

POROVNÁNÍ A APLIKACE EXISTUJÍCÍCH METOD HODNOCENÍ ADAPTABILITY BUDOV

Doktorand: Mgr. Serhii Leshchenko

Školitel: prof. Ing. arch. Michal Kohout

ÚVOD

Potřeba navrhovat s ohledem na nepředvídatelné a neznámé je novou výzvou současným architektům. Zachování i adaptace existujících budov nebo jejich částí je zásadní při dodržování strategie efektivního využití surovin a nízkouhlíkové ekonomiky (Sturgis 2017). Místo hesla „forma sleduje funkci“ přichází koncepty polyvalence, proměnlivosti, flexibility, adaptability a polotrvalosti (Leupen ed. 2005).

Příspěvek je zaměřen na seznámení s probíhajícím výzkumem adaptability v rámci disertační práce.

CÍLE PRÁCE

Disertační práce má následující cíle:

1. na základě analýzy dostupných publikací porovnat existující postupy hodnocení adaptability v architektuře podle objektu hodnocení, použité metodiky a fáze životního cyklu objektu
2. vyvinout vlastní postup hodnocení adaptability, který bude založen na analýze geometrických charakteristik půdorysu
3. prozkoumat závislost mezi plochou bytu a jeho adaptabilitou na základě analýzy bytů povolených v Praze v období 1920–2020 za použití vlastní metody i vybraných existujících metod.

VÝZKUMNÉ OTÁZKY

1. Analýza existujících nástrojů:
 - Jaké metody jsou použité v rámci existujících nástrojů hodnocení adaptabilní architektury?
 - Jaké charakteristiky jsou těmito nástroji hodnocené?
 - Na jakou fázi životního cyklu jsou tyto nástroje orientovány?
2. Vývoj vlastního nástroje:
 - Které z těchto nástrojů lze použít pro hodnocení adaptability bytových domů?
 - Jakou metodou lze analyzovat adaptabilitu podle geometrických charakteristik půdorysu?
3. Výzkum závislosti mezi plochou bytu a jeho adaptabilitou:
 - Jaká je závislost mezi plochou bytu a jeho adaptabilitou?

- Existuje „optimální“ plocha bytu s ohledem na jeho adaptabilitu?
- Jak se měnila tato závislost u bytů povolených v Praze v období 1920–2020?

HYPOTÉZY

1. Mezi zkoumanými metody hodnocení adaptability budov se nedostatečně uplatňují exaktní metody.
2. Mezi plochou bytu a jeho adaptabilitou existuje přímá nelineární závislost. Po dosažení jistého rozsahu další nárůst plochy přispívá méně k nárůstu adaptability bytu.
3. V případě zkoumaných bytů povolených v Praze v období 1920–2020 lze očekávat, že byty z různých období (ale se stejnou plochou, počtem obytných místností a orientací oken) mají odlišnou adaptabilitu. Nižší adaptabilitu vykazují byty z období 60. a 70. let.

METODIKA VÝZKUMU

Výzkum je rozdělen na dvě části: teoretickou a praktickou.

První část je zaměřena na analýzu existujících nástrojů hodnocení adaptability a na vývoj vlastního nástroje. Konkrétní metodika v této části je rozdělena do tří kroků: evaluace, analýzy a syntézy.

První krok (evaluace) je zaměřen na studium dostupných publikací v oblasti adaptability budov a metod jejich hodnocení. Publikace jsou omezeny jazykově (AJ, ČJ, ruština a ukrajinština) a časově (období od poloviny 20. století do dneška). Evaluace je zaměřena také na definice základních pojmů pro účely této disertační práce a na vytvoření seznamu nástrojů hodnocení adaptability budov (které jsou také objektem další analýzy). Přitom zůstává návaznost na už existující práce v oblasti systematizace těchto nástrojů.

V dalším kroku se výzkum zaměřuje na analýzu nástrojů hodnocení. Pro každý z nich je nutné zjistit objekt hodnocení, jaká metodika je použita a na jakou fázi životního cyklu budovy je hodnocení zaměřeno.

Poslední krok je věnován syntéze. Údaje zjištěné v předchozím kroku jsou podkladem pro vytvoření taxonomie existujících nástrojů hodnocení adaptability a pro vývoj vlastního nástroje.

Druhá část výzkumu je zaměřena na analýzu závislosti adaptability bytů na jejich ploše, přičemž jsou použity byty povolené ve vybraných městských částech Prahy v období 1920–2020. V této části jsou použity jak vybrané existující nástroje, tak i nástroj vyvinutý autorem disertační práce.

AKTUÁLNÍ PRŮBĚH VÝZKUMU

Analýza existující teoretické báze

Ve druhé polovině 20. století se vyvinula řada konceptů, které jsou aktuální dodnes. V roce 1961 publikoval nizozemský architekt N. J. Habraken první strukturovanou práci o adaptabilitě budov (Habraken et al. 1976).

Analýza literatury ukazuje, že: 1) stále není konsensus ohledně definice adaptability, 2) není specifikován rozdíl mezi podstatou, účelem a způsobem dosažení adaptability budov (Pinder et al.

2017). Dále je třeba poukázat na nejednotnost terminologie. V odborné literatuře se vyskytuje několik termínů spojených s adaptabilitou: „adaptability“ (SCHMIDT III a Austin 2016, Manewa et al. 2009), „generality“ (Manum 2009), „universality“, „polyvalence“ (Leupen 2006, Hertzberger 1991), „specificity“ (Femenias a Geromel 2019), „flexibility“ (Schneider a Till 2007).

Analýza dostupných nástrojů hodnocení.

Podle Schmidta III (2016) existují dva přístupy k hodnocení: 1) zaměření na úroveň adaptability v samotném návrhu, 2) finanční hodnocení nákladů na provedení adaptace. Do první skupiny bychom mohli zařadit metody jako „post-occupancy evaluation“, „space syntax“ (Femenias a Geromel 2019) či multikriteriální analýzu. Mezi podrobněji rozpracované metody tohoto hodnocení adaptability patří: FLEX 4.0 (Geraedts 2016), „Conversion meter“ (Geraedts et al. 2017), „The LabFlex Group’s tool“ (Lamounier 2018), „The learning buildings framework (LBF)“ (Ross et al. 2016), „Adaptive reuse potential (ARP) model“ (Langston a Shen 2007), „AdaptSTAR“ (Conejos 2013) a „IconCUR“ (Langston 2014). Do skupiny finančního hodnocení adaptability pak náleží „Life Cycle Costing“ (Langston 2014) či „Whole Life Analysis“ (Manewa et al. 2009) aj.

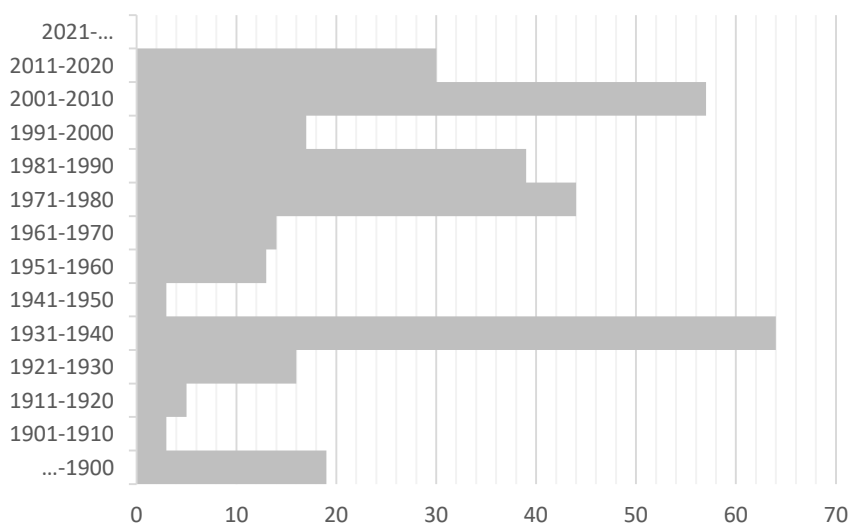
Existují ale i jiné pohledy na rozdělení metod na skupiny. Například podle Rockow et. al (2019) lze tyto metody posuzovat podle jejich obecného zaměření, typu sledovaných charakteristik a způsobu ověření hodnocení.

Vývoj vlastního nástroje.

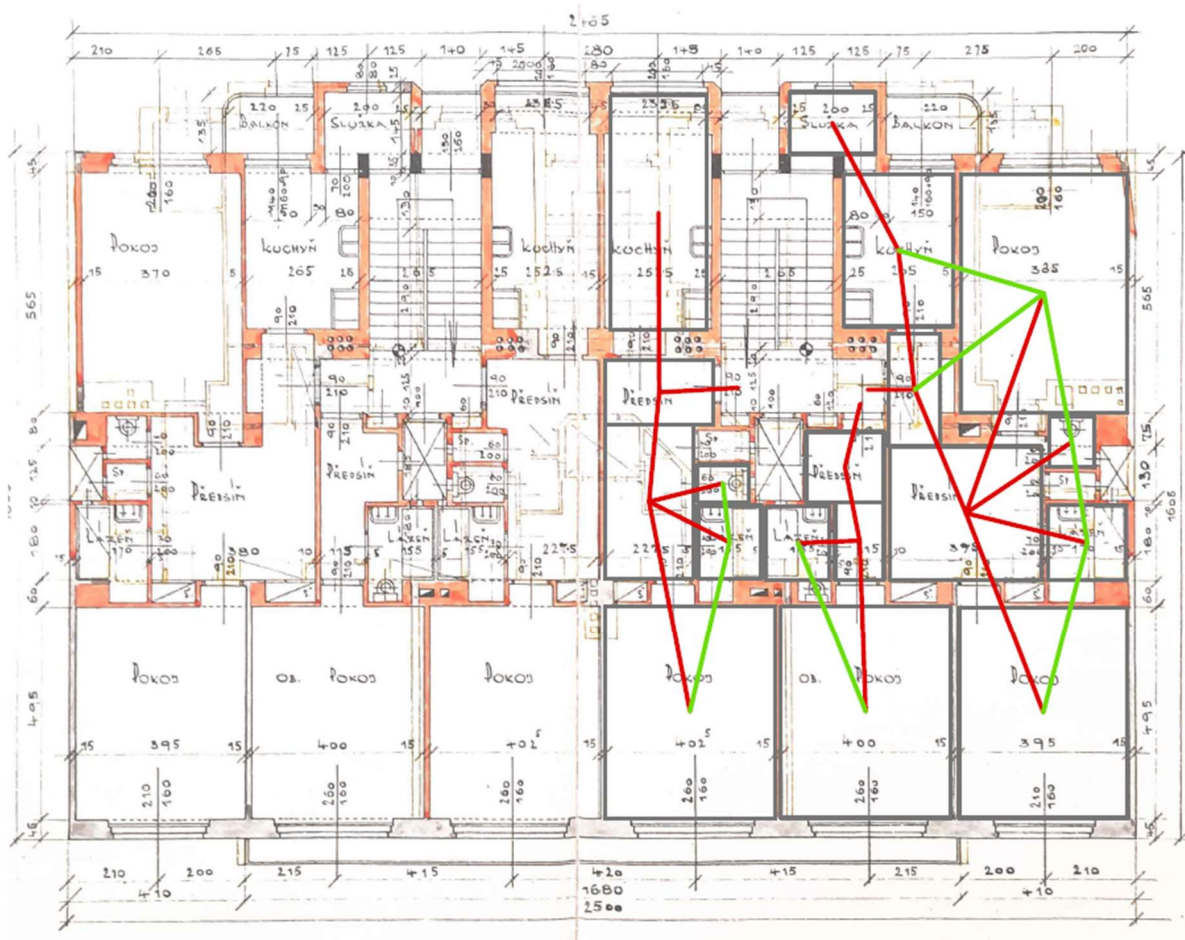
Během výzkumu existujících nástrojů vznikla myšlenka o možnosti vývoje vlastního nástroje na základě principů už použitých v existujících nástrojích. Navržený nástroj je založen na principech „space syntax“. Zatím je v testovacím období.

Shromáždění podkladů v archivech stavebních úřadů hl. města Prahy:

Během prosince-května 2021/2022 byla shromážděna výkresová dokumentace bytových domů povolených v Praze v období 1920–2020. Byly použity archivy stavebních úřadů městských částí Prahy 7, 8 a 13. Získaná dokumentace byla uložena ve formě digitálních fotografií a skenů. Celkem bylo zachyceno 324 domů, z toho 297 z období 1920-2020. Přibližný počet bytových jednotek je 2000.



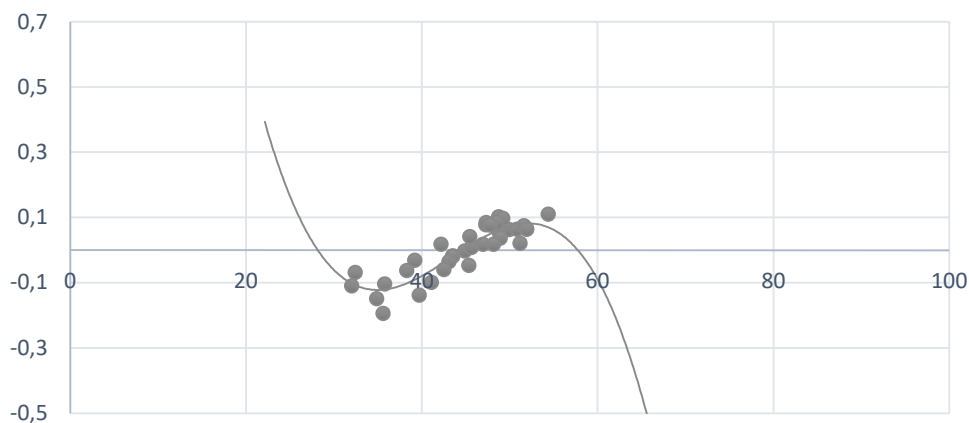
Obrázek 1 - Shromážděná výkresová dokumentace domů dle data stavebního povolení



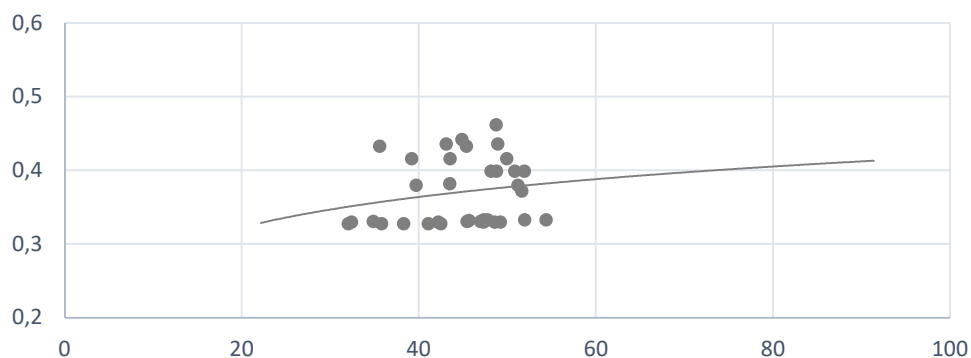
Obrázek 2 - Ukázka postupu zpracování výkresové dokumentace v rámci metodiky SAGA (Herthogs et al., 2019)

Aktuální výsledky analýzy půdorysů:

Jako nástroje pro ověření adaptability bytů byly zvoleny SAGA (Herthogs et al., 2019) a AOM (Rockow & Ross, 2020). Za účelem aplikace těchto nástrojů je třeba výkresy z archivů upravit (především grafickými redaktory a CAD nástroji). Pro získání výsledků výpočtu je nutné také použít nástroje grafického a negrafického programování. Aktuálně bylo zpracováno 44 bytů (z toho 35 se dvěma obytnými místnostmi). Výsledné grafy ukazují předpokládanou závislost mezi plochou a adaptabilitou bytu. Ukázal se také i rozdíl ve výsledcích mezi použitými nástroji.



Pracovní výsledky hodnocení adaptability bytů (2 obytné místnosti) dle metodiky AOM (Rockow & Ross, 2020).



Pracovní výsledky hodnocení adaptability bytů (2 obytné místnosti) dle metodiky SAGA (Herthogs et al., 2019)

ZÁVĚR

Bez ohledu na své výhody se adaptabilita při navrhování bytových domů používá jen zřídka (Brand 1994, citováno v: Femenias a Geromel 2019). Příčina tkví ve vysokých výchozích nákladech a v nejistotě vůči budoucím přínosům (Pinder et al. 2017, Fawcett 2011, citováno v: Femenias a Geromel 2019). Implementace principů adaptability je efektivní zejména v oblasti hromadného bydlení: 1) redukuje se náklady v rámci životního cyklu (Pinder et al. 2011), 2) budovy jsou šetrnější k životnímu prostředí (Geraedts 2008), 3) prodlužuje se jejich životnost (Heidrich et al. 2017). Vzhledem k tomu, že je problematika hodnocení stále ve fázi vývoje, jeví se výzkum v této oblasti jako jeden z prioritních úkolů architektury.

POUŽITÉ ZDROJE:

BRAND, Stewart (1994). *How buildings learn: what happens after they're built*. New York: Penguin Group. ISBN 0-670-83515-3

CONEJOS, Sheila (2013). Optimisation of future building adaptive reuse design criteria for urban sustainability. *J. Design Research*. 11(3), 225-242.

FEMENIAS, Paula a Faustine GEROMEL (2019). Adaptable housing? A quantitative study of contemporary apartment layouts that have been rearranged by end-users. *Journal of Housing and the Built Environment*. DOI: 10.1007/s10901-019-09693-9.

GERAEDTS, Rob (2016). FLEX 4.0, a practical instrument to assess the adaptive capacity of buildings [online]. ResearchGate
GERAEDTS, Rob, Nils O.E. OLSSON a Geir Karsten HANSEN (2017). Adaptability [online]. ResearchGate

GERAEDTS, R.P., VAN DER VOORDT, D.J.M. AND REMØY, H.T., (2017). Conversion Meter. A new tool to assess the conversion potential of Housing, office buildings into. In: *International Conference on Advances on Sustainable Cities and Buildings Development*. s. 12.

HABRAKEN, N. John, J. Th. BOEKHOLT, P. J. M. DINJENS, A. P. THIJSEN a Wim WIEWL, GIBBONS, Sue, ed. (1976). *Variations: the systematic design of supports*. Cambridge: Laboratory of Architecture and Planning at MIT. ISBN 978-0262580328.

HEIDRICH, O., KAMARA, J., MALTESE, S., RE CECCONI, F., & DEJACO, M. C. (2017). A critical review of the developments in building adaptability. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 35(4), 284–303. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-03-2017-0018>

HERTZBERGER, Herman (1991). *Lessons for students in architecture*. 010 Publishers. ISBN 9789064501005.

HERTHOGS, Pieter, Wim DEBACKER, Bige TUNÇER, Yves DE WEERDT and Niels DE TEMMERMAN (2019), Quantifying the generality and adaptability of building layouts using weighted graphs: The SAGA method. *Buildings* [online]. 9(4), 1–20. ISSN 20755309. Available at: [doi:10.3390/buildings9040092](https://doi.org/10.3390/buildings9040092)

LAMOUNIER, Fonseca, Ana MARIA, Ferreira SARAIVA a Rodrigo Rocha De FREITAS, (2018). Adequacy level of Brazilian constructive systems to the Open Building : a research methodology. In: Stephen KENDALL, ed. *The open building for resilient cities conference*. Los Angeles, USA: Council on Open Building. ISBN 978-1-5323-9611-3.

LANGSTON, Craig a Li-Yin SHEN (2007). Application of the adaptive reuse potential model in Hong Kong: A case study of Lui Seng Chun. *International Journal of Strategic Property Management*, 11(4), 193-207. DOI: 10.1080/1648715X.2007.9637569

LANGSTON, Craig (2014). Measuring Good Architecture: Long life, loose fit, low energy. *European Journal of Sustainable Development*. 3(4), 163-174. DOI: 10.14207/ejsd.2014.v3n4p163. ISSN 2239-5938.

LEUPEN, Bernard, René HEIJNE a Jasper van ZWOL, eds. (2005). *Time-based architecture: Architecture able to withstand changes through time*. Rotterdam: 010 Publishers.

LEUPEN, Bernard (2006). *Frame and generic space: A study into the changeable dwelling proceeding from the permanent*. Rotterdam: 010 Publishers. ISBN 978-90-6450-598-0.

MANEWA, Anupa, Christine L. PASQUIRE, Alistair GIBB a Robert SCHMIDT III (2009). A paradigm shift towards Whole Life Analysis in adaptable buildings [online]. figshare

MANUM, Bendik (2009). The Advantage of Generality: Dwellings' Potential for Housing Different Ways of Living. In *Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium*, Stockholm, Sweden, 8-11 June 2009 [online]. Academia

Pinder, J., Schmidt III, R., Gibb, A., & Saker, J. (2011). Exploring the business case for more adaptable buildings: lessons from case studies. *Management and Innovation for a Sustainable Built Environment MISBE 2011*, Amsterdam, The Netherlands, June 20-23, 2011.

PINDER, James, Rob SCHMIDT III, Simon AUSTIN, Alistair GIBB a Jim SAKER (2017). What is meant by adaptability in buildings? *Facilities*. 35(1/2), 2-20.

ROCKOW, Zoraya Roldán, Brandon ROSS and Anna K. BLACK (2019), Review of methods for evaluating adaptability of buildings. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. 37(3), 273-287. DOI: 10.1108/IJBPA-01-2018-0013

ROCKOW, Zoraya Roldán, Brandon ROSS and Anna K. BLACK (2020), Review of methods for evaluating adaptability of buildings. *International Journal of Building Pathology and Adaptation* [online]. 37(3), 273–287. ISSN 23984708. Available at: doi:10.1108/IJBPA-01-2018-0013

ROSS, Brandon E., Diana A. CHEN, Sheila CONEJOS a Amin KHADEMIC (2016). Enabling adaptable buildings: Results of a preliminary expert survey. *Procedia Engineering*. (145), 420-427. DOI: 10.1016/j.proeng.2016.04.009

SCHMIDT III, Robert a Simon A. AUSTIN (2016). *Adaptable architecture: theory and practice*. New York: Routledge, Taylor & Francis Group. ISBN 978-0-415-52258-8.

SCHNEIDER, Tatjana a Jeremy TILL (2007). *Flexible housing*. Boston: Architectural Press, an imprint of Elsevier. ISBN 978-0750682022.

STURGIS, Simon (2017), Adaptability: A Low-Carbon Strategy. *Architectural Design*. 87(5), 46-53. DOI: 10.1002/ad.2215