# Ekonomická udržitelnost modulární architektury a její vliv na rozvoj větších lidských sídel

## *Economic Sustainability of Modular Architecture and Its Impact on the Development of Larger Human Settlements*

**Kristýna Škopková**

## Abstract:

This article examines the economic sustainability of modular architecture and its potential as a tool for the development of larger urban and regional centers. Rapid urban growth creates pressure to quickly supplement missing infrastructure, public amenities, and housing, imposing a significant financial burden on public budgets. Modular architecture, based on prefabricated building units, addresses these challenges through rapid implementation, potential for reducing investment and operational costs depending on the project type, degree of standardisation and production scale, efficient resource use, and building adaptability, thereby supporting long-term economic and urban sustainability.

The study develops a design framework for assessing the economic sustainability of modular architecture in the context of urban development. The methodology combines literature review, comparative analysis of modular and conventional case studies, and the creation of a systematic assessment framework. Evaluated aspects include investment and operational costs, construction time, flexibility and adaptability, module reusability, and environmental impacts.

The article also identifies key challenges and limitations of modular architecture, including logistical and construction demands, regulatory and legislative barriers, limited aesthetic and design variability, risks related to durability and maintenance, and social or cultural factors influencing community acceptance.

Based on these analyses, a comprehensive framework is proposed, integrating quantitative indicators (investment and operational costs, energy consumption, life cycle) and qualitative metrics (adaptability, flexibility of use, social benefits). The framework allows systematic comparison of modular projects with each other and with conventional construction, highlights strengths and weaknesses, and provides practical guidance for urban planners, architects, investors, and public institutions.

Findings confirm that modular architecture offers significant economic benefits, particularly in reducing construction time, lowering costs, and ensuring long-term adaptability. Modular buildings support efficient land use, brownfield revitalization, and socially inclusive urban development. At the same time, the framework reflects realistic implementation challenges, enabling a balanced assessment of the possibilities and limitations of modular architecture.

ŠKOPKOVÁ, Kristýna (2026). Ekonomická udržitelnost modulární architektury a její vliv na rozvoj větších lidských sídel. In: KUGL, Jiří, ed. *Člověk, stavba a územní plánování 19.* ČVUT v Praze, Fakulta stavební. pp. 182–206. ISBN 978-80-01-07579-1. ISSN 2336-7687.

Článek je licencován pod licencí Creative Commons BY-NC-ND 4.0 (Uveďte autora-Neužívejte komerčně-Nezpracovávejte 4.0 Mezinárodní). Licenční podmínky: *http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.cs*



Ekonomická udržitelnost modulární architektury a její vliv na rozvoj větších lidských sídel
Kristýna Škopková

This article contributes to a critical reflection on the economic, environmental, and social sustainability of modular architecture and provides a practical tool for strategic planning, decision-making, and optimization of modular projects in rapidly growing cities and regional centers.

## Keywords:

Modular Architecture, Economic Sustainability, Urbanisation, Settlement Development, Settlement Infrastructure, Prefabrication, Building flexibility, Circular construction

# 1 Úvod

Dynamický růst měst a regionálních center v posledních desetiletích výrazně zvyšuje nároky na dostupnost městské infrastruktury, včetně občanské vybavenosti a bytového fondu. Urbanizační tlak se neprojevuje pouze ve velkých metropolích a jejich periferiích, ale také v rychle se rozvíjejících sídlech střední velikosti a satelitních obcích, jejichž infrastruktura je často závislá na spádových městech. Tradiční stavební postupy však nejsou schopny reagovat na tyto změny v potřebném čase, a to jak z důvodu zdlouhavých povolovacích procesů, tak samotné délky realizace. Výsledkem je nerovnováha mezi tempem demografického růstu a dostupností základní veřejné vybavenosti, která vyžaduje hledání flexibilních a ekonomicky udržitelných přístupů k rozvoji sídelních struktur.

V tomto kontextu se modulární architektura jeví jako perspektivní nástroj umožňující rychlejší a flexibilnější realizaci staveb při efektivním využití finančních zdrojů. Díky prefabrikaci, standardizaci a možnosti adaptace či opakovaného využití modulů nemusí modulární architektura představovat pouze dočasné nebo provizorní řešení, ale může fungovat jako dlouhodobě udržitelná součást městské infrastruktury z ekonomického i urbanistického hlediska.

Hlavním cílem tohoto článku je posoudit potenciál modulární architektury jako ekonomicky udržitelného nástroje rozvoje lidských sídel, se zaměřením na její schopnost pružně reagovat na měnící se potřeby obyvatel a adaptovat se v čase. Originálním přínosem článku je návrh rámce pro hodnocení ekonomické udržitelnosti modulárních staveb, který může sloužit jako praktický nástroj pro urbanisty, architekty a veřejné i soukromé investory.

# 2 Teoretická východiska

## 2.1 Terminologie a základní pojmy

**Modulární architektura** = stavební přístup využívající prefabrikované a typizované stavební jednotky (=moduly) k sestavení výsledné stavby. Tento systém umožňuje flexibilní, efektivní a udržitelnou výstavbu díky kombinovatelnosti a zaměnitelnosti jednotlivých modulů. Charakteristickými rysy tohoto přístupu jsou standardizace výrobních procesů, zkrácení doby realizace a možnost adaptability staveb v průběhu jejich životního cyklu (Smith, 2010; Knaack, Chung-Klatte & Hasselbach, 2012).

**Ekonomická udržitelnost** = schopnost stavebního řešení dosahovat dlouhodobé efektivity z hlediska investičních, provozních a životních nákladů, při zohlednění celého životního cyklu stavby. Nejde pouze o minimalizaci počátečních investičních nákladů, ale o optimalizaci ekonomických dopadů v čase (Pomponi & Moncaster, 2017).

**Plug-in Architektura** = modulární systémy nebo stavební jednotky navržené k dočasnému či flexibilnímu připojení ke stávající městské struktuře, které lze instalovat, demontovat nebo relokovat bez zásadního zásahu do okolní infrastruktury. Tento přístup umožňuje pružnou reakci na proměnlivé prostorové a funkční požadavky v městském prostředí (Schneider & Till, 2007; Knaack, Chung-Klatte & Hasselbach, 2012).

**Pop-up architektura** = krátkodobé stavební intervence ve veřejném prostoru, jejichž cílem je dočasná aktivace území, testování funkčního využití nebo podpora společenských a ekonomických aktivit bez dlouhodobé fixace v území. Je zpravidla chápána jako přechodná fáze městského rozvoje (Haydn & Temel, 2006; Bishop & Williams, 2012).

Pop-up a plug-in architektura mohou využívat modulární principy, avšak liší se mírou své integrace do dlouhodobých urbanistických a investičních strategií. Z hlediska ekonomické udržitelnosti představují specifickou kategorii modulární architektury, která umožňuje opakované využití standardizovaných jednotek napříč lokalitami a projekty a vykazuje vysokou finanční flexibilitu a omezené investiční riziko ve srovnání s trvalou





výstavbou (Smith, 2010; Knaack, Chung-Klatte & Hasselbach, 2012; Oswalt, Overmeyer & Misselwitz, 2013).

## 2.2 Problematika urbanizace

Urbanizace představuje jeden z nejvýraznějších globálních trendů současnosti a klade na města a regionální centra zvýšené nároky z hlediska zajištění infrastruktury, občanské vybavenosti a bydlení. Rychlý demografický růst, prostorová koncentrace obyvatelstva a proměnlivé společenské potřeby vytvářejí tlak na schopnost měst reagovat na vznikající kapacitní deficity. Tyto procesy zároveň zvyšují finanční náročnost rozvoje sídel a poukazují na limity tradičních přístupů k výstavbě, které jsou často časově i ekonomicky obtížně přizpůsobitelné aktuálním potřebám (Hall, 2002; UN-Habitat, 2020).

### *2.2.1 Problémy urbanizačních procesů*

Tradiční stavební postupy se v podmínkách dynamického rozvoje měst potýkají s omezenou flexibilitou, dlouhou přípravnou fází a vysokými jednorázovými investičními náklady. Tyto charakteristiky ztěžují jejich využití v situacích, kdy je nutné rychle reagovat na proměnlivé demografické a funkční potřeby obyvatelstva. Rigidita tradiční výstavby představuje významný limit z hlediska časové i ekonomické efektivity rozvoje sídel.

Hlavní problémy spojené s rychlou urbanizací:

1. **Nedostatek základní infrastruktury:** Dopravní, technické i občanské vybavenosti, která nedokáže držet krok s tempem nárůstu obyvatelstva sídla.
2. **Nekoordinovaný růst periferií a satelitních obcí**: Výstavba bydlení předbíhá rozvoj dopravní, technické a veřejné infrastruktury.
3. **Výrazné časové prodlevy** mezi identifikací nové potřeby (např. školské či zdravotní zařízení) a samotnou realizací stavby.
4. **Finanční tlak na veřejné rozpočty** způsobený rostoucími náklady na pozemky, pracovní sílu a stavební materiály.
5. **Nízká flexibilita tradičních konstrukčních a plánovacích přístupů:** Omezuje rychlé přizpůsobení demografickým či funkčním změnám.

(OECD, 2020; UN-Habitat, 2022; World Bank, 2023)

### *2.2.6 Nedostatek infrastruktury ve světě*

Mnohá města v rozvíjejících se i vyspělých zemích čelí výraznému nedostatku veřejné infrastruktury. V Asii a Africe se problém týká především bydlení a technické infrastruktury, zatímco v Evropě, Severní Americe a Austrálii se urbanizační tlak soustředí zejména naškolská a zdravotnická zařízení a dostupné sociální bydlení (UN-Habitat, 2022; EEA, 2019).

Poptávka po nové infrastruktuře přitom roste rychleji než schopnost veřejných institucí ji financovat a realizovat, což vede ke kumulaci investičního dluhu a ke zhoršování kvality veřejných služeb. Nedostatečná koordinace mezi územním plánováním, rozpočtováním a výstavbou zároveň přispívá k nerovnoměrnému rozvoji měst, kdy některé oblasti trpí přetížením infrastruktury, zatímco jiné zůstávají nevyužité (World Bank, 2023).

### *2.2.7 Situace v České republice*

Česká republika čelí důsledkům urbanizačního růstu zejména v Praze, Brně a jejich zázemí. Dynamický nárůst populace v městských aglomeracích a přilehlých obcích se dlouhodobě projevuje nedostatkem kapacit veřejných služeb, především v oblasti školské infrastruktury. Kapacitní problémy mateřských a základních škol přetrvávají zejména v regionech s výrazným demografickým růstem (MŠMT, 2023).

Nedostatečná infrastruktura se současně projevuje v dopravě, zdravotnictví sociálních službách, přičemž mezi centry a periferiemi přetrvávají výrazné rozdíly v dostupnosti veřejných funkcí (ČSÚ, 2024). Dlouhé povolovací procesy, omezené rozpočty a konzervativní přístup k výstavbě výrazně zpomalují reakci na aktuální potřeby obyvatel, což zvyšuje tlak na hledání flexibilnějších a rychlejších forem rozvoje veřejné infrastruktury.

## 2.3 Modulární architektura

### *2.3.1 Charakteristika modulární architektury*

V návaznosti na terminologické vymezení v kapitole 2.1 lze modulární architekturu chápat jako stavební systém založený na prostorových jednotkách vyráběných převážně mimo staveniště a montovaných do výsledného celku na místě realizace. Pro další analýzu je podstatné, že tento přístup kombinuje standardizaci a opakovatelnost s možností variabilní konfigurace a v některých aplikacích také demontáže či relokace, čímž se zásadně odlišuje od konvenčních stavebních postupů (Smith, 2010; Knaack et al., 2012).

Z hlediska procesu výstavby se modulární architektura vyznačuje vysokou časovou efektivitou, lepší kontrolou kvality díky výrobě v kontrolovaných podmínkách a potenciálem ke snížení stavebního odpadu. Tyto přínosy jsou však vyvažovány určitými omezeními, zejména v oblasti logistiky, legislativních požadavků a v některých regionech i přetrvávající skepsí veřejnosti a stereotypním estetickým vnímáním modulárních staveb (Aitchison, 2018; Smith, 2010). Souhrn hlavních silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb modulární architektury je uveden v následující SWOT analýze, která slouží jako přehledový rámec pro další posuzování její ekonomické a urbanistické relevance.

**SWOT ANALÝZA:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| SILNÉ STRÁNKY | Flexibilita a adaptibilita; variabilita a multifunkčnost; rychlost výstavby; nákladová efektivita; opětovné využití, mobilita; udržitelnost; dočasné i trvalé stavby. | Estetické vnímání; omezení variability designu; technologická závislost; počáteční investice na vývoj; legislativní překážky. | SLABÉ STRÁNKY |
| PŘÍLEŽITOSTI | Participace při revitalizaci území; zapojení komunit; rostoucí poptávka po udržitelných stavbách; ekonomické výzvy; inovace materiálů a technologií; přizpůsobení aktuální společenské situaci a nouzové situace. | Konzervatismus stavebního průmyslu; sociální odpor; regulační a legislativní překážky; ekonomická nestabilita; konkurenční stavební metody (tradiční výstavba); technologická zastaralost. | HROZBY |

*Tab. 1 – SWOT analýza modulární architektury (zdroj: Škopková, 2024)*

Specifickým rysem modulární architektury je zvýšená míra adaptability a uplatnění principů design for disassembly, které umožňují změny konfigurace, funkční transformaci nebo opětovné využití modulárních jednotek. Tím lze prodloužit životní cyklus stavebních prvků a omezit nutnost demolic, což vytváří předpoklady pro uplatnění principů cirkulární ekonomiky ve stavebnictví (Pomponi & Moncaster, 2017; Knaack, Chung-Klatte & Hasselbach, 2012).





### *2.3.2 Modulární architektura a ekonomická udržitelnost*

Ekonomická udržitelnost představuje jeden ze základních pilířů udržitelného rozvoje a ve stavebnictví se vztahuje k dlouhodobé finanční stabilitě projektů při respektování environmentálních a sociálních limitů (Kibert, 2016; Crowther & Seifi, 2022). V případě modulární architektury není ekonomická efektivita dána pouze výší počáteční investice, ale zejména způsobem využití modulárního systému v průběhu celého životního cyklu stavby.

Hlavní aspekty ekonomické udržitelnosti modulární architektury:

1. **Časová efektivita a předvídatelnost nákladů:** Prefabrikovaná výroba modulů umožňuje paralelní průběh výroby a přípravy staveniště, což vede ke zkrácení doby realizace a omezení rizik spojených s prodlevami a cenovými výkyvy (Smith, 2010; Gibb & Pendlebury, 2006).
2. **Efektivní využívání materiálů a energie:** Výroba v kontrolovaných podmínkách přispívá k optimalizaci spotřeby materiálů, omezení stavebního odpadu a vyšší kvalitě provedení, což má přímý ekonomický i environmentální dopad (Knaack et al., 2012).
3. **Opětovné využití a cirkulární principy:** Možnost demontáže, relokace nebo opakovaného využití modulů prodlužuje životní cyklus stavebních prvků a podporuje přechod k cirkulárnímu modelu výstavby (Pomponi & Moncaster, 2017).
4. **Adaptabilita a flexibilita funkčního využití:** Modulární stavby umožňují změny funkční náplně, rozsahu nebo prostorové konfigurace v reakci na demografické, ekonomické či urbanistické změny. Adaptabilita snižuje riziko vzniku nevyužívaných kapacit a podporuje dlouhodobou návratnost investic (Smith, 2010; Kamali et al., 2018).

**Limity ekonomické udržitelnosti modulární architektury:**
Hlavní limitující faktory zahrnují zejména:

1. **Vysoké počáteční investiční náklad**y: vývoj modulárních systémů, výroba forem a provoz prefabrikačních závodů se ekonomicky vyplácejí především při větším objemu standardizované výroby (Kamali & Hewage, 2016).
2. **Závislost na dodavatelském řetězci** a výrobních kapacitách může vést k cenové nestabilitě, omezené konkurenci a zvýšeným logistickým nákladům (Smith, 2010).
3. **Logistická a dopravní omezení:** zejména u velkoformátových modulů, kde náklady na přepravu a manipulaci mohou v některých případech převýšit úspory dosažené zkrácením doby výstavby (Lawson, Ogden & Goodier, 2014).
4. **Nedostatek dlouhodobě sledovaných a veřejně dostupných dat** o provozních nákladech, údržbě, životnosti modulů a jejich skutečné ekonomické návratnosti v průběhu celého životního cyklu stavby (Kamali et al., 2018).
5. **Sociální a estetické vnímání modulární architektury:** může ovlivňovat její investiční atraktivitu, zejména u veřejných a bytových projektů (Aitchison, 2018).

Tyto limity potvrzují, že ekonomická udržitelnost modulární architektury není dána samotným použitím modulárního systému, ale především způsobem jeho aplikace, mírou standardizace a integrací do širší investiční a urbanistické strategie.

*2.3.6 Modulární architektura v kontextu městského rozvoje*

Rychlý demografický růst a tlak na dostupnost občanské vybavenosti staví města před nutnost hledat stavební přístupy, které umožňují pružně reagovat na proměnlivé prostorové a kapacitní potřeby. Modulární architektura v tomto kontextu představuje flexibilní nástroj využitelný jak pro dočasné doplnění chybějící infrastruktury, tak jako součást dlouhodobého rozvoje městských struktur.

V městském prostředí se modulární výstavba nejčastěji uplatňuje u školských a bytových staveb, zdravotnických zařízení, administrativních objektů a komunitní infrastruktury. Díky prefabrikaci a paralelní výrobě umožňuje zkrácení doby realizace a omezení zásahů do okolního prostředí, což je zásadní zejména v hustě zastavěných územích a v provozně citlivých lokalitách (Smith, 2010; Lawson, Ogden & Goodier, 2014).

Specifickou výhodou modulární architektury je možnost dočasné aktivace brownfieldů, proluk a nevyužívaných městských ploch prostřednictvím plug-in a pop-up modulů. Tyto standardizované jednotky lze demontovat, relokovat a opětovně využít, což umožňuje testování budoucího funkčního využití území a současně generování sociální a ekonomické hodnoty v období zdlouhavých plánovacích procesů (Schneider & Till, 2007; Bishop & Williams, 2012).

Na rozdíl od čistě krátkodobých řešení lze modulární architekturu chápat také jako součást dlouhodobé urbanistické strategie. Její přínos spočívá zejména v možnosti fázové realizace, adaptace funkce a postupného rozšiřování kapacit v návaznosti na reálnou poptávku, čímž se snižují investiční rizika a omezuje vznik nevyužívané infrastruktury. Modulární přístup tak podporuje ekonomicky udržitelný a adaptivní rozvoj měst, který je schopen reagovat na nejistotu budoucího demografického a funkčního vývoje.

V řadě států je modularita již integrována do urbanistických strategií prostřednictvím regulačních rámců, národních politik či pilotních programů veřejné výstavby, viz. tabulka 2.

| Stát | Úroveň institucionalizace | Charakter strategie | Typické využití |
|---|---|---|---|
| **Singapur** | Vysoká; Národní politika, certifikace, regulační požadavky | PPVC (Prefabricated Prefinished Volumetric Construction) součást národních politik | Veřejné bydlení, školství, zdravotnické objekty |
| **Nizozemsko** | Vysoká; Začlenění do národní strategie | Cirkulární ekonomika a přemístitelné moduly | Studentské bydlení, dočasné bydlení, městské rozvojové plochy |
| **Velká Británie** | Středně vysoká; Vládní programy, pobídky | Modern Methods of Construction – podpora modulárního bydlení | Bytové domy, školy, regenerace brownfieldů |
| **Jižní Korea** | Střední; Městské projekty Soulu a Pusanu | Pilotní městské programy modulárního bydlení | Dočasné moduly na městských parcelách |
| **Japonsko** | Střední; Státní úroveň při obnově území | Strategie krizové urbanizace | Obytné jednotky, komunitní centra |
| **Čína** | Střední; Úroveň národního plánování | Rychlé doplňování kapacit | Zdravotnické objekty, studentské koleje |
| **Austrálie** | Nižší; Státní projekty vybraných oblastí | Podpora komunitní infrastruktury | Zdravotní a komunitní služby |

*Tab. 2 – Státy se strategickou integrací modulární architektury do urbanistické politiky (zdroj: vlastní zpracování autora na základě Building and Construction Authority (2026), Ministry of Infrastructure and Water Management (2023), Department for Education (2021), Lee et al. (2019), Sohn et al. (2019), Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (2016), State Council of the People's Republic of China (2016) a Australian Government (2025, 2026)).*

### 2.4 Přehled dosavadního výzkumu a otevřené otázky

Výzkum modulární architektury se v posledních letech přesouvá od technického popisu prefabrikace k hodnocení širších ekonomických, environmentálních a urbanistických dopadů. Přesto však zůstává řada aspektů nedostatečně prověřena, zejména v oblasti dlouhodobé ekonomické efektivity modulárních objektů v městském prostředí.

Existující odborné publikace se zaměřují na několik hlavních tematických oblastí:

- **Technologické a konstrukční aspekty**;
- **ekonomická efektivita**, včetně investičních a provozních nákladů, rychlosti realizace a finanční efektivity v průběhu životního cyklu stavby;
- **environmentální přínosy**;
- **sociální rovina**, zejména dostupné bydlení, dočasnou infrastrukturu a krizové využití.

Přestože jsou technické a environmentální přínosy modulárních staveb vědecky dobře popsané, výzkum v oblasti ekonomické udržitelnosti v městském prostředí je stále omezený. Dosavadní literatura se převážně soustředí na jednotlivé objekty, nikoli na městský či regionální rozvoj, rozpočty obcí, adaptabilitu infrastruktury a dlouhodobé finanční dopady.

Identifikované mezery a omezení současného výzkumu:

- Absenci jednotné metodiky ekonomického hodnocení modulární architektury v kontextu veřejných investic;
- nedostatek dlouhodobých empirických dat o provozu, údržbě, adaptaci a relokaci modulárních staveb;
- omezené srovnání životního cyklu modulární a konvenční výstavby v městských strukturách;
- převážně ad-hoc aplikaci modularity bez systematické integrace do urbanistických strategií;
- nízkou datovou transparentnost realizovaných projektů;
- nedostatečně prozkoumaný středoevropský a český kontext.

Tyto výzkumné mezery vymezují prostor pro další odborné zkoumání. Předkládaný článek proto reaguje na identifikované nedostatky návrhem rámce pro hodnocení ekonomické udržitelnosti modulární architektury ve vztahu k rozvoji větších sídel a identifikací klíčových faktorů, které ovlivňují její efektivní a dlouhodobě udržitelné uplatnění v městském plánování.

## 3 Metodologie a analytický rámec

Tato kapitola popisuje metodologický postup použitý k posouzení ekonomické udržitelnosti modulární architektury ve vztahu k rozvoji větších sídel. Metodika kombinuje kvalitativní a kvantitativní přístup: rešerši odborné literatury, komparativní analýzu případových studií modulárních staveb a návrh vícekriteriálního hodnoticího

rámce, který umožňuje srovnání modulární a konvenční výstavby. Zvolený postup vychází z logiky případové studie jako nástroje pro ověření a zpřesnění hodnoticích kritérií na reálných realizacích.

### 3.1 Výběr případových studií

Výběr případových studií byl proveden s cílem ověřit navržený rámec ekonomického hodnocení modulární architektury na konkrétních realizovaných projektech s různou funkční náplní, lokalitou a mírou technické náročnosti. Do analýzy byly zahrnuty stavby reprezentující tři klíčové oblasti městské infrastruktury: bydlení, školství a zdravotnictví. Zároveň byly zvoleny příklady z mezinárodního prostředí i z České republiky, aby bylo možné posoudit přenositelnost řešení a porovnat přístupy v odlišných socioekonomických podmínkách.

Pro účely komparativní analýzy byly ke každé modulární realizaci vybrány konvenční stavby obdobné funkce, rozsahu a provozního určení. Cílem nebylo vytvořit statisticky reprezentativní soubor, ale ověřit navržený hodnoticí rámec na srovnatelných projektech, které řeší obdobný problém nedostatečné infrastruktury. Finanční údaje byly převzaty z veřejně dostupných projektových podkladů, odborných publikací a údajů zveřejněných realizátory staveb. Vzhledem k rozdílným státům realizace nebyly porovnávány absolutní hodnoty investičních nákladů, ale především jejich relativní vztahy, jednotkové ukazatele a souvislosti s dobou realizace, způsobem výstavby a možnostmi budoucí adaptace.

**Hlavní kritéria výběru:**

- Realizaci v městském nebo příměstském prostředí s urbanizačním tlakem;
- dostupnost ověřitelných kvantitativních dat pro analýzu;
- společenskou relevanci projektu ve vztahu k chybějící infrastruktuře;
- adaptabilita nebo možnost budoucího rozšíření.

Na základě těchto kritérií bylo vybráno pět demonstrovaných případových studií:

1. **Urban Rigger (BIG, 2016, Kodaň, Dánsko)**
   Modulární studentské bydlení realizované jako reakce na nedostatek ubytovacích kapacit. Projekt reprezentuje rezidenční typologii a důraz na rychlé doplnění bytového fondu. Primární požadavek: rychlost výstavby.
2. **Epping West Public School (Modscape, 2018, NSW, Austrálie)**
   Trvalá školní budova postavená v reakci na prudký demografický růst a nedostatek učeben v rychle se rozvíjející příměstské části Sydney. Modulární výstavba umožnila okamžité navýšení kapacit bez přerušení výuky, což by při konvenční výstavbě nebylo možné. Primární požadavky: rychlost výstavby, výstavba během školního provozu.
3. **Outpatient Facility - King's College Hospital (Premier Modular, 2021, Londýn, VB)** Zdravotnický pavilon vybudovaný pro urgentní navýšení ambulantních kapacit nemocnice. Projekt potvrzuje využitelnost modulárních systémů v technicky náročném zdravotnickém provozu a umožnil realizaci bez odstávky stávajícího zařízení. Primární požadavky: rychlost výstavby, zachování nepřetržitého provozu.
4. **Základní škola Praha–Petrovice (Starý&Partners / KOMA Modular, 2014, ČR** Projekt představuje příklad postupné investice a etapového doplňování infrastruktury v závislosti na společenské situaci a při omezeném rozpočtu samosprávy. Současně minimalizovalo stavební zátěž v okolí. Primární požadavky: nízké investiční náklady, rychlost výstavby, možnost etapizace.
5. **Pavilon chirurgie – Karvinská hornická nemocnice (KOMA Modular, 2021, ČR)** Modulární zdravotnický pavilon realizovaný z důvodu akutní potřeby navýšení chirurgických i lůžkových kapacit. Realizace ukazuje využitelnost modulární výstavby i pro složitější provozy a pro situace vyžadující minimální zásah do stávajícího provozu zařízení. Primární požadavky: rychlost výstavby, zachování nepřetržitého provozu.





Pozn.: Technické parametry předkládaných analyzovaných projektů jsou dále rozpracovány v kapitole 4.

### 3.2 Kritéria hodnocení a srovnávací přístup

Cílem této části je vymezit způsob hodnocení ekonomické udržitelnosti modulárních objektů na základě vybraných případových studií. Srovnávací přístup je založen na kombinaci kvantitativních a kvalitativních indikátorů, které umožňují objektivně posoudit přínosy a limity modulární výstavby v kontextu rozvoje městské infrastruktury.

Hodnocení se zaměřuje zejména na faktory s přímým ekonomickým dopadem na investora, uživatele a městské prostředí, konkrétně na dobu realizace, investiční náklady, provozní efektivitu a schopnost stavby reagovat na budoucí změny. Vzhledem k omezené dostupnosti jednotných dat u jednotlivých projektů jsou výsledky interpretovány s ohledem na původ zdrojů a identifikovaná metodická omezení.

#### *3.2.1 Kvantitativní indikátory hodnocení*

Pro každou případovou studii jsou porovnávány následující měřitelné parametry:

2. **Doba výroby „off-site":** Čas prefabrikace modulů v kontrolovaných továrních podmínkách. Umožňuje vyhodnotit míru zkrácení celkové doby realizace stavby.
3. **Doba výstavby „on-site":** Vyjadřuje čas potřebný pro montáž objektu v místě stavby. Sleduje rychlost fyzické instalace modulů a míru narušení okolního provozu, což je klíčové zejména u staveb v aktivním městském prostředí (školy, nemocnice, bydlení).
4. **Počet modulů / objem prefabrikace:** Vyšší podíl prefabrikace zpravidla souvisí s vyšší časovou efektivitou a standardizací výrobního procesu, což může mít pozitivní dopad na financování projektu.
5. **Investiční náklady:** Zásadní indikátor pro porovnání celkových investičních nákladů modulárního projektu s obdobnými tradičními stavbami.

#### *3.2.6 Kvalitativní indikátory*

Kromě kvantitativních vstupů jsou posuzovány rovněž aspekty, které mají zásadní vliv na dlouhodobou ekonomickou udržitelnost:

7. **Možnost budoucího rozšíření a adaptace:** Schopnost objektu reagovat na měnící se demografické a funkční potřeby rozšířením či změnou dispozičního řešení.
8. **Provozní nenáročnost a vliv na okolí během realizace:** Hodnotí se možnost realizace stavby při zachování provozu stávajícího objektu a míra narušení okolního prostředí, zejména z hlediska dopravy, hluku a bezpečnosti.

#### *3.2.9 Srovnávací rámec*

Srovnání projektů se zaměřuje na rozdíly v rychlosti realizace, finanční a provozní efektivitě a míře adaptability v průběhu životního cyklu. Technické parametry jsou nejprve popsány samostatně (kap. 4.1) a následně porovnány pomocí jednotného vícekriteriálního hodnoticího rámce (Tab. 3). Tento přístup umožňuje identifikovat klíčové faktory ovlivňující ekonomickou udržitelnost modulární výstavby v městském prostředí.

### 3.3 Návrh rámce hodnocení ekonomické udržitelnosti

Na základě literatury, analýzy případových studií a kritérií uvedených v kapitole 3.2 je navržen rámec pro systematické hodnocení ekonomické udržitelnosti modulárních

staveb. Rámec kombinuje kvantitativní ukazatele (čas a náklady) s kvalitativními parametry (provoz a adaptabilita) a umožňuje srovnatelné posouzení projektů v různých urbanistických podmínkách. Je koncipován jako praktický nástroj využitelný jak pro nové modulární stavby, tak pro jejich rozšiřování či adaptaci.

*3.3.1 Struktura rámce a hodnoticí kritéria*

Rámec je tvořen čtyřmi hlavními bloky, které pokrývají klíčová hlediska ekonomické udržitelnosti. Každý blok obsahuje dílčí indikátory umožňující měřitelné i kvalitativní vyhodnocení.

1. **Investiční efektivita** = celkové náklady spojené s projektem a realizací stavby
   Hodnocené aspekty:
- Celkové investiční náklady a pořizovací jednotková cena (např. Kč/m², Kč/modul);
- cena dopravy a montáže modulů;
- náklady na přípravu stavebního pozemku a infrastruktury;
- možnost rozdělení investice v čase (např. fázové doplňování školních pavilonů);
- porovnání s konvenční výstavbou, pokud jsou dostupné údaje;
- finanční efektivita při znovu využití modulů a návratnost investice.
- Hlavní indikátory: (C = costs)
- C1 – Celková investiční náročnost projektu (v Kč / € / £ / $)
- C2 – Jednotková cena (Kč/m²; Kč/modul)
- C3 – Možnost fázování investice, ve smyslu postupné výstavby (ano – projekt umožňuje ekonomicky efektivní rozložení investice v čase / omezené – fázování je ekonomicky proveditelné, ale vyžaduje doprovodné náklady / velmi omezené – fázování je teoreticky možné, ekonomicky nevýhodné / nemožné).
- C4 – Ekonomická efektivita při opětovném využití modulů

2. **Časová efektivita realizace** = parametry spojené s rychlostí výstavby
   Hodnocené aspekty:
- Doba výroby modulů v off-site režimu;
- doba montáže on-site a uvedení do provozu;
- časové omezení užívání stávající stavby či lokální dopravy (vlivem výstavby).
- Hlavní indikátory: (T = time)
- T1 – Délka off-site výroby modulů (dni / měsíce / roky)
- T2 – Doba výstavby/montáže on-site (dni / měsíce /roky)
- T3 – Doba lokálního omezení provozu během stavebních prací (zpravidla se rovná době přípravy staveniště + doba výstavby/montáže on-site)

3. **Provozní efektivita a dopad na uživatele** = provozní náklady a dopady na uživatele
   Hodnocené aspekty:
- Energetická náročnost provozu;
- náklady na údržbu, opravy a servis;
- možnost stavby při zachování běžného provozu stávajícího objektu;
- narušení okolního prostředí během výstavby (doprava, hlučnost, bezpečnost).
- Hlavní indikátory: (I = Impact)
- I1 – Možnost zachovat plný provoz stávajícího objektu během stavebních prací (ano / částečně / ne)
- I2 – Míra narušení okolí (nízké / střední / vysoké)
- I3 – Energetická náročnost provozu (nízká / střední / vysoká) *
- I4 – Náklady spojené s údržbou objektu (nízké / střední / vysoké) *
  *k těmto parametrům nejsou v naprosté většině veřejně dostupná vyhodnocená data

Pozn.: „Impact" parametry mají rovněž sekundárně environmentální a sociální přínos.

4. **Adaptabilita a životní cyklus** = posuzuje schopnost objektu reagovat na budoucí změny a délku jeho využitelnosti bez nutnosti demolice
   Hodnocené aspekty:
- Možnost rozšíření, úpravy nebo přestavby;
- možnost změny funkce (např. škola – administrativa / bydlení);
- možnost demontáže a opětovného využití modulů;
- recyklace, produkce odpadu při stavbě a případné demontáži.
  Hlavní indikátory: (A = Adaptability)
- A1 – Možnost úpravy nebo rozšíření (vhodné – projekt navržen pro postupné doplňování modulů / omezené – fázování možné s omezeními, vyžaduje dílčí stavební úpravy většího rozsahu / velmi omezené – projekt nelze realisticky rozšiřovat bez výrazné investice a zásahu do konstrukcí / nemožné)
- A2 – Možnost změny funkce (možné / omezené – změna funkce je technicky možná, ale prakticky obtížná nebo ekonomicky nevýhodná / nemožné)
- A3a – Možnost opětovného využití modulů – adaptabilita funkční (možné / omezené – znovu využití je technicky možné, ale prakticky obtížné nebo ekonomicky nevýhodné; / nemožné)
- A3b – Možnost opětovného využití modulů – adaptabilita lokální (možné / omezené – znovu využití je technicky možné, ale prakticky obtížné nebo ekonomicky nevýhodné / nemožné)
- A4 – Možnost recyklace (vysoká / střední / nízká)

Pozn.: Tato oblast přímo souvisí s principy cirkulární ekonomiky, protože prodlužuje životnost staveb a snižuje produkci stavebního odpadu, což má vedle ekonomického dopadu také environmentální dopad.

*3.3.2 Doporučení pro implementaci a využití rámce*

Navržený rámec hodnocení ekonomické udržitelnosti lze využít jako podpůrný nástroj při rozhodování o vhodnosti modulární výstavby v městském prostředí, zejména v raných fázích plánování. Je určen především pro urbanisty, projektanty a veřejné investory, kteří potřebují porovnat modulární a konvenční stavební přístupy z hlediska investičních nákladů, časové náročnosti a dlouhodobé adaptability.

Kombinace kvantitativních indikátorů (čas realizace, investiční náklady) a kvalitativních parametrů (provozní dopady, možnost adaptace) umožňuje komplexní posouzení ekonomické efektivity projektu v průběhu jeho životního cyklu. Rámec podporuje srovnání různých modulárních řešení mezi sebou i vůči tradiční výstavbě, zejména s ohledem na možnost fázování investic a reakci na proměnlivý demografický vývoj.

V dlouhodobém horizontu může rámec sloužit také pro zpětné vyhodnocování realizovaných projektů, pokud budou dostupná provozní data. Tím se otevírá prostor pro jeho další zpřesňování na základě empirických zkušeností z praxe.

Praktická aplikace navrženého rámce může probíhat ve čtyřech navazujících krocích:

1. Definování typu projektu a investičního záměru,
2. shromáždění vstupních údajů pro jednotlivé indikátory,
3. vyhodnocení kvantitativních a kvalitativních kritérií,
4. porovnání výsledků s alternativním konvenčním řešením.



Ekonomická udržitelnost modulární architektury a její vliv na rozvoj větších lidských sídel Kristýna Škopková

Takový postup umožňuje identifikovat oblasti, ve kterých modulární výstavba přináší nejvyšší ekonomický přínos, případně odhalit situace, kdy je vhodnější využít konvenční stavební přístup.

*3.3.3 Limity navrženého rámce*

Přestože je rámec koncipován tak, aby byl aplikovatelný na různé typy modulárních projektů, je nezbytné posuzovat jeho výstupy v kontextu následujících faktorů:

1. **Dostupnost a kvalita dat:** U řady projektů nejsou veřejně dostupné údaje o investičních nákladech, provozních výdajích či dlouhodobé údržbě, což může vést k nutnosti pracovat s odhady nebo neúplnými informacemi.
2. **Regionální rozdíly ve stavebním trhu:** Rozdíly v úrovni cen práce, logistickými podmínkami a národní legislativou. Přenositelnost závěrů mezi jednotlivými státy nebo regiony je proto omezená a vyžaduje kontextuální interpretaci.
3. **Krátká časová základna u provozních dat:** U převážné většiny modulárních projektů stále nejsou k dispozici dlouhodobé údaje o provozu, údržbě či případné modernizaci.
4. **Vztah k neekonomickým aspektům:** Rámec je primárně zaměřen na ekonomickou efektivitu. Environmentální a sociální aspekty jsou zahrnuty pouze sekundárně.
5. **Specifická omezení staveb:** Omezení se mohou projevit u staveb s vysokou technologickou náročností, kde je rozsah adaptability a opětovného využití modulů omezený.
6. **Omezená srovnatelnost případových studií:** Analyzované projekty vznikaly v odlišných ekonomických, legislativních a geografických podmínkách a liší se také svým rozsahem, technickým řešením i způsobem financování. Výsledky proto nelze interpretovat jako přímé ekonomické srovnání jednotlivých staveb, ale jako identifikaci obecných trendů a faktorů ovlivňujících ekonomickou udržitelnost modulární architektury.

Navzdory těmto limitům představuje rámec praktický nástroj pro srovnání časových, investičních a provozních parametrů modulárních staveb.

# 4 Aplikace rámce ekonomické udržitelnosti na vybrané případové studie

Pro ověření použitelnosti navrženého rámce bylo analyzováno pět realizovaných projektů modulární architektury v oblasti studentského bydlení, školství a zdravotnictví – typologií s vysokým tlakem na rychlé doplňování kapacit a významným ekonomickým dopadem. Soubor zahrnuje tři zahraniční realizace a dva projekty z České republiky, což umožňuje srovnání různých institucionálních a stavebních kontextů. Cílem analýzy není detailní popis staveb, ale identifikace opakujících se ekonomických přínosů a limitů modulární výstavby. Dočasné plug-in a pop-up stavby nebyly zahrnuty z důvodu odlišných investičních a provozních modelů a nedostupnosti srovnatelných dat; jejich význam je reflektován v diskusní části práce.

## 4.1 Vybrané případové studie

### Urban Rigger (2016)







*Obr. 1 – Urban Rigger (zdroj:BIG)*

| | |
|---|---|
| Architekt: | BIG – Bjarke Ingels Group |
| Modulární firma: | Urban Rigger ApS |
| Lokalita: | Kodaň, Dánsko |
| Funkce: | Studentské bydlení |
| Počet modulů: | 9 modulů na 1 Urban Rigger (projekt 6x UR = 54 modulů) |
| Výměra: | 745 m2 na 1 UR (4470 m2 na 6 UR) |
| Počet podlaží: | 2 NP + 1PP |
| Konstrukce: | Recyklované ocelové lodní kontejnery (na plovoucím beton. pontonu) |

(BIG, n.d.)

### Epping West Public School (2022)



*Obr. 2 – Epping West Public School (zdroj: Modscape + Modbotics)*

| | |
|---|---|
| Architekt: | Modscape + Modbotics |
| Modulární firma: | Bradwell Group |
| Lokalita: | Sydney, Austrálie |
| Funkce: | Rozšíření základní školy |
| Počet modulů: | 51 |
| Výměra: | 2 124 m2 (3 673 m2)* |
| Počet podlaží: | 3 NP |
| Konstrukce: | Svařované ocelové rámy + konstrukční izolační panely |

(Modscape + Modbotics, n.d.; Bradwell Group, n.d.)

** Výměra stavebního záměru je v některých podkladech (např. stránkách architektů) uváděna vyšší, neboť zahrnuje i rekonstrukci stávajícího objektu a úpravy venkovních ploch. Výměra 2124 m2 je dle dodavatele pouze výměra čistě modulárních konstrukcí, ke kterým se rovněž váže uváděná cena.*

### Outpatient Facility – King's College Hospital (2023)



*Obr. 3 – King's College Hospital (zdroj: Premier Modular)*

| | |
|---|---|
| Architekt: | P+HS Architects |
| Modulární firma: | Premier Modular |
| Lokalita: | Londýn, Velká Británie |
| Funkce: | Nemocniční provoz |
| Počet modulů: | 132 |
| Výměra: | 3 450 m2 |
| Počet podlaží: | 4 NP |
| Konstrukce: | Svařované ocelové rámy + konstrukční izolační panely |

(Premier Modular, n.d.)

**Základní škola Praha–Petrovice (2014-2023)**



Architekt: Starý & Partner
Modulární firma: KOMA Modular s.r.o.
Lokalita: Praha – Petrovice, ČR
Funkce: Základní škola
Počet modulů: 32
Výměra: 657 m2
Počet podlaží: 2 NP
Konstrukce: Svařované ocelové rámy + konstrukční izolační panely

*Obr. 4 – ZŠ Petrovice (zdroj: KOMA)*

(KOMA Modular, n.d.)

**Pavilon chirurgie Karvinské hornické nemocnice (2024)**



Architekt: EP Rožnov
Modulární firma: KOMA Modular s.r.o.
Lokalita: Karviná, Česká republika
Funkce: Nemocniční provoz
Počet modulů: 65
Výměra: 1600 m2
Počet podlaží: 2 NP
Konstrukce: Svařované ocelové rámy + konstrukční izolační panely

*Obr. 5 – Pavilon chirurgie (zdroj: KOMA)*

(KOMA Modular, n.d.)

## 4.2 Rámec hodnocení pro analýzu ekonomické udržitelnosti vybraných projektů

Poznámky k aplikaci kritérií hodnocení rámce:

**Narušení okolí:** Modulární výstavba vykazuje v porovnání s tradičními stavebními metodami nízkou míru negativních dopadů na okolní prostředí, krátké době realizace on-site, čímž dochází k omezení hluku, znečištění i dopravní zátěže.

**Změna funkce:** Funkční adaptabilita je obecně vysoká u ubytovacích a školských modulů i modulů obecné veřejné vybavenosti. U zdravotnických a technologicky náročných staveb je však limitována specifickými hygienickými, provozními a technologickými požadavky.

**Opětovné využití:** Možnost demontáže a relokace závisí na charakteru modulu a jeho provázanosti s technickými systémy; obecné moduly umožňují snadnější opětovné využití než technicky specializované jednotky.

**Recyklace:** Modulární architektura převážně využívá dobře recyklovatelné materiály (ocel, dřevo, sklo); beton se obvykle omezuje na základy. Z hlediska recyklovatelnosti je proto modulární výstavba hodnocena pozitivně ve srovnání s monolitickou výstavbou.





**RÁMEC HODNOCENÍ (část I)**

| Projekt | | Investiční efektivita | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C1 | | | C2 | C3 |
| Název | Rok | Celkové náklady | | | Jednotková cena | Fázování investice |
| Urban Rigger | (2016) | 11,17 mil. DKK | ≈ | 40,53 mil. Kč | 54 430 Kč/m² | ano |
| Epping West Public School | (2022) | 1,5-2 mil. AUD | ≈ | 24,32 - 32,43 mil. Kč [I] | 11 455 - 15 738 Kč/m² | ano |
| King's College Hospital | (2023) | 21 mil GBP | ≈ | 579,8 mil. Kč [I] | 168 058 Kč/m² | velmi omezené |
| ZŠ Praha–Petrovice | (2022) | - | | 17,13 mil. Kč | 26 073 Kč/m² | ano |
| Pavilon chirurgie KHN | (2024) | - | | 243 mil. Kč | 151 875 Kč/m² | omezené |

**RÁMEC HODNOCENÍ (část II)**

| Projekt | | Časová efektivita | | | Provozní efektivita a dopad na uživatele | | | | Adaptabilita a životní cyklus | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | T1 | T2 | T3 | I1 | I2 | I3 | I4 | A1 | A2 | A3 | A4 |
| Název | Rok | Off-site výroba | On-site montáž | Omezení provozu | Provoz během stavby | Narušení okolí | Energetická náročnost | Náklady na údržbu | Rozšíření | Změna funkce | Opětovné využití | Recyklace |
| Urban Rigger | (2016) | 12 měsíců | 3 týdny | > 3 týdny [II] | - [III] | nízké | n/a [IV] | n/a [IV] | nemožné | omezené | možné | vysoká |
| Epping West Public School | (2022) | 14 týdnů | 4 dny | > 4 dny [II] | ano | nízké | n/a [IV] | n/a [IV] | vhodné | možné | možné | vysoká |
| King's College Hospital | (2023) | 33 týdnů | 23 dní | > 23 dní [II] | částečně | nízké | n/a [IV] | n/a [IV] | omezené | nemožné | omezené | střední |
| ZŠ Praha–Petrovice | (2022) | 1 měsíc | 1 měsíc | > 1 měs. [II] | ano | nízké | n/a [IV] | n/a [IV] | vhodné | možné | možné | vysoká |
| Pavilon chirurgie KHN | (2024) | 3 měsíce | 3 měsíce | > 3 měs. [II] | částečně | střední | n/a [IV] | n/a [IV] | vhodné | nemožné | omezené | střední |

*Tab. 3 – Rámec hodnocení (zdroj: vlastní zpracování autora na základě Smith & Quale (eds.), Offsite Architecture: Constructing the Future; Architizer (n.d.); Modscape (n.d.); Bradwell Group (n.d.); NSW Government (2022); SAF Solutions (n.d.); Premier Modular (n.d.); Building Better Healthcare (n.d.); KOMA Modular (n.d).*

Pozn.:
I – Ceny v zahraničních měnách byly pro účely srovnání přepočteny do CZK podle průměrných ročních kurzů České národní banky pro EUR, USD, AUD, GBP a DKK.
II – Doba omezení provozu odpovídá součtu doby přípravy staveniště a doby realizace na staveništi; přesné časové údaje nejsou ve všech případech v dostupných zdrojích specifikovány.
III – Projekt nepředstavuje rozšíření stavby,proto nelze hodnotit vliv na provoz stávajícího objektu.
IV – Nedostatek nebo absence dostupných údajů pro dané hodnocení.

## 4.3 Analýza investiční a časové efektivity modulární architektury v porovnání s konvenční výstavbou

Pro srovnání modulární a konvenční výstavby byly zvoleny projekty odpovídající funkci a lokalitě analyzovaných staveb. Vzhledem k omezené dostupnosti plně srovnatelných referencí ze shodného období byly investiční náklady upraveny o kumulativní inflaci, aby bylo zajištěno metodicky konzistentní porovnání.

**Vybrané projekty:**

**Bryggerhuset (2018)**



Architekt: H+ Architekter
Lokalita: Kodaň, Dánsko
Funkce: Studentské / mládežnické bydlení
Výměra: 3 500 m2
Počet podlaží: 7 NP
Konstrukce: železobeton

(Sweco, n.d.)

**Chatswood Education Precinct (2023)**



Architekt: Architectus
Lokalita: Chatswood, Austrálie
Funkce: Základní a střední škola
Výměra: 17 730 m2 (novostavba) + 1 670 m² (rekonstrukce)
Počet podlaží: 6 NP
Konstrukce: železobeton, ocel, cihelné zdivo

(Architectus, n.d.)

**Royal Papworth Hospital, Cambridge (2019)**



Architekt: HOK International Ltd.
Lokalita: Londýn, Velká Británie
Funkce: Nemocniční provoz
Výměra: 43 500 m2
Počet podlaží: 6 NP
Konstrukce: železobeton, ocelové vazníky

(RIBAJ, 2020)

**ZŠ Praha–Šeberov (2024)**



Architekt: ADR s.r.o
Lokalita: Praha–Šeberov, ČR
Funkce: Základní škola
Výměra: 8 792 m²
Počet podlaží: 2 NP
Konstrukce: železobeton, cihelné zdivo

(ADR, n.d.)

**Pardubická krajská nemocnice, a.s. – multioborový pavilon (2024)**



Architekt: PENTA PROJEKT s.r.o.
Lokalita: Pardubice, ČR
Funkce: Nemocniční provoz
Výměra: 43 400 m²
Počet podlaží: 8 NP + 1 PP
Konstrukce: železobeton

(NEMPK, n.d.)





### 4.3.1 *Analýza investiční efektivity*

Poznámky ke kritériím hodnocení:

**MS** = modulární stavba; **KS** = konvenční stavba

Kumulativní inflace = celkový nárůst cenové hladiny mezi sledovanými roky, zohledňující meziroční inflaci ve stavebnictví v daných státech.

| Modulární stavba | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Projekt Název | Rok | Celkové náklady MS | Jednotková cena MS | Kumulativní inflace | Náklady MS po srovnání inflace | Jednotková cena MS po srovnání inflace |
| Urban Rigger | (2016) | 11,17 mil. DKK ≈ 40,53 mil. Kč [I] | 3 191 DKK/m² ≈ 11 560 Kč/m² | 2,27% | 11,42 mil. DKK ≈ 41,45 mil. Kč [I] | 3 263 DKK/m² ≈ 11 843 Kč/m² |
| Epping West Public School | (2022) | 1,5 - 2 mil. AUD ≈ 24,32 - 32,43 mil. Kč [I] | 706 - 942 AUD/m² ≈ 11 455 - 15 738 Kč/m² | 5,40% | 1,58 - 2,11 mil. AUD ≈ 23,31 - 31,08 mil. Kč [II] | 706 - 942 AUD/m² ≈ 11 455 - 15 738 Kč/m² |
| King's College Hospital | (2023) | 21 GBP ≈ 579,8 mil. Kč [I] | 6 087 GBP/m² ≈ 168 058 Kč/m² | - | - | - |
| ZŠ Praha–Petrovice | (2022) | 17,13 mil. Kč | 26 073 Kč/m² | 7,60% | 18,42 mil. Kč | 26 073 Kč/m² |
| Pavilon chirurgie KHN | (2024) | 243 mil. Kč | 151 875 Kč/m² | - | - | - |

*Tab. 4 – Investiční zhodnocení modulárních staveb (zdroj: vlastní zpracování autora na základě zdrojů uvedených u jednotlivých případových studií; pro přepočet měn Česká národní banka; pro úpravu historických investičních nákladů o vývoj cen stavebních prací Office for National Statistics (UK), Australian Bureau of Statistics (Australia), Statistics Denmark (Denmark) a Český statistický úřad (ČR)).*

| Konvenční stavba | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Projekt Název | Rok | Celkové náklady KS | Jednotková cena KS | Kumulativní inflace | Náklady KS po srovnání inflace | Jednotková cena KS po srovnání inflace |
| Bryggerhuset | (2018) | 92 mil. DKK ≈ 316,48 mil. Kč | 26 285 DKK/m² ≈ 90 423 Kč/m² | - | - | - |
| Chatswood Education Precinct | (2023) | 250 mil. AUD ≈ 3,69 mld. Kč | 12 887 AUD/m² ≈ 190 206 Kč/m² | - | - | - |
| Royal Papworth Hospital, Cambridge | (2019) | 165 mil. GBP ≈ 4,83 mld. Kč | 3 793 GBP/m² ≈ 111 035 Kč/m² | 32,0% | 218 mil. GBP ≈ 6,4 mld. Kč | 5 011 AUD/m² ≈ 147 126 Kč/m² |
| ZŠ Praha–Šeberov | (2024) | 473,49 mil. Kč | 53 855 Kč/m² | - | 473,49 mil. Kč | 53 855 Kč/m² |
| Pardubická krajská nemocnice, a.s. – multioborový pavilon | (2024) | 1,8 mld. Kč | 41 475 Kč/m² | - | 1,8 mld. Kč | 41 475 Kč/m² |

*Tab. 5 – Investiční zhodnocení konvenčních staveb (zdroj: vlastní zpracování autora na základě zdrojů uvedených u jednotlivých konvenčních případových studií; pro přepočet měn Česká národní banka; pro úpravu historických investičních nákladů o vývoj cen stavebních prací Office for National Statistics (UK), Australian Bureau of Statistics (Australia), Statistics Denmark (Denmark) a Český statistický úřad (ČR)).*

Pozn. Tab.4 a Tab.5:
I – Ceny jsou přepočteny do CZK dle průměrného ročního kurzu; kumulativní inflace vychází z oficiálních indexů cen ve stavebnictví národních statistických úřadů.
II – Nižší jednotková cena v roce 2023 je důsledkem oslabení AUD vůči CZK; po přepočtu měny tak došlo k nominálnímu poklesu ceny v CZK navzdory růstu nákladů v místní měně.

| INVESTIČNÍ EFEKTIVITA | | | |
|---|---|---|---|
| Projekt MS | VS | Projekt KS | Procentuální rozdíl nákladů |
| Urban Rigger | x | Bryggerhuset | -87,6% |
| Epping West Public School | x | Chatswood Education Precinct | - 92,7% ~ - 94,5% |
| King's College Hospital | x | Royal Papworth Hospital, Cambridge | 21,5% |
| ZŠ Praha–Petrovice | x | ZŠ Praha–Šeberov | - 51,6% |
| Pavilon chirurgie KHN | x | Pardubická krajská nemocnice, a.s. – multioborový pavilon | 266,3% |

*Tab. 6 – Zhodnocení investiční efektivity modulárních staveb (zdroj: autor)*

Analýza investiční efektivity ukazuje, že modulární architektura není univerzálně levnější alternativou ke konvenční výstavbě, přičemž výše nákladů závisí zejména na typologii stavby a míře standardizace. U školských staveb a studentského bydlení vykazuje modulární výstavba nižší jednotkové náklady díky vysoké typizaci a opakovatelnosti modulů. Naopak u technologicky náročných staveb, zejména zdravotnických zařízení, jsou investiční náklady vyšší v důsledku individuálního návrhu modulů a integrace specializovaných technologií, které nelze při malém objemu výroby efektivně amortizovat.

*4.3.2 Analýza časové efektivity*

Poznámky ke kritériím hodnocení:

Doba výstavby modulární stavby je definována jako součet doby výroby modulů off-site, doby montáže na staveništi a eventuálně i doby přípravy staveniště (pokud se časově nepřekrývá s již zmíněnými etapami).

| ČASOVÁ EFEKTIVITA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Modulární stavba | | Konvenční stavba | | Časová úspora |
| Projekt | Doba výstavby | Projekt | Doba výstavby | Efektivita MS vůči KS |
| Urban Rigger | 13 měsíců | Bryggerhuset | 24 měsíců | 45,8% |
| Epping West Public School | 4 měsíců | Chatswood Education Precinct | 41 měsíců | 90,2% |
| King's College Hospital | 8 měsíců | Royal Papworth Hospital, Cambridge | 50 měsíců | 84,0% |
| ZŠ Praha–Petrovice | 2 měsíců | ZŠ Praha–Šeberov | 23 měsíců | 91,3% |
| Pavilon chirurgie KHN | 6 měsíců | Pardubická krajská nemocnice, a.s. – multioborový pavilon | 34 měsíců | 82,4% |

*Tab. 7 – Zhodnocení časové efektivity modulárních staveb (zdroj: autor)*

Analýza časové efektivity potvrzuje výrazně kratší dobu realizace modulární výstavby ve srovnání s konvenčními postupy u všech sledovaných typologií. Časové úspory se u analyzovaných projektů pohybují přibližně v rozmezí 45–90 %, přičemž nejvýraznější jsou u školských staveb a objektů veřejné vybavenosti. Hlavním faktorem je paralelní průběh výroby modulů off-site a přípravy staveniště, který zároveň omezuje prodlevy spojené s klimatickými vlivy a koordinací profesí. Významná časová efektivita je zachována i u technologicky náročných staveb, včetně zdravotnických zařízení, a to i v případech, kdy se investiční výhodnost modularity snižuje.





# 5 Vyhodnocení výsledků v kontextu ekonomické udržitelnosti

## 5.1 Ekonomická udržitelnost modulární architektury podle typologie

Vyhodnocení výsledků potvrzuje, že ekonomická udržitelnost modulární architektury není danou vlastností samotného stavebního systému, ale je podmíněna způsobem jeho aplikace, mírou standardizace modulárních prvků a možností jejich opakovaného využití v čase. Rozhodujícím faktorem se ukazuje rozsah výroby modulů a jejich opakovatelnost napříč více projekty.

Ekonomický potenciál modularity se projevuje především v případech, kdy jsou využívány standardizované moduly vyráběné ve větším množství, což umožňuje efektivní rozložení nákladů na projektovou přípravu, výrobu a technické řešení. Naopak návrh vysoce specifických modulů v omezeném výrobním počtu vede k poklesu finanční efektivity, neboť náklady spojené s jejich vývojem nelze ekonomicky amortizovat.

## 5.2 Časová efektivita jako ekonomická hodnota v rozvoji sídel

Časová efektivita modulární architektury představuje významnou ekonomickou hodnotu, která není plně zachytitelná pouze prostřednictvím investičních nákladů. Zkrácení doby realizace umožňuje městům a regionálním centrům rychlejší reakci na aktuální potřeby obyvatelstva, zejména v podmínkách dynamického urbanizačního vývoje a nedostatku kapacit občanské vybavenosti.

Časová úspora se současně promítá do snížení celkových nákladů projektu prostřednictvím omezení výdajů na provoz staveniště, pronájem stavebních technologií a zařízení a nákladů na pracovní sílu. Modulární architektura tak funguje jako nástroj efektivního řízení času i nákladů, jehož ekonomický přínos se uplatňuje především v rychle se rozvíjejících sídlech, kde je rychlost realizace úzce propojena s finanční efektivitou a stabilitou rozvoje území.

## 5.3 Adaptabilita, opětovné využití a plug-in architektury pro ekonomický přínos

Z hlediska dlouhodobé ekonomické udržitelnosti představuje modulární architektura významný přínos především díky možnosti opětovného využití modulárních prvků v čase. Schopnost modulů měnit funkci, být demontovány nebo relokovány prodlužuje životní cyklus investice a omezuje potřebu nové výstavby i následné demolice. Ekonomický přínos modularity se tak neuplatňuje pouze v rámci jednotlivého projektu, ale i v navazujících stavebních záměrech.

Specifickou roli v tomto kontextu hraje plug-in architektura, která umožňuje dočasné nebo přechodné využití městských ploch s minimálními zásahy do stávající infrastruktury. Aplikace standardizovaných modulárních jednotek na brownfieldech, prolukách nebo parcelách čekajících na dlouhodobé využití umožňuje efektivní aktivaci území v období zdlouhavých plánovacích a povolovacích procesů. Tyto zásahy mohou generovat ekonomickou i společenskou hodnotu, aniž by omezovaly budoucí rozvoj lokality.

## 5.4 Limity a podmínky ekonomické udržitelnosti modulární architektury

Vyhodnocení výsledků ukazuje, že ekonomická efektivita modulární architektury se výrazně snižuje v případech, kdy je nutné vyvíjet nové, vysoce specifické modulární jednotky v omezeném výrobním počtu. V těchto situacích nelze efektivně rozložit náklady na návrh, výrobu a technické řešení modulů, což vede k oslabení ekonomických přínosů modularity.

Naopak dočasné nebo spontánní plug-in aplikace založené na využití již existujících, standardizovaných modulárních jednotek, které jsou často dostupné formou pronájmu, mohou představovat ekonomicky velmi efektivní řešení. Tyto přístupy umožňují rychlou aktivaci území bez nutnosti vysokých počátečních investic

a zachovávají flexibilitu budoucího rozvoje lokality. Ekonomická udržitelnost modulární architektury se tak v praxi odvíjí především od volby vhodného typu modulárního řešení a míry jeho standardizace.

## 6 Diskuse

Diskuse se zaměřuje na faktory, které v praxi ovlivňují reálnou ekonomickou efektivitu modulární architektury a mohou vést k rozdílům mezi teoretickými předpoklady a skutečnou realizací projektů. Pozornost je věnována zejména systémovým, procesním a datovým omezením, která zásadně podmiňují možnosti uplatnění modulární výstavby v kontextu rozvoje větších sídel.

Jedním z klíčových omezení aplikace modulární architektury v českém prostředí je způsob zadávání veřejných zakázek. Rozpočtové soustavy běžně používané v rámci veřejných zakázek, zejména RTS a URS, nereflektují specifika modulární výstavby, jako je vysoký podíl výroby v halových provozech, odlišná struktura nákladů či integrace profesí v rámci výrobního procesu. V důsledku toho dochází k deformaci ekonomického hodnocení modulárních staveb, kdy jejich skutečné náklady nejsou adekvátně zachyceny, což může vést k realizaci projektů bez očekávaného ekonomického přínosu.

Dalším významným faktorem ovlivňujícím ekonomickou udržitelnost je délka projektové přípravy a povolovacích procesů. Přestože modulární architektura umožňuje výrazné zkrácení doby samotné realizace stavby, dosažené časové úspory jsou v některých případech oslabeny zdlouhavými schvalovacími postupy. Tento rozpor omezuje využití modularity jako nástroje rychlé reakce na aktuální potřeby měst, zejména v oblasti veřejné infrastruktury.

Naopak ekonomická efektivita modulární architektury se v praxi výrazně posiluje v případech, kdy jsou využívány standardizované a opakovaně použitelné modulární jednotky, včetně pronajímatelných plug-in a pop-up modulů. Tyto formy umožňují flexibilní a dočasnou aktivaci městských ploch, zejména brownfieldů, proluk nebo parcel čekajících na dlouhodobé využití, a to bez nutnosti vysokých počátečních investic. Tento přístup představuje efektivní řešení v obdobích zdlouhavých plánovacích procesů a současně podporuje ekonomickou i společenskou aktivitu území.

Dalším omezením aplikovaného hodnoticího rámce je nedostatek veřejně dostupných a dlouhodobě sledovaných dat týkajících se energetické udržitelnosti modulárních staveb v průběhu jejich životního cyklu, stejně jako nákladů na provoz a údržbu. Tyto aspekty jsou v současnosti často diskutovány převážně v teoretické rovině nebo na základě dílčích studií, avšak chybí ucelená empirická data umožňující jejich systematické vyhodnocení v reálných projektech.

Absence ověřených provozních dat omezuje možnost komplexního posouzení ekonomické udržitelnosti modulární architektury v dlouhodobém horizontu. Zároveň však představuje významný prostor pro další výzkum, jehož rozšíření by mohlo přispět k posunu teoretických východisek a k posílení důvěry investorů, veřejných zadavatelů i urbanistických plánovačů při uvažování modulární architektury jako nástroje nejen rychlé realizace, ale i dlouhodobě udržitelných plánovacích strategií.

## 7 Závěr

Cílem článku bylo posoudit ekonomickou udržitelnost modulární architektury a její potenciál jako nástroje rozvoje větších sídel a regionálních center. Na základě analýzy vybraných případových studií a aplikace navrženého hodnoticího rámce byly identifikovány klíčové faktory, které ovlivňují ekonomické přínosy modulární výstavby v městském prostředí.

Výsledky ukazují, že významným přínosem modulární architektury je zejména časová efektivita, která se promítá do celkové ekonomické náročnosti projektů a do schopnosti měst pružně reagovat na aktuální potřeby obyvatelstva. Důležitou roli





hraje rovněž standardizace modulárních prvků a jejich opakované využití, které umožňují efektivnější nakládání s veřejnými investicemi a snižování nákladů v dlouhodobém horizontu. V tomto kontextu se jako přínos naznačuje také využití standardizovaných plug-in a pop-up modulů, jež umožňují dočasnou aktivaci městských ploch, opakované využití stavebních prvků a omezení investičního rizika v průběhu rozvoje území.

Modulární architektura tak při vhodné aplikaci nepředstavuje pouze nástroj rychlé realizace staveb, ale může se stát součástí adaptivního a ekonomicky udržitelného přístupu k rozvoji měst, který kombinuje flexibilitu, efektivní využívání zdrojů a schopnost reagovat na proměnlivé urbanistické podmínky.

## Literatura


AITCHISON, Mathew, 2018. ***Prefabrication and the Vernacular: Building Culture and Practice***. 1. vyd. London: Routledge. ISBN 978-1-138-57550-1.

ARCHITIZER, n.d. ***University Housing in Manresa (Barcelona)*** [online]. Architizer [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://architizer.com/projects/university-housing-in-manresa-barcelona/

AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS, 2026. ***Producer Price Indexes, Australia*** [online]. Canberra: Australian Bureau of Statistics [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.abs.gov.au/statistics/economy/price-indexes-and-inflation/producer-price-indexes-australia/latest-release

AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2025. ***The Albanese Labor Government is building more homes more quickly, and making them easier to buy*** [online]. Canberra: Australian Government [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://ministers.treasury.gov.au/ministers/clare-oneil-2024/media-releases/albanese-labor-government-building-more-homes-more

AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2026. ***Homes for Australia: A National Plan*** [online]. Canberra: Australian Government [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://treasury.gov.au/sites/default/files/2026-06/p2026-773858.pdf

BISHOP, Peter a Lesley WILLIAMS, 2012. ***The Temporary City***. 1. vyd. London: Routledge. ISBN 978-0-415-68518-9.

BRADWELL GROUP, n.d. ***Epping West Public School*** [online]. Bradwell Group [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.bradwellgroup.com.au/wp-content/uploads/Epping-West-Public-School_bradwell-group-project.pdf

BUILDING AND CONSTRUCTION AUTHORITY, 2022. ***Requirements and Acceptance Framework for Prefabricated Prefinished Volumetric Construction (PPVC)*** [online]. Singapore: Building and Construction Authority [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-news-and-publications/publications/codes-acts-and-regulations/cop-on-buildability-20220f6b47e85361460a975ce6e3b54156ac.pdf

BUILDING AND CONSTRUCTION AUTHORITY, 2026. ***Prefabricated Prefinished Volumetric Construction (PPVC)*** [online]. Singapore: Building and Construction Authority [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www1.bca.gov.sg/growth-and-transformation/productivity/design-for-manufacturing-and-assembly-dfma/prefabricated-prefinished-volumetric-construction-ppvc/

BUILDING BETTER HEALTHCARE, 2023. ***King's College Hospital – from concept to completion*** [online]. Building Better Healthcare, 8. 2. 2023 [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://buildingbetterhealthcare.com/king-s-college-hospital-from-concept-to-completion-206675

CROWTHER, Peter a Mehdi SEIFI, 2022. ***Design for Disassembly and the Circular Economy***. 1. vyd. London: Routledge. ISBN 978-0-367-42238-7.

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA, n.d. ***Kurzy devizového trhu – průměrné kurzy*** [online]. Praha: Česká národní banka [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/

financni-trhy/devizovy-trh/kurzy-devizoveho-trhu/kurzy-devizoveho-trhu/prumerne_mena.html
ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2024. ***Revision of construction prices statistics*** [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://csu.gov.cz/revision_of_construction_prices_statistics
ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2024. ***Veřejná infrastruktura a regionální rozvoj***. Praha: Český statistický úřad.
DEPARTMENT FOR EDUCATION, 2021. ***Modern Methods of Construction (MMC1)*** [online]. London: UK Government [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.gov.uk/government/publications/offsite-construction-framework-modern-methods-of-construction/modern-methods-of-construction-mmc1
ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013. ***Towards the Circular Economy. Vol. 1*** [online]. Isle of Wight: Ellen MacArthur Foundation [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1
GIBB, Alistair G. F. a Malcolm PENDELBURY, 2006. ***Build Offsite: Modern Methods of Construction***. London: Whittles Publishing. ISBN 978-1-84995-004-5.
HALL, Peter, 2002. ***Cities of Tomorrow: An Intellectual History of Urban Planning and Design in the Twentieth Century***. 3. vyd. Oxford: Blackwell Publishing. ISBN 978-0-631-23252-4.
HAYDN, Florian a Robert TEMEL, 2006. ***Temporary Urban Spaces: Concepts for the Use of City Spaces***. Basel: Birkhäuser. ISBN 978-3-7643-7152-5.
HOMES ENGLAND, 2020. ***Homes England commissions MMC research study to drive construction innovation*** [online]. London: UK Government [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.gov.uk/government/news/homes-england-commissions-mmc-research-study-to-drive-construction-innovation
KAMALI, Mehrdad a Kasun HEWAGE, 2016. Life cycle performance of modular buildings: A critical review. ***Renewable and Sustainable Energy Reviews***, 62, s. 1171–1183. ISSN 1364-0321.
KAMALI, Mehrdad, Kasun HEWAGE a Rehan SADIQ, 2018. Economic sustainability of modular construction. ***Journal of Cleaner Production***, 170, s. 157–168. ISSN 0959-6526.
KIBERT, Charles J., 2016. ***Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery***. 4. vyd. Hoboken: John Wiley & Sons. ISBN 978-1-119-05531-0.
KNAACK, Ulrich, Tillmann CHUNG-KLATTE a Reinhard HASSELBACH, 2012. ***Prefabricated Systems: Principles of Construction***. Basel: Birkhäuser. ISBN 978-3-0346-0990-3.
KOMA MODULAR, n.d. ***Pavilon chirurgie pro Karvinskou hornickou nemocnici*** [online]. Vizovice: KOMA MODULAR [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.koma-modular.cz/reference/pavilon-chirurgie-pro-karvinskou-hornickou-nemocnici
KOMA MODULAR, n.d. ***Rozšíření modulární školy Praha-Petrovice*** [online]. Vizovice: KOMA MODULAR [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.koma-modular.cz/reference/rozsireni-modularni-skoly-praha-petrovice
KOMA MODULAR, n.d. ***Technical Description C3*** [online]. Vizovice: KOMA MODULAR [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.koma-modular.cz/assets/downloads/KOMA-MODULAR/Technicke-popisy/Technical-description-C3.pdf
KOMA MODULAR, n.d. ***Technické listy – Základní škola Petrovice*** [online]. Vizovice: KOMA MODULAR [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.koma-modular.cz/assets/downloads/Technicke-listy/101-108-Zakladni-skola-Petrovice.pdf
KOMA MODULAR, n.d. ***Základní škola Petrovice, CZ*** [online]. Vizovice: KOMA MODULAR [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.koma-modular.cz/reference/zakladni-skola-petrovice-cz
KOMA MODULAR, n.d. ***Základní škola v Praze-Petrovicích*** [online]. Vizovice: KOMA MODULAR [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.koma-modular.cz/reference/materska-skola-v-praze-petrovicich
KRONENBURG, Robert, 2014. ***Flexible Architecture: Continuous and Open Systems***. 1. vyd. London: Laurence King Publishing. ISBN 978-1-78067-236-6.
LAWSON, Mark, Ray OGDEN a Chris GOODIER, 2014. ***Design in Modular Construction***. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-0-415-81997-3.
LEE, Jeong-hoon, Jin-sung KIM, Hak-ju LEE, Young-Min LEE a Hyung-Geun KIM, 2019. Small-Scale Public Rental Housing Development Using Modular Construction—Lessons Learned from Case Studies in Seoul, Korea. ***Sustainability***, 11(4), 1120. ISSN 2071-1050. DOI 10.3390/su11041120. Dostupné z: https://www.mdpi.com/2071-1050/11/4/1120
MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND WATER MANAGEMENT, 2023. ***National Circular Economy Programme 2023–2030*** [online]. The Hague: Government of the Netherlands [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.government.nl/documents/2023/09/27/national-circular-economy-programme-2023-2030
MINISTRY OF LAND, INFRASTRUCTURE, TRANSPORT AND TOURISM, 2016. ***Supplemental section: Response to the 2016 Kumamoto Earthquake*** [online]. Tokyo: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.mlit.go.jp/common/001157860.pdf
MODSCAPE, n.d. ***Epping West Public School*** [online]. Sydney: Modscape [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://modscape.com.au/projects/epping-west-public-school/
MŠMT – MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY, 2023. ***Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy České republiky 2023–2027***. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy.
NSW GOVERNMENT, 2022. ***2022–23 Budget Paper No. 3: Infrastructure Statement – Government Investment and Infrastructure Project Listing*** [online]. Sydney: NSW Government [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.budget.nsw.gov.au/sites/default/files/2022-06/2022-23_Budget-Paper-No-3-Infrastructure-Statement-GG-Project-Listing.pdf
OECD, 2020. ***Cities in the World: A New Perspective on Urbanisation*** [online]. Paris: OECD Publishing [cit. 2026-08-08]. ISBN 978-92-64-54850-0. Dostupné z: https://www.oecd.org/regional/cities/cities-in-the-world.htm
OFFICE FOR NATIONAL STATISTICS, n.d. ***Construction Output Price Indices*** [online]. London: Office for National Statistics [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.ons.gov.uk/businessindustryandtrade/constructionindustry/datasets/interimconstructionoutputpriceindices
OSWALT, Philipp, Klaus OVERMEYER a Philipp MISSELWITZ, 2013. ***Urban Catalyst: The Power of Temporary Use***. Berlin: DOM Publishers. ISBN 978-3-86922-243-6.
POMPONI, Francesco a Alice MONCASTER, 2017. Circular economy for the built environment: A research framework. ***Journal of Cleaner Production***, 143, s. 710–718. ISSN 0959-6526.
PREMIER MODULAR, 2023. ***Capacity, scale and pace: Delivering quality, adaptable modular spaces – no matter how challenging the brief*** [online]. Driffield: Premier Modular [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.premiermodular.co.uk/capacity-scale-and-pace-delivering-quality-adaptable-modular-spaces-no-matter-how-challenging-the-brief/
PREMIER MODULAR, n.d. ***King's College Hospital*** [online]. Driffield: Premier Modular [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.premiermodular.co.uk/kings-college-hospital/
RIJKSDIENST VOOR ONDERNEMEND NEDERLAND, 2025. ***Innovatief en toekomstbestendig bouwen*** [online]. Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend

Nederland [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.rvo.nl/onderwerpen/expertteam-woningbouw/innovatief-en-toekomstbestendig-bouwen

SAF SOLUTIONS, n.d. ***Tailored procurement solution for new state-of-the-art Outpatient Services Facility at King's College Hospital*** [online]. SAF Solutions [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://saf-solutions.com/case-studies/procurement-solution-for-new-modular-outpatient-facility/

SCHNEIDER, Tatjana a Jeremy TILL, 2007. ***Flexible Housing***. Oxford: Architectural Press. ISBN 978-0-7506-6679-8.

SMITH, Ryan E., 2010. ***Prefab Architecture: A Guide to Modular Design and Construction***. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. ISBN 978-0-470-88046-3.

SMITH, Ryan E. a John D. QUALE, eds., 2017. ***Offsite Architecture: Constructing the Future***. New York: Routledge. ISBN 978-1-138-57550-1.

SOHN, Jeong Rak, Dong Gun LEE, Jong Dae BANG a Jin Won KIM, 2019. Standard Process and Work Breakdown Structure for Housing Construction Projects using Infill Modular System. ***LHI Journal***, 10(3), s. 77–87. ISSN 2093-8829. DOI 10.5804/LHIJ.2019.10.3.077. Dostupné z: https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002837157

STATE COUNCIL OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, 2016. ***Guiding Opinions on Vigorously Developing Prefabricated Buildings*** [online]. Beijing: General Office of the State Council [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://app.www.gov.cn/govdata/gov/201609/30/390343/article.html

STATISTICS DENMARK, n.d. ***Indices for the construction sector*** [online]. Copenhagen: Statistics Denmark [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.dst.dk/en/Statistik/emner/erhvervsliv/byggeri-og-anlaeg/indeks-for-byggeri-og-anlaeg

ŠKOPKOVÁ, Kristýna, 2024. ***Modulární architektura jako nástroj rozvoje městských struktur***. Interní výzkumný text. Praha: České vysoké učení technické v Praze.

UN-HABITAT, 2020. ***World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*** [online]. Nairobi: United Nations [cit. 2026-08-08]. ISBN 978-92-1-132882-0. Dostupné z: https://unhabitat.org/WorldCitiesReport2020

UN-HABITAT, 2022. ***World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities*** [online]. Nairobi: United Nations [cit. 2026-08-08]. ISBN 978-92-1-132941-4. Dostupné z: https://unhabitat.org/world-cities-report-2022

WORLD BANK, 2023. ***Urban Development Overview*** [online]. Washington, D.C.: World Bank [cit. 2026-08-08]. Dostupné z: https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment

*Článek byl podpořen grantem SGS25/033/OHK1/1T/11 „Ekonomická udržitelnost modulární architektury a její vliv na rozvoj větších sídel".*

## Informace o autorce

Ing. arch. Kristýna Škopková
Katedra architektury, Fakulta stavební ČVUT v Praze
kristyna.skopkova@fsv.cvut.cz