

# VEGETACE V UDRŽITELNÉ ARCHITEKTUŘE STAVEB SOLAR DECATHLON

Barbora Janíková

Snahou současného rozvinutého světa je prosazovat udržitelné stavění jako stavební standard. Jedním z možných opatření je implementace vegetačních prvků do architektonických návrhů, čehož se snaží mnohé státy docílit podpůrnými legislativními i finančními kroky – například spolufinancováním vegetačních ploch státem či městem. V Německu poskytuje příspěvek na vestavbu ozeleněných střech několik desítek měst, více jak 35 % obcí má výstavbu vegetačních střech zohledněno v legislativě.<sup>1</sup> Podobná opatření mají i velká švýcarská města jako Zürich, Bern a Basilej. Ve Spojených státech bylo jedním z průkopníků těchto opatření Chicago, v současnosti mají podobné programy další velká americká města, například New York, Philadelphia nebo Washington DC. Svou roli hrají též metody certifikace budov jako BREEAM nebo LEED, které jejich implementaci ve svém hodnocení pozitivně zohledňují.

## VEGETAČNÍ PRVKY V ARCHITEKTUŘE

Vegetační prvky jsou součástí staveb i ekosystému města. Vegetace pomáhá naplnění estetických, rekreačních a dalších potřeb jeho obyvatel.<sup>2</sup> Také má v stavebních objektech pozitivní vliv na izolační, akustické i zdravotní aspekty stavby.<sup>3</sup> Negativem implementace vegetačních prvků do architektury může být u některých druhů konstrukcí zatížení životního cyklu stavby – LCA<sup>4</sup> (life cycle assessment), v podobě vyšších nároků na vázanou i provozní energii.

Vegetační prvky jsou i nedílnou součástí staveb navrhovaných pro soutěž Solar Decathlon. V této soutěži prezentují vybrané studentské týmy od roku 2002 malé, udržitelné, energeticky soběstačné rezidenční stavby, které studenti navrhují, projektují i staví. Přestože stavby pro Solar Decathlon nejsou typickými zástupci staveb na současném stavebním trhu, je snahou každého

týmu přestavit projekt, který lze za rozumnou cenu<sup>5</sup> v dané době označit za trvale udržitelný. Od původního zaměření soutěže na energetickou soběstačnost se transformovala na „mezinárodní meziuniverzitní soutěž, která prosazuje výzkum v oblasti efektivních budov. Úkolem týmů je navrhnout budovu, která konzumuje minimum zdrojů a produkuje minimum odpadu během celého svého životního cyklu. Důraz je kladen na snižování spotřeby energie a získání potřebné energie ze solárních zdrojů“.<sup>6</sup> Mimo tato kritéria bere díky hodnocení v deseti disciplínách v úvahu také estetiku, funkčnost, cenu, uplatnění na trhu a další aspekty. Díky shodnému rozsahu staveb, který je dán pravidly soutěže<sup>7</sup>, je možné na těchto příkladech sledovat, kvantifikovat a porovnat tendence ve vývoji udržitelné architektury včetně tendencí v používání vegetačních prvků. Dosud bylo studentskými týmy z 29 států a 6 kontinentů realizováno 187 soutěžních staveb.<sup>8</sup>

## METODA

Analýza kompaktní skupiny domů navržených pro soutěž Solar Decathlon je založena na studiu dokumentace skutečného provedení staveb domů, fotodokumentaci a osobní návštěvě vybraných staveb. Z konstrukčního hlediska byly prvky rozděleny na vertikální a horizontální. Prvky horizontálními jsou ozeleněné střechy intenzivní, extenzivní a polointenzivní a kontejnery s vegetací, které jsou fixní součástí architektonického návrhu. Členění vertikálních prvků je založeno na uložení kořenového balu a na způsobu podepření rostlin (volné rostliny, samopnoucí rostliny, pnoucí po konstrukci aj.). Dále bylo zkoumáno umístění vegetačních prvků v rámci exteriéru i interiéru a základní typ použité zeleně, tedy zda se jedná o vegetaci okrasnou či užitkovou.<sup>9</sup> Netradiční prvky,

jako jsou kořenové čistírny, vodní biotopy nebo skleníky, byly sledovány samostatně.

Výsledky jsou zaznamenány po jednotlivých ročních, porovnány mezi sebou a konfrontovány s hodnocením disciplín a hodnoceními poroty. Doposud byly do výzkumu zařazeny stavby z SD USA 2007–2013. Stavby ze Solar Decathlon Europe 2010, 2012 a 2014 budou analyzovány v další fázi.

## DÍLČÍ VÝSLEDKY

Z dílčích výsledků vyplývá, že celkové množství vegetačních prvků užitých jako integrální součást architektonického návrhu se zvyšuje. Jen minimální počet staveb je prezentován zcela bez návaznosti na vegetaci, a v těchto případech se jedná obvykle o netradiční koncepty, jako například modulární stavebnicový dům prezentovaný v roce 2011 belgickou Ghent University.

Z konstrukčního hlediska jsou vegetační prvky charakteristické vysokou mírou prefabrikace, což vyplývá z nutnosti transportovat celý dům na místo konání soutěže, kde je nutné ho sestavit během pouhých 10 dní. Právě v tomto ohledu by mohly být některé projekty přínosné pro budoucí vývoj trhu.

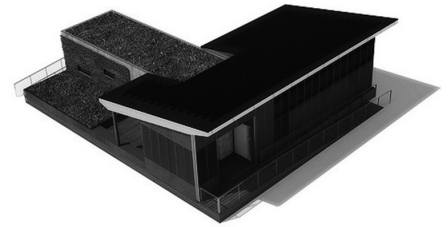
U soutěžních staveb zcela převládá použití vertikálních vegetačních konstrukcí před ozeleněnými střechami. Exteriérové vertikální vegetační prvky v posledním analyzovaném ročníku Solar Decathlon 2013 použila více jak 1/3 prezentovaných staveb. Majorita těchto konstrukcí je nezávislá na nosné, tepleně izolační obálce, často slouží pro vymezení venkovního soukromého prostoru. Zajímavým příkladem je stavba Para Eco – House čínskému týmu Tongji pro Solar Decathlon 2012. Ten využívá stínící konstrukci, která je složena z prostorových lichoběžníkových prvků, v jejichž vrcholech jsou umístěny rostliny. Do lichoběžníkových struktur jsou zároveň zasazeny fotovoltaické panely. Tato



1 Para Eco – House, Tongji Team, Čína, Solar Decathlon Europe 2012. Autor fotografie: Martin Čeněk, Team AIR House



2 Borealis, Team Alberta, Kanada, Solar Decathlon 2013. Autor fotografie: Jason Flakes, U.S. Department of Energy Solar Decathlon



3 Ecohabit, Stevens Institute of Technology. Autor vizualizace: Soutěžní tým Stevens



4 Omotenashi House, Chiba University, Japonsko, Solar Decathlon Europe 2012. Foto: Martin Čeněk, Team AIR House

konstrukce tak přináší energetické, estetické i klimatické benefity. (→ 1)

V interiéru se vertikální vegetační prvky uplatňují zejména pro pěstování bylin a to dispozičně obvykle v návaznosti na kuchyň. Odlišný přístup navrhl tým Alberta, jehož dům Borealis je určen pro extrémně chladné samoty na severu Kanady, kde by vegetace v exteriéru nepřežila a je tak suplována vegetační stěnou, která je umístěna v koupelně, kde využívá vzdušnou vlhkost prostoru. (→ 2)

Velmi komplexním příkladem využití vegetace v architektonickém návrhu je stavba Ecohabit navržená Stevens Institute of Technology pro Solar Decathlon 2013. Tento dům integruje řadu prvků – kontaktní vegetační fasádu, ozeleněnou střechu a kontejnerovou vegetaci. Zeleň navíc kopíruje logiku ve funkčním členění objektu. K základnímu podélnému objektu s pultovou střechou, kde se nachází veřejné prostory domu, je přidána kvádrová, plně ozeleněná hmota, s kuchyní, koupelnou a soukromými prostory. (→ 3)

Trendem při výběru rostlin je převaha užitkové zeleně nad okrasnou. Tento fakt koresponduje s trendem urban gardening. Ten se uplatňuje ve světových metropolích, například v severoamerických velkoměstech (NY, Chicago...) a velkoměstech západní Evropy. Zajímavé jsou také návrhy odkazující se na lokální architektonickou tradici, například

vodní biotop s rýžovým políčkem japonského týmu na Solar Decathlon 2012. (→ 4)

## VIZE BUDOUCÍCH ARCHITEKTŮ

Soutěžní domy Solar Decathlon umožňují náhled do představy budoucích architektů o podobě trvale udržitelných staveb. Pro ně je, jak ukazují analýzy, vegetace stále podstatnější součástí architektonického návrhu. Soustředí se nejen na estetický, ale i na funkční přínos prvků, například v podobě regulace klimatu, produkce potravy či stínění. Na formu použitých prvků mají velký vliv klimatické podmínky cílových lokalit staveb, ale především invence.

*Autorka spracovává dizertačnú prácu na Fakultě architektury ČVUT v Praze na tému Architektonické prvky udržitelné architektury. Školitel: doc. Ing. arch. Eduard Schleger*

- 1 Další údaje na Green Roofs, International Green Roofs policies, (Dostupné z: <http://livingroofsworld.com>)
- 2 Podrobněji ve WHITE, Emma V. – GATERSLEBEN, Brigitta: Greenery on residential buildings: Does it affect preferences and perceptions of beauty? *Journal of Environmental Psychology* 2011, 31, s. 89–98.
- 3 Podrobněji v MINKE, Gernot: Inclined green roofs – ecological and economical advantages, passive heating and cooling effect: CESB 07 Prague, Conference Central Europe towards Sustainable Building. Praha 24–26. 9. 6007. Praha 2007, s. 708–715.
- 4 Více v OTTELÉ, Marc aj.: Comparative life cycle analysis for green facades and living wall systems. *Energy and Buildings* 2011, 43(12), s. 3419–3429.
- 5 Cena je jednou z 10 soutěžních disciplín. Při Solar Decathlon 2013 bylo 100 bodů uděleno stavbám, které byly dle nacenění odborné firmy levnější než 250 000 USD. 6 Europe, Solar Decathlon, SD Europe Professional Brochure. (Dostupné z: <http://www.sdeurope.org>)
- 7 Pravidla a Building code dostupné z: [www.solardecathlon.gov](http://www.solardecathlon.gov) a [www.sdeurope.org](http://www.sdeurope.org)
- 8 110 staveb pro Solar Decathlon, 55 pro Solar Decathlon Europe a 22 pro Solar Decathlon China. V době publikace tohoto článku jsou známy výsledky 7. ročníku Solar Decathlon, jehož finále proběhlo 8.–18. 10. 8015.
- 9 Výzkum se nezabývá druhovou skladbou zeleně. Díky legislativním opatřením, jež zabraňují transportu rostlin mezi státy, jsou týmy nuceny využívat rostliny dostupnými v místě finále soutěže.