

Vzdělávání v oblasti cirkulárních principů v budovách

Ing. Jan Pešta, Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT v Praze,
jan.pesta@cvut.cz

Souhrn

Hlavním cílem vzdělávacího kurzu je získat přehled o možnostech uplatnění principů cirkulární ekonomiky ve stavebnictví. Účastníci kurzu budou seznámeni s představou budovy jako materiálové banky a budou umět popsat možnosti využití výrobků, konstrukčních prvků a materiálů z budovy, které budou následně znovu použity nebo recyklovány. To vše s ohledem na technické možnosti, vlastnosti a legislativní požadavky. Dále budou seznámeni s postupem selektivní dekonstrukce jako klíčovým postupem, který vede k maximálnímu využití konstrukčních prvků a materiálů z budovy. V neposlední řadě budou seznámeni s návrhem novostaveb s ohledem na principy cirkulární ekonomiky.

Klíčová slova: cirkulární ekonomika, recyklované materiály ve stavebnictví,

Úvod

Vzhledem k přechodu z lineárního na oběhové hospodářství bude vzdělávání v této oblasti v následujících letech klíčové. Z tohoto důvodu je třeba vytvářet vzdělávací programy jak pro studenty stavebních oborů na univerzitách, tak pro širší odbornou veřejnost. Ve vzdělávání je třeba poukázat na dva důležité směry přechodu na oběhové hospodářství. Prvním směrem je zacházení se stávajícím fondem budov a druhým pak návrh a výstavba novostaveb. Vzdělávání se věnují i dva mezinárodní projekty EUKI CirCon4Climate a COST CircularB.

Projekt CirCon4Climate je v oblasti vzdělávání zaměřen na cirkulární strategie v návrhu budov. Vzdělávací programy v rámci CircularB jsou vyvíjeny pro různé cílové skupiny v různých zemích a kontextech, a to především pro konec životního cyklu stávajících budov. Kompetence praktických pracovníků ve sféře demolic, stavebnictví a opětovného využívání, stejně jako těch s vyšším akademickým vzděláním v těchto oblastech, jsou dále rozvíjeny pomocí vzdělávacích programů, modulů a kurzů založených na znalostech a zkušenostech účastníků v CircularB. Cílem CircularB je proto pomáhat různým cílovým skupinám v příslušných odvětvích při rozvoji jejich každodenní práce, s cílem efektivně provádět principy cirkulární ekonomiky ve výstavbě a demolici budov.

Pro podporu rozvoje efektivního vzdělání v oblasti cirkulárního stavebnictví by měly být vzdělávací kurzy navrženy v souladu s kompetenčním vzděláním. Tento přístup je zaměřen na autentické učební úkoly, které jsou reprezentativní pro úkoly v reálném životě. Úkoly z reálného života jsou převzaty z praxe tím, že účastníci nebo výzkumníci vedou jednoduchý deník, který popisuje typické profesní situace pro zaměstnance.

Čtyři složky kompetenčního vzdělání

Společně se třemi dalšími složkami vedou autentické učební úkoly pro profesionála v oblasti kruhové demolice k "Čtyřem složkám kompetenčního vzdělání". V následujících kapitolách jsou uvedeny příklady učebních úkolů uvažovaných v projektu CircularB.

Příklad 1: Inventarizace materiálů v budově

Popis Složky 1: Autentický úkol a požadovaný výsledek

Reálný úkol spočívá v sestavení seznamu materiálů v budově a zaznamenání nalezených informací o těchto materiálech do vhodné IT aplikace. Tímto způsobem materiály získají identitu, a informace o materiálech mohou být využity pro různé účely.

Popis Složky 2: Podpůrné informace

- Znalost materiálů

- Konstrukce budovy a jejích prvků
- Čtení stavebních výkresů
- Dovednost v práci s IT aplikací.

Popis Složky 3: Informace "Just-In-Time"

- Příručka pro IT aplikaci
- Výkresy budovy
- Přehledy materiálů
- Pomoc supervizora

Popis Složky 4: Procvičení podúkolů

- Rozpoznávání různých materiálů a jejich vlastností.
- Ovládání IT aplikace v souvislosti s vlastnostmi budovy.
- Registrace nalezených informací o materiálech.
- Vytváření reportů, jako jsou pasporty materiálů a budov.

Příklad 2: Řízení demolovaného stavebního odpadu na staveništi

Popis Složky 1: Autentický úkol a požadovaný výsledek

Reálný úkol spočívá v přípravě plánu nakládání s odpadem pro demoliční práce a jeho řízení na staveništi. Tento úkol by měl být proveden s ohledem nejen na minimální požadavky stanovené zákonem o odpadech, ale také na ekonomické aspekty (např. potřebný čas a prostor, náklady na likvidaci) a environmentální aspekty (množství znovupoužitelných materiálů, potenciální úspory emisí skleníkových plynů).

Popis Složky 2: Podpůrné informace

- Znalost legislativních předpisů týkajících se odpadů
- Základní znalost materiálů
- Řízení procesů
- Základní znalost možných environmentálních dopadů spojených s koncem životního cyklu materiálů
- Základní orientace na trh s druhotnými materiály a odpady

Popis Složky 3: Informace "Just-In-Time"

- Příručka pro minimalizaci demolovaného stavebního odpadu
- Pomoc supervizora

Popis Složky 4: Procvičení podúkolů

- Rozpoznání vlastností materiálů demontovaných z budovy
- Identifikace možných scénářů pro konec životnosti stavebního demolovaného odpadu
- Výpočet ekonomické a environmentální proveditelnosti těchto scénářů
- Shrnutí doporučených kroků v plánu nakládání s odpadem.

Principy cirkulární ekonomiky pro výstavbu

Dalším důležitým aspektem vzdělávání v oblasti cirkulární ekonomiky vzdělávat architekty a projektanty v návrhu kvalitních budov s dlouhou životností, a to jak technickou, tak morální.

Návrh pro demontáž

Hlavním zaměřením zde uvedených principů je konec životního cyklu budovy. Konstrukce budovy a její zařízení by mělo být navrženo tak, aby byla umožněna demontáž na konci životnosti jednotlivých konstrukčních prvků nebo během rekonstrukce, s možností opětovného využití popřípadě recyklace jejich komponent pro jiné účely a potenciálně i jiná zařízení. Měly by být zohledněny následující principy:

- Každá součást musí být nezávislá na ostatních součástech.
- Upřednostňovat přístup "budování ve vrstvách". Podle této koncepce je možné měnit jednotlivé konstrukční prvky či instalace v závislosti na jejich životnosti. Například konstrukce budovy má životnost kolem 50 let i více, zatímco například výplně otvorů či instalace vyžadují výměnu každých 10 až 20 let. Proto je třeba, aby komponenty byly snadno přístupné, aby byla tak umožněna rychlá výměna nebo oprava.
- Použití principů prefabrikace a modularizace, suchých spojů pro snadné sestavování a demontáž konstrukcí.
- Standardizace rozměrů prvků budovy – konstrukční výška, vzdálenost mezi nosnými konstrukcemi, rozpony stropů atd.
- Při návrhu by měla být prioritou jednoduchost, například dokončovací práce nebo opravy by měly být řešeny až konečnými uživateli.
- Využívání obchodních modelů, které podporují principy opětovného využití a cirkulární ekonomiky.

Návrh pro adaptabilitu a flexibilitu

Flexibilní návrh umožňuje budově přizpůsobit se v průběhu času a splnit měnící se potřeby uživatelů. Schopnost upravit a měnit prvky návrhu zajišťuje, že budova zůstává funkční a aktuální i při změně provozních požadavků, což ji chrání před zastaráváním nebo nepotřebností. Tato strategie může zahrnovat následující principy:

- Návrh multifunkčních prostor s aktivní flexibilitou v prostoru, jako je použití pohyblivých příček nebo jiných prvků.
- Použití modulárního návrhu a rozdělení budovy na modulární komponenty, které lze snadno přeuspořádat nebo nahradit podle potřeby, což umožňuje flexibilní prostorové konfigurace.
- Volnost prostoru nebo rozšiřitelnost – vysoké stropy či rozsáhlé kancelářské prostory. Tento princip může znamenat jednoduchost úpravy velikosti prostoru v budoucnu.
- Dostupná infrastruktura: přístupné servisní trasy a flexibilní připojení vedou ke zjednodušení budoucích úprav. Použití principů efektivního využívání zdrojů při údržbě, opravách a flexibilitě využití prostoru a systémů.
- Použití principů zpětného použití – Budovy navržené pro zpětné použití eliminují odpad, pokud jsou použity opětovně použitelné materiály, produkty a komponenty.

Návrh pro trvanlivost

Jedním z možných kontextů udržitelného navrhování budov je, aby konstrukce a jednotlivé konstrukční prvky měly dostatečnou kvalitu a trvanlivost. Zde uvedené principy se vztahují na všechny fáze životního cyklu budovy, protože minimalizují opravy od prvních fází návrhu a prodlužují životnost budovy.

- Používání trvanlivých materiálů, s dlouhou životností, a používání spolehlivých stavebních metod a materiálů.
- Odolnost materiálů vůči povětrnostním podmínkám, např. střecha a obvod budovy by měly být navrženy tak, aby odolaly větru, dešti a teplotním výkyvům, a tím vyloučily možnou korozi a poškození.

- Použití vhodných ustanovení pro údržbu – již od počátečního návrhu je třeba vypracovat vhodnou a nenáročnou strategii údržby. Tato by měla zahrnovat v ideálním případě monitorování stavu.

Závěr

Příspěvek shrnuje dva hlavní směry cirkulární ekonomiky, ve kterých je třeba vzdělávat, a to jak budoucí generace architektů a projektantů, tak ty stávající. Pro novostavby, a to především většího rozsahu, bude třeba se zamyslet na jejich požadovanou životnost, a to především morální, aby bylo v případě potřeby možné upravit její užívání. Tohoto můžeme docílit využitím kvalitních, trvanlivých materiálů a flexibilních konstrukcí celků, které lze snadno dekonstruovat. Obecně pak bude třeba využívat materiály a konstrukční prvky snadno rozebíratelné a recyklovatelné. Pro stávající budovy na konci životního cyklu, bude třeba pro provádění kvalitních dekonstrukcí s maximalizací využitelnosti materiálů a výrobků zpracovávat předdemoliční audity. Vzdělávání v tomto oboru by tedy mělo být nezbytnou součástí výuky jak na univerzitách, tak vzdělávacích kurzů v profesních organizacích. Budoucí i současní projektanti by měly být také seznámeni s možnostmi využívat materiály s obsahem recyklátu při návrhu nových staveb či rekonstrukcí. Stavebních výrobků s obsahem druhotných surovin přibývá, proto je třeba sledovat trendy a zjišťovat, i s ohledem na to, že v budoucnu bude třeba deklarovat obsah recyklovaných materiálů ve stavbě. Databázi takových výrobků bude obsahovat například nový web recyklujmestavby.cz.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory projektu CirCon4Climate – Cirkulární stavební postupy pro ochranu klimatu, který je součástí Evropské klimatické iniciativy (EUKI). EUKI je nástroj pro financování projektů německého spolkového ministerstva pro hospodářské záležitosti a opatření v oblasti klimatu (BMWK). Soutěž EUKI pro projektové nápady realizuje Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Hlavním cílem EUKI je podporovat spolupráci v oblasti klimatu v rámci Evropské unie (EU) s cílem snížit emise skleníkových plynů.

