

# Oponentský posudek závěrečné bakalářské práce 2018/2019

Větrání a vytápění rodinného domu s bazénem

Příjmení: TUHÁČEK

Jméno: Tomáš

Fakulta: ČVUT Praha

Zadávací katedra: Katedra technických zařízení budov

Vedoucí bakalářské práce: Doc. Ing. Karel Papež, CSc

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce poz. Staveb

Oponent: Doc. Ing. Jaroslav Výborný, CSc- Katedra materiálového inženýrství

---

## Úvodem

Vlastní bakalářská práce /2019/ obsahuje 65 stran formátu A4 včetně seznamu obrázků a tabulek, dále 10 skvěle vypracovaných příloh vytápění a větrání včetně dvou obsáhlých technických zpráv, technických listů použitých prvků, tepelné posouzení konstrukcí /stěny, střechy, podlaha na zemině/. Podle směrnic děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů na fakultě stavební ČVUT v Praze, článek 4, odstavec 14 s účinností od akademického roku 2018/2019 musí závěrečná práce obsahovat:

- Obsah včetně seznamu případných příloh: splněno
- Zadávací formulář: splněno
- Abstrakt a klíčová slova v českém a anglickém jazyce: splněno
- Klíčová slova : chybí /nesplněno/
- Prohlášení o samostatném zpracování práce a úplnosti použitých pramenů: splněno
- Úvodní rozbor zadané problematiky: komentář: splněno

Tato bakalářská práce se zabývá důležitou problematikou větrání a vytápění rodinného domu s krytým bazénem, který provozně je spojený s obytnou částí domu. Tento investiční záměr přináší řadu problémů, které je nutno vyřešit během projektové práce. Dodavatelé bazénové technologie dnes navrhují jako jediný prostředek snížení vyvinující se vlhkosti odvlhčující kondenzační jednotky bez dalšího větrání. V praxi však dochází ke zvýšení relativní vlhkosti nad optimální hodnotu a ke kondenzaci vodních par, které nejsou na obvodových prosklených stěnách, ale uvnitř. Vlhkost

proniká i do sousedního obytného prostoru, který je tak velmi devastován. Progresivní návrh řeší účinné odvlhčování bazénu provětráváním venkovním vzduchem /s rekuperací tepla, ale bez přenosu vlhkosti/ v kombinaci s cirkulačním systémem a podlahovým vytápěním pro dosažení provozní teploty vnitřního vzduchu v režimu např. nočního útlumu. Komplexní snižování energetické náročnosti budovy zahrnuje i návrh tepelného zdroje. Větrání obytné části je řešeno standartně pomocí ventilátorů a digestoří

Řešení zadaného úkolu: komentář

Bakalářská práce řeší vytápění, větrání a ohřev teplé vody v konkrétním objektu rodinného domu se zastavěnou plochou 314,84m<sup>2</sup> v lokalitě Milovice. Je rozdělena na dvě části. První část práce je zaměřena na teorii spojenou s větráním a vytápěním. Rešerše obsahuje následující kapitoly:

ad 2. tepelně vlhkostní pohoda prostředí

ad 3. Pravidla pro vytápění: norma pro obytné budovy ČSN 73 4301- vytápění a větrání. Problémy bazénů spojené s větráním.

ad 4. Řešený rodinný dům s bazénem /výkresy č.1 až č.3 /. Větrání bazénu.

ad.5. Návrh větrání a vytápění rodinného domu: otopné soustavy /vodní otopná soustava/. Teplovzdušné vytápění. Systémy větrání /přirozené větrání, nucené větrání s rekuperací. Podlahové sálavé vytápění. Otopná tělesa. Zdroje tepla. Plynové kotle. Kotle na biomasu. Tepelná čerpadla. Materiály rozvodů. Rozvody topení, Rozvody vzduchotechniky.

Ve druhé – výpočtové části ad.6 byly spočteny tepelné ztráty objektu po jednotlivých místnostech dle ČSC EN 12831 pro dané klimatické podmínky. Veškeré obalové a vnitřní stavební konstrukce splňují normové hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN730540. Tepelná ochrana budov. Při dodržení tepelně technických vlastností konstrukcí objektu je celková tepelná ztráta 9,98kW. Je to tepelná ztráta prostupem a větráním všech prostorů kromě místnosti s bazénem, kde z důvodu instalace vzduchotechnických rozvodů je uvažováno pouze se ztrátou prostupem a tepelná ztráta větráním je uvažována správně z teploty po rekuperaci tepla. V ad 6.1 je vypočtena potřeba tepla pro ohřev TUV podle ČSN 06 0320. V dalších podkapitolách týkajících se bazénu jsou uvedeny vstupní hodnoty /ad 6.2.1/, a vypočteny tepelné ztráty /ad 6.2.2/ podle projekčních a jiných odborných podkladů. Celková tepelná ztráta bazénu činí 6,543 kW. Podle podkladů firem ATREA s.ro. a REHAU byl proveden návrh větrání /ad 6.2.3/ a podlahového vytápění /ad 6.2.4/. Výše uvedené tepelné ztráty obytné části rodinného domu jsou uvedeny v tabulkách ad 6.3.1.

Závěrečné hodnocení výsledků: komentář

V závěru bakalářské práce / ad 6.3.2 až 6.3.4/ jsou shrnuty konkrétní návrhy na plynový kondenzační kotel, pokrývající celkové tepelné ztráty rodinného domu v sumě 17,52kW, zásobník /boiler/ TUV, teplovodní otopná tělesa a čerpadla, způsoby

odvětrání WC, koupelny, kuchyně. Vypočtená hodnota spotřeby zemního plynu za rok je 4619m<sup>3</sup> je reálná /str.57/. V samém závěru ad.7 jsou uvedeny roční náklady na větrání a vytápění rodinného domu ve výši 46 190Kč. Toto lze hodnotit jako středně nákladnou provozní variantu.

Seznam použité literatury: komentář

V seznamu některých norem chybí rok vydání a hlavně název. Jinak jsou zdroje perfektně uvedené v textu /pod čarou/ na odpovídajících stránkách týkajících se uvedené problematiky.

---

## **Celkové zhodnocení bakalářské práce, připomínky, dotazy**

Připomínka:

Stručná zadávající výkresová dokumentace /výkres č.1 až 3/ by potřebovala nutně stavebně dořešit. Např. konstrukčně statický problém se týká přiléhající cihelné stěny k bazénu /napojení základových konstrukcí v různých výškových úrovních/, tepelně vlhkostní problém ve skladbě vodorovných a svislých konstrukcí /v bazénu navrhnout dokonalé parotěsné zábrany stěn a stropu/, v neposlední řadě upřesnit nic neříkající situaci.

Dotazy na studenta:

-Jestli jsem nějaký údaj neopoměl, pak celková tepelná ztráta objektu je 9,98 plus 6,523 = 16,523kW, což neodpovídá hodnotě 17,52kW uvedené na str. 55 - /co je pravda/

Znáte jiná kusová staviva /cihelné bloky/ nepotřebující zateplení budovy.

Poznámka:

Stavební konstrukce bazénu vypadají určitě jinak, než je uvedeno schematicky na výkresu č.12 výkresové dokumentace /příloha č.1/

## **Celkové zhodnocení**

Předložená bakalářská práce tématem, členěním i rozsahem vysoce překračuje požadavky na závěrečnou práci. Je zpracována na vysoce kvalitní úrovni grafické i s nadstandartním rozsahem příloh. Teoretická a praktická část na sebe logicky i tematicky navazují. Minimalistické překlepy / např. na str. 22 v obr. 4, na str.42 dole/ nesnižují kvalitu provedené rozsáhlé práce nejen z odborného, ale i z jazykového hlediska. Zejména vyzdvihují provázanost dosažených výsledků které směřují k praktickému použití.

Klasifikace hodnocení

A /výborně - 1,45/

V Praze 21.1.2019.

doc.Ing. Jaroslav Výborný CSc

oponent