



Vyhodnocení variantního řešení střešních pláštů budovy s nízkou spotřebou energie

Autor diplomové práce:
Vedoucí diplomové práce:
Oponent diplomové práce:
České Budějovice, leden 2018

Bc. Milan Račák
Ing. Michal Kraus, Ph.D.
Ing. Jan Čížek

Obsah obhajoby diplomové práce

- Motivace a důvody k řešení daného problému
- Zadání práce
- Metodika práce
- Textová část
- Projektová část
- Doplnující dotazy



Motivace a důvody k řešení daného problému

- Aktuálnost tématu
- Spojitost tématu s praxí
- Prohloubení vědomostí v dané problematice



Zadání práce

- *„Předmětem diplomové práce je vyhodnocení variant střešního pláště budovy z hlediska tepelně – technických a environmentálních parametrů, časové a finanční náročnosti. Předpokládá se stavebně konstrukční studie jednotlivých variant spolu s výkresovou dokumentací ve stupni „Projekt pro provádění stavby“ s variantním řešením provedení střešních pláštů budovy.“*



Metodika práce

- Metoda shromažďování informací
 - Vyhlášky, normy, odborná literatura, technické listy, prospekty od výrobců
- Metoda projekční
 - AutoCAD 2015
 - KROS 4
 - TEPLO 2014



Textová část

- Úvod
- Teoretická východiska
- Analýza problému
- Vlastní návrhy řešení
- Závěr

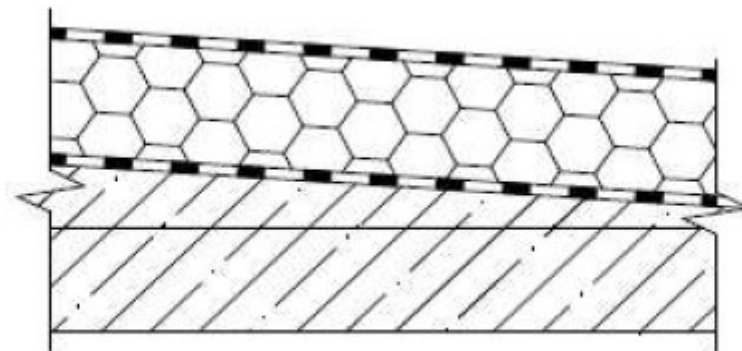
Posuzované skladby

- Základní varianty:
 - Jednoplášťová plochá střecha s klasickým pořadím vrstev
 - A 01, A 02
 - Jednoplášťová plochá střecha s obráceným pořadím vrstev (inverzní)
 - B 01, B02
 - Jednoplášťová plochá střecha kombinovaná
 - C 01, C02



Varianta A 01

- vodotěsnící vrstva: DEKPLAN 76 tl. 1,8 mm
- separační vrstva: FILTEK V
- tepelně izolační vrstva: EPS 100 S Stabil tl. 240 mm
- parotěsnící vrstva: GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL
- masivní silikátová vrstva ve spádu

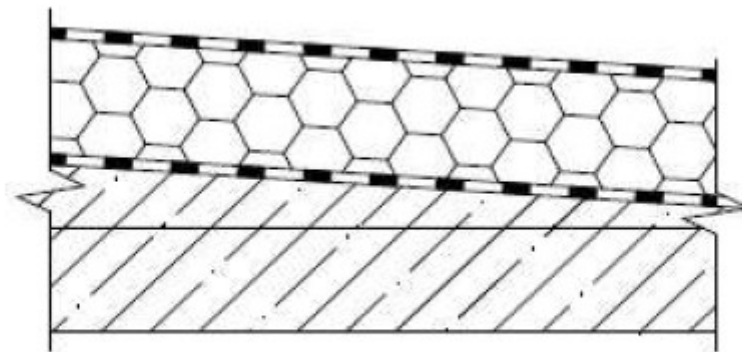


Zdroj: Ateliér DEK



Varianta A 02

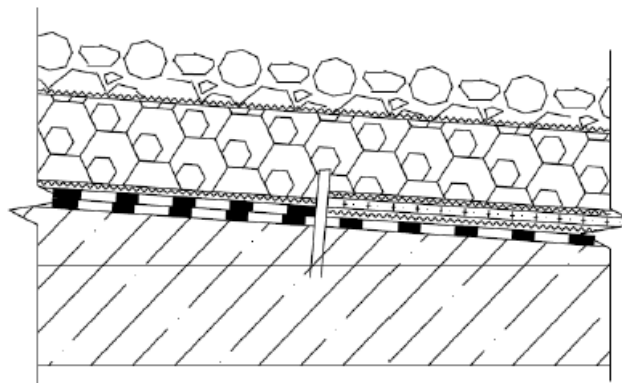
- vodotěsnící vrstva: ELASTEK 40 FIRESTOP
- vodotěsnící vrstva: GLASTEK 30 STICKER PLUS G.B.
- tepelně izolační vrstva: EPS 100 S Stabil tl. 240 mm
- parotěsnící vrstva: GLASTEK AL 40 MINERAL
- masivní silikátová vrstva ve spádu



Zdroj: Ateliér DEK



Varianta B 01

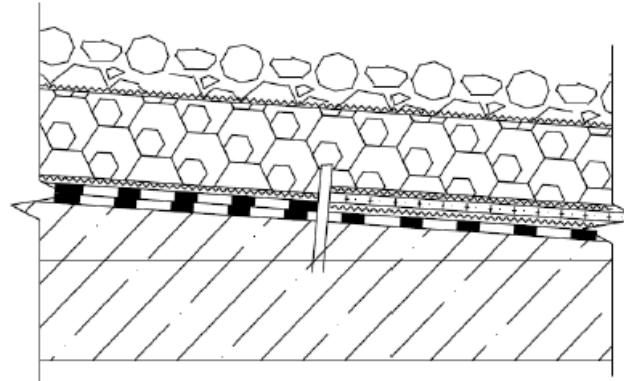


Zdroj: Ateliér DEK

- stabilizační vrstva: prané kamenivo frakce 16-32 mm tl. 100 mm
- separační vrstva: FILTEK 300
- tepelně izolační vrstva: STYRODUR 3035 CS tl. 280 mm,
- separační vrstva: FILTEK 300
- vodotěsnící vrstva: DEKPLAN 77
- separační vrstva: FILTEK 300
- parotěsnící vrstva: GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL
- masivní silikátová vrstva ve spádu



Varianta B 02

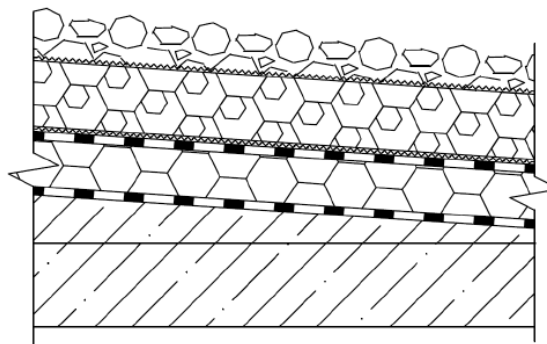


Zdroj: Ateliér DEK

- stabilizační vrstva: prané kamenivo frakce 16-32 mm tl. 100 mm
- separační vrstva: FILTEK 300
- tepelně izolační vrstva: STYRODUR 3035 CS tl. 280 mm
- separační vrstva: FILTEK 300
- vodotěsnící vrstva: ELASTEK 50 GARDEN
- vodotěsnící vrstva: ELASTEK 40 DEKOR
- masivní silikátová vrstva ve spádu



Varianta C 01

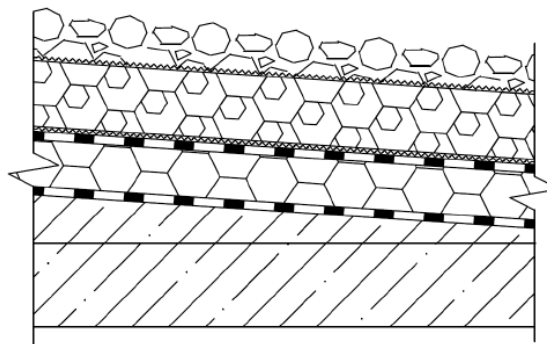


Zdroj: Ateliér DEK

- stabilizační vrstva: prané kamenivo frakce 16-32 mm tl. 100 mm
- separační vrstva: FILTEK 300
- tepelně izolační vrstva: STYRODUR 3035 CS tl. 120 mm
- drenážní vrstva: DEKDREN G8
- vodotěsnící vrstva: DEKPLAN 77
- separační vrstva: FILTEK 300
- tepelně izolační vrstva: EPS 100 S Stabil tl. 100 mm
- parotěsnící vrstva: GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL
- masivní silikátová vrstva ve spádu



Varianta C 02



Zdroj: Ateliér DEK

- stabilizační vrstva: prané kamenivo frakce 16-32 mm tl. 100 mm
- separační vrstva: FILTEK 300
- tepelně izolační vrstva: STYRODUR 3035 CS tl. 120 mm
- vodotěsnící vrstva: ELASTEK 50 GARDEN
- vodotěsnící vrstva: ELASTEK 40 DEKOR
- separační vrstva: FILTEK 300
- tepelně izolační vrstva: EPS 100 S Stabil tl. 100 mm
- parotěsnící vrstva: GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL
- masivní silikátová vrstva ve spádu



Posuzovaná hlediska

- Tepelně - technické parametry
- Finanční náročnost výstavby
- Pracnost provádění konstrukcí
- Environmentální parametry



Tepelně – technické parametry

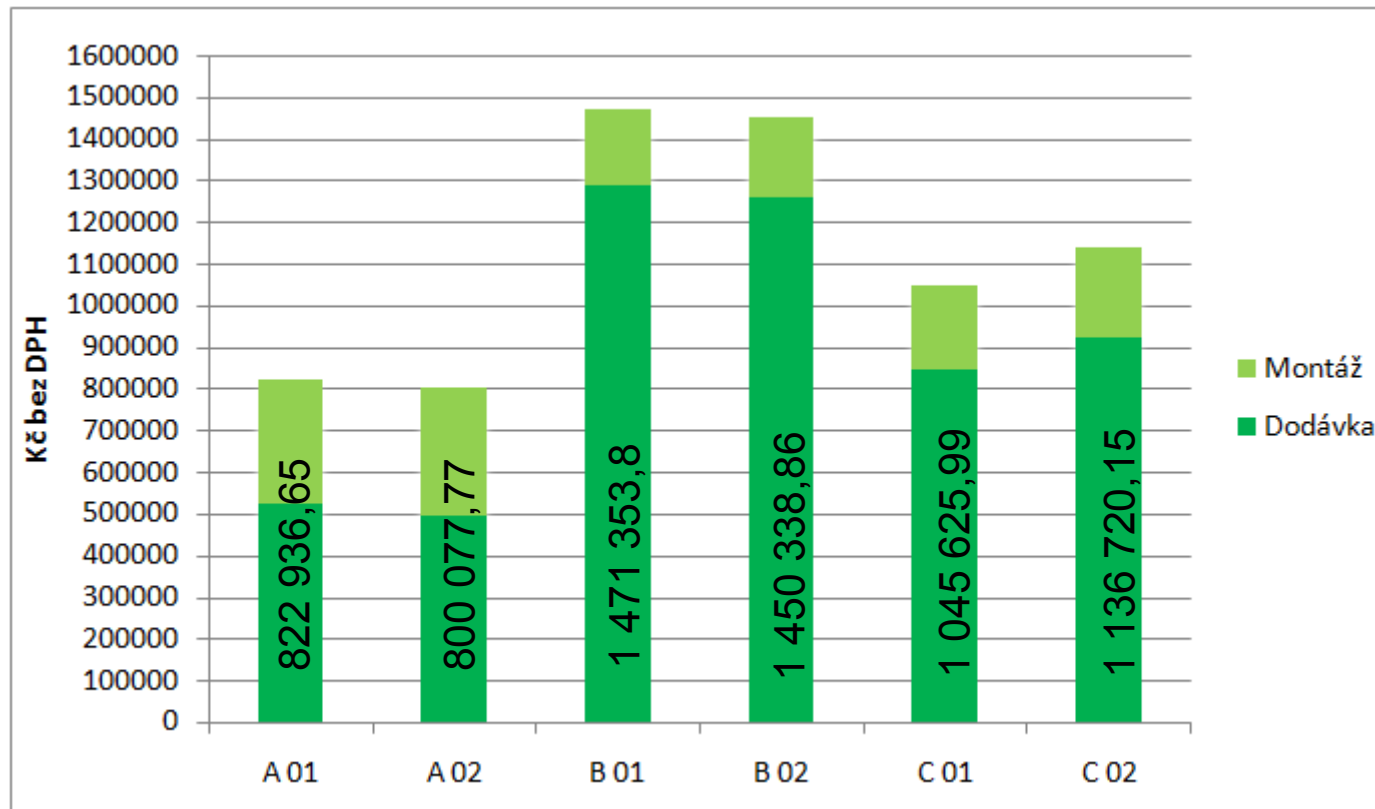
- TEPLO 2014
- $U_{pas,20}$ v rozmezí 0,15 až 0,1 W/m²K

- A 01: $U = 0,126$ W/m²K tl.TI: 240 mm
- A 02: $U = 0,125$ W/m²K tl.TI: 240 mm
- B 01: $U = 0,147$ W/m²K tl.TI: 280 mm
- B 02: $U = 0,147$ W/m²K tl.TI: 280 mm
- C 01: $U = 0,144$ W/m²K tl.TI: 220 mm
- C 02: $U = 0,143$ W/m²K tl.TI: 220 mm



Finanční náročnost výstavby

- KROS 4

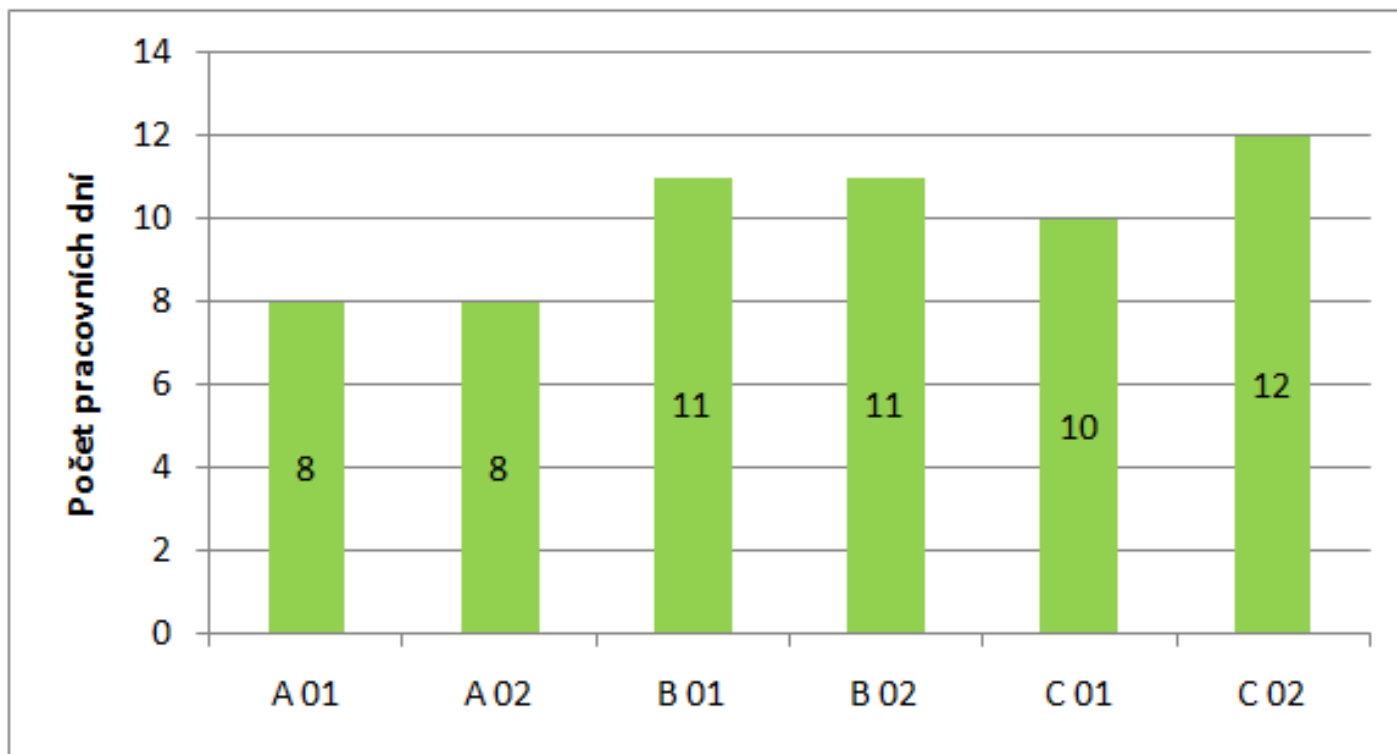


Zdroj: Vlastní



Pracnost provádění

- KROS 4

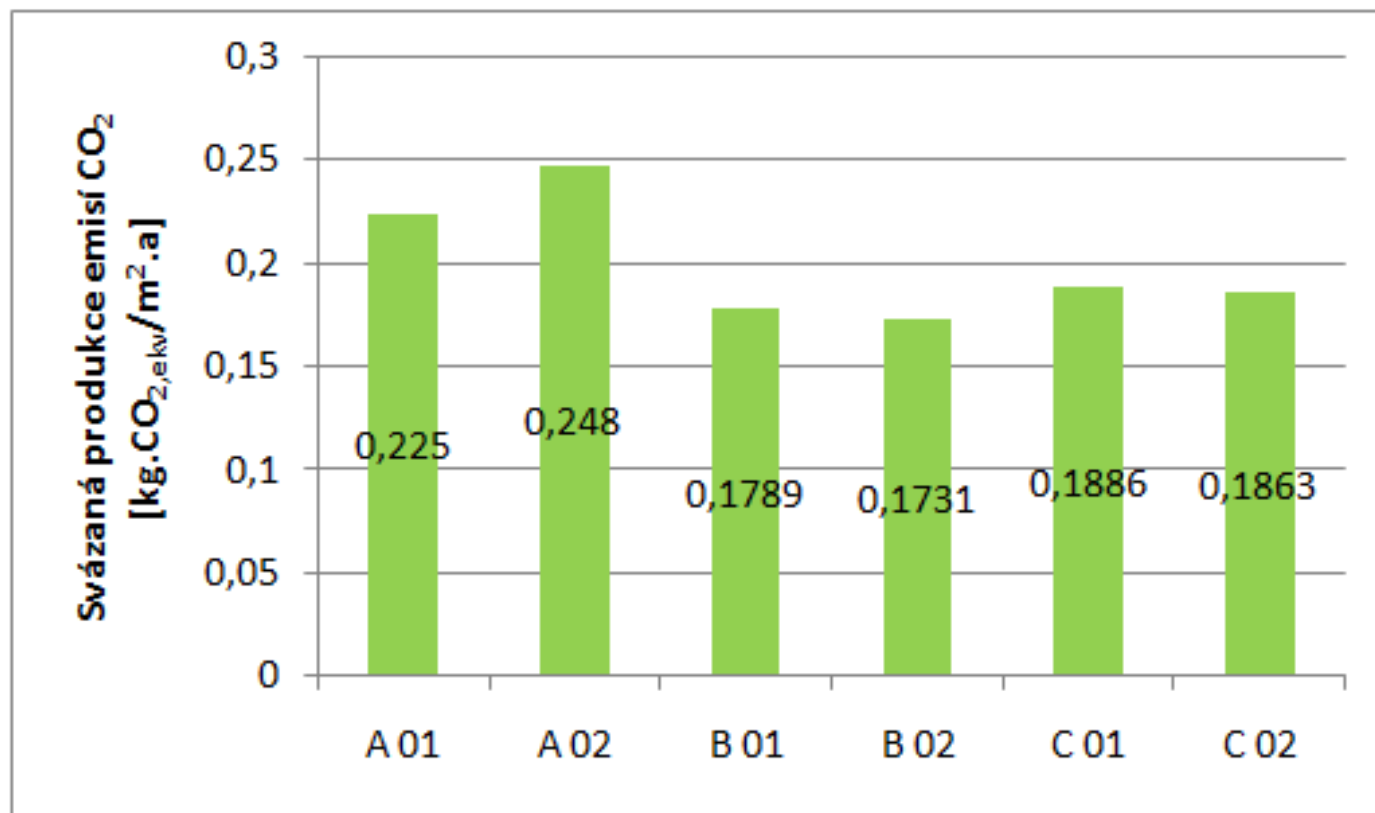


Zdroj: Vlastní



Environmentální parametry

- Metodika SBToolCZ – E.01

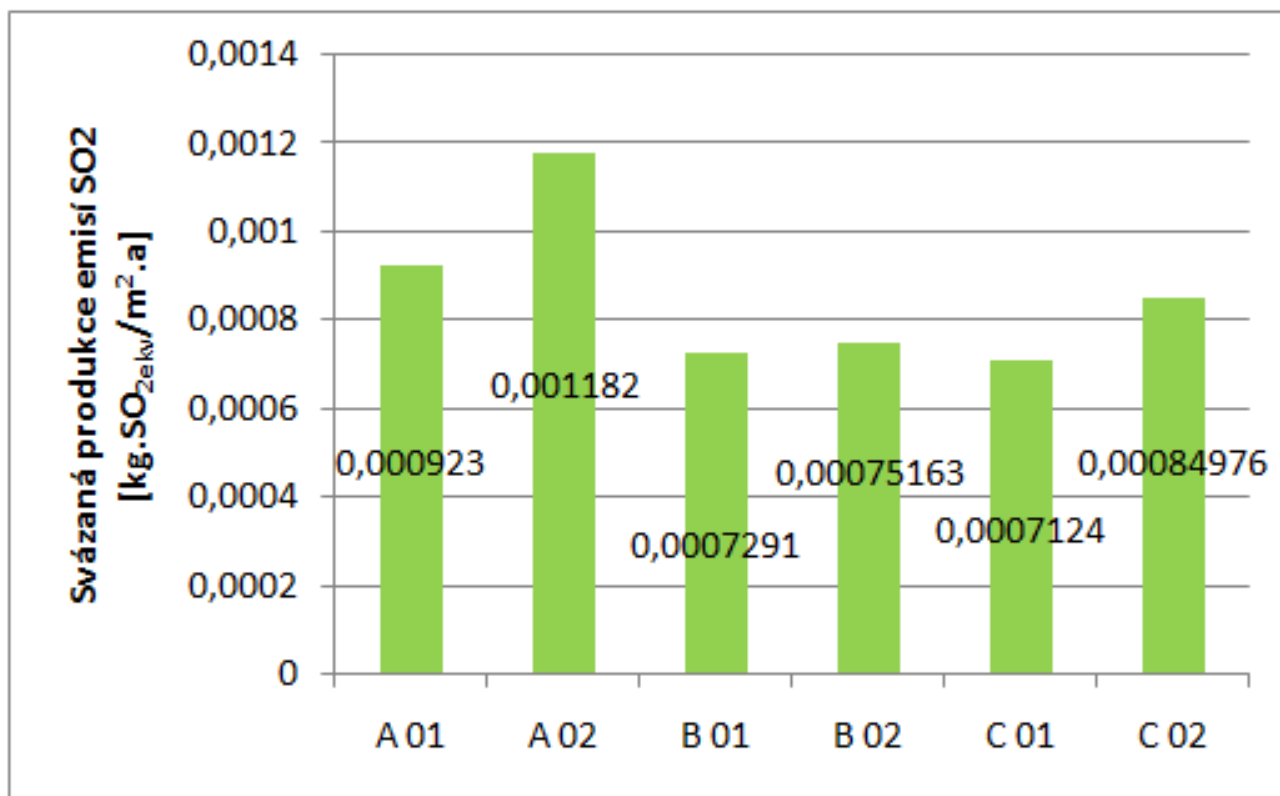


Zdroj: Vlastní



Environmentální parametry

- Metodika SBToolCZ – E.02

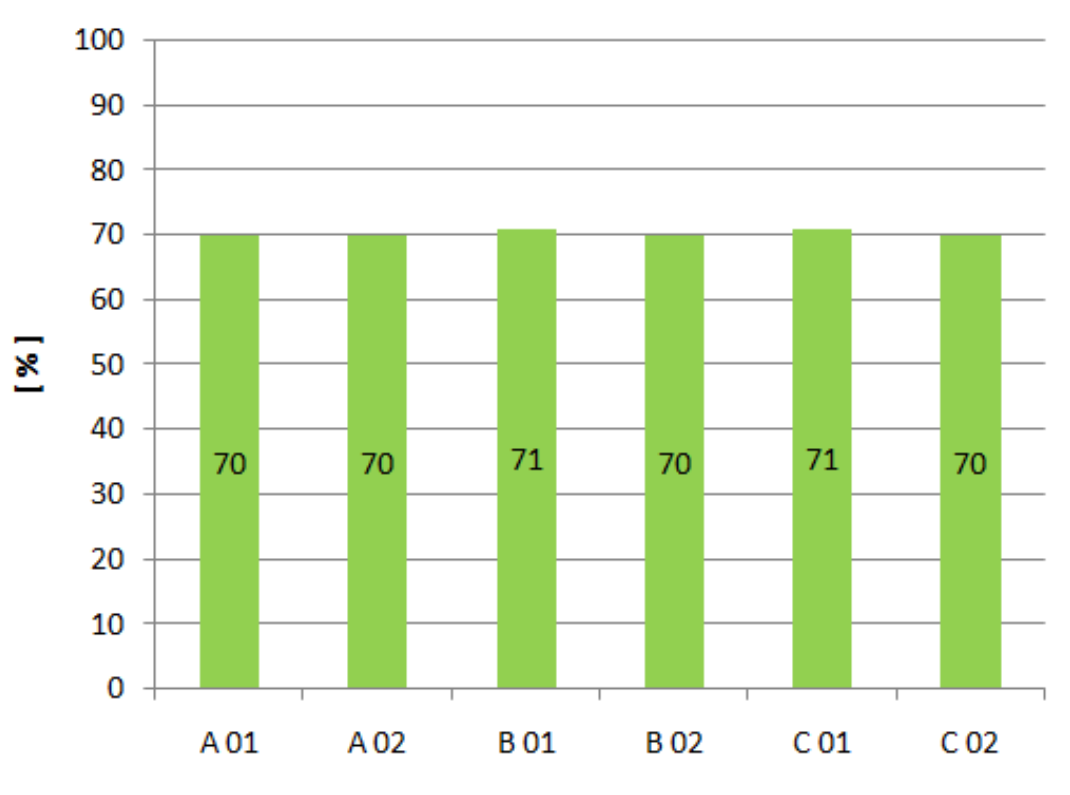


Zdroj: Vlastní



Environmentální parametry

Vyhodnocení procentuálního podílu P1



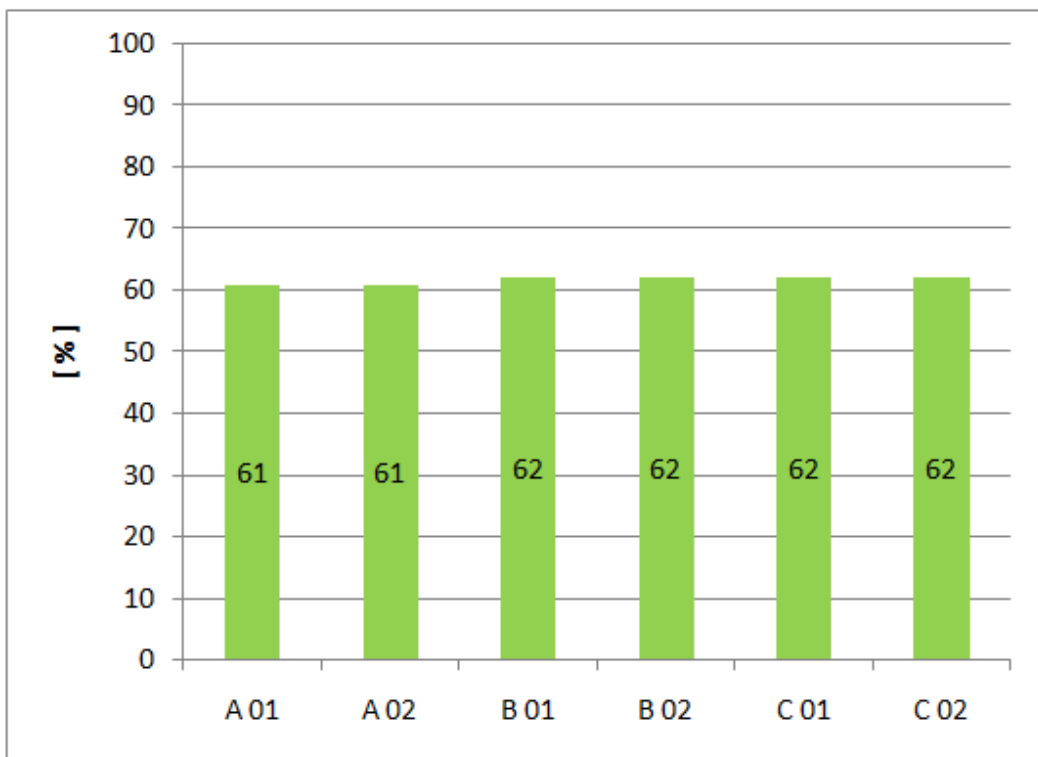
- Metodika SBToolCZ – E.10
- $\frac{m_{\text{recyklovaných}} + m_{\text{obnovitelných}}}{m_{\text{celkem}}}$

Zdroj: Vlastní



Environmentální parametry

Vyhodnocení procentuálního podílu P2



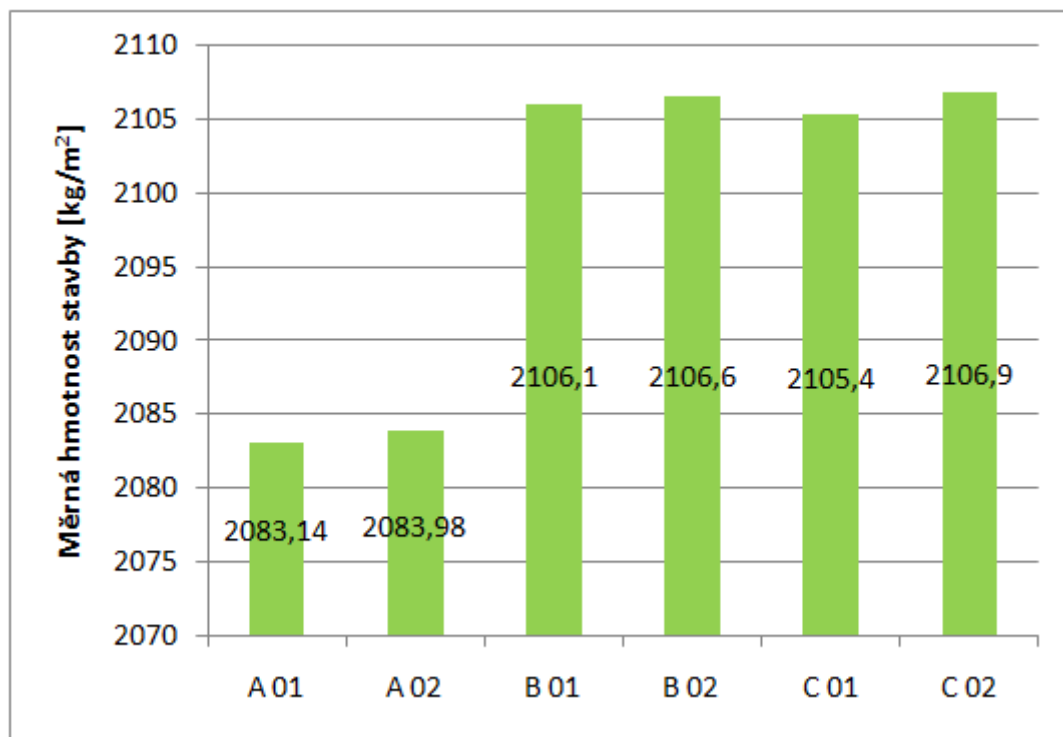
- Metodika SBToolCZ – E.10
- $m_{\text{plnohodnotně rec}} + m_{\text{částečně rec}} / m_{\text{celkem}}$

Zdroj: Vlastní



Environmentální parametry

Vyhodnocení podílu P3



- Metodika SBToolCZ – E.10
- $m_{\text{celkem}} / m^2_{\text{vnitřní užitná plocha}}$

Zdroj: Vlastní



Vyhodnocení

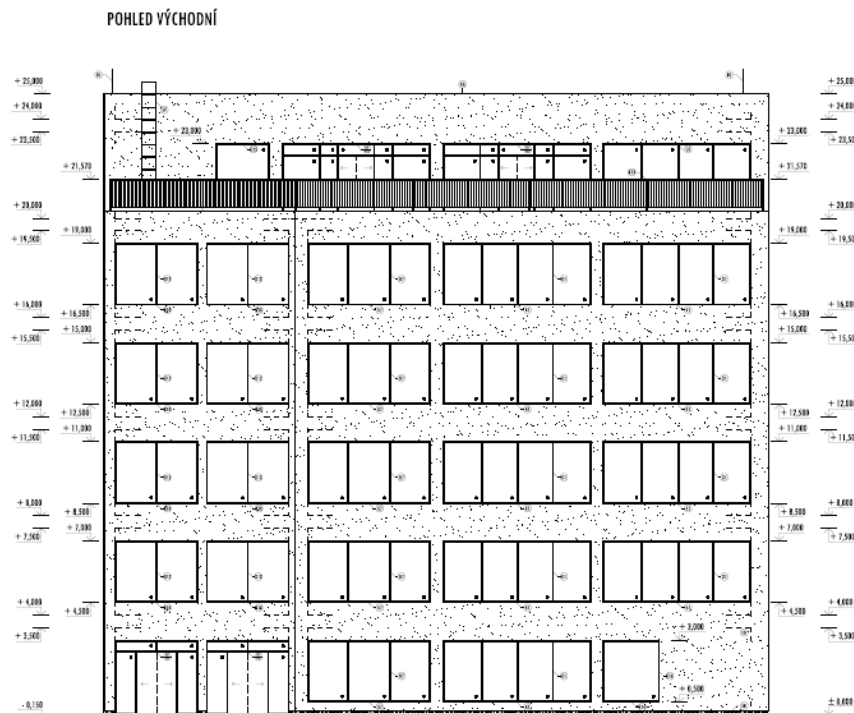
	A 01	A 02	B 01	B 02	C 01	C 02
Finanční náročnost	2.	1.	6.	5.	3.	4.
Pracnost provádění	1.	1.	3.	3.	2.	4.
Svázaná produkce emisí CO ₂	5.	6.	2.	1.	4.	3.
Svázaná produkce emisí SO ₂	5.	6.	2.	3.	1.	4.
Podíl P1	1.	1.	2.	1.	2.	1.
Podíl P2	1.	1.	2.	2.	2.	2.
Měrná hmotnost stavby (P3)	1.	2.	4.	5.	3.	6.

Zdroj: Vlastní



Zvolený objekt

- návrh dostavby objektu Jihočeské vědecké knihovny v Českých Budějovicích



Zdroj: Vlastní



Projektová část

- AutoCAD 2015
- Aplikace vybrané varianty
- Výkresová dokumentace ve stupni „Projekt pro provádění stavby“
- Obsah projektové části:
 - A. Průvodní technická zpráva
 - B. Souhrnná technická zpráva
 - C. Situační výkresy
 - D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení
 - E. Dokladová část



Závěrečné shrnutí

- Posouzení navrhovaných variant a aplikace na zvolený objekt
- Cíl diplomové práce byl splněn



Doplňující dotazy vedoucího práce

- Vysvětlete pojmy svázané emise a provozní emise.
 - *Svázané emise*: udávají ekvivalentní emise vyprodukované během celého životního cyklu daného výrobku nebo jeho části, způsobují skleníkový efekt (emise CO₂) nebo okyselování prostředí (emise SO₂)
 - *Provozní emise*: vznikají jako důsledek spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů energie



Doplňující dotazy vedoucího práce

- V souhrnné závěrečné tabulce chybí sumarizace jednotlivých variant z hlediska tepelně-technických parametrů. Jaká varianta vychází nejlépe, respektive nejhůře, z hlediska tepelně-technických parametrů?

• A 01:	$U = 0,126 \text{ W/m}^2\text{K}$	tl.Tl:	240 mm
• A 02:	$U = 0,125 \text{ W/m}^2\text{K}$	tl.Tl:	240 mm
• B 01:	$U = 0,147 \text{ W/m}^2\text{K}$	tl.Tl:	280 mm
• B 02:	$U = 0,147 \text{ W/m}^2\text{K}$	tl.Tl:	280 mm
• C 01:	$U = 0,144 \text{ W/m}^2\text{K}$	tl.Tl:	220 mm
• C 02:	$U = 0,143 \text{ W/m}^2\text{K}$	tl.Tl:	220 mm



Doplňující dotazy vedoucího práce

- Vysvětlete neúměrnost počtu normohodin a délky provádění střechy jednotlivých variant - obrázky 24 a 25 (např. varianta C01 - 530,56 normohodin a 10 pracovních dní; varianta B01 - 479,92 normohodin a 11 pracovních dní).
 - Na délku provádění mají vliv jednotlivé pracovní činnosti, jejich načasování a přesuny hmot.
 - Sled prací u varianty C 01 na sebe navazuje tak, že i přes vyšší počet normohodin lze variantu dokončit v 10 pracovních dnech.



Doplňující dotazy oponenta práce

- Co znamená požární odolnost Broof(t3) a splňuje ji některá z Vámi posuzovaných variant?
 - Broof(t3): odolnost při vnějším působení požáru
t3 - pro požárně nebezpečný prostor
(t1 – mimo požárně nebezpečný prostor)
 - Tuto požární odolnost splňuje varianta A 01, A 02.



Doplňující dotazy oponenta práce

- Rosný bod - co to je a v jaké vrstvě ve skladbě střechy by měl být v ideálním případě umístěn a proč?
 - Rosný bod – teplota rosného bodu: je teplota, při které je vzduch maximálně nasycen vodními parami (relativní vlhkost vzduchu dosáhne 100 %). Pokud teplota klesne pod tento bod, nastává kondenzace.
 - V zimních obdobích je důležité držet rosný bod v oblasti tepelné izolace – v blízkosti rosného bodu nemá co kondenzovat (předpoklad, že parozábrana funguje).



Doplňující dotazy oponenta práce

- Výpočet tepelných ztrát - jaký je rozdíl mezi výpočtem celkových ztrát objektu (např. pro průkaz energetické náročnosti budovy) a mezi výpočtem tepelných ztrát pro návrh otopných těles pro ústřední topení?
 - Výpočet celkových tepelných ztrát objektu na základě zadání pláště budovy.
 - Návrh otopných těles pro ústřední vytápění vychází z podkladu, kterým je výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností dle ČSN 06 0210:1994.



DĚKUJI ZA VAŠI POZORNOST

Bc. MILAN RAČÁK
14378

