

Prvky udržitelné architektury a jejich vliv na celoživotní náklady výstavbového projektu

Ing. Jiří Dobiáš, LEED AP

Prvky udržitelné výstavby jsou v současné době stále častěji rozebíraným pojmem. Orientace na hodnocení celoživotních nákladů výstavbových projektů spíše než na pořizovací náklady stavby se odvíjí od zvyšování provozních nákladů budov. S ubývající dostupností nerostných zdrojů a z toho vyplývajících zvyšujících se cen energií je nutné se zamýšlet nad ekonomickou úsporností a efektivitou nových ale i stávajících budov. V první řadě je důležité si uvědomit, že se nejedná pouze o snižování energetické náročnosti, ale i o kontrolu dalších faktorů, kterými stavba ovlivňuje celý ekosystém, ve kterém se nachází. Jedná se zejména o hospodaření s vodou, volba použitých materiálů, zacházení s odpady anebo struktura vnitřního prostředí budovy.

Každý ze zmíněných faktorů může být ovlivněn rozličnými prvky udržitelné architektury. Jedná se například o orientaci budovy, hospodaření a znovu využívání dešťové vody nebo zdroje obnovitelné energie.

Každý prvek udržitelné architektury jinak ovlivňuje kapitálové náklady (CAPEX) a provozní náklady (OPEX). Zároveň každý prvek jinak přispívá k tvorbě přidané hodnoty (certifikace zelených staveb, Hodnocení životních nákladů projektu, marketing atp.).

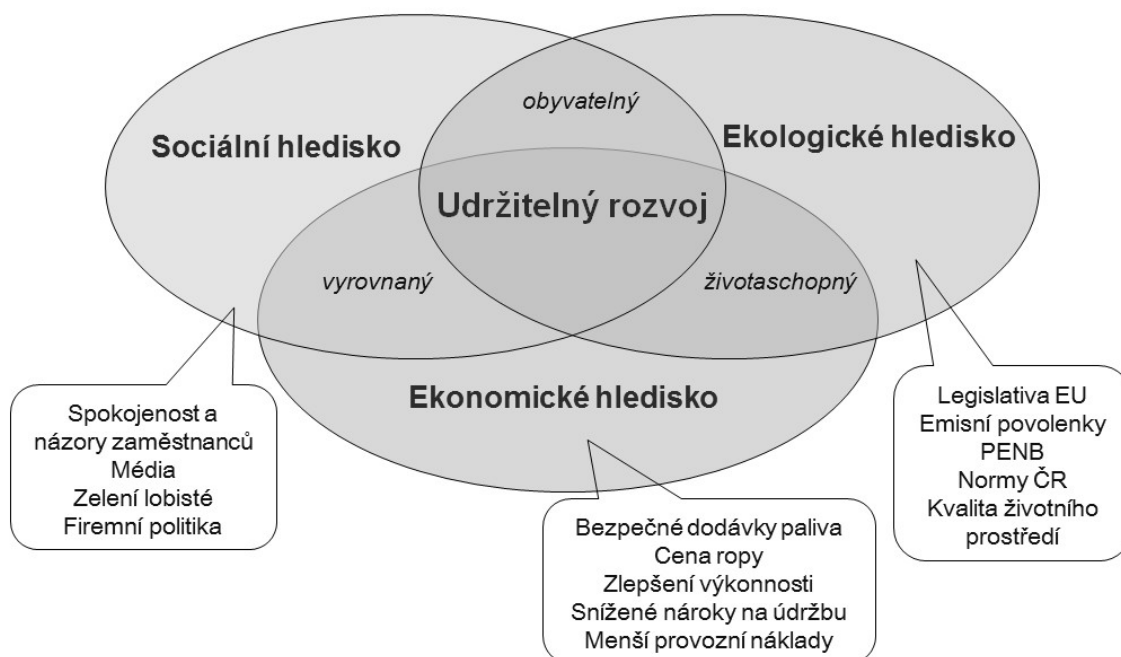
Patřičným investováním a volbou vhodných prvků udržitelné architektury pro dané místo a určené podmínky, se vytváří synergický efekt, kterým se dosáhne optimálního podílu mezi pořizovacími a provozními náklady stavebního objektu.

Kvalita projektu v kontextu udržitelného rozvoje

Stavebnictví je unikátní především tím, že každý výstavbový projekt je jedinečný svým konstrukčním řešením a lokalitou. Tento rozdíl je nevíce patrný ve srovnání se strojní výrobou, kde je naopak podobnost vlastností očekávána.

Neexistence stejných podmínek během výstavby často způsobuje rozdílnost přístupu, řešení a výsledných parametrů konečného stavebního díla. Skutečným uměním je skloubit procesy tak, aby za efektivního využití zdrojů vznikla stavba, která přináší vlastníkovvi maximální hodnotu za jeho vloženou investici. Je důležité si uvědomit, že existuje významný rozdíl mezi cenou a hodnotou, který nesmí být opomínán. Řada studií (často financovaných veřejným sektorem) se věnuje právě problematice zefektivňování procesů pro vytvoření maximální hodnoty za peníze.

Obr. 1: Skladba udržitelného rozvoje.



Vláda Velké Británie sestavila a financovala tzv. "Task Force" vedenou Sirem Johnem Eganem. Výstupem se stala významná zpráva nazvaná The Construction Task Force report - Rethinking Construction [4]. Task Force identifikovala řadu postupů a doporučení pro zlepšení kvality a efektivity stavebnictví ve Spojeném Království. Jedním z doporučení bylo, že kvalitní návrh by neměl být drahým luxusem, v což se obecně věří. Eganova zpráva rovněž vyzdvihla spojování designové a konstrukční fáze a právě také důležitost hodnocení budov dle celoživotního cyklu budov.

V kontextu kvality návrhu je také významná Treasury Task Force [8]. Dle ní je návrh procesem, při kterém je aplikována inteligence a kreativita tak, aby se dosáhlo elegantního a efektivního řešení. Dobrý návrh by neměl být jen volitelný, dobrý design by měl neodmyslitelnou součástí už od samého začátku výstavbového procesu. Podstata inteligentního návrhu zejména:

- vyžaduje kreativitu, která vede k jednoduchosti a snižování nákladů,
- zvyšuje kvalitu výstupů a servisu,
- zvyšuje konkurenční výhodu ve vztahu zákazníků a zaměstnanců dané budovy,
- pozornost kladena rovněž na vyšší cíle jako je životní prostředí,
- přidává hodnotu ve funkčnosti,
- snižuje celoživotní náklady projektu,
- zvyšuje architektonickou kvalitu,
- a poskytuje sociální a environmentální benefity.

Otázkou však zůstává, jak optimalizovat návrh tak, aby bylo dosaženo zmíněných faktorů. DETR [5] navazuje na studie vytvořené ve Velké Británii a prosazuje implementaci kvalitního návrhu budov tak, aby se stal přirozenou a neodmyslitelnou součástí jak pro veřejný sektor, tak i pro soukromý sektor. Aby bylo možné toho dosáhnout, je třeba ukazovat

benefity inteligentních návrhů reálnými příklady a vzdělávat širokou veřejnost o důležitosti kvalitních návrhů.

DETR dále poukazuje na několik postupů, jak kvalitního návrhu dosáhnout:

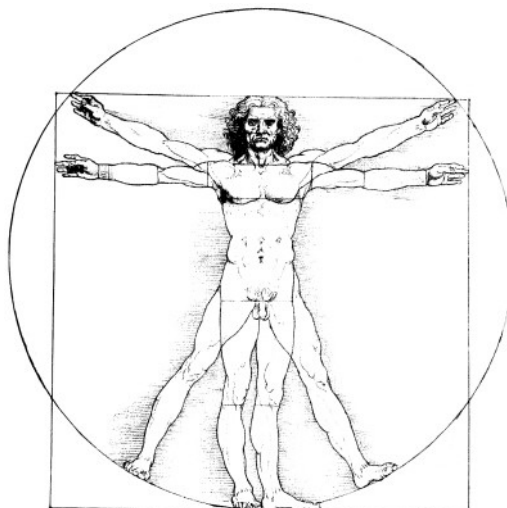
- hodnotit výstavbový projekt nejen dle pořizovacích nákladů, ale dle nákladů životního cyklu objektu,
- stanovit měřítko kvality návrhu,
- identifikovat, čeho má stavba dosáhnout,
- zainteresovat veškeré dotčené stavby projektem do návrhu,
- a vybraný dodavatelský systém musí klást důraz na zvolený návrh.

Udržitelný návrh

Principy kvalitního udržitelného návrhu nejsou pro stavebnictví ničím novým. Již za vlády císaře Augusta sepsal architekt Vitruvius dílo nazvané 10 knih o architektuře [7] ve kterém Vitruvius poukazuje na šest základních fundamentálních principů kvalitního návrhu, jsou to:

- pořádek,
- uspořádání,
- rytmus,
- symetrie,
- vhodnost,
- a ekonomika.

Obr. 2: Vitruvian man – symbol ideálních lidských proporcí.



Aplikování nejrůznějších aspektů rozhodování o zelených budovách můžeme dnes vidět na všech úrovních stavebního procesu. Pokud se zaměříme na soukromý sektor, na vrchním

stupni tohoto rozhodování stojí investor, který se snaží co nejvíce snížit provozní náklady a naopak co nejvíce zvýšit hodnotu budovy a bezpečnost investice. Vyvolaným procesem jsou ovlivněni další účastníci výstavby. Tím, že se má budova stát "zelenou" je dále nejvíce zatíženi architekti společně s projektanty technického zařízení budov, kteří se společně snaží vytvořit co nejvíce udržitelnou stavbu s minimálními provozními náklady. Výčet dalších profesí, které tímto rozhodnutím bude ovlivněn, je mnohem větší a je patrné, že vybudování zelené stavby s sebou přináší řadu komplikací. Nicméně i na vzdory mnoha úskalím se české stavebnictví stále více začíná vyznačovat vysokým počtem zelených staveb [6].

Optimalizace návrhu za použití BIM

Skutečně efektivní budova vzniká vybalancováním nejrůznějších proměnných za použití nejmodernějších technologií. Stav, do kterého bychom se měli snažit dostat je schopnost navrhnout a optimalizovat budovu a její systémy tak, aby za použití minimálních vstupních zdrojů poskytovala největší možný užitek. Aby bylo možné optimalizovat návrh a aplikovat co nejvíce prvků udržitelné architektury, je nutné optimalizovat proces návrhu jako takový. Odpovědí na zefektivňování procesu výstavby je v současné době BIM (Building Information Modelling).

Definice BIMu

BIM je akronym pro Building Information Modelling nebo také pro Building Information System. Podstatou BIMu je proces který se soustředí na vytvoření koherentního systému počítačového modelu, který zastupuje množství jednotlivých výkresů. BIM není specificky použitelný pouze pro stavebnictví. Možnost vytvoření koherentního modelu, který obsahuje veškeré informační toky o projektu, umožňuje snižovat náklady spojené s vícepracemi a omyly spojenými s nedostatečnou výměnou informací. Pro správnou implementaci BIMu do stavebnictví, není možné pouze změnit používaný software. Je nutné dohlédnout na zapojení všech zúčastněných stran, jelikož stačí, aby byl v modelu vynechán jeden informační tok, a opět dojde k obvyklým omylům. BIM je zcela nový systém, který vyžaduje, aby se všichni profesionálové stavebního průmyslu naučili nové způsoby předávání a pracování s informacemi.

Udržitelný rozvoj představuje proces pokrývání současných potřeb takovým způsobem, který nesnižuje schopnost budoucích generací pokrýt své potřeby [1].

Problematika udržitelného rozvoje aplikovaná na stavebnictví se dá rozdělit do několika základních kapitol, které adresují konkrétní aspekty výsledného stavebního díla. Při koncepci dělení se vychází z metodiky certifikačních systémů, které se zaměřují na komplexní hodnocení budov. Kategorie se odlišují dle použitého certifikačního systému. V principu se ale tyto části zaměřují na následující oddíly:

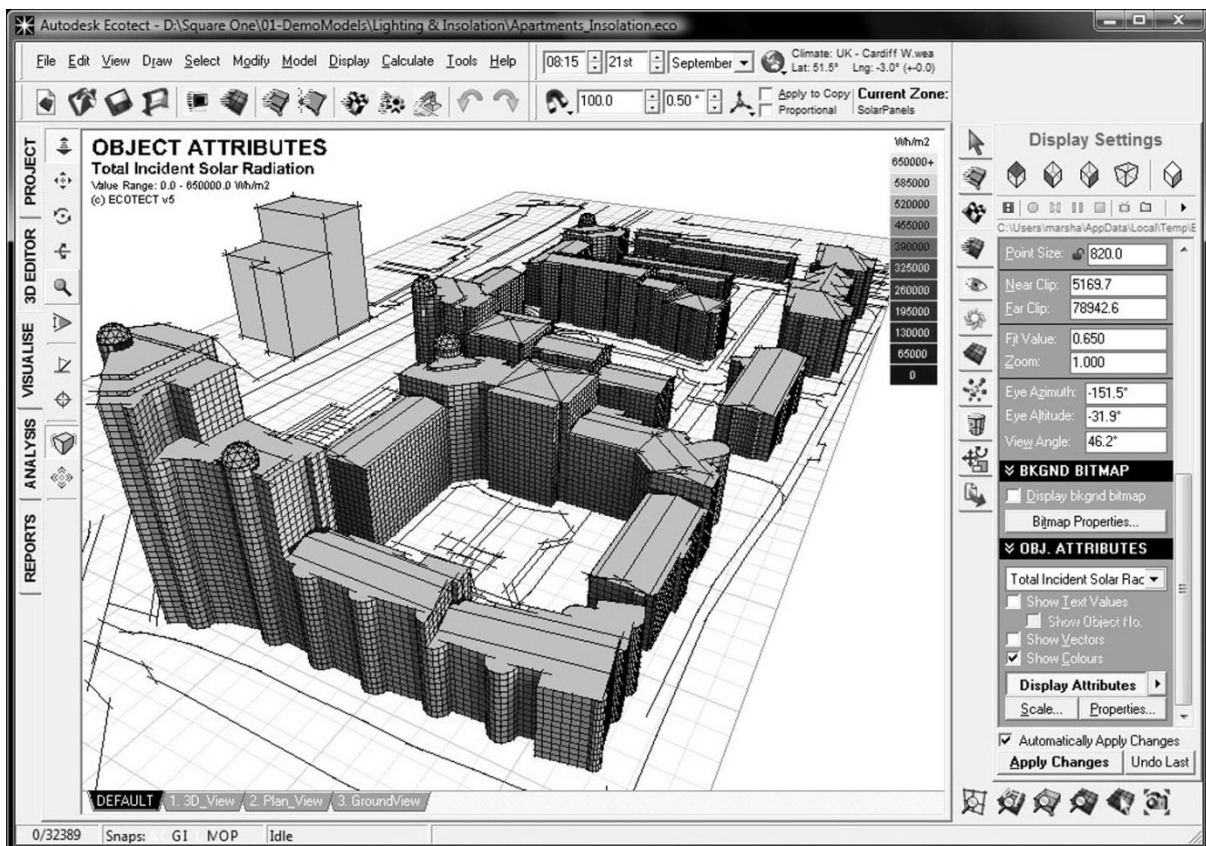
- lokalita, ve které je budova umístěna,
- použité stavební materiály,
- spotřeba energie,
- spotřeba a nakládání s vodou,
- vnitřní prostředí budovy,
- procesy,
- a inovace.

Princip lokality a prostorového uspořádání

Obecným omylem je neuvažování prostorově orientačních parametrů na pozemku pro ovlivnění výsledné energetické efektivity a kvalitu vnitřního prostředí. Každý projekt je unikátní a to samé platí i o stavebním pozemku. Liší se geografickou polohou, spádem, přírodními podmínkami a mnoho dalšími aspekty. Pokud zohledníme i proměnné varianty prostorového uspořádání objektu, dostáváme nekonečně mnoho možných kombinačních řešení umístění výsledného objektu na pozemku. Které uspořádání ale je nejvhodnější z pohledu udržitelné architektury a zároveň bude stále splňovat klientovo zadání? Odpověď může poskytnout počítačově zpracovaný model. Pokud si k tomuto řešení přidáme plnou integraci dat do informačního modelu, získáváme silný nástroj pro ovlivňování parametrů objektu.

Příkladem může být modelování solárního záření v BIMu. Na obrázku 3 je grafické znázornění výpočtů solárního působení na namodelovaný soubor objektů. Výstupem je soubor dat, která například vyjadřují tepelné zisky a ztráty při různém prostorovém uspořádání.

Obr. 3: Solární působení na soubor objektů.

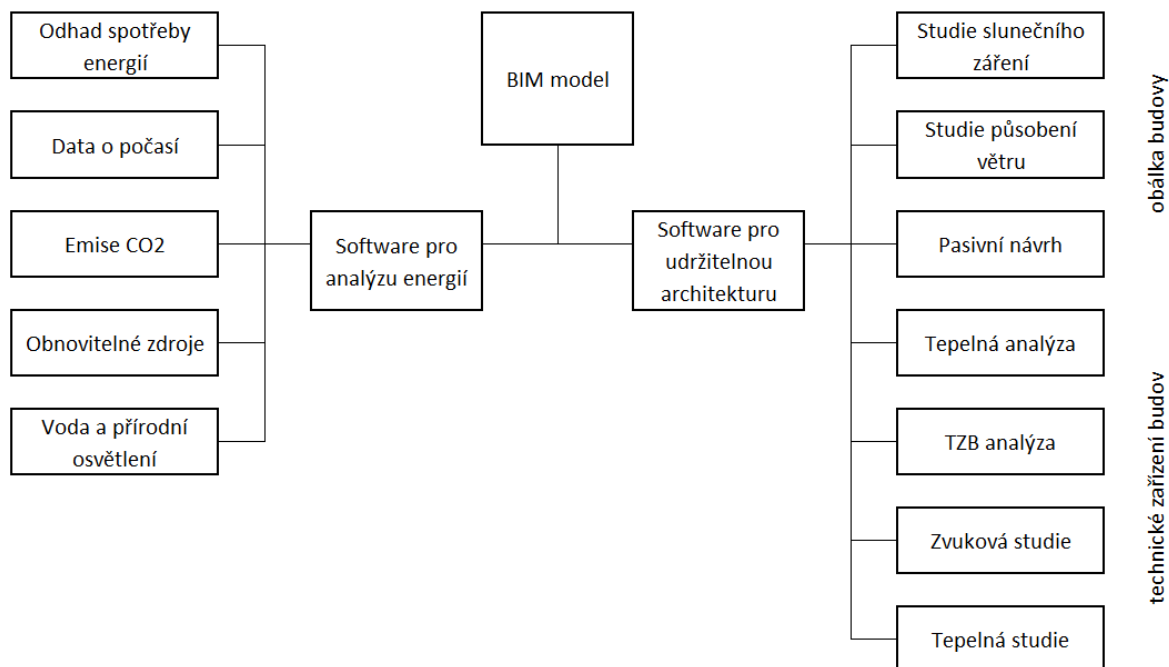


Princip spotřeby energie

Nejvýznamnější kapitolou udržitelné výstavby jsou energie. Optimalizovaná budova je schopna spotřebovat minimum energií aby byla schopna nabídnout vnitřní prostředí během celého životního cyklu. Životní cyklus je zmíněn záměrně z důvodu optimalizace provozní fáze a případných oprav.

Informační modelování umožňuje integraci softwarových analýz a návrhových programů pro výpočet a optimalizaci vnitřního prostředí. Obrázek 4 popisuje dělení softwaru pro analýzu energií a pro návrh udržitelné architektury.

Obr. 4: Dělení BIMu dle návrhových analýz.



Závěr

V současné době existuje celá řada prvků udržitelné architektury, které ovlivňují kvalitu návrhu a projektu jako takového. Samotnou aplikací konstrukčních prvků, které dokáží uspořit provozní náklady nebo šetří životní prostředí, se vždy nejedná o docílení hodnoty za peníze. Každý prvek udržitelné architektury by se měl stát součástí návrhu až po důkladné analýze. Moderní výpočetní technika a inovované procesy přispěli k zavádění BIMu nejen do stavebnictví. Propojení filozofie udržitelné výstavby s moderně koncipovaným informačním systémem dokáže přinést pozitivní výsledky nejen pro vlastníky budov a další účastníky stavebního procesu, ale také pro životní prostředí, ve kterém žijeme.

Literatura:

- [1] Batad, F. (2012): *BIM Design Analysis*. BCA Academy, Dostupné z WWW: <http://www.bcaa.edu.sg/>.
- [2] Blackburn, D. (2009): *The Green Building Bottom Line*. United States, 2009.
- [3] Burke, R. (2007): *Project Management Techniques*. UK, Burke publishing, 2007.
- [4] Construction Task Force. (1998): *Rethinking Construction*. Dostupné z WWW: <http://www.architecture.com/Files/RIBAHoldings/PolicyAndInternationalRelations/Policy/PublicAffairs/RethinkingConstruction.pdf>.

- [5] DETR (2000): *Our Towns and Cities: The Future - Delivering an Urban Renaissance*. England, Stationery Office Books, 2000.
- [6] Dobiáš, J. (2012): *Rozhodování při zvyšování energetické náročnosti staveb*. Praha, CVUT, 2012.
- [7] Morgan, M. H., Vitruvius, P. (1960): *Vitruvius the ten books on architecture*. New York, Dover Publications, 2012.
- [8] Treasury Taskforce Guidance. (2012): *Marketing Green Building Services: Strategies for Success*. Dostupné z WWW: http://www.hm-treasury.gov.uk/d/PPP_TTF_Technote7.pdf.
- [9] Yudelson, J. (2008): *Technote 7: How to Achieve Design Quality in PFI Projects*. Oxford, Elsevier Ltd, 2008.

Příspěvek byl publikován za podpory grantového projektu SGS12/013/OHK5/1T/11 - Implementace platformy Building Information Modeling z ekonomického pohledu na českém trhu.