

Oponentský posudek disertační práce

Ing. arch. Tomáše Durdise

na téma

Prvky trvale udržitelné architektury:

STÍNĚNÍ JAKO ARCHITEKTONICKÝ PRVEK

K tématu práce

Předložená práce je věnována problematice, která je součástí základních úvah o navrhování budov. Její vliv na energetické a tím i ekologické dopady architektury je zřejmý a významný.

Cíle, kterých mělo být dosaženo

Doktorand v úvodu práce uvádí, že cílem disertační práce je dosáhnout pomocí stínění kvalitní a udržitelné architektury. Míjí tím prozkoumání vlivu stínění na energetickou náročnost budovy. Hodlá zpracovat přehledné rozdělení stínících prvků a diskutovat jejich účinnost, analyzovat jejich ideální pozice vzhledem k orientaci a podnebí. Chce se též věnovat metodice navrhování různých druhů stínění. Svoje téze chce doložit rozbořem průkazným souborem rozboru chování standardní budovy v klimaticky a geograficky různých lokalitách na zeměkouli.

Obsah disertační práce

Jádro práce tvoří její druhá, třetí a čtvrtá kapitola.

Druhá kapitola je tvořena přehledem současného stavu vědní problematiky a literatury. Přináší několik základních ukázek z vývoje stínících prvků v průběhu historie od antiky po současnost. Stručně je tu také dotčena problematika české legislativy, tepelného komfortu, návrhu zelené stavby a obalových plášťů budov. Obdobně stručně je představena i logika oslunění zemského povrchu a principy pasivního a aktivního využití solární energie pro provoz budov.

Podstatně víc se pak autor věnuje ve třetí kapitole stínícím prvkům. Všimá si vlivu orientace ke světovým stranám na jejich uspořádání a specifické problematiky difuzního záření. Systematicky uspořádává jednotlivé kategorie stínících prvků a diskutuje jejich výhody a nevýhody. Zabývá se i efektem časového posuvu mezi průběhem dopadu sluneční energie a průběhem teplot na zemském povrchu během roku. V přehledu možných stínících opatření uvádí i některé novodobé stínící prvky.

Čtvrtá kapitola práce je věnována porovnáním energetické náročnosti budov s pevným stíněním, pohyblivým stíněním a bez stínění.

První porovnání v části 4.4 je založeno na počítačové simulaci chování fiktivních identických staveb, umístěných ve třiceti místech zeměkoule v různých klimatických a geografických podmínkách. Parametry opakovaného modelového objektu jsou definovány pro účely porovnání dostatečně jasně, stejně jako základní parametry klimatu vybraných lokalit.

Výpočet pak generuje energetické toky, potřebu energie pro vytápění a chlazení. Předmětem zájmu autora je vliv stínění v jednotlivých lokalitách na spotřebu provozní energie pro chlazení a vytápění budov.

V závěrečném vyhodnocení této části pak autor dochází k některým zajímavým, občas zdánlivě paradoxním zjištěním. Obdobně dále porovnává využitelné a nevyužitelné solární zisky a součet ročních bilancí energie nutné pro chlazení a vytápění těchto objektů.

Druhé porovnání v části 4.5 je prováděno na fiktivních identických objektech, umístěných v šesti vybraných městech, ležících přibližně v naší zeměpisné šířce. Tři z nich (Praha, Frankfurt a Brusel) jsou si klimaticky blízké, tři další (New York, Moskva a Kyjev) jsou pak zřejmě zvoleny pro ilustraci jiných klimatických podmínek. Výsledná zjištění ale nejsou dle mého úsudku překvapivá – výhody pohyblivého stínění oproti pevnému jsou očekávatelné a známé i z praxe.

Samostatná kapitola je v práci věnována projektu Airhouse, jehož byl Tomáš Durdis spoluautorem. Tato část práce vyznívá jako polemika s názory jiného člena týmu Airhouse, Martina Čenka, na význam a možnosti tvarování stínící střechy pro dosažení celoročního optima stínění.

Součástí práce je také více než sedmdesát stran příloh, které dokládají různé aspekty, související s řešeným tématem.

Obsahové hledisko

Struktura práce odpovídá cílům, které si doktorand vytýčil. Domnívám se, že nic podstatného nebylo v práci vynecháno či opomenuto. Rozsah textu, věnovaný jednotlivým kapitolám a jejím částem, pokládám za vcelku uměřený.

Formální hledisko

Práce se opírá o studium rozsáhlého souboru zdrojů, zejména zahraniční literatury. Odkazy na tyto prameny a jejich přehled jsou na potřebné úrovni. Jazyková úroveň práce je velmi dobrá.

Sporné body a připomínky

V práci nenacházím žádná závažná sporná místa. Moje připomínky se týkají pouze některých drobností:

V kapitole 2.3 na str. 22 jsou uvedeny faktory, ovlivňující tepelné podmínky prostředí. Pro úplnost by tu měla být odlišena teplota vzduchu od teploty povrchů v hodnocené místnosti. Toto opomenutí je ale napraveno na str. 27.

Na str. 32 je správně uvedena definice solární konstanty, nesprávné je tu ale tvrzení, že tato konstanta je odvislá od zeměpisné šířky.

V kapitole 3.1.3 Stínění a vytápění se autor na str. 37 zabývá stíněním v nočních hodinách. Diskutované účinky, vyvolané zavřenými pohyblivými stínícími prvky, se ovšem netýkají jejich stínící funkce, ale efektu pohyblivé tepelné izolace.

Závěr práce a její význam

V kapitole „Závěr“ doktorand stručně rekapituluje předchozí části práce a konstatuje, že úvodní hypotéza byla potvrzena. Uvádí také formy využití práce pro výuku studentů nižších ročníků FA ČVUT. S tímto závěrem je možno souhlasit.

Celkové hodnocení

Hodnotu posuzované práce spatřuji především v jejím zaměření na analýzu konkrétních souvislostí při simulaci chování staveb v různých, navzájem porovnatelných podmínkách a v přehlednosti jejího uspořádání. Přínosná je i diskuse vlivu stínění na chování objektu Airhouse. Práce může sloužit jako použitelné vodítko pro praktické potřeby architektů a studentů architektury. Konstatuji, že doktorand splnil stanovené cíle. Souhlasím, aby práce byla připuštěna k obhajobě před komisí pro státní doktorské zkoušky a doporučuji, aby v případě úspěšné obhajoby byla ing.arch. Tomáši Durdisovi udělena vědecká hodnost PhD.

V Liberci 18. 12. 2018



Prof.ing.arch.akad.arch. Jiří Suchomel