

Udržitelné stavění cestou recyklace

Ing. arch. Petr Dobrovolný
školitel: doc. Ing. Ivana Žabičková, CSc.
Ústav stavitelství FA VUT Brno

- Abstrakt** Výsledkem vysoké surovinové náročnosti současného stavebnictví je řada negativních dopadů na životní prostředí a hospodářství. Z hlediska trvale udržitelného rozvoje je žádoucí snižování spotřeby surovin a energie a omezení tvorby odpadů. Jedním z důležitých nástrojů může být využití principů recyklace a opětovného použití materiálů.
- Klíčová slova:** recyklace, životní cyklus, opětovné použití, recycros, demolice, udržitelnost
- Abstract** Building industry's high demands of energy and raw materials lead to a number of negative impacts on the environment and economy. Considering the needs of sustainability, it is desirable to reduce the raw materials consumption and waste production. Using the principles of recycling and reuse of building materials can provide effective tools for achieving the goals.
- Keywords:** recycling, life cycle, reuse, recycros, deconstruction, sustainability

1 Úvod

1.1 Výchozí situace

Současné stavebnictví spotřebuje v našich podmínkách více surovin než ostatní odvětví hospodářství, vyprodukuje téměř polovinu všech odpadů, budovy jsou neustále rostoucím úložištěm surovin. Výsledkem vysoké surovinové náročnosti je řada negativních dopadů na životní prostředí a hospodářství – vyčerpávání zdrojů surovin, ničení krajiny těžbou, vysoká spotřeba energie na zpracování a přepravu stavebního materiálu a další. Odpad ze stavebnictví vytváří srovnatelné problémy – zejména ničení krajiny a vysokou spotřebu energie při jeho přepravě a likvidaci. Tyto jevy mají také významné ekonomické dopady.

1.2 Historický kontext

V obdobích předcházejících 19. století bylo stavebnictví díky omezené dostupnosti energetických zdrojů nuceno k efektivnímu využívání pracovní síly a úspornému nakládání se stavebním materiálem. Přírozeným důsledkem bylo využívání místně dostupného materiálu, kterým byl často materiál ze stávajících budov. Výjimečné architektonické prvky bývaly demontovány a osazovány na nových místech i z prestižních důvodů (např. sloupy, kamenné obklady, ostění apod. v Chrámu Boží moudrosti v Konstantinopoli). V našem prostředí se jednalo o racionální znovuvyužití zejména stavebního kamene, cihel, masivních tesařských konstrukcí apod. Naopak ostatní materiál biologického původu byl většinou dále zužitkován v místním hospodářství, případně vrácen do okolní přírody.

S nástupem průmyslové revoluce došlo ke snížení nákladů na dopravu a těžbu a tím i ke zvýšení dostupnosti surovin. Rozšířením nových stavebních materiálů a postupů zejména v průběhu 20. století došlo k výrazné proměně materiálových toků a přerušení dříve poměrně uzavřených cyklů. K přehodnocování tohoto stavu začalo docházet v posledních desetiletích 20. století v souvislosti se zdražováním energie a se zvýšeným zájmem o životní prostředí.

V současnosti je tématům spojeným s udržitelností věnována zvýšená pozornost a dochází k vývoji nových technologií, postupné proměně legislativy a změnám ve stavební praxi.

1.3 Legislativní podmínky

K danému tématu se vztahují zejména právní předpisy ošetřující nakládání s odpady, např. Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady apod.

Podle směrnice Evropského parlamentu a rady č. 98/2008 je stanovena následující hierarchie způsobů nakládání s odpady:

- a) předcházení vzniku
- b) příprava k opětovnému použití
- c) recyklace
- d) jiné využití, například energetické využití
- e) odstranění

Na jejím základě vydalo MŽP v roce 2008 „Metodický návod odboru odpadů pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi“, v roce 2013 vznikl návrh „Programu předcházení vzniku odpadů ČR“.

2 Předpoklady a cíl disertační práce

2.1 Předpoklady

Z hlediska trvale udržitelného rozvoje je žádoucí snižování spotřeby surovin a energie a omezení tvorby odpadů. Jedním z důležitých nástrojů může být prosazení principů recyklace a opětovného použití materiálů ve stavebnictví. Podstatné je přitom zohlednění celého životního cyklu staveb už ve fázi jejich návrhu. Tyto změny budou mít dopad na konstrukční, materiálové i provozní řešení budov

2.2 Cíl disertační práce

Cílem disertační práce je ověření možností využití recyklace v architektuře a stavebnictví a jejího přínosu k trvale udržitelnému rozvoji.

3 Zvolené metody vědeckého zkoumání

- formulace předpokladů
- sběr dat a informací vztahujících se k tématu disertační práce
- třídění dat do tematických skupin
- analýza sebraných dat
- vyvození závěrů, popis vztahů a zákonitostí

4 Současný stav řešené problematiky – příklady

4.1 Předcházení vzniku stavebního odpadu, úspory surovin

Vzniku stavebních odpadů je možné předejít zejména vhodným koncipováním staveb. Jednou z cest jsou řešení umožňující snadnou změnu využití budov – např. flexibilní dispozice umožňující změny provozu bez nutnosti bourání.

Oddělení částí staveb podle délky životního cyklu umožní obměnu vybraných částí staveb po dožití bez zásahů do ostatních konstrukcí, např. vedením instalací v přístupných instalačních prostorech, demontovatelnými souvrstvími podlah, podhledů, obkladů apod.

Dodržováním modulů a využitím přesných strojů (např. CNC fréz) lze docílit snížení množství odpadu během výstavby.

4.2 Příprava pro opětovné použití a recyklaci

Řešení umožňující snadnou demontáž: upřednostnění demontovatelných spojů, jednoznačné oddělení materiálů (např. šroubované spoje proti lepeným, suché procesy proti mokrým apod.) umožní čisté oddělení jednotlivých prvků stavby a jejich snadné třídění. V případě opětovného využití celých prvků stavby, např. standardních nosníků, modulových fasádních panelů apod., je nutné jejich napojení řešit tak, aby při demontáži nedošlo k jejich poškození.



1. Witteween architect – Casco facade – demontovatelné spoje (zdroj: www.architectenweb.nl)

Materiálová redukce usnadňuje management recyklace – rozebírání složitých skladeb a velké množství materiálů naopak zvyšují její organizační a časovou náročnost.

Přirozeně odbouratelné materiály – např. nepálená hlína, sláma, dřevo – mohou být navráceny do přírody bez způsobení škod.

Použití recyklovatelných materiálů – při výběru stavebního materiálu je vhodné zvážit energetickou a finanční náročnost jeho recyklace a také převažující praxi (vysoké procento recyklovatelného materiálu je ve skutečnosti ukládáno na skládkách).

Vhodné řešení základů – např. bodové základy, odstranitelné zemní vruty apod. umožní uvedení pozemku do původního stavu.

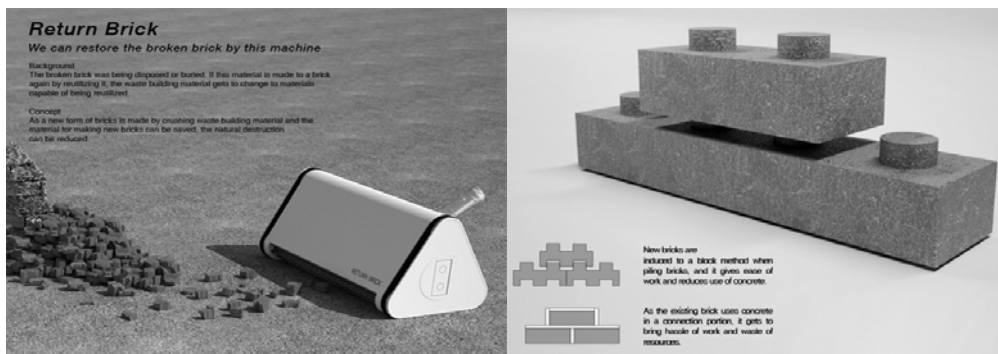


2. Marek Štěpán – Freedomek (zdroj: www.freedomky.cz)

4.3 Recyklace

Upřednostňovány jsou energeticky nenáročné způsoby recyklace, které neznechodňují zpracováváný materiál nebo prvek a umožňují jeho plnohodnotné nové využití. Podstatné je, aby recyklovaný materiál dosahoval vlastností srovnatelných s prvotní surovinou.

Předpokladem je, že vyšší podíl recyklovaných materiálů používaných ve stavebnictví povede ke vzniku životaschopného trhu s druhotným materiálem a rozvoji nových postupů a technik, obdobně jako v případě automobilového průmyslu (od roku 2010 v Evropě platí pro nové vozy 85 % recyklační kvóta).



3. Přístroj pro recyklaci stavební suti „Return Brick“ (zdroj: www.yankodesign.com)

4 Použitá literatura a prameny

- [1] SCHNEIDER U. - BÖCK M. - MÖTZL A. Recyclingfähig konstruieren. Subprojekt 3 zum Leitprojekt Gugler! build and print triple zero. Wien : Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2011, 354 s. Dostupné na: <http://www.hausderzukunft.at/hdz_pdf/endbericht_1121_recyclingfaehig_konstruiere_n.pdf>.
- [2] MÖTZL A. - SCHNEIDER U. Bauen mit recycros. Subprojekt 3 zum Leitprojekt Gugler! build and print triple zero. Wien : Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2011, 224 s. Dostupné na: <http://www.hausderzukunft.at/hdz_pdf/endbericht_1130_recycros.pdf>.
- [3] UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Lifecycle Construction Resource Guide. Atlanta : EPA, 2008, 72 s. Dostupné na: <<http://www.lifecyclebuilding.org/docs/Lifecycle%20Construction%20Resource%20Guide.pdf>>.
- [4] ŠKOPÁN M. (edit.). Recycling 2011. Možnosti a perspektivy recyklace stavebních odpadů jako zdroje plnohodnotných surovin. Brno : VUT Brno, 2011. 147 s. ISBN 978-80-214-4253-5.
- [5] ŠKOPÁN M. (edit.). Recycling 2012. Možnosti a perspektivy recyklace stavebních odpadů jako zdroje plnohodnotných surovin. Brno : VUT Brno, 2012. 183 s. ISBN 978-80-214-4432-4.
- [6] SHELL S. - GUTIERREZ O - FISHER L. Design for deconstruction. Atlanta : EPA, 2008 (?), 48 s. Dostupné na: <<http://www.lifecyclebuilding.org/docs/DFD.pdf>>.
- [7] ADDIS B. Building with Reclaimed Components and Materials. A design Handbook for Reuse and Recycling. London : MPG Books Ltd., 2006. 208 s. ISBN-10 1-84407-274-6.
- [8] PAUWELS W. Building With Reclaimed Materials. Enghien : Beta-Plus, 2007. 288 s. ISBN-10 9077213732