



Doktorandský workshop
Týden vědy a výzkumu 2019

Téma disertační práce:

Energeticky efektivní řešení lokalit v architektonicko-urbanistickém kontextu

Název příspěvku:

**Energeticky efektivní řešení lokalit s převážně obytnou funkcí
v souvislostech našeho prostředí**

Ing. arch. Karolína Falladová

FA ČVUT, Ústav stavitelství II

obor: Architektura, stavitelství a technologie

Školitelka: Ing. Zuzana Vyoralová, Ph.D.

Abstrakt

Výzkum se zabývá energeticky efektivním řešením lokalit v návaznosti na současné požadavky na navrhování budov a sídel, a to z hlediska energetické náročnosti. Práce zkoumá vliv prostorového uspořádání zástavby na celkovou energetickou bilanci převážně obytných lokalit. Na základě analýzy vybraných referenčních energeticky efektivních lokalit (čtvrtí) zkoumá možnosti a limity energetických konceptů. Výzkum mapuje současný stav energetických standardů bytové výstavby v ČR včetně vlivu převažující struktury zástavby v dané lokalitě. Posuzované lokality jsou porovnávány dle určených hodnotících parametrů, na jejichž základě jsou vyzdviženy potenciály a limity zkoumaných lokalit.

Klíčová slova

energetická náročnost lokality, energeticky efektivní čtvrtě, formy bydlení, struktura zástavby, prostorové uspořádání, budovy s téměř nulovou spotřebou energie (NZEB)

1 Úvod do problematiky

Integrace energeticky efektivních řešení do návrhu budov se stává v našich podmínkách stále běžnější praxí. Možnosti úspory energie jsou pro stavebníky důležitým aspektem při rozhodování o počátečních investicích, takto dnes vzniká mnoho nízkoenergetických, pasivních i nulových domů. Ač jsou nová energeticky efektivní řešení budov inspirativní, faktický užitek z výhodně nastaveného energetického řešení má především majitel, či nájemník konkrétního domu, avšak v rámci celkové energetické bilance území nehrají bohužel zmíněné jednotlivosti přílišnou roli. Na rozdíl od řešení budov, není na našem území ke škodě věci často řešena energetická efektivita v měřítku celého území.

Přesto je postupný přechod na energeticky efektivní řešení, která umožní kvalitnější a zdravější život v prostředí nezbytný pro udržitelný růst sídelních celků. Dnes jsou známé a publikované mnohé teorie a principy jak větší udržitelnosti v území dosáhnout. Mezi současné vize například patří: omezování využití fosilních paliv, hospodaření s vodou, propracované odpadní hospodářství a recyklace hmot, pozornost na celkový životní cyklus budov, celkové zmenšení ekologické stopy území, ozdravení a pročištění prostředí, k čemuž kromě ozelenění přispívá také omezení používání syntetických materiálů.

Podíl budov na celkové spotřebě energie v Unii činí 40 %. Tento sektor se rozrůstá, což bude mít za následek další zvýšení spotřeby energie.¹ Nejen v reakci na klimatické změny jsou požadavky na snižování energetické náročnosti budov a sídel ukotvovány legislativně. V evropském měřítku se tímto tématem zabývá Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/844, kterou se mění směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti budov a směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti. Novela zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, převádí některé požadavky evropských směrnic na národní úrovni České republiky.

Souběžně se v dnešním diskursu otevírá téma hledání nových forem bydlení, které by více vyhovovaly stále se zvyšujícímu standardu bydlení. V souvislosti s řešením bytové otázky se do popředí častěji dostává téma ekologičnosti, ekonomičnosti a celkové efektivnosti, kde je dnes důležitým faktorem nejen efektivnost výstavby, ale rovněž i následného provozu.

Nové poznatky autorů knihy *Hustota a ekonomika měst* posouvají téma hledání nových forem bydlení do další roviny. Zdůrazňují, že sama forma, struktura a prostorové uspořádání konkrétní zástavby mají přímý dopad na nákladovost lokality.²

Jsem toho názoru, že pro dosažení udržitelnosti lokalit je třeba pojmout toto téma co nejméně komplexně. Energetická efektivita území je v dnešní, na výkon zaměřené době, neopomenutelnou součástí pro návrh uspokojivého celku.

¹ Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU z 19. května 2010 o energetické náročnosti budov (přepřacování). In: Brusel: Úřední věstník Evropské unie 53, 2010.

² HUDEČEK, Tomáš; DLOUHÝ, Martin; HNILIČKA, Pavel; LEŇO CUTÁKOVÁ, Lucie a LEŇO, Michal. *Hustota a ekonomika měst*. Praha: ČVUT - Masarykův ústav vyšších studií, [2018]. ISBN 978-80-87931-75-2.

2 Cíle výzkumu

Strategický cíl:

Cílem vlastního výzkumu je tvorba metodiky hodnocení energetické náročnosti lokality na základě pasportizace zástupných stávajících lokalit s rozdílnými strukturami zástavby na území ČR a porovnání pasportizací získaných údajů s dostupnými údaji o vybraných referenčních energeticky efektivních lokalitách (převážně zahraničních).

Pasportizace lokalit bude zahrnovat, mimo jiné, i hledisko architektonicko-urbanistické, a dále vyzdvižení nejen energetických potenciálů a nedostatků zpracovávaných lokalit. Hodnocení bude zpracováno v návaznosti na současné požadavky na navrhování budov a sídel.

Současnými požadavky na navrhování budov a sídel v oblasti energetické náročnosti jsou pro účely disertační práce míněny požadavky v souladu s navrhováním „budov s téměř nulovou spotřebou energie (Nearly zero energy buildings), které ovlivňují celkovou energetickou bilanci objektů a lokalit.

Dlouhodobý cíl:

Práce si dává za cíl přispět k dalšímu rozvoji v oblasti hledání optimálních forem bytové zástavby a dále k efektivnějšímu řešení nově zastavovaných lokalit v ČR (převážně periférií velkých měst).

3 Hypotéza a výzkumná otázka

Hypotéza:

Struktura zástavby je zásadním faktorem pro určení energetické náročnosti lokality.

Výzkumná otázka:

Jaká z posuzovaných struktur zástavby s převážně obytnou funkcí (porovnávaných na základě stejných kritérií) je nejvýhodnější z hlediska celkové energetické náročnosti lokality?

4 Teoretická část

V teoretické části výzkumu probíhá mapování problematiky energetické efektivity převážně obytných lokalit ve dvou hlavních rovinách.

- a) sběr dat o **současném bytovém fondu na území ČR** z hlediska energetické náročnosti
 - vývoj převažujících forem bytové zástavby na území ČR v průběhu let, a s tím související vývoj energetických standardů bydlení
- b) sběr dat o realizovaných **referenčních energeticky efektivních čtvrtí** ze zahraničí s obdobnými přírodními a klimatickými podmínkami jako na území ČR

4.1 Legislativní rámec ČR a energetická efektivita

Pro naše prostředí se téma energeticky efektivních budov stává ještě aktuálnější s požadavky Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/27/EU o energetické účinnosti, která byla v květnu

2018 novelizována Směrnicí Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/844. Novela zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, převádí některé požadavky evropských směrnic na národní úrovni České republiky. Tyto požadavky technicky upřesňuje prováděcí vyhláška č. 78/2013 Sb., ve znění vyhlášky č. 230/2015 Sb.

„Směrnice 2012/27/EU se týká snížení potřeb energie budov v zemích EU o 20 % do roku 2020 v porovnání s rokem 1990. Přijetím uvedené evropské směrnice jde současně o požadované snížení emisí skleníkových plynů, ochranu životního prostředí a zajištění energetické bezpečnosti v budovách související s dosažením větší nezávislosti eurozóny na dovozu ropy a zemního plynu.“³

Směrnice 2018/844 dále doplňuje požadavky a přesouvá nově pozornost od posouzení obálek budov více k celkovému energetickému konceptu, celkové energetické bilanci a větší ekologičnosti.

Požadavky směrnice 2010/31/EU mimo jiné vyžadují, aby projektová dokumentace novostaveb všech budov k datu 1. ledna 2020 splňovala požadavek pro tzv. budovy s téměř nulovou spotřebou energie. Budovou s téměř nulovou spotřebou energie se rozumí budova s velmi nízkou energetickou náročností, jejíž spotřeba energie je ve značném rozsahu pokryta z obnovitelných zdrojů. Pojetí tohoto opatření je založeno na předpokladu, že hodnocená budova musí zpřísněný požadavek na neobnovitelnou primární energii dosáhnout jednak zlepšením parametrů obálky budovy (snížením potřeby tepla na vytápění) a jednak zvýšením podílu systému využívajícího obnovitelné zdroje energie.⁴

Požadavky na stavění „budov s téměř nulovou spotřebou energie“ vychází z metodiky hodnocení pro novostavby. Ač může toto označení působit nepřiměřeně, ve skutečnosti se jedná o technicky kvalitní stavbu ve standardu, který je pro velkou část v současnosti stavěných novostaveb běžný.

„Přestože je v názvu NZEB uvedena „téměř nulová spotřeba“, z čehož si každý dovodí hodnoty blízké nule, odpovídá současné nastavení požadavků zjednodušeně kategorii B s měrnou potřebou tepla na vytápění v rozsahu přibližně 30–70 kWh/m² za rok. U malých jednopodlažních objektů může tento požadavek činit i více než 80 kWh/m² za rok.“⁵

4.2 Proměny bytové zástavby na našem území v průběhu let v kontextu energetické náročnosti

S rozvojem stavebních technologií a zvyšujícími se standardy bydlení se v průběhu let proměňovala i vlastní typologie bytové zástavby. Kontinuální zpřísnování požadavků na technické vlastnosti stavebních materiálů a tepelně technické požadavky izolačních materiálů do značné míry ovlivnily podobu soudobého stavitelství.

Oproti minulým etapám výstavby došlo v posledních desetiletích ke značné optimalizaci tepelných ztrát obálek budov a to ať již novostaveb, tak rekonstrukcí. Avšak výzvou současné architektonické tvorby stále zůstává hledání optimálního výrazu dodatečně zatepovaných budov s implementací přibývajících technologických zařízení.

³ MŽP. Po roce 2020 budeme bydlet jen v pasivních domech (Parlament, vláda, samospráva). In: *Ministerstvo životního prostředí* [online]. 11. 11. 2010 [cit. 2019-06-06]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/articles_101112_pasivnidomy

⁴ KABELÉ, Karel a URBAN, Miroslav. Pohled na budovy s téměř nulovou spotřebou energie v kontextu současných legislativních požadavků v ČR. In: *Stavba.tzb-info.cz* [online]. Univerzitní centrum energeticky efektivních budov, ČVUT v Praze, 2. 1. 2017 [cit. 2019-06-06].

⁵ ČEJKA, Michal a ANTONÍN, Jan. Budovy s téměř nulovou spotřebou – porovnání energetických standardů. In: *Tzbinfo* [online]. 16. 1. 2017

V měřítku měst zůstává otázkou kvalita a energie urbánních území vzniklých především masovou výstavbou panelových sídlišť a následně koloniemi rodinných domů na okrajích měst.

Česká společnost měla v období do roku 1989 dlouholetou zkušenost s tvorbou systémově řízeného typizovaného prostředí. V posledním dvacetiletí jsme při tvorbě obytného prostředí naopak svědky přepjaté individualizace. Obě tyto krajnosti mají za následek prostředí s nízkou mírou obytnosti ve svých důsledcích dlouhodobě málo udržitelné.⁶

4.3 Energetická efektivita v měřítku území

„Situaci celkové spotřeby primární i sekundární energie a produkce zplodin, do které se postupně celonárodně dostáváme, je třeba dále vysvětlit. Je ovlivněna nejen tepelně-technickou kvalitou návrhu staveb, ale zejména koncepcí urbanismu, systémem dopravní infrastruktury, hustotou zástavby a také volbou užitých stavebních technologií a materiálů.“⁷

Pokud chceme dosáhnout zásadní změny v přístupu k využívání energií, musíme začít od základního celkového konceptu. Jsem toho názoru, že jedině synergií jednotlivých budov v rámci celého systému lze dosáhnout uspokojivého výsledku celkové energetické bilance území.

Pro dokreslení současné situace na poli energetické náročnosti území uvádím sebrané názory respondentů dle P. Klápštěho :

„Zapomíná se na energetickou náročnost sídel. Negativa pokračující expanze do krajiny hrozí znehodnotit úspory ze zateplování. „Pokud bychom vzali ta sídla jako soubor všeho, co v nich je, tzn. včetně individuálních domů a dopravních prostředků, které používáme, tak ta energetická náročnost je nižší. Toho dosahujeme přes ty individuální prvky. Ale na co zapomínáme je ten celek, to prostorové rozmístění. A urban sprawlem energetickou náročnost zvyšujeme, jdeme proti tomu.“⁸

4.4 Hledání optimální typologie bydlení

Z hlediska typologie bydlení rozlišuje česká legislativa pouze dva základní termíny: rodinný dům a bytový dům. Rodinným domem se nazývá obytná budova s maximálně třemi byty. Obsahuje-li dům bytů více, jedná se již o dům bytový.⁹

Autoři publikace *Hustota a ekonomika měst* upozorňují na fakt, že konkrétní struktura městské čtvrti přímo souvisí s náklady na její provoz. Rozhodnutí o struktuře zástavby a prostorovém uspořádání lokalit se tímto přímo spolupodílí na determinaci ekonomické náročnosti měst.

Hustota zástavby a obyvatelstva je velmi důležitým faktorem i na poli energeticky efektivních řešení lokalit. Závislost na individuální dopravě a vzdálenost od zdrojů energie jsou jedny ze zásadních faktorů ekonomické, ekologické, ale i energetické náročnosti daného území. Ne jen kvůli

⁶ KOHOUT, Michal. *Můj dům, naše ulice: individuální bydlení a jeho koordinovaná výstavba*. str. 15, Praha: Zlatý řez, 2014. ISBN 978-80-87068-11-3.

⁷ BĀČOVÁ, Marie. *Manuál energeticky úsporné architektury: novostavby, panelové domy, změny staveb, historické objekty.*, str. 19, Praha: Státní fond životního prostředí ve spolupráci s Českou komorou architektů, 2010. ISBN 978-80-904577-1-3.

⁸ KLĀPŠTĚ, Petr. Energetická náročnost staveb - názory odborné veřejnosti a veřejné správy. In: *Nature Systems* [online]. [cit. 2019-06-06]. Dostupné z: <https://naturesystems.cz/energeticka-narocnost-staveb-nazory-odborne-verejnosti-verejne-spravy>

⁹ BLĀŽKOVĀ, Miriam. Principy a pravidla územního plánování: Kapitola C – Funkční složky. In: *UÚR* [online]. Brno: Ústav územního rozvoje, 2006, 12. 8. 2013 [cit. 2019-06-06].

výše uvedenému je proto nezbytné o formách nové bytové výstavby uvažovat ve všech rovinách návrhu komplexně.

Jako příklad neoptimální hustoty zástavby jsou často uváděny městské suburbie - kolonie individuální zástavby rodinných domů, dnes pojmenovávaných „sídelní kaší“ (z anglického „*urban sprawl*“).

„Neuměřená spotřeba ploch pro výstavbu je oprávněně spojována především s otázkami ekologickými. Podle odhadů je více než 60 % celkové světové vyrobené energie spotřebováno na výstavbu a údržbu lidských sídel. Z možných způsobů zastavění je sídelní kaše bezesporu tím materiálně a energeticky nejnáročnějším a je v příkrém rozporu s principy trvale udržitelného rozvoje.“¹⁰

Postupně se upouští od názoru, že individuální výstavba rodinného bydlení je optimálním řešením pro město a současně se přistupuje k úvahám výstavby hybridních forem bydlení, často nazývaných jako „kompaktní“.

Pro kategorii, kterou označujeme jako „kompaktní bydlení“ se v anglicky mluvících zemích vžil termín „High-density, Low-rise housing“. Tento lze do češtiny přeložit jako „nizkopodlažní zástavba s vysokou hustotou osídlení“, což se může na první pohled jevit jako skloubení dvou vzájemně protichůdných principů.¹¹

„V zásadě se jedná se o nízké (malopodlažní) intenzivně zastavěné sídelní struktury, s hustotou osídlení, která se pohybuje nejčastěji v rozmezí 210–250 obyvatel/ha. Koncentrace obytných jednotek (ob. j.) v území se v zjištěných hraničních mezích pohybuje mezi 26–217 ob. j./ha, při současném zachování hladiny zástavby zpravidla od 1 do 3 nadzemních podlaží nad upraveným terénem (jen výjimečně vyšší). Zastavěnost pozemku se pohybuje v rozmezí přibližně od 20 do 90 %, přičemž za typickou hodnotu lze považovat zastavění okolo 40 % stavebního pozemku.“¹²

Kompaktní formy zástavby nabízejí na rozdíl od současných suburbií s velmi nízkou hustotou zástavby a osídlení potenciály mimo jiné ve vyšší ekologičnosti, ekonomičnosti i energetické efektivnosti takových to lokalit.

„Hledání alternativ k současné situaci nemusí znamenat opuštění principu individuálního bydlení. Naopak při vhodném typologickém uspořádání a adekvátní koordinaci výstavby může individuální bydlení vytvářet velmi výhodnou udržitelnou alternativu vůči stávající suburbii.“¹³

5 Praktická část

Praktická část disertační práce bude věnována vlastnímu výzkumu. Na základě porovnání získaných dat o vybraných lokalitách je předpokládáno vypracování metodiky pro hodnocení energetické náročnosti lokalit.

¹⁰ HNILÍČKA, Pavel. Program na obnovu předměstských aglomerací. In: *ASB* [online]. 20. Květen, 2008 [cit. 2019-06-06].

Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/architektura/byty/bytove-domy/program-na-obnovu-predmestських-aglomeraci>

¹¹ BLAŽKOVÁ, Miriam. Principy a pravidla územního plánování: Kapitola C – Funkční složky., str. 10, In: *UÚR* [online]. Brno: Ústav územního rozvoje, 2006, 12. 8. 2013 [cit. 2019-06-06].

¹² BLAŽKOVÁ, Miriam. Principy a pravidla územního plánování: Kapitola C – Funkční složky., str. 10, In: *UÚR* [online]. Brno: Ústav územního rozvoje, 2006, 12. 8. 2013 [cit. 2019-06-06].

¹³ KOHOUT, Michal. *Můj dům, naše ulice: individuální bydlení a jeho koordinovaná výstavba*. str. 17, Praha: Zlatý řez, 2014. ISBN 978-80-87068-11-3.

5.1 Výběr zástupných lokalit na našem území k vlastnímu posouzení

Pro rozhodnutí o výběru konkrétních posuzovaných lokalit je určujícím parametrem rozdílná struktura zástavby. Jedná se o takové struktury zástavby, které se na našem území často uplatňují v lokalitách s převažující bytovou funkcí. Předběžný seznam posuzovaných struktur včetně zástupných příkladů konkrétních lokalit (čtvrtí) je následující:

- a) Individuálně stojící rodinné domy (*např.: Újezd nad Lesy, Nová Dubeč*)
- b) Řadové domy, dvojdomy (*např.: Starý Spořilov, sídliště Solidarita*)
- c) Nové solitérní bytové domy (*např.: Libeň-Holešovice, Modřany*)
- d) Modernistická sídliště (*např.: Jižní město, sídliště Invalidovna*)
- e) Bloková zástavba (*např.: Žižkov, Karlín, Holešovice*)

5.2 Základní charakteristika posuzovaných lokalit

Pro získání relevantních výsledků jsou určeny základní charakteristiky posuzovaných lokalit. Ty budou aplikovány při pasportizaci stávajících lokalit na území ČR, a stejně tak pro posouzení referenčních energeticky efektivních čtvrtí.

- obdobné klimatické a přírodní podmínky (mírný podnebný pás, lokality situované v rozmezí 40° až 60° severní zeměpisné šířky)
- rozloha lokality (cca 25-30ha)
- určující struktura zástavby v lokalitě a prostorové uspořádání objektů

5.3 Hodnotící parametry

Parametry pro hodnocení lokalit budou zpracovány pro všechny vybrané posuzované lokality a následně uvedeny v souhrnných tabulkách pasportizace těchto lokalit. Hodnotící parametry jsou pro přehlednost rozděleny následovně:

a) Parametry základní

- počet rezidentů
- počet pracujících (eventuálně dojíždějících)
- hustota osídlení
- zastavěné/ nezastavěné plochy
- zpevněné/ nezpevněné plochy (potenciál vsaku dešťových vod)
- veřejné/ soukromé plochy (rozdělní nákladů stavebníků (nájemníků) / obce)
- převažující podlažnost zástavby

b) Parametry blíže související s energetickou náročností lokality

- orientace lokality vůči světovým stranám
- geomorfologické poměry
- typ zeminy (potenciál vsaku)

- vzdálenost lokality (spotřebiště) od zdrojů energie
- převládající směr větrů
- průměrný výškopis lokality

- měrná potřeba vody, tepla, el. energie/ obyvatele (ha)
- celkový objem zástavby (m³) - dle funkčního využití
- celková energetická potřeba lokality

- převládající období výstavby (průměrné stáří budov a veřejných prostranství)
- povrchových materiál zpevněných ploch
- převažující stavební materiál obvodových konstrukcí objektů
- převažující typ tvaru střech (plochá / sedlová/ pultová...)
- budovy v lokalitě převážně podsklepené/s polosuterénem/nepodsklepené
- převažující energetický standard budov (dle metodiky hodnocení PENB)
- převažující součinitel prostupu tepla obvodových konstrukcí
- m² obvodových konstrukcí (celková plocha povrchů ve styku s okolním prostředím)
- % prosklených ploch

5.4 Referenční lokality

Obdobnými hodnotícími parametry budou posuzovány i vybrané referenční energeticky efektivní (nízkoenergetické) lokality. Metodika hodnocení energetické náročnosti lokalit bude zpracována na základě porovnávání výsledků. Vybrané referenční lokality se budou lišit především prostorovým uspořádáním zástavby. Příkladem jsou nízkoenergetické čtvrtě: Reininghaus Graz, Linz-Pichling, BEDZed, Vauban Freiburg, Sun city Leoban, Grodians a další

6 Závěr

Zvolené téma disertační práce (*Energeticky efektivní řešení lokalit v architektonicko-urbanistickém kontextu*) považuji za velmi aktuální a důležité. Poznatky získanými svou prací bych chtěla přispět k rozvoji dalších teorií a výzkumu v oblasti energetických bilancí sídelních celků a zároveň přiblížit tematiku do našeho prostředí. Myslím si, že pro svou aktuálnost a zároveň nevyhnutelnost pro budoucí rozvoj si zaslouží energeticky efektivní řešení lokalit větší pozornost.

Literatura

Energetická efektivita

- BÁČOVÁ, Marie. Manuál energeticky úsporné architektury: novostavby, panelové domy, změny staveb, historické objekty. Praha: Státní fond životního prostředí ve spolupráci s Českou komorou architektů, 2010. ISBN 978-80-904577-1-3.
- BERNARDINOVÁ, Anna a Miroslav MAREŠ. Zpracování průkazu energetické náročnosti budovy: praktická příručka pro všechny majitele rodinných a bytových domů, bytů a pro realitní kanceláře. Praha: Linde Praha, 2013. ISBN 978-80-7201-914-4.
- ČEJKA, Michal a Jan ANTONÍN. Budovy s téměř nulovou spotřebou – porovnání energetických standardů. In: Tzbinfo [online]. 16.1.2017 [cit. 2019-06-06]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie/15181-budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-porovnan-energetickych-standardu>
- ČERVENKA, Leoš. Obvodové konstrukce panelových budov: poruchy staveb. Praha: Grada, 2008. Stavitel. ISBN 9788024717623.
- HAZUCHA, Juraj. Konstrukční detaily pro pasivní a nulové domy: doporučení pro návrh a stavbu. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-4551-0.
- IYENGAR, Kuppaswamy. Sustainable architectural design: an overview. New York: Routledge, 2015. ISBN 978-0-415-70235-5.
- KABELE, Karel a Miroslav URBAN. Pohled na budovy s téměř nulovou spotřebou energie v kontextu současných legislativních požadavků v ČR. In: Stavba.tzb-info.cz [online]. Univerzitní centrum energeticky efektivních budov, ČVUT v Praze, 2.1.2017 [cit. 2019-06-06]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie/15179-pohled-na-budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie-v-kontextu-soucasnych-legislativnich-pozadavku-v-cr>
- RAINER, Ernst. ECR: Energy City Graz-Reininghaus. Institute for Urbanism Graz: Haus der Zukunft PLUS, 2016.
- HLAVÁČEK, Dalibor, ed. Architektura a ekologie. V Praze: ČVUT, Fakulta architektury, 2013. ISBN 978-80-01-05255-6.
- SAYIGH, A. A. M. Sustainability, energy and architecture: case studies in realizing green buildings. Oxford, UK: Academic Press, 2014. ISBN 0123972698.
- SCHOON, Nicholas. The BedZED story: The UK's first large-scale, mixed-use eco-village [online]. duben 2016 [cit. 2019-06-13]. Dostupné z: http://storage.googleapis.com/www.bioregional.com/downloads/The-BedZED-Story_Bioregional_2017.pdf
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/844 ze dne 30. května 2018. In: . Brusel: Úř. věst. L 156, 2018. Dostupné také z: <https://esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=32018L0844>
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU z 19. května 2010 o energetické náročnosti budov (přepřevládání). In: . Brusel: Úřední věstník Evropské unie 53, 2010. Dostupné také z: <https://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/smernice-evropskeho-parlamentu-a-rady-2010-31-eu-o-energeticke-narocnosti-budov-prepracovani>
- THOMAS, Randall. Sustainable urban design: an environmental approach. New York: Spon Press, 2003. ISBN 0415281229.
- VISA, Ion a Anca DUTA, ed. Nearly zero energy communities: Proceedings of the Conference for Sustainable Energy (CSE) 2017. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg, 2017. ISBN 9783319632148.
- ### Udržitelnost území, urbanismus
- HNILIČKA, Pavel. Sídelní kaše: otázky k suburbánní výstavbě kolonií rodinných domů : urbanismus do kapsy. 2., dopl. vyd. Brno: Host, 2012. ISBN 978-80-7294-592-4.
- HUDEČEK, Tomáš, Martin DLOUHÝ, Pavel HNILIČKA, Lucie LEŇO CUTÁKOVÁ a Michal LEŇO. Hustota a ekonomika měst. Praha: ČVUT - Masarykův ústav vyšších studií, [2018]. ISBN 978-80-87931-75-2
- MAIER, Karel. Udržitelný rozvoj území. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4198-7.

Bydlení – typologie, formy

BLAŽKOVÁ, Miriam. Principy a pravidla územního plánování: Kapitola C – Funkční složky. In: *UÚR* [online]. Brno: Ústav územního rozvoje, 2006, 12. 8. 2013 [cit. 2019-06-06].

DULLA, Matuš. Kapitoly z historie bydlení. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2014. ISBN 978-80-01-05433-8.

KOHOUT, Michal, David TICHÝ a Filip TITTL. Collective housing: a spatial typology. Přeložil Lucie MERTLÍKOVÁ. V Praze: České vysoké učení technické, Fakulta architektury, Ústav nauky o budovách, 2015. ISBN 978-80-01-05848-0.

KOHOUT, Michal. Můj dům, naše ulice: individuální bydlení a jeho koordinovaná výstavba. Praha: Zlatý řez, 2014. ISBN 978-80-87068-11-3.

SKŘIVÁNKOVÁ, Lucie, Rostislav ŠVÁCHA, Martina KOUKALOVÁ a Eva NOVOTNÁ, ed. Paneláci. V Praze: Uměleckoprůmyslové museum, 2017. ISBN 978-80-7101-169-9.

Další zdroje

Geoportal Praha [online]. Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy 2010 - 2013 [cit. 2019-08-30].
Dostupné z: <http://www.geoportalpraha.cz/>

Atlas Praha 5000[online]., Dostupné z: <http://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-praha-5000/>

Digitální technická mapa Prahy[online]., Dostupné z: <http://app.iprpraha.cz/apl/app/dtmp/index.html>
vlastní terénní průzkum