnost budov. EPBD II stanovila povinnost zajistit, aby do 31. prosince 2020 byly všechny nové budovy budovami s téměř nulovou spotřebou energie (nové budovy užívané



Vývoj bezemisních budov

a vlastněné orgány veřejné moci po 31. prosinci 2018) [3].

### 20-20-20

Tato směrnice zavedla slogan 20-20-20, vyjadřující cíl snížit do roku 2020 oproti roku 1990 o 20 % emise skleníkových plynů, o 20 % spotřebu energie a na 20 % zvýšit podíl energie z obnovitelných zdrojů.

Za budovu s téměř nulovou spotřebou energie byla považována taková budova, jejíž energetická náročnost byla velmi nízká s tím, že spotřeba energie měla být ve značném rozsahu pokryta energií získanou z obnovitelných zdrojů [4].

V pořadí třetí směrnice o energetické náročnosti budov (EPBD III) vyšla v roce 2018 a reagovala na zkušenosti s uplatňováním předchozí směrnice a na technický pokrok. Směrnice zejména upřesňovala společný obecný rámec pro výpočet energetické náročnosti budov (PENB) tak, aby rozdí-

ly mezi hodnotami deklarovanými PENBy a reálným provozem byly minimální. Energetická náročnost budovy tak musela být vyjádřena číselným ukazatelem spotřeby primární energie a měla odrážet typickou spotřebu energie pro vytápění prostor, chlazení prostor, přípravu teplé vody, větrání, zabudované osvětlení a jiné technické systémy budov [5].

Pozornost se upřela i na stávající budovy, které se v dlouhodobém horizontu měly stát budovami s téměř nulovou spotřebou energie. Každý stát měl vytvořit vlastní „Dlouhodobou strategii renovací“ s cíli pro rok 2030 a 2040. V roce 2050 mělo být docíleno snížení emisí skleníkových plynů o 80–95 % [6].

Čtvrtou verzi směrnice o energetické náročnosti budov odhlasoval Evropský parlament 12. března 2024. Směrnice popisuje, jak mají členské státy dosáhnout bezemisního fondu budov v roce 2050. To znamená: jak bydlet, pracovat nebo se učit v takových budovách, které mají díky kvalitnímu zateplení a novým technologiím stálou teplotu v létě i v zimě, nepotřebují k vytápění ani chlazení využívat fosilní paliva, jako je plyn nebo uhlí, a pokud to jde, využívají energii z obnovitelných zdrojů. Důraz je kladen i na zajištění dostateč-

ku čerstvého vzduchu, především v budovách, jako jsou nemocnice nebo školy, čehož lze dosáhnout instalací řízeného větrání s rekuperací tepla.

Nová pravidla začnou platit v roce 2028 pro veřejný sektor a od roku 2030 pak pro všechny budovy.

### **Zásadní milníky nové směrnice**

- Od roku 2030 budou muset být všechny nově postavené obytné domy „budovami s nulovými emisemi“. U nebytových budov bude požadavek platit o dva roky dříve. Takové budovy budou mít velmi nízkou energetickou náročnost a nulové emise uhlíku z pálení fosilních paliv (především uhlí a zemního plynu) v místě, kde stojí.
- Česká republika, stejně jako ostatní členské státy, musí po schválení směrnice připravit renovační strategii, která nám umožní až ztrojnásobit tempo kvalitních renovací všech budov a směřovat k bezemisnímu fondu budov v roce 2050.
- Od roku 2040 by se měly všechny budovy obejít bez vytápění kotli na uhlí, plynem a dalšími fosilními palivy.

U obytných budov, kterých je většina, si každý členský stát může zvolit vlastní mix nástrojů, které

by měly umožnit vlastníkům nemovitostí kvalitně je zrenovovat. Kvalitní renovace sníží energetickou náročnost budovy o cca 60 až 90 %. Při renovacích stávajícího fondu budov bude zvláštní důraz kladen na budovy s nejhorsími parametry. U veřejných budov budeme mít povinnost vybrat ty nejvíce energeticky náročné a zrenovovat je do úsporného standardu. Pro renovace všech typů budov jsou a nadále budou dostupné štedré dotace z evropských fondů.

Implementace čtvrté směrnice (EPBD IV) je v současné době v ČR v plném proudu. Směrnice definuje pouze cíle a zásadní milníky, ale reálné nastavení je nyní na České republice. Směrnice poskytuje velmi dobrý základ, na kterém je možné postavit skutečně funkční renovační strategii budov, ze které budou mít užitek jak občané, tak i stát v podobě příležitosti ekonomického oživení stavebnictví. Nyní je klíčové tuto příležitost nepromarnit na národní úrovni typicky českým způsobem – kdo nic nedělá, nic nezkaží. Jsme dobře připraveni a víme, jak se k cíli uhlíkové neutrality dostat, jen musíme vyjít správnou nohou a neklopýtnout [7].

**Ing. Michal Čejka**

člen Rady Centra pasivního domu  
pro legislativu

### **Zdroje:**

[1] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/91/ES ze dne 16. prosince 2002 o energetické náročnosti budov, Úřední věstník Evropské unie L 001, dne 04/01/2003 S. 0065–0071.

[2] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU ze dne 19. května 2010 o energetické náročnosti budov (přepřelovaný), Úřední věstník Evropské unie L 153, dne 18. 6. 2010, S0013–0035.

[3] Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/844 ze dne 30. května 2018, kterou se mění směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti budov a směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti, Úřední věstník Evropské unie L 156, dne 19. 6. 2018, S0075–0091.

[4] Doporučení Komise (EU) 2016/1318 ze dne 29. července 2016 o pokynech na podporu budov s téměř nulovou spotřebou energie a osvědčených postupů k zajištění, aby do roku 2020 byly všechny nové budovy budovami s téměř nulovou spotřebou energie. Úřední věstník EU L 208, dne 2. 8. 2016.

[5] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/27/EU ze dne 25. října 2012 o energetické účinnosti, o změně směrnic 2009/125/ES a 2010/30/EU a o zrušení směrnic 2004/8/ES a 2006/32/ES. Úřední věstník EU L 315, dne 14. 11. 2012.

[6] Buildings Performance Institute Europe (BPIE), EU Buildings Climate Tracker 3rd edition, online (3. 4. 2025), dostupné z: <https://www.bpie.eu/publication/eu-buildings-climate-tracker-3rd-edition/>

[7] BUDOVY21, Energetická chudoba se může týkat až 30 % domácností. Pomoci by jim mohl sociální tarif a dlouhodobá podpora úspor v budovách, online (3.4.2025), dostupné z: <https://www.budovy21.cz/energeticka-chudoba/>

# Posuzování celoživotní uhlíkové stopy budov v ČR

V průběhu let 2023–2024 sestavilo konsorcium partnerů mezinárodního projektu INDICATE výsledky, navržené postupy, stanoviska a doporučení pro posuzování celoživotní uhlíkové stopy (WLC) v České republice.

Iniciativa projektu INDICATE (The National Building LCA Data Accelerator) usilovala o propojení státní správy, průmyslu a akademické sféry, aby společně řešily jednu z klíčových překážek dekarbonizace zastavěného prostředí v České republice: nedostatek spolehlivých a komplexních dat o potenciálu globálního oteplování (GWP, uhlíková stopa) celého životního cyklu budov.

Cílem projektu, do něhož se zapojila Česká republika, Irsko a Španělsko, bylo podpořit urychlení vývoje legislativy pomocí zajištění podkladových dat o WLC typických budov reprezentujících dnešní výstavbu v ČR. Tento krok následně umožní tvůrcům právních předpisů stanovit limity uhlíkové stopy budov v celém jejich životním cyklu, které budou povinné v dů-

sledku zavádění evropské legislativy. V České republice byl projekt realizován v konsorciu Univerzitního centra energeticky efektivních budov (ČVUT UCEEB, koordinátor projektu), České rady pro šetrné budovy (CZGBC) a aliance Šance pro budovy (ŠPB).

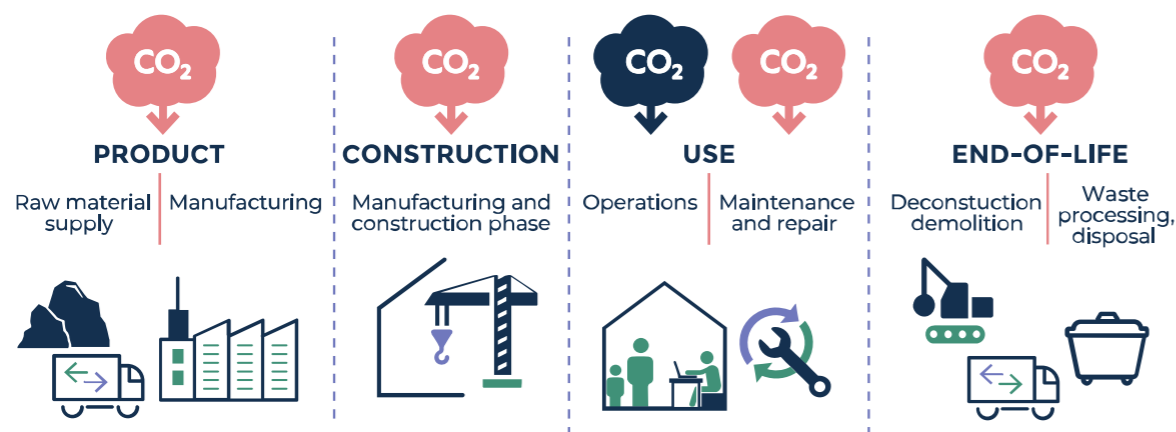
## Produkce emisí v ČR

V roce 2016 ČVUT UCEEB a aliance Šance pro budovy vyčíslily produkci emisí CO<sub>2</sub> související s provozem českého fondu budov na celkových 36,9 Mt CO<sub>2</sub>, což představuje 34,6 % národních emisí. Z toho množství 23,2 Mt CO<sub>2</sub> pocházelo z provozu rezidenčních budov (21,8 % národních emisí) a 13,7 Mt CO<sub>2</sub> z provozu nerezidenčních budov (12,8 %).

Tyto údaje se však týkají pouze provozních emisí a nezahrnují

Administrativní budova Ev0 v Manchesteru by měla být první bezemisní stavbou ve Velké Británii. Dřevostavba bude dokončena v letošním roce.

● Operational carbon ● Embodied carbon



Ilustrativní přehled produkce emisí uhlíku v budovách v průběhu jejich celoživotního cyklu  
Zdroj: How to establish Whole Life Carbon benchmarks

zabudované emise skleníkových plynů stavebních materiálů, které jsou také součástí celoživotní uhlíkové stopy budov, tzv. Whole Life-Cycle Carbon (WLC).

## Celoživotní cyklus budov

Zaměření se na WLC budov, jakožto hodnoticího kritéria popisujícího komplexní pohled na celý životní cyklus, by mělo být prioritou ve směřování a hodnocení snižování emisí v oblasti stavebnictví České republiky. V ČR nedosahuje podpora uhlíkové neutrality takové intenzity jako na úrovni EU, hlavně kvůli slabé mezirezortní koordinaci a nedostatečné integraci agend. Nedostatek personálních kapacit rezortů komplikuje tvorbu a implementaci směrnic týkajících se klimatické změny. Česká republika v současné době není na plošné zavedení hodnocení celoživotní uhlíkové stopy budov prakticky připravena. Posuzová-

ní WLC budov se dnes v ČR odehrává na omezeném poli projektů, především v úzkém okruhu stavebníků, kteří chtějí být leadery v udržitelném stavebnictví či prokazují šetrnost budovy certifikáty (ESG, BREEAM atd.).

## Posuzování desítek případových studií budov

Cesta ke klimaticky neutrálním budovám do roku 2050 se skládá z řady opatření, mezi kterými je klíčové sestavení strategie ČR pro dekarbonizaci stavebního prostředí. V rámci projektu INDICATE bylo zpracováno 56 nových případových studií a dále bylo shromážděno 50 existujících studií ze stavební praxe poskytnutých partnery projektu. Ze základních případových studií byly vytvořeny variantní scénáře a byly získány hodnoty GWP pro 103 novostaveb a 17 pro rekonstrukcí. Studie tak umožňují definovat prvotní re-

ferenční limitní hodnoty GWP pro fond budov České republiky.

## Hlavní přínosy používání limitních hodnot GWP projektu INDICATE

Výsledky lze využít k nastavení národní strategie dekarbonizace budov, která je v souladu s cíli národní strategie a strategie EU, a pro systematické mapování českého stavebního fondu, zajištění kvalitních renovací a průběžnou podporu dotačních programů. Výsledky lze také použít pro nastavení konkrétního znění technických požadavků a hodnoticích kritérií zadávací dokumentace dotačních programů a poskytují konkrétní požadavky nutné pro nastavení cílů vzdělávání a zvyšování kapacit v oboru WLC.

## Případové studie a nastavení národních limitních hodnot

V rámci projektu INDICATE byly vytvořeny metodicky sjednocené soubory výpočtů uhlíkové stopy budov v ČR. Jakkoliv jsou výsledky cenné a relevantní a ukazují určité trendy, je pro objektivní stanovení budoucích limitních hodnot pro hodnocení GWP v ČR potřeba výrazně rozsáhlejší reprezentativní statistický vzorek případových studií LCA budov.

Aktuálně lze pro ČR na základě projektu doporučit následující prvotní limitní hodnoty GWP, stano-

vené po vzoru Dánska na základě hodnoty z 66,6 percentilu.

Lze rozlišit tři úrovně GWP:

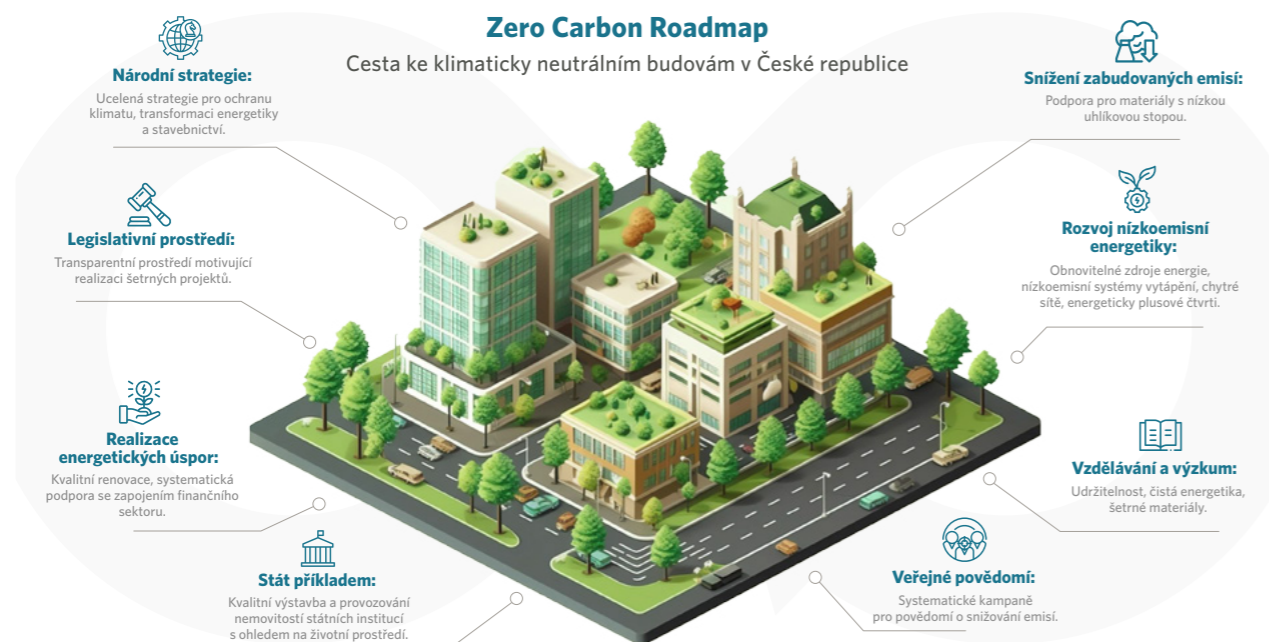
- nejnižší, pro logistické haly – GWP = 23,98 kg CO<sub>2</sub> ekv./m<sup>2</sup>·rok;
- střední, pro bytové domy – GWP = 31,26 kg CO<sub>2</sub> ekv./m<sup>2</sup>·rok;
- nejvyšší, pro administrativní budovy – GWP = 47,48 kg CO<sub>2</sub> ekv./m<sup>2</sup>·rok, rodinné domy – GWP = 40,28 kg CO<sub>2</sub> ekv./m<sup>2</sup>·rok, a budovy pro vzdělávání – GWP = 39,66 kg CO<sub>2</sub> ekv./m<sup>2</sup>·rok.

U renovací je pak nezbytné hodnotit jednak návratnost provedených opatření z hlediska GWP, ale také adekvátnost vynaložených finančních dotací.

## Povinnost vykazování GWP

Evropská směrnice EPBD ve svých požadavcích počítá s plošným zavedením povinnosti vykazování GWP od roku 2028 u veřejných novostaveb a od roku 2030 u všech novostaveb s tím, že od tohoto roku by měly být nastaveny národní limitní hodnoty (benchmarky).

V rámci projektu podpořeného Evropskou klimatickou nadací (ECF) výzkumný UCEEB tým [Udržitelná výstavba](#) připravil Metodiku pro stanovování potenciálu globální klimatické změny (GWP) v průběhu



jejich životního cyklu. Na realizaci projektu a uvedení jeho výsledků do praxe s námi spolupracovali tuzemští projektanti, energetičtí specialisté, developři i vývojáři software.

Vznikl rovněž projekt [Zero Carbon Roadmap](#) podpořený Evropskou bankou pro obnovu a rozvoj (EBRD), který nastiňuje cesty k dosažení uhlíkově neutrálního zastavěného prostředí. Více o projektu viz ESB 1/2024.

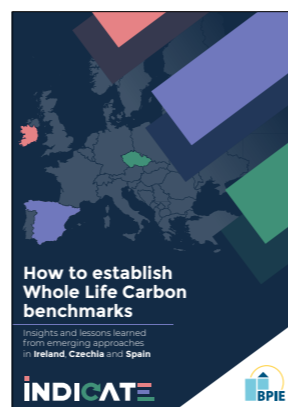
Aktuálně UCEEB pro Ministerstvo životního prostředí zpracovává v rámci veřejné zakázky velice zásadní národní generickou LCA databázi stavebních materiálů, která bude základem všech budoucích WLC výpočtů dle nové směrnice

EPBD a pomůže tak zvýšit připravenost ČR na její implementaci.

UCEEB se bude i nadále podílet na implementaci evropských požadavků do českých předpisů i výstavby samotné.

**Ing. Julie Železná, Ph.D.**  
vedoucí týmu Udržitelná výstavba na ČVUT UCEEB

[Dokument INDICATE – How to establish Whole Life Carbon benchmarks ke stažení.](#)



**Chci dům,  
který se chová  
EKOLOGICKY**

**CHCI HELUZ!**

## Projekt Cherish uspěl v mezinárodní soutěži

**Společný tým vědců a studentů z FAST VŠB-TU Ostrava a FSV UK v Praze uspěl v Kanadě v mezinárodní soutěži Social Business Creation s návrhem dřevostavby založené na konstrukčních systémech vesmírných stanic a důlních staveb.**

Soutěž pořádá obchodní škola HEC Montréal a účastní se jí projekty, které mají kromě ekonomické výhodnosti také pozitivní dopad na společnost a prostředí. Tým vědců a studentů z Fakulty sociálních věd Univerzity Karlovy v Praze a Fakulty stavební Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava se probojoval s projektem Cherish (celý název zní Cherish: Community Housing for Elderly Resilience, Integration, Sustainability, and Health) na konci loňského roku do semifinále soutěže, kde se umístil na sdíleném 5.–10. místě. Samotná soutěž má čtyři vyřazovací kola, pro každé z nich je nutné připravit desetiminutové představení projektu na videu v angličtině a připravit evidenci „from the field“, tedy z terénu, založenou na reálných datech. V každém kole se eliminovala část týmů. Úspěšné projekty jsou

publikovány jako případové studie a jsou zahrnuty do učebnic na odborných školách po celém světě.

### Minimální náklady

Základem projektu Cherish je dřevostavba inspirovaná konstrukčními systémy vesmírných stanic a důlních staveb. Na její nosnou konstrukci je potřeba jen 1,5 vzrostlého smrku. Cílem projektu bylo vytvořit komunitní bydlení pro seniory, přičemž jedním z hlavních pilířů je design orientovaný na potřeby člověka (human-centered design). Tento přístup zohledňuje technologie, náklady a dlouhodobou ekonomickou udržitelnost. Zároveň se ale zaměřuje na příjemný život v domě pro různé typy klientů. Projekt klade důraz na práci s komunitou a na identifikaci jejích potřeb, což umožňuje lepší adaptaci a zlepšení pohody (wellbeingu) klientů.

Dřevostavba v obci Potštát u Hranic na Moravě, 2018



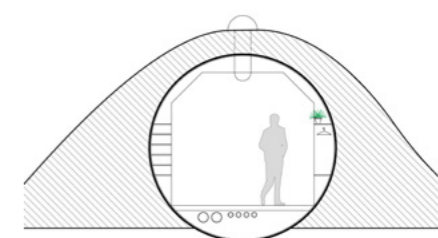
Projekt Cherish je založen na konstrukčních systémech vesmírných stanic a důlních staveb



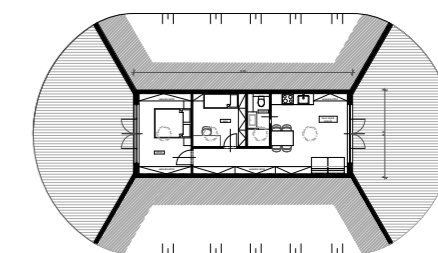
Na výrobu jedné buňky MIRdesign o obytné ploše 48 m<sup>2</sup> je třeba jednoho až dvou stromů



Systém umožňuje buňky navzájem spojovat a vytvářet řadové bydlení i komunitní centra

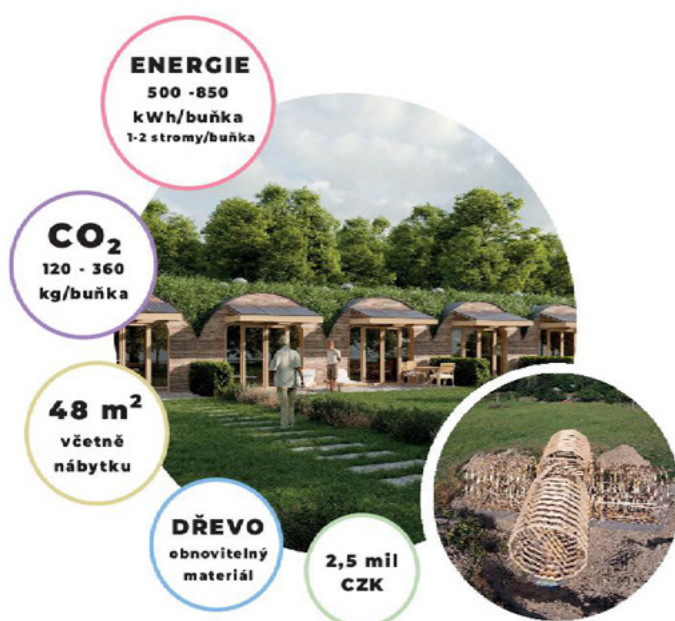


Řez

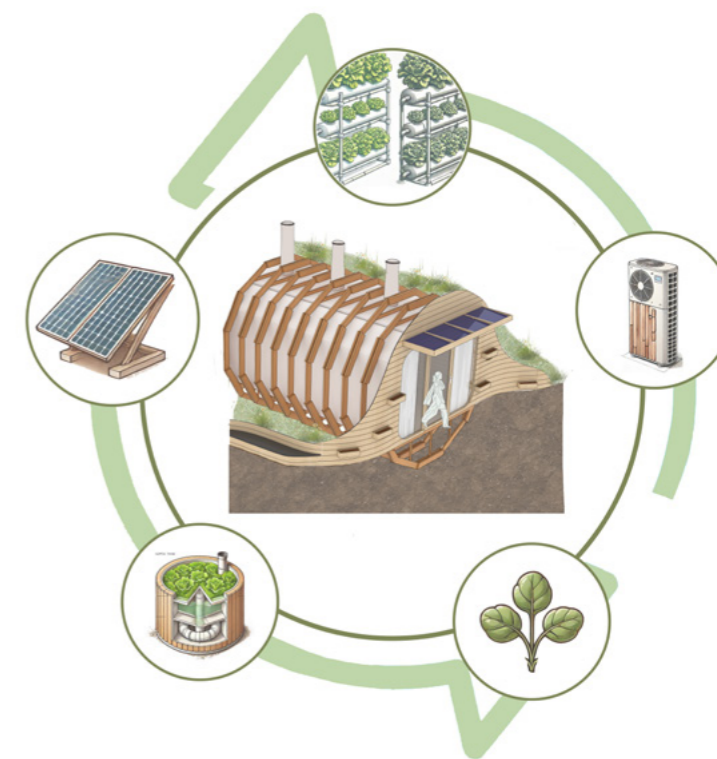


Půdorys

## MIRdesign DŘEVOSTAVBA



## OBYTNÝ OCELOVÝ KONTEJNER



Srovnání množství energie vynaložené při výrobě 1 buňky a produkce CO<sub>2</sub> – dřevostavba Cherish/MIRdesign a ocelový obytný kontejner (často využívaný pro levné bydlení). Srovnání uhlíkové stopy / CO<sub>2</sub> na m<sup>2</sup>/rok: dřevostavba Cherish (MIRdesign): 5–10 kg; standardní dřevostavba: 20–50 kg; mobile home: 100–150 kg; ocelový lodní kontejner: 150–250 kg; standardní zděná stavba: 200–400 kg.

Obytné buňky snižují uhlíkovou stopu při výstavbě a provozu. Mají nízké CO<sub>2</sub>, jsou energeticky a vodohospodářsky efektivní a téměř zcela soběstačné díky solárním panelům, přirozené izolaci, rekuperaci vzduchu a vodním nádržím.

### Optimalizace provozu domu

Klíčovou součástí je integrace různých zdrojů dat, která umožní efektivní rozhodování. Projekt plánuje využívat data ze systému domu, data od provozovatelů a rovněž zapojit samotné uživatele – seniory, což umožní optimalizovat provoz a údržbu. Tento přístup má potenciál dosahovat úspor a efektivně naplňovat standardy ESG (Environmental, social, and governance – investiční princip, který upřednostňuje šetrnost k životnímu prostředí, společnosti a sleduje způsob vedení firmy). Projekt Cherish vychází mimo jiné také

z dřevostaveb MIRdesign, které jsou díky jednoduché dřevěné konstrukci realizovatelné v řádu dnů, cenově dostupné a udržitelné.

### Budovy zahloubené v zemi

Domy jsou zasypány zeminou, čímž zajišťují stabilní vnitřní klima po celý rok, ať už jsou extrémní letní teploty, nebo mrazivé zimy. Kromě velkých okenních ploch jsou do konstrukce instalovány světlíky, které zajišťují dostatek přísunu denního světla po celý den. Součástí dřevostaveb MIRdesign jsou veškeré technologie – tepelné čerpadlo, recyklace vody apod. Mě-

síční provozní náklady se pohybují v řádu stokorun. Dřevostavby jsou koncipovány jako buňkový systém, dají se tedy navzájem spojit a lze tak vytvářet řadové bydlení nebo třeba komunitní centra.

**doc. Ing. Roman Fojtík, Ph.D.,  
Bc. Veronika Zelenková**  
spoluautoři projektu

### Cherish

**Fakulta sociálních věd  
Univerzity Karlovy v Praze:**

Lab leader / prof. Ing. Michal Plaček, Ph.D., Mgr. Martina Hrušková, Ing. Radek Kovács, Ph.D.

**Fakulta stavební VŠB – Technická univerzita Ostrava:**

doc. Ing. Roman Fojtík, Ph.D.,  
Bc. Veronika Zelenková



byly ověřeny desítkami požárních zkoušek a více než 45 akustickými zkouškami, které probíhaly ve spolupráci s českými odbornými institucemi, jako jsou ČVUT UCEEB, PAVUS, TZUS nebo CSI.

K dispozici je i varianta s technologií Activ'Air®, která trvale redukuje koncentraci formaldehydu ve vnitřním prostředí – přispívá tak ke zdravějšímu a čistšímu ovzduší v interiéru.

## RigiStabil: odolná sádrokartonová deska navržená pro dřevostavby dneška

RigiStabil od značky Rigips představuje českou odpověď na rostoucí nároky moderní dřevostavby. Tato konstrukční sádrokartonová deska, vyráběná u Mělníka, se na trhu osvědčila jako pevný, bezpečný a zároveň ekologicky šetrný materiál, který splňuje požadavky na rychlou a efektivní montáž.

### Vysoká pevnost a univerzální využití

RigiStabil je deska typu DFRIEH2 s jádrem zesíleným skelnými vlákny, opatřená pevným kartonem a impregnovaná pro zvýšenou

odolnost vůči vlhkosti. Kromě toho je nehořlavá (třída reakce na oheň A2-s1, d0) a vysoce odolná proti mechanickému poškození, což z ní dělá ideální volbu pro široké spektrum aplikací.

Kromě výborné únosnosti ve smyku a pevnosti v místech upevnění nabízí také vysoký modul prokluzu. Deska tak vyhovuje i staticky náročnějším požadavkům. Její parametry

### Udržitelná výroba a recyklace

RigiStabil je vyráběna v tuzemsku, což nejen zkracuje dopravní trasy, ale především snižuje uhlíkovou stopu spojenou s logistikou. Rigips





dále využívá při výrobě nových desek. Celý proces je doložen certifikátem o recyklaci a přispívá ke snižování množství odpadu i spotřeby primárních surovin.

### Flexibilita v konstrukčním řešení

RigiStabil je součástí širokého portfolia systémových řešení Rigips, a to jak pro vnitřní, tak pro obvodové stěny. Je vhodná pro skladby s difuzně otevřenou i uzavřenou koncepcí a lze ji kombinovat i s CLT panely. Díky průběžnému vývoji a testování nových konstrukčních skladeb je RigiStabil stále připravena čelit technickým i environmentálním výzvám současné výstavby.

[www.rigips.cz](http://www.rigips.cz)

navíc provozuje efektivní systém recyklace stavebního odpadu – nepoužité či odřezané části desek se shromažďují ve speciálních kontejnerech a následně se vracejí zpět do výrobního závodu. Zde jsou zpracovány na recyklát, který se





## Rychlý a efektivní výběr zasklení HELUZ IZOS

Společnost HELUZ IZOS, největší výrobce izolačního zasklení v České republice, nabízí zákazníkům širokou produktovou škálu, která dokáže velmi efektivně vyřešit rozličné požadavky projektantů i zákazníků. Díky Selektoru zasklení je navíc výběr vhodného typu velmi rychlý a intuitivní.

Na uživatele neklade Selektor výrazné nároky. „Je třeba jen znát základní parametry izolačních skel, která se do Selektoru skel zadávají,“ přibližuje Ing. Martin Najman, projektový a produktový specialista HELUZ IZOS. Nabídka této společnosti zahrnuje především tepelněizolační trojskla určená pro novostavby, ale

rovněž pro rekonstrukce starších domů či bytů. Hlavní parametry, které ovlivňují energetickou bilanci budovy i uživatelský komfort, jsou tři – světelná prostupnost LT, součinitel prostupu tepla  $U_g$  a solární faktor SF. S těmito parametry pak pracují jednotlivé druhy izolačního zasklení HELUZ IZOS.

### IZOS ENERGY+

Zasklení vyniká extrémně nízkou hodnotou prostupu tepla ( $U_g$  = až  $0,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ) a naopak velmi vysokou hodnotou solárního faktoru  $g = 0,62$  (62 %). Vysoká propustnost slunečního záření zajišťuje v zimním období vysoké solární zisky, které pomáhají s vytápěním a snižují spotřebu energie.

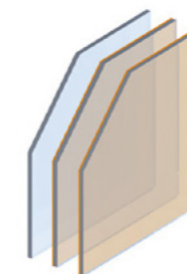
ENERGY+ je ideálním zasklením pro jižní, východní a západní strany domů v pasivním i téměř nulovém energetickém standardu.

### IZOS SHADOW

Trojsklo IZOS SHADOW vyniká schopností blokovat sluneční záření (SF pouze 36 %). Je určeno především na místa, kde situace

### IZOS ENERGY+

ABY V ZIMĚ DŮM  
VYTÁPĚLO SLUNCE



- Vyhřívání interiéru v zimě zdarma
- Energetické úspory

TEPELNÁ IZOLACE:	SOLÁRNÍ FAKTOR:
0,6–0,5*	62 %
SVĚTELNÁ PROSTUPNOST	IZOLACE ZVUKU
76 %	33 dB

\* Uvedená hodnota je v jednotkách  $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$

### IZOS SHADOW

ABY SE V LÉTĚ DŮM  
NEPŘEHŘÍVAL



- Zamezení přehřívání interiéru v létě
- Výrazné snížení tepelných ztrát

TEPELNÁ IZOLACE:	SOLÁRNÍ FAKTOR:
0,5*	36 %
SVĚTELNÁ PROSTUPNOST	IZOLACE ZVUKU
66 %	33 dB

\* Uvedená hodnota je v jednotkách  $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$

### IZOS TRIPLE

EFEKTIVNÍ  
TEPELNÁ IZOLACE



- Dostatek světla v interiéru
- Výrazné snížení tepelných ztrát

TEPELNÁ IZOLACE:	SOLÁRNÍ FAKTOR:
0,6–0,5*	52 %
SVĚTELNÁ PROSTUPNOST	IZOLACE ZVUKU
74 %	33 dB

\* Uvedená hodnota je v jednotkách  $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$



neumožňuje umístění stínící techniky. Díky extrémně nízké hodnotě prostupu tepla  $U_g =$  až  $0,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  najde své uplatnění také u velkoformátových oken.

### IZOS TRIPLE

Díky hodnotě prostupu tepla  $U_g$   $0,6$  až  $0,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  přispívá k energetickým úsporám v budově, zároveň stále propouští dostatek světla. Parametry trojskla splňují požadavky na novostavby, tedy nulové, pasivní, nízkoenergetické a energeticky úsporné budovy. Dále také na rekonstrukce s výrazným snížením energetické náročnosti. Doporučeno je pro zasklívací ploch s orientací na sever.

### Akusticky izolační zasklení

Martin Najman ale připomíná, že je důležité soustředit se při výběru zasklení i na další parametry „Zmínil bych hlavně váženou vzduchovou neprůzvučnost  $R_w$  neboli akustický útlum.“ Akusticky izolační zasklení představuje klíčovou část portfolia společnosti HELUZ IZOS, která jen těžko hledá konkurenci. Už jen díky tomu, že hodnoty akustického útlumu zasklení ověřuje HELUZ IZOS fyzickým měřením parametrů na zkušebním vzorku izolačního skla. Díky tomu může pracovat s databází velmi přesných výsledků zvukové izolace pro různé skladby izolačních skel. Ucelená řada HELUZ IZOS



nabízí akusticky izolační zasklení s útlumem od 31 do 52 dB.

### Selektor skel

Selektor skel je webová aplikace určená především pro výrobce oken, projektanty nebo architekty, pro které představuje velmi efektivní databázi obsahující nejvíce používaná zasklení HELUZ IZOS. Aktuálně se jedná o 99 kombinací skel.

Selektor obsahuje vždy aktuální data a nabízí velmi rychlé a intuitivní filtrování skel podle zadaných parametrů (produktová řada,  $U_g$ ,  $S_f$ ,  $R_w$ , odolnost proti vloupání...). Selektor nabízí porovnání až čtyř typů skel a umožňuje přehledný

export porovnání do pdf. Zásadní výhodou představuje fakt, že je integrován do sady nástrojů HELUZ GROUP – projektanti tak mohou využívat komplexní podporu ve fázi zpracovávání projektové dokumentace. Kromě selektoru skel IZOS, selektoru konstrukcí HELUZ je to rovněž galerie CAD detailů.

Pro výrobce oken nabízí selektor velmi rychle a přehledně informace související s možnostmi výroby (například celková tloušťka zasklení, velikost nebo váha).

Selektor skel IZOS naleznete na <https://selektorskel.izos.cz>

[www.izos.cz](http://www.izos.cz)



## Novinky HELUZ usnadní projektantům práci

**Společnost HELUZ, ryze český výrobce stejnojmenného cihelného systému, neustále aktualizuje a vylepšuje portfolio svých výrobků a služeb. Inovace směřují nejen na koncové zákazníky, ale i na projektanty, kterým HELUZ představuje několik příjemných novinek.**

### Vylepšení Selektoru konstrukcí

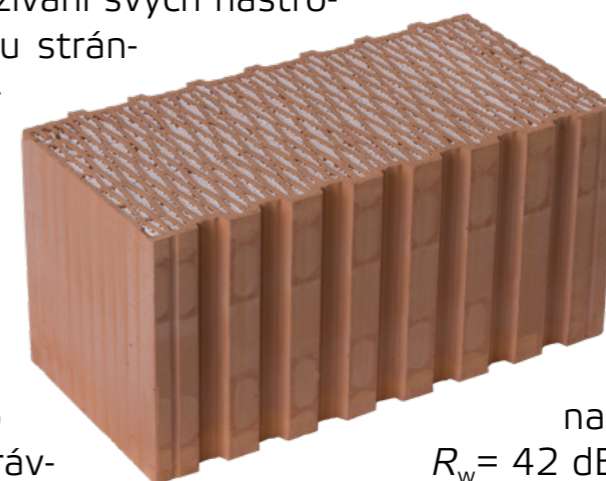
Projektanti ocení především několik vylepšení na stránce selektoru konstrukcí, které by měly vést k dostupnějšímu využívání informací. Nově je možné překliknout jednoduše mezi Selektorem konstrukcí, Galeríí CAD detailů a Selektorem skel HELUZ IZOS. U cihel

byla navíc přidána galerie obrázků, kde lze vedle náhledového obrázku najít i technický výkres cihly a vazby rohu zdiva a standardního ostění. Ke každému produktu byl přidán popis, došlo k doplnění nadpisů kategorií vlastností pro zpráhlednění soupisu vlastností produktu a byly přidány některé nové vlastnosti, například název

veřejné zakázky nebo montážní uložení (u překladů).

### Nová stránka BIM Podklady

HELUZ disponuje kvalitními podklady pro projektanty a architekty pro software Revit a ArchiCAD, včetně pokročilého nástroje pro vytváření nabídek Cihla 4.0 a softwarovým doplňkem pro automatizovaný návrh překladů a doplňkových cihel kolem stavebních otvorů. Nově HELUZ nabízí projektantům pro podporu užívání svých nástrojů samostatnou stránku BIM podklady. Na ní najdeme BIM podklady ke stažení a kromě toho další důležité informace, jak tyto podklady správně využívat při projektování. Stránku využijí zejména projektanti a architekti, ale rovněž studenti stavebních škol.



### Vylepšené vlastnosti cihel

Díky dlouhodobému technickému rozvoji došlo ke zlepšení požární odolnosti stěn z cihel HELUZ FAMILY 2in1 broušená v souladu

s českou požadavkovou normou ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení. Zkouška požární odolnosti stěn proběhla ve zkušebně PAVUS a.s., zjišťována byla teplota vzplanutí polystyrenu v cihlách HELUZ FAMILY 2in1. Všechny výsledky zkoušek byly shrnuty v odborné expertíze, na jejímž základě bylo uznávanou laboratoří PAVUS a.s. vydáno požárně klasifikační osvědčení.

HELUZ se nově pyšní i zlepšením neprůzvučnosti zdiva z cihel HELUZ 14 broušená vyzdéného na moderní maltu HELUZ SIDI. Taková stěna

dosahuje výsledku  $R_w = 42$  dB, a to pro standardně oboustranně omítnutou stěnu. To znamená dobrou zprávu pro návrh a plnění požadavků na zvukovou izolaci příček v rámci bytu podle ČSN 73 0532, jejímž požadavkem je dosažení stavební hodnoty  $R'_w = 40$  dB.

[www.heluz.cz](http://www.heluz.cz)

**Magazín Energeticky soběstačné budovy představuje nové trendy ve výstavbě a provozu budov s nízkou energetickou náročností, stejně jako opatření vedoucí k udržitelnému a šetrnému stavění. Je praktickým průvodcem inženýrům a technikům, architektům, stavebníkům.**

### **NÁKLAD**

- rozesílka na více než 33 000 e-mailových adres
- volně také ke stažení na [www.esb-magazin.cz](http://www.esb-magazin.cz)

### **CÍLOVÁ SKUPINA ČTENÁŘŮ**

- projektanti, inženýři a technici, architekti
- vedoucí pracovníci projektových, developerských a stavebních firem
- výrobci stavebních materiálů a technologií
- zaměstnanci stavebních úřadů měst a obcí, krajské úřady, ministerstva
- studenti odborných středních a vysokých škol v oboru stavebnictví a architektura
- uživatelé nízkoenergetických budov
- účastníci vybraných odborných akcí (veletrhy, konference)

### **REDAKCE**

PhDr. Markéta Pražanová  
šéfredaktorka  
tel.: + 420 608 322 268  
e-mail: [mprazanova@ic-ckait.cz](mailto:mprazanova@ic-ckait.cz)

### **OBCHODNÍ MANAŽER**

Pavel Šváb  
tel.: + 420 737 085 800  
e-mail: [psvab@ic-ckait.cz](mailto:psvab@ic-ckait.cz)

### **VYDAVATEL**

Informační centrum ČKAIT, s.r.o.  
Sokolská 1498/15  
120 00 Praha 2  
tel.: + 420 227 090 225  
IČ: 25930028  
[www.ic-ckait.cz](http://www.ic-ckait.cz)

