



VYSOKÁ ŠKOLA TECHNICKÁ A EKONOMICKÁ V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH
ÚSTAV TECHNICKO-TECHNOLOGICKÝ

POROVNÁNÍ KONSTRUKČNÍCH A MATERIÁLOVÝCH ŘEŠENÍ ŠIKMÝCH STŘECH

OBHAJOBA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

AUTOR: MARTINA VESELÁ, DIS.

VEDOUcí PRÁCE: ING. JAN PLACHÝ, PH.D.


OPONENT PRÁCE: ING. ET ING. PETRA NOVÁKOVÁ

ČESKÉ BUDĚJOVICE, ÚNOR 2017





OBSAH

- Cíl Bakalářské práce
 - Metodika práce a hypotézy
 - Teoreticko–metodologická část
 - Aplikační část
 - Diskuze výsledků
 - Doplnující otázky
- 

CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovat základní přehled konstrukčních řešení provádění tepelných izolací šikmých střech. Popsat výhody a nevýhody jednotlivých konstrukčních řešení a provést základní cenovou kalkulaci. Provést a vyhodnotit ekonomické náklady jednotlivých typů konstrukčních řešení na zvoleném objektu.

METODIKA PRÁCE

- Metoda analýzy dokumentů
- Metoda komparace

HYPOTÉZY

- Cenově nejvýhodnější bude izolační systém z minerální vlny.
- Největší tloušťku bude mít izolační systém z minerální vlny.
- Varianta použití tepelné izolace z PIR desek bude mít podobnou tloušťku jako varianta tepelné izolace z minerální vlny.
- Varianta s tepelnou izolací z dřevního vlákna umístěné mezi a nad krokvemi bude cenově nejdražší

TEORETICKO-METODOLOGICKÁ ČÁST

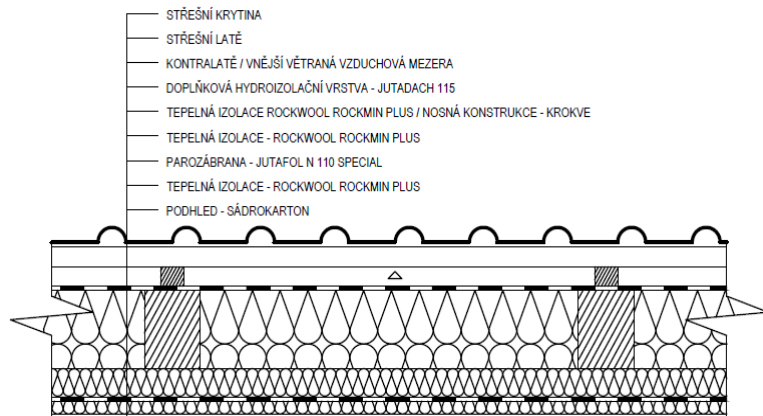
- Terminologie
- Tepelně technické požadavky na šikmé střechy
 - Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce
 - Součinitel prostupu tepla
 - Kondenzace vodní páry v konstrukci
- Střešní plášť
 - Parotěsná vrstva; parozábrana
 - Tepelněizolační vrstva
 - Doplnková hydroizolační vrstva
 - Vzduchová mezera
- Typologie skladeb střešního pláště

APLIKAČNÍ ČÁST

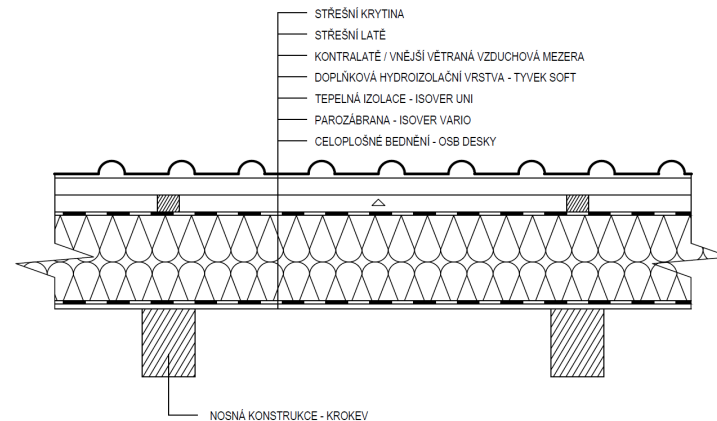
- 4 varianty na posouzení
- Kritéria hodnocení:
 - Nejnižší vnitřní povrchová teplota
 - Součinitel prostupu tepla
 - Hodnota součinitele bude $U = 0.16 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ s tolerancí $\pm 5\%$
 - Pro posuzované skladby $U = 0,152 - 0,168\text{W/m}^2\cdot\text{K}$
 - Kondenzace vodní páry v konstrukci
 - Tloušťka tepelné izolace
 - Cenová kalkulace

NAVRŽENÉ VARIATY

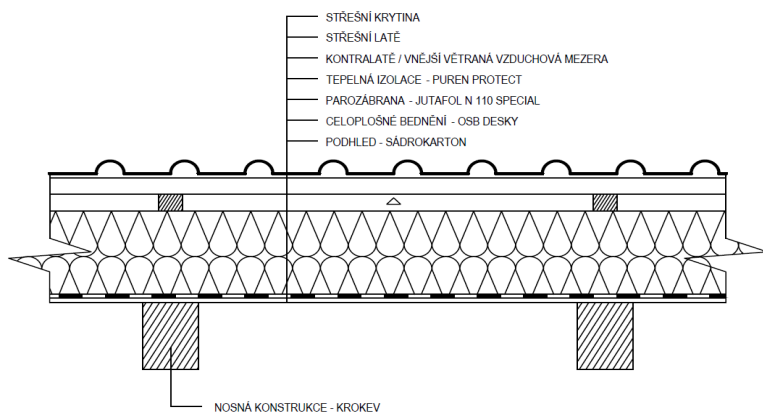
Varianta 1



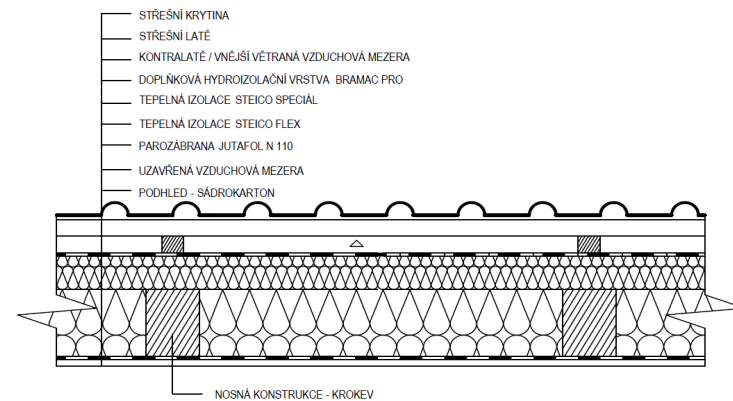
Varianta 2



Varianta 3

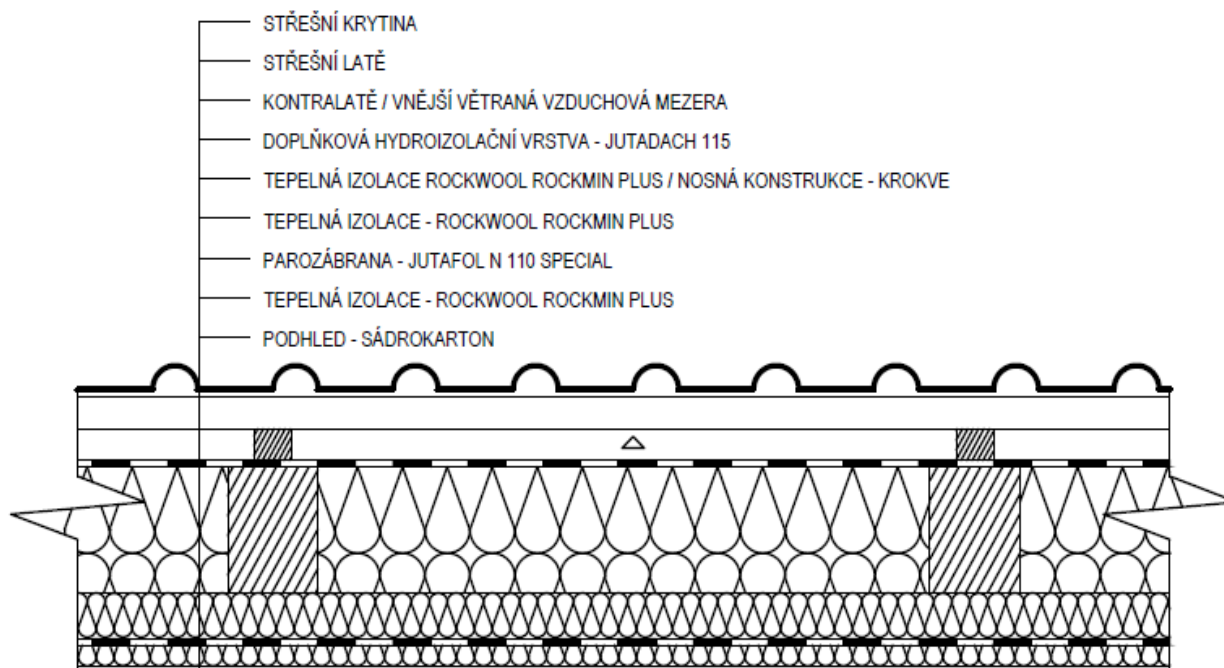


Varianta 4



Zdroj:
vlastní

VARIANTA 1 – TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VLNY UMÍSTĚNÁ MEZI A POD KROKVEMI



Zdroj:
vlastní

Součinitel prostupu tepla	Tloušťka tepelné izolace	Rozpočet
0.158 W/m ² .K	240 mm	379 046,30 Kč

Zdroj:
vlastní

VARIANTA 1 – VÝHODY A NEVÝHODY

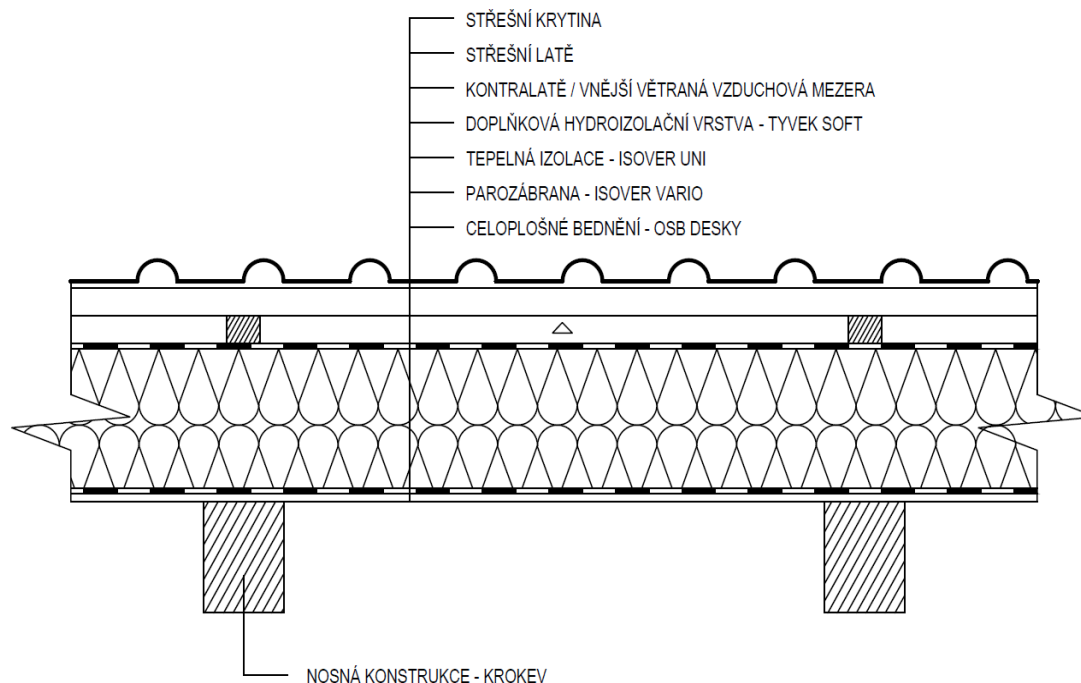
- **Výhody:**

- Izolace mezi a pod krokvemi
 - Možnosti aplikace, menší energetická náročnost.
- Tepelné izolace z minerální vlny
 - Pořizovací náklady, instalace, odolnost.

- **Nevýhody:**

- Izolace mezi a pod krokvemi
 - Menší obytný prostor.
- Tepelné izolace z minerální vlny
 - Tloušťka, pevnost v tlaku.

VARIANTA 2 - TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VLNY UMÍSTĚNÁ NAD KROKVEMI



Zdroj:
vlastní

Součinitel prostupu tepla	Tloušť ka tepelné izolace	Rozpočet
0.158 W/m ² .K	220 mm	360 684,5 Kč

Zdroj:
vlastní

VARIANTA 2 – VÝHODY A NEVÝHODY

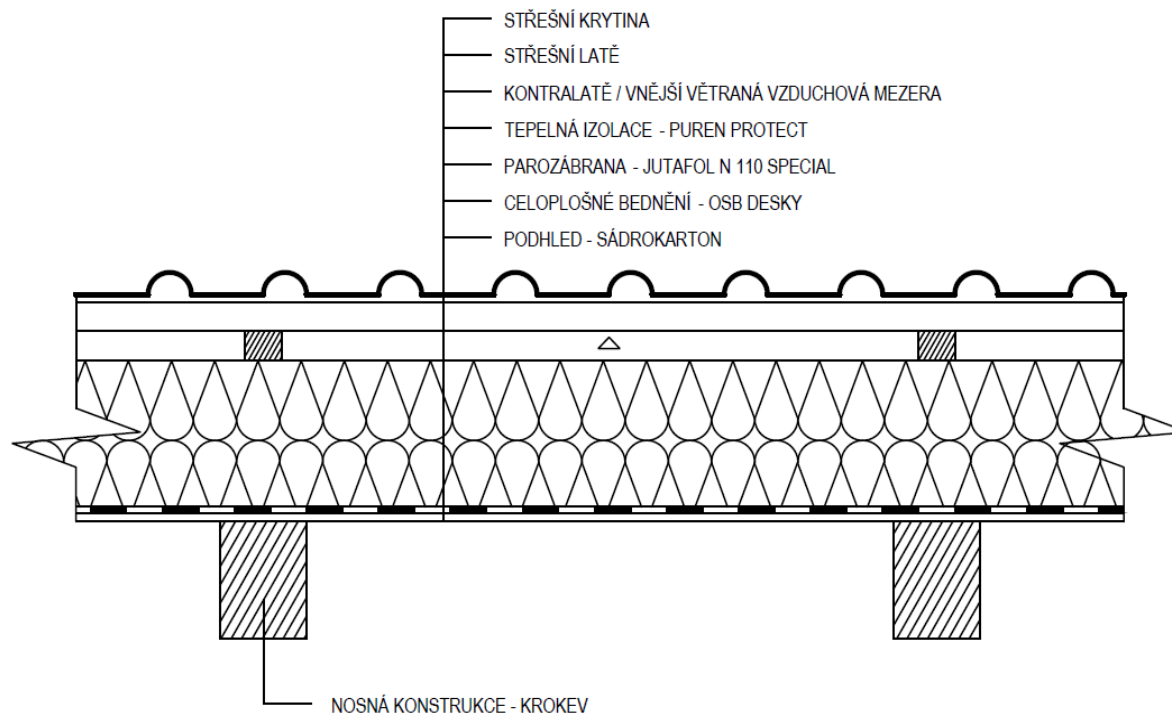
- **Výhody:**

- Izolace nad krokvemi
 - Estetika, prostor.
- Tepelné izolace z minerální vlny
 - Pořizovací náklady, instalace, odolnost.

- **Nevýhody:**

- Izolace nad krokvemi
 - Energetická náročnost, akustika, konstrukční detaily.
- Tepelné izolace z minerální vlny
 - Tloušťka, pevnost v tlaku.


VARIANTA 3 – NADKROKEVNÍ TEPELNÁ IZOLACE POMOCÍ DESEK Z PIR PĚNY



Zdroj:
vlastní

Součinitel prostupu tepla	Tloušťka tepelné izolace	Rozpočet
0.157 W/m ² .K	140 mm	535 002,00 Kč

Zdroj:
vlastní




VARIANTA 3 – VÝHODY A NEVÝHODY

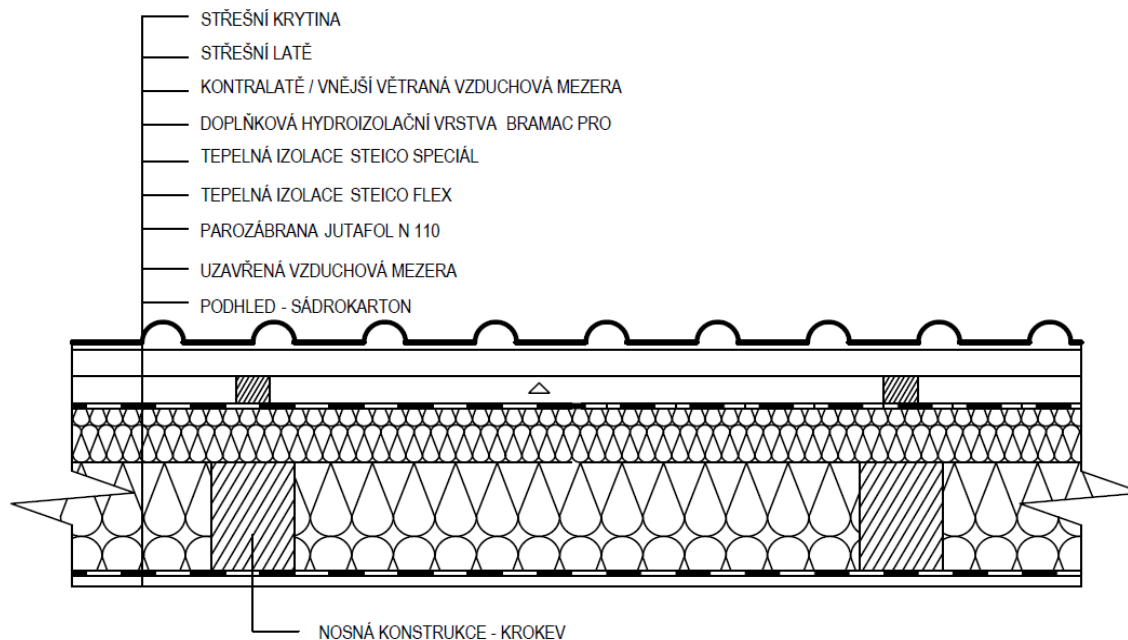
- **Výhody:**

- Izolace nad krokvemi
 - Estetika, prostor.
- Tepelné izolace z PIR pěny
 - Součinitel tepelné vodivosti, tloušťka.

- **Nevýhody:**

- Izolace nad krokvemi
 - Energetická náročnost, akustika, konstrukční detaily.
 - Tepelné izolace z PIR pěny
 - Pořizovací cena.
- 

VARIANTA 4 – TEPELNÁ IZOLACE POMOCÍ DŘEVOVLÁKNITÉ IZOLACE UMÍSTĚNÁ MEZI A NAD KROKVEMI



Zdroj:
vlastní

Součinitel prostupu tepla	Tloušť ka tepelné izolace	Rozpočet
0.158 W/m ² .K	320 mm	398 994,00 Kč

Zdroj:
vlastní

VARIANTA 4 – VÝHODY A NEVÝHODY

- **Výhody:**

- Izolace nad krokvemi
 - Estetika, prostor, energetická náročnost.
- Tepelné izolace z dřevovláknité izolace
 - Tepelná ochrana, ekologie, zpracování.

- **Nevýhody:**

- Izolace nad krokvemi
 - Podkrovní prostor, konstrukční detaily.
- Tepelné izolace z dřevovláknité izolace
 - Tloušťka.

DISKUZE VÝSLEDKŮ

Hypotézy	Zhodnocení
Cenově nejpříjemnější bude izolační systém z minerální vlny.	Hypotéza se potvrdila
Největší tloušťku bude mít izolační systém z minerální vlny.	Hypotéza se nepotvrdila
Varianta použití tepelné izolace z PIR desek bude mít podobnou tloušťku jako varianta tepelné izolace z minerální vlny.	Hypotéza se nepotvrdila
Varianta s tepelnou izolací z dřevního vlákna umístěné mezi a nad krokvemi bude cenově nejdražší.	Hypotéza se nepotvrdila

Zdroj:
vlastní

DISKUZE VÝSLEDKŮ

Variant a	Popis	Vypočtený U [W/m ² K]	D [mm]	Rozpočet [Kč]
1	Dvouplášť ová střecha, tepelná izolace mezi a pod krokvemi z minerální vlny	0,158	240	379 046,30
2	Dvouplášť ová střecha, tepelná izolace nad krokvemi z minerální vlny	0,157	220	360 684,50
3	Dvouplášť ová střecha, tepelná izolace nad krokvemi z PIR pěny	0,158	140	535 002,00
4	Dvouplášť ová střecha, tepelná izolace mezi a nad	0,158	320 Zdroj: vlastní	398 994,00

DOPLŇUJÍCÍ OTÁZKY

Ing. Jan Plachý, Ph.D.

- Jaké rozeznáváme součinitele tepelné vodivosti?

Ing. et Ing. Petra Nováková

- V Teoreticko–metodologické části píšete, že je velice důležité zohlednit a započítat vliv tepelných mostů. Jakým způsobem jste tepelné mosty ve výpočtech součinitele prostupu tepla zohlednila? Korekci součinitele prostupu tepla dU máte $0 \text{ W/m}^2\text{K}$, proč?
- Vysvětlete prosím jakou funkci plní uzavřená vzduchová mezera nad dřevěným roštem, který uchycuje sádkartonový podhled u var. č. 4.
- Výška hřebene v řezu je $+14,2 \text{ m}$. Jak se v rozpočtu určuje položka "Přesun hmot v objektech v do.." u Vás 6 m ?
- Vysvětlete prosím rozdíl mezi parotěsnou zábranou a difuzní fólií? Musí být ve střeše obě použity?



DĚKUJI ZA POZORNOST

MARTINA VESELÁ, DIS.

