

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
VLIV POUŽITÉHO STANDARDU
REKONSTRUOVANÉHO
PODKROVNÍHO BYTU NA
KALKULACI NÁJEMNÉHO**

20

JAKUB MELANČIN

**VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:
ING. VÍT KOSINA**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Melančín	Jméno: Jakub	Osobní číslo: 477544
Zadávající katedra: K122 - Katedra technologie staveb		
Studijní program: B3651 - Stavební inženýrství		
Studijní obor: 3607R045 - Příprava, realizace a provoz staveb		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Vliv použitého standardu rekonstruovaného podkrovního bytu na kalkulaci nájemného	
Název bakalářské práce anglicky: The influence of the used standard of a reconstructed attic flat on the calculation of the rent	
Pokyny pro vypracování: Posouzení vlivu užitného standardu na výši budoucího nájemného, energetická náročnost jako cenotvorný prvek.	
Seznam doporučené literatury: VEBER, Jaromír. Management inovací. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-423-3.	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Vít Kosina	
Datum zadání bakalářské práce: 8.9.2022	Termín odevzdání BP v IS KOS: 9.1.2023 Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)
-----------------------	---------------------

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze dne 9.1.2023

.....

Jakub Melančín

Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucím bakalářské práce panu Ing. Vítu Kosinovi za pomoc při konzultacích a především za je trpělivost a čas v posledním týdnu.

Dále bych rád poděkoval celé rodině a přátelům za podporu při studiu.

Anotace

Tato bakalářská práce se zabývá rekonstrukcí nebytového půdního prostoru na obytný prostor a jeho standardy z pohledů ekonomického i energetického, který následně rozložíme v měsíčním pronájmu v rámci investice. Teoretická část se bude zabývat samotnými částmi stavebních úprav a energetickou rozvahou, kde nadále bude udávat skladby konstrukce zastřešení. V praktické části bude proveden výpočet pro spotřebu vytápění a rozložení daných nákladů v měsíčnímu nájmu. Cílem bakalářské práce je stanovit dobu, po jejímž uplynutí bude investice při daném standardu rentabilní.

Abstract

This bachelor thesis deals with the reconstruction of a non-residential loft space into a residential space and its standards from the economic and energy perspectives, which we then spread in monthly rent within the investment. The theoretical part will deal with the actual construction parts and the energy balance sheet, where it will continue to indicate the composition of the roof structure. In the practical part, the calculation will be made for the heating consumption and the distribution of the given costs in the monthly rent. The aim of the bachelor thesis is to determine the time after which the investment will be profitable at a given standard.

Klíčová slova

Rekonstrukce, energetická náročnost, bilance vytápění, náklady, rentabilita

Key words

Reconstruction, energy performance, heating balance, costs, profitability

Obsah

Úvod.....	8
Teoretická část.....	8
1 Objekt.....	8
1.1 Umístění.....	8
1.2 Objekt.....	8
2 Současný stav.....	9
2.1 Budova.....	9
2.2 Střecha.....	9
3 Tepelná technika.....	10
3.1 Úvod.....	10
3.2 Návrh střechy.....	10
3.3 Posouzení.....	13
3.4 Tepelné ztráty.....	15
Praktická část.....	16
4 Výpočet spotřeby.....	16
4.1 Teplá voda.....	16
4.2 Vytápění.....	18
4.3 Celková roční spotřeba.....	21
5 Vyhodnocení variant.....	21
5.1 Náklady na vytápění.....	21
5.2 Investiční náklady.....	24
5.3 Prostá doba návratnosti.....	24
6 Navržené úpravy.....	26
6.1 Bourací práce.....	26
6.2 Vstup do podkroví.....	27
6.3 Úpravy střechy.....	27
6.4 Podlaha.....	27
6.5 Svislé konstrukce.....	27
6.6 Vodovod.....	28
6.7 Kanalizace.....	28
6.8 Elektroinstalace.....	28
6.9 Vytápění.....	28
6.10 Úpravy povrchů.....	28
6.11 Výplně otvorů.....	29
7 Vstupní data.....	30
7.1 Propočet rekonstrukce.....	30

7.2	Stanovení nájemného	31
7.3	Úvěr.....	31
7.4	Provozní náklady	32
7.5	Parametry ovlivňující investiční záměr	33
7.6	Shrnutí.....	33
8	Cash flow.....	34
9	Závěr.....	35
	Zdroje a použitá literatura	36
	Použité elektronické dokumenty	36
	Použitá tištěná literatura	36
	Seznam obrázků	37
	Seznam tabulek.....	38
	Seznam grafů	39
	Seznam příloh	40

Úvod

V dnešní době, kdy se zvyšují ceny energií a zároveň je velká poptávka po bytových prostorech dochází velmi často k rekonstrukci původně nevyužívaných prostor na obytné. Před zahájením samotné rekonstrukce je však velmi důležité vyhodnotit, do jaké míry se vyplatí do stávajících konstrukcí zasahovat a kdy již zásah není rentabilní. Takovým případem je i objekt řešený v této bakalářské práci, jehož stávající nezateplené půdní prostory lze rekonstruovat na podkrovní bytové jednotky. Pro účely bakalářské práce bude navržena nová skladba střešní konstrukce se třemi různými tloušťkami tepelné izolace odpovídajícími normovým požadavkům na součinitel prostupu tepla šikmé střechy. Pro všechny tloušťky tepelné izolace bude vypočtena roční spotřeba tepla na vytápění a příslušné finanční úspory. Na základě tohoto výpočtu bude pro každou variantu stanovena návratnost investice a budou posouzeny různé způsoby vytápění prostoru. Hodnoty z nejuvhodnější kombinace budou vloženy do investiční matice, na základě, které dojde ke stanovení výdělečnosti investice.

Teoretická část

1 Objekt

1.1 Umístění

Adresa: Tallinská 2933, 2934, 2935, 272 04 Kladno
Kraj: Středočeský kraj
Pozemek: pozemek p.č 1391, jehož součástí je stavba č.p 2933-5
Katastrální území: Kladno – Rozdělov

1.2 Objekt

Řešený objekt se nachází ve čtvrti Rozdělov na Kladně. Kladno je největší město ve Středočeském kraji a 13. největší město České republiky. Před necelými 200 lety se Kladno proměnilo v průmyslové město zejména v oblasti těžby dřeva a zpracování oceli. Díky ocelárnám Poldi se Kladno stalo průmyslovým centrem Čech, které pokračovalo i během období socialismu. Po pádu socialismu byl areál neúspěšně zprivatizován a žalostný stav, který zůstal po pádu komunismu, se podepsal na rozprodání na části. V současné době funguje již jen velmi malá část tohoto areálu.

Čtvrť Rozdělov patří mezi jednu z nejstarších čtvrtí na Kladně. V blízkosti pozemku se nachází Rozdělovský les, na jehož okraji je sportovní areál Sletiště, který nabízí různé volnočasové aktivity. Na druhé straně silnici naproti Sletišti stojí známý hokejový stadion Rytířů Kladno (v minulosti Poldi Kladno), který se může pyšnit spoustou hokejových hvězd. Školy a školky jsou taktéž v docházkové vzdálenosti od řešeného pozemku. Necelého půl kilometru se nachází autobusové spojení do centra Kladna a jedno z nejstarších železničních spojení do Prahy.

2 Současný stav

2.1 Budova

Rekonstruované podkroví se nachází v obytné budově postavené v 60 letech minulého století. Objekt je součástí bloku se třemi vchody o celkovém počtu 18 bytů. Objekt obsahuje tři nadzemní podlaží a suterén, který propojuje chodbou všechny vchody. V suterénu jsou umístěné především sklepy a bývalé sklady uhlí. Též je zde nachází hlavní přívod elektřiny a plynu. Každé podlaží je dispozičně řešeno dvěma byty. Schodiště je deskové dvouramenné, obvodové stěny jsou tvořeny zdívem z cihly plné pálené. Stropy jsou montované a uprostřed půdorysu jsou podélně podepřeny betonovým trámem. Fasáda byla zateplena v nedávné době. Výlez do podkroví je nyní řešen otvorem ve stropní desce posledního nadzemního podlaží. K tomuto výlezu je zde připraven obyčejný žebřík, který je uschován ve stěně a uzavřen dvířky.

2.2 Střecha

Sedlová střecha je tvořena vaznicovým krovem – ležaté stolice, u kterých sloupky přenáší zatížení do betonové bačkory. Dále se zatížení přenáší do výše zmíněného podélného trámu. Po obvodu se nachází dřevěná pozednice. Střešní krytina je plechová a pod ní je již pouze pojistná parozábrana. V řešeném prostoru se také nachází od každého bytu stoupací vedení a komíny, které jsou obezděny do výšky střechy. Štítové stěny jsou zde vyzděné stejně jako obvodové zdivo z pálených plných cihel.



Obrázek 1 - Souběh krokve, kleštiny a vaznice

3 Tepelná technika

3.1 Úvod

Současný stav nezateplené skladby střechy z pohledu tepelné techniky nevyhovuje obyvatelnosti. Je tedy nezbytné skladbu střechy změnit doplněním tepelné izolace a podhledů. Při první myšlence bylo zamýšleno tepelnou izolaci umístit mezi dřevěné krokve a zbytek vrstvy umístit nad zateplení samotného SDK podhledu. Toto řešení by bylo finančně méně náročné a méně pracné. Bohužel s ohledem na detaily v současném krovu a jeho případných úpravách je toto řešení technicky nemožné použít. Problém se skrývá v místě souběhu krokve a vaznice, kde není dostatek místa na realizaci parotěsné vrstvy a tím vznikajícím tepelným mostem (viz obrázek 1). S ohledem na tento problém bylo navrženo použití skladby střechy s nadkrokevní izolací, byť je samotná skladba dražší. Další problém by se mohl naskytnout při schvalování architektem města, protože nadkrokevní izolace zvýší zastřešení o výšku tepelné izolace. Vznikl by zde odskok oproti zbytku střechy.

3.2 Návrh střechy

Níže uvedené tabulky mohou pomoci jako začátek návržení nového zastřešení. Současná střecha je šikmá do 45° a neodpovídá standardům pro obyvatelnost či normám. Zde lze dohledat hodnoty od požadované až po doporučené pro pasivní budovy. Pro tyto tři hodnoty budou nadále počítány varianty skladby

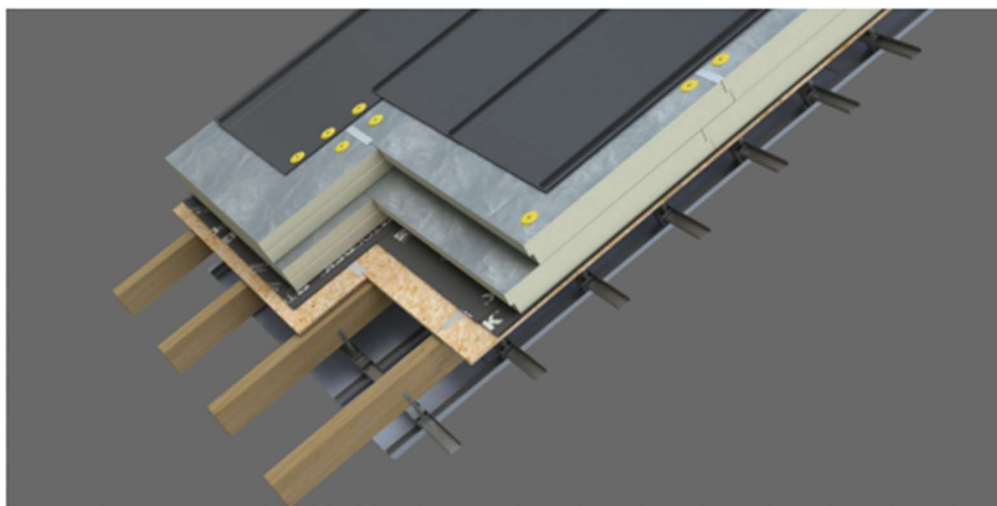
zastřešení a v praktické části bude vyhodnocení, zda se lepší varianty vyplatí z hlediska návratnosti. Při samotném navrhování bude hrát hlavní roli tloušťka tepelné izolace. Po rozvržení celého souvrství bude skladba posouzena aplikací TEPLLO 2017.

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² ·K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10

Obrázek 2 - Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy

Z dostupných skladeb šikmých střech byly vybrány systémové skladby od dvou výrobců. Pro výsledné rozhodnutí bude zohledněna všechna související kritéria.

DEK ST.8001D



Obrázek 3 - DEK ST-8001D

Skladba

Označení	Vrstva	Materiál	TL. (mm)	Popis
1	Pohledová	Alkordesign L	27	PVC profil
2	Hydroizolační	Alkorplan 35276	1,5	fólie z PVC určená k mechanickému kotvení
3	Tepelně izolační	TOPDEK PIR	ZVOLENO	desky na bázi PIR
4	Parotěsnící	TOPDEK AL BARRIER	2,2	samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu
5	Nosná	Eurostrand 3 2500x675 N 4PD	22	OSB deska
6	Nosná spádová	Stávající krokve	140	stávající krokve vč. vzduchové mezery
7	Nosná SDK	SDK profily	120	závěsný rošt vč. vzduchové mezery
8	Opláštění	Knauf RED piano	25	dvojitý záklop protipožárním SDK

Tabulka 1 - Skladba střechy DEK – 8001D

Bauder příklad č.4



Obrázek 4 – Bauder př.4

Skladba

Označení	Vrstva	Materiál	TL. (mm)	Popis
1	Pohledová	Alukryt	30	hliníková střešní krytina
2	Separáčn	DEHTOCHEMA R 330 H	1,2	pojistná hydroizolace
3	Tepelně izolační	TOPDEK 22 PIR	ZVOLENO	desky na bázi PIR
4	Parotěsnící	Tyvek VCL	2,5	pevná parozábrana
5	Nosná spádová	Stávající krokve	160	stávající krokve
6	Nosná	SDK profily	140	závesný rošt
7	Opláštění	Knauf RED piano	25	dvojitý záklop protipožárním SDK

Tabulka 2 - Skladba střechy Bauder příklad č.4

Na rozdíl od obrázku je zde střešní krytina nahrazena Alukrytem, který je v současné době po celé střeše.

Vyhodnocení skladeb

Ačkoliv systém DEK 8001D je od renomované české firmy s dlouhou tradicí, bylo vybráno zastřešení od firmy Bauder. Hlavní výhodou je především cena, která je o 25% menší, náročnost na výstavbu i samotnou údržbu. Největší rozdíl je v samotné střešní krytině, kdy DEK navrhuje plastovou alternativu k hliníkové střešní krytině. S tímto rozdílem se také pojí samotné nosné prvky nesoucí tuto vrstvu. DEK navrhuje po celé ploše připevnit OSB desky, na které bude vyskládán zbytek vrstvy. Svrchní vrstva z PVC je následně prokotvena do krokve. Firma Bauder používá tradiční metodu rastru z latí a kontralatí. Na tento rošt je následně kotven Alukryt.

3.3 Posouzení

Během výpočtu skladby od firmy Bauder byly v programu Teplo 2017 použity úpravy tak, aby mohla být střecha správně posouzena. V první řadě firma Bauer ve své skladbě neuvádí pojistnou hydroizolaci a parozábranu. Druhou úpravu, kterou jsem zde provedl bylo zanedbání dřevěných krokví a nosných roštů SDK. Program TEPLo 2017 nedokáže u dvou různých vrstev správně spočítat proudění vzduchu, a proto byly tyto vrstvy spojeny a zvolen horší izolant, tudíž vzduch. Z pohledu prostupu tepla bude dřevo méně tepelně vodivé než vzduch a stejně tak by to bylo o u roštu SDK a roštu pod Alukrytem. Z pohledu tepelné techniky je tento krok na straně bezpečné. Výsledky všech alternativ byly vždy počítány tak, aby vycházely lehce pod hranici dané v normě. Během výstavby tímto počítá, že dané vrstvy nebudou dokonale provedené, nebudou dokonale zapraveny všechny spáry a v neposlední řadě dostupností tloušťky tepelné izolace PIR.

Skladba střechy se součinitelem prostupu tepla 0,24

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]
1	Hliník	0,0030	204,0000	870,0	2700,0	1000000,0
2	R 330 H	0,0020	0,2100	1470,0	1200,0	17000,0
3	Uzavřená vzduch	0,0080	0,5880	1010,0	1,2	0,1
4	PIR	0,0900	0,0230	1400,0	35,0	95,0
5	Tyvek VCL	0,0025	0,3500	1470,0	430,0	8000,0
6	Uzavřená vzduch	0,3000	1,4300	1010,0	1,2	0,0
7	Knauf Red Pian	0,0250	0,2300	1060,0	820,0	17,0

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.262 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.227 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k: 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Obrázek 5 – Protokol z programu Teplo 2017 ve variantě 0,24

Skladba střechy se součinitelem prostupu tepla 0,16

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]
1	Hliník	0,0030	204,0000	870,0	2700,0	1000000,0
2	R 330 H	0,0020	0,2100	1470,0	1200,0	17000,0
3	Uzavřená vzduch	0,0080	0,5880	1010,0	1,2	0,1
4	PIR	0,1400	0,0230	1400,0	35,0	95,0
5	Tyvek VCL	0,0025	0,3500	1470,0	430,0	8000,0
6	Uzavřená vzduch	0,3000	1,4300	1010,0	1,2	0,0
7	Knauf Red Pian	0,0250	0,2300	1060,0	820,0	17,0

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.436 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.152 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k: 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Obrázek 6 – Protokol z programu Teplo 2017 ve variantě 0,16

Skladba střechy se součinitelem prostupu tepla 0,11

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]
1	Hliník	0,0030	204,0000	870,0	2700,0	1000000,0
2	R 330 H	0,0020	0,2100	1470,0	1200,0	17000,0
3	Uzavřená vzduc	0,0080	0,5880	1010,0	1,2	0,1
4	PIR	0,2100	0,0230	1400,0	35,0	95,0
5	Tyvek VCL	0,0025	0,3500	1470,0	430,0	8000,0
6	Uzavřená vzduc	0,3000	1,4300	1010,0	1,2	0,0
7	Knauf Red Pian	0,0250	0,2300	1060,0	820,0	17,0

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.479 m2KW

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.104 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Obrázek 7 – Protokol z programu Teplo 2017 ve variantě 0,11

Varianty součinitele prostupu tepla střechou	Vypočítaný součinitel prostupu tepla (W/m2K)	Vypočítaný tepelný odpor konstrukce (m2K/W)	Tloušťka tepelné izolace PIR (mm)	Návrhová hodnota součinitele prostupu tepla (W/m2K)
0,24	0,227	4,262	90	0,24
0,16	0,152	6,436	140	0,16
0,10-0,15	0,104	9,479	210	0,11

Tabulka 3 – Souhrnná tabulka navržené skladby

3.4 Tepelné ztráty

Pro následné výpočtu vytápění je nutné spočítat tepelné ztráty každé místnosti. Aby byla spočítána následná návratnost při zlepšení zastřešení, bylo potřeba vypracovat výpočet pro všechny tři varianty. Viz příloha.

Souhrnná tabulka

Varianta	Obývací pokoj (W)	Ložnice (W)	Pokoj (W)	Kuchyně (W)	Koupelna (W)	WC (W)	Celkem (W)
0,24	1821	855	962	774	146	402	4960
0,16	1782	832	928	753	127	383	4805
0,11	1758	818	907	740	115	371	4708

Tabulka 3 – Souhrnná tabulka tepelných ztrát

Srovnávací tabulka

Tabulka udává procentuální zlepšení při zvýšení tepelné izolace ve vybrané skladbě. Pokud je v úvaze nejnižší normová hodnota 0,24

Varianta	Celkem (W)	Zlepšení oproti 0,24 (%)
0,24	4960	100%
0,16	4805	103%
0,11	4708	105%

Tabulka 4 – Srovnávací tabulka procentuálního zlepšení

Praktická část

4 Výpočet spotřeby

4.1 Teplá voda

Potřeba TV za časovou periodu V_{2p}

$$V_{2p} = n \cdot q$$

- n – počet osob (-)
- q – potřeba teplé vody v bytovém domě = 0,060 (m³/osob*den)

$$V_{2p} = 3 \cdot 0,060$$

$$V_{2p} = 0,18 \text{ m}^3 / \text{den}$$

Teoretické teplo pro ohřátí V_{2p}

$$E_{2t} = V_{2p} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

- E_{2t} – Teoretické teplo pro ohřátí vody (Wh/den)
- V_{2p} – Denní spotřeba teplé vody = 0,18(m³ / den)
- ρ – Objemová hmotnost vody = 1000 (kg/m³)
- c – Měrná kapacita vody = 1,163 (Wh/Kg*K)
- t_2 – Teplota teplé vody = 55 (°C)
- t_1 – Teplota studené vody = 10 (°C)

$$E_{2t} = 0,18 \cdot 1000 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10)$$

$$E_{2t} = 9,420 \text{ kWh/den}$$

Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV E_{2z}

$$E_{2z} = E_{2t} \cdot z$$

- E_{2t} – Teoretické teplo pro ohřátí vody = 9,42 kWh/den
- z – ztráta tepla při ohřevu = 0,5

$$E_{2z} = 9,420 \cdot 0,5$$

$$E_{2z} = 4,71 \text{ kWh/den}$$

Potřeba tepla odebraného z ohříváče

$$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z}$$

- E_{2t} – Teoretické teplo pro ohřátí vody = 9,42 kWh/den
- E_{2z} – Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV = **4,71** kWh/den

$$E_{2p} = 9,420 + 4,71$$

$$E_{2p} = 14,130 \text{ kWh/den}$$

Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody

$$Q_{TV,r} = Q_{TV,d} * d + 0,8 * Q_{TV,d} * \frac{55-t_{svl}}{55-t_{svz}} * (N - d)$$

- $Q_{TV,r}$ - Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody (Wh)
- $Q_{TV,d}$ - Denní potřeba tepla na přípravu TV = $E_{2p} = 14,130$ kWh/den
- d - počet dnů za rok s teplotou větší 13 °C, počet dní otopného období = 243 dnů
- t_{svl} ... teplota studené vody v létě (15 °C)
- t_{svz} ... teplota studené vody v zimě (5–10 °C)
- N ... počet pracovních dní soustavy v roce = 365 dní

$$Q_{TV,r} = 14,130 * 243 + 0,8 * 14,130 * \frac{55-15}{55-10} * (365-243)$$

$$Q_{TV,r} = 1482,986 \text{ kWh/den} = 1,483 \text{ MWh}$$

4.2 Vytápění

Roční potřeba tepla na vytápění – denostupňová metoda (Varianta U=0,24)

$$Q_{VYT,r} = \frac{24 * Q_c * \epsilon * D}{t_{is} - t_e}$$

- $Q_{VYT,r}$ – Roční spotřeba tepla na vytápění (Wh/rok)
- Q_c – Tepelné ztráty budovy (W)
- t_{is} – Průměrná vnitřní výpočtová teplota = 19 (°C)
- t_e – Vnější výpočtová teplota = 14 (°C)

- D – Počet denostupňů (K*den)

$$D = (t_{is} - t_{es}) * d$$

- t_{is} – Průměrná vnitřní výpočtová teplota = 19 (°C)
- t_{es} – Průměrná venkovní teplota v otopném období = 4 (°C)
- d – počet dnů za rok s teplotou větší 13 °C, počet dní otopného období = 243 dnů

$$D = (19-5) * 243$$

$$D = 3402 \text{ K*den}$$

- ϵ – Opravný součinitel na snížení teploty, zkrácení doby vytápění, současnost, tepelné ztráty infilrací = 0,6 (zvoleno)

$$Q_{VYT,r} = \frac{24 * 4,960 * 0,6 * 3402}{19 - (-14)}$$

$$Q_{VYT,r} = 7363,165 \text{ kWh/rok} = 7,363 \text{ MWh/rok}$$

Celková roční potřeba tepla

$$Q_R = Q_{VYT,r} + Q_{TV,r}$$

- Q_R - Celková roční spotřeba tepla na vytápění a přípravu teplé (Wh/rok)
- $Q_{VYT,r}$ - Roční spotřeba tepla na vytápění (Wh/rok)
- $Q_{TV,r}$ - Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody (Wh/rok)

$$Q_R = 1,483 + 7,363$$

$$Q_R = 8,846 \text{ MWh/rok}$$

Roční potřeba tepla na vytápění – denostupňová metoda (Varianta U=0,16)

$$Q_{VYT,r} = \frac{24 * Q_c * \varepsilon * D}{t_{is} - t_e}$$

- $Q_{VYT,r}$ - Roční spotřeba tepla na vytápění (Wh/rok)
- Q_c - Tepelné ztráty budovy (W)
- t_{is} - Průměrná vnitřní výpočtová teplota = 19 (°C)
- t_e - Vnější výpočtová teplota = 14 (°C)

- D - Počet denostupňů (K*den)

$$D = (t_{is} - t_{es}) * d$$

- t_{is} - Průměrná vnitřní výpočtová teplota = 19 (°C)
- t_{es} - Průměrná venkovní teplota v otopném období = 4 (°C)
- d - počet dnů za rok s teplotou větší 13 °C, počet dní otopného období = 243 dnů

$$D = (19 - 5) * 243$$

$$D = 3402 \text{ K*den}$$

- ε - Opravný součinitel na snížení teploty, zkrácení doby vytápění, současnost, teplené ztráty infiltrací = 0,6 (zvoleno)

$$Q_{VYT,r} = \frac{24 * 4,805 * 0,6 * 3402}{19 - (-14)}$$

$$Q_{VYT,r} = 7133,066 \text{ kWh/rok} = 7,133 \text{ MWh/rok}$$

Celková roční potřeba tepla

$$Q_R = Q_{VYT,r} + Q_{TV,r}$$

- Q_R - Celková roční spotřeba tepla na vytápění a přípravu teplé (Wh/rok)
- $Q_{VYT,r}$ - Roční spotřeba tepla na vytápění (Wh/rok)
- $Q_{TV,r}$ - Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody (Wh/rok)

$$Q_R = 1,483 + 7,133$$

$$Q_R = 8,616 \text{ MWh/rok}$$

Roční potřeba tepla na vytápění – denostupňová metoda (Varianta U=0,11)

$$Q_{VYT,r} = \frac{24 * Q_c * \varepsilon * D}{t_{is} - t_e}$$

- $Q_{VYT,r}$ – Roční spotřeba tepla na vytápění (Wh/rok)
- Q_c – Tepelné ztráty budovy (W)
- t_{is} – Průměrná vnitřní výpočtová teplota = 19 (°C)
- t_e – Vnější výpočtová teplota = 14 (°C)

- D – Počet denostupňů (K*den)

$$D = (t_{is} - t_{es}) * d$$

- t_{is} – Průměrná vnitřní výpočtová teplota = 19 (°C)
- t_{es} – Průměrná venkovní teplota v otopném období = 4 (°C)
- d – počet dnů za rok s teplotou větší 13 °C, počet dní otopného období = 243 dnů

$$D = (19-5) * 243$$

$$D = 3402 \text{ K*den}$$

- ε – Opravný součinitel na snížení teploty, zkrácení doby vytápění, současnost, teplené ztráty infilrací = 0,6 (zvoleno)

$$Q_{VYT,r} = \frac{24 * 4,708 * 0,6 * 3402}{19 - (-14)}$$

$$Q_{VYT,r} = 6989,068 \text{ kWh/rok} = 6,989 \text{ MWh/rok}$$

4.3 Celková roční spotřeba

Celková roční potřeba tepla

$$Q_R = Q_{VYT,r} + Q_{TV,r}$$

- Q_R - Celková roční spotřeba tepla na vytápění a přípravu teplé (Wh/rok)
- $Q_{VYT,r}$ - Roční spotřeba tepla na vytápění (Wh/rok)
- $Q_{TV,r}$ - Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody (Wh/rok)

$$Q_R = 1,483 + 7,133$$

$$Q_R = 8,472 \text{ MWh/rok}$$

Souhrnná tabulka

Varianty součinitele prostupu tepla střechou	Tepelné ztráty (W)	Roční spotřeba teplé vody (MWh)	Roční spotřeba vytápění (MWh)	Roční spotřeba celkem (MWh)
0,24	4960	1,483	7,363	8,846
0,16	4805	1,483	7,133	8,616
0,11	4708	1,483	6,989	8,472

Tabulka 5 – Souhrnná tabulka výsledků spotřeby na vytápění a TUV

Ze souhrnné tabulky je patrné, jak se promítá lepší zateplení střechy na samotnou spotřebu vytápění.

5 Vyhodnocení variant

5.1 Náklady na vytápění

V předchozí kapitole vytápění byla spočítána roční spotřeba tepla. Tato spotřeba musí být přepočtena na skutečné náklady, ze kterých bude vypočtena finanční úspora. Ceny byly určeny s využitím e-kalkulátoru, který je

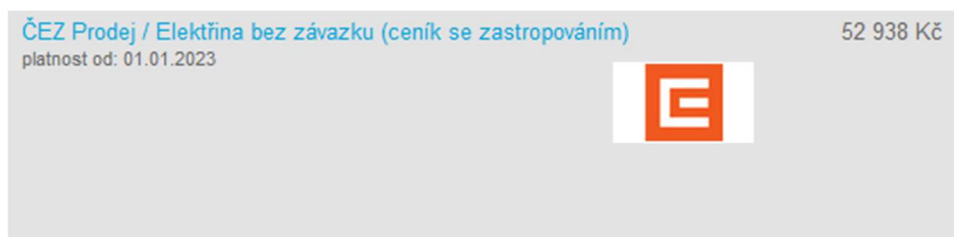
dostupný na stránce kalkulátor.tzb-info.cz. Tato stránka po zadání vstupních informací vyhodnotí nejlepší nabídky dodavatelů cen energií. V rámci krize, která teď probíhá, bude přínosné spočítat variantu jak na plyn, tak na elektro.

Varianta elektro


Vstupní informace, které byly zadány je samotná spotřeba na vytápění a číslo popisné. Následně byla vybrána výhodnější dvoutarifová sazba D57d pro vytápění, která ČEZ nabízí. Poslední datem chyběl jistič, na který bude vytápění připojeno. Zde bylo vybráno jistič 3x20 až 3x25 A. Po zadání všech parametrů stránka nabídne všechny dostupné dodavatel v různých ceníky. Veškeré cenové nabídky byly po zastropování státem.

V určování byl vždy vybrán dodavatel, který měl smlouvu na dobu neurčitou s předpokladem, že výsledná návratnost bude delší jednoho roku. Nadále byla určena pro každou variantu vytápění (0,24 – 0,11).

- **Varianta 0,24**

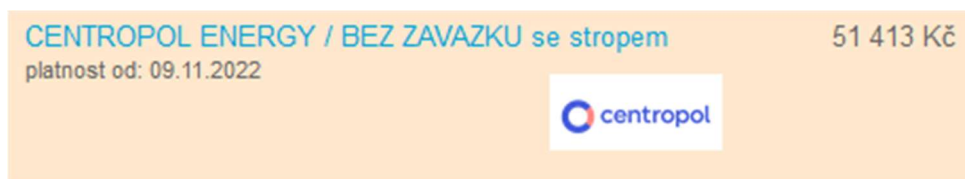


ČEZ Prodej / Elektřina bez závazku (ceník se zastropováním) 52 938 Kč
platnost od: 01.01.2023



Obrázek 8 – Cenová nabídka ze srovnávacího portálu, V. 0,24 elektro

- **Varianta 0,16**



CENTROPOL ENERGY / BEZ ZAVAZKU se stropem 51 413 Kč
platnost od: 09.11.2022



Obrázek 9 – Cenová nabídka ze srovnávacího portálu, V. 0,16 elektro

- **Varianta 0,11**



CENTROPOL ENERGY / BEZ ZAVAZKU se stropem 50 486 Kč
platnost od: 09.11.2022



Obrázek 10 – Cenová nabídka ze srovnávacího portálu, V. 0,11 elektro

Varianta plyn

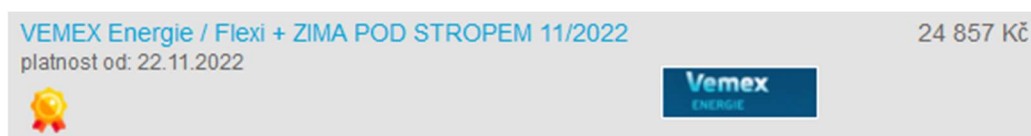
Data zadávány pro vyhledání nabídek plynu byla podobná jako u výběru elektra. Zadána byla roční spotřeba, číslo popisné. Opět byla vybrány nabídky po zastropování a smlouvou na dobu neurčitou.

- **Varianta 0,24**



Obrázek 11 – Cenová nabídka ze srovnávacího portálu, V. 0,11 plyn

- **Varianta 0,16**



Obrázek 12 – Cenová nabídka ze srovnávacího portálu, V. 0,16 plyn

- **Varianta 0,11**



Obrázek 13 – Cenová nabídka ze srovnávacího portálu, V. 0,11 plyn

Souhrnná tabulka

Varianta	Elektro	Plyn
0,24	52 938 Kč	25 588 Kč
0,16	51 413 Kč	24 857 Kč
0,11	50 486 Kč	24 399 Kč

Tabulka 6 – Souhrnná tabulka cenových nabídek energií

Dle výše uvedené tabulky lze vyvodit závěr, že vytápění elektřinou je velice neúsporné. Plyn byl ve všech třech variantách více jak dvakrát levnější než elektřina.

5.2 Investiční náklady

V této podkapitole budou řešeny náklady na samotné zastřešení všech tří variant. Celková cena byla spočtena na základě celé skladby zastřešení, kde největší díl udávala především právě rozdílná tloušťka tepelné izolace PIR. V ceně je zahrnuto kompletně celé souvrství bez SDK a jeho nosných prvků, demontáž, montáž střešních oken, záchytného systému, okapů, detaily kolem odvětrávacích komínků a komínů. Půdorysné rozměry řešeného prostoru jsou 14,5 m délky a 9,8 m šířky. Výška od přesahu k vrcholu střechy je v současné době 3,5 m. Z těchto rozměrů vyplývá, že odvěsna má délku 6 metrů. Celková výměra střechy je tedy 175 m².

Souhrnná tabulka

Varianta	Cena za m ²	Cena celkem	Zvýšení nákladů oproti variantě 0,24
0,24	4 175 Kč	730 625 Kč	100%
0,16	4 665 Kč	816 375 Kč	112%
0,11	5 235 Kč	916 125 Kč	125%

Tabulka 7 – Souhrnná tabulka celkových cen variant, procentuální zlepšení

5.3 Prostá doba návratnosti

Aby bylo zjištěno, zda má investice do střechy s lepším prostupem tepla smysl je potřeba spočítat dobu návratnosti. Z té pak bude jasné, za jakou dobu by se provedené změny vrátily.

Výpočet prosté doby návratnosti

$$TN_p = \frac{IN}{CF}$$

- TN_p = doba návratnosti (rok)
- IN = náklady na investici (Kč)
- CF = roční peněžní tok – úspora nákladů v důsledku investice (Kč/rok)

Z předešlých souhrnných tabulek pak musí být vybrány a upraveny informace, aby mohly být vloženy zpět do vzorce pro výpočet.

IN – náklady na investici

Pokud je uvažováno, že zastřešení ve variantě 0,24 je nejnižší možné, může následně být použito jako minimální investice do úpravy. Z tohoto vztahu pak je výpočet rozdílem právě ceny zastřešení v dané variantě a 0,24.

- Zlepšení z 0,24 na variantu 0,16

$$816\,375 \text{ Kč} - 730\,625 \text{ Kč} = 85\,750 \text{ Kč}$$

$$IN_{0,24-0,16} = 85\,750 \text{ Kč}$$

- Zlepšení z 0,24 na variantu 0,11

$$916\,125 \text{ Kč} - 730\,625 \text{ Kč} = 185\,500 \text{ Kč}$$

$$IN_{0,24-0,11} = 185\,500 \text{ Kč}$$

CF – roční peněžní tok

Roční úsporu nákladů na vytápění bude naopak rozdílem mezi variantou 0,24 a variantou s lepšími součiniteli prostupu tepla. V této variantě již bude zohledněn již pouze plyn.

- Zlepšení z 0,24 na variantu 0,16

$$25\,588 \text{ Kč} - 24\,857 \text{ Kč} = 731 \text{ Kč}$$

$$CF_{0,24-0,16} = 731 \text{ Kč}$$

- Zlepšení z 0,24 na variantu 0,11

$$25\,588 \text{ Kč} - 24\,399 \text{ Kč} = 1\,189 \text{ Kč}$$

$$CF_{0,24-0,11} = 1\,189 \text{ Kč}$$

Když jsou známy všechny proměnné, může být doplněno do vzorečku

$$TN_{P;0,24-0,16} = \frac{85750}{731}$$

$$TN_{p;0,24-0,16} = 117,3 \text{ let}$$

$$TN_{P;0,24-0,11} = \frac{185\,500}{1189}$$

$$TN_{P;0,24-0,11} = 155,6 \text{ let}$$

Vyhodnocení

Varianta	Plyn	Cena skladby
0,24	25 588 Kč	730 625 Kč
0,16	24 857 Kč	816 375 Kč
0,11	24 399 Kč	916 125 Kč

Tabulka 8 – Souhrnná tabulka cen variant za ceny skladby a nákladů na plyn

Varianta	Náklady	Úspora	Návratnost (rok)
0,24-0,16	85 750 Kč	731 Kč	117,3
0,24-0,11	185 500 Kč	1 189 Kč	155,6

Tabulka 9 – Souhrnná tabulka návratnosti

Výsledkem tedy byla návratnost v případě zlepšení 0,24 – 0,16 necelých 118 let a v 0,24 – 0,11 je zhruba 156 let. Tímto se dá zhodnotit, že jakákoliv investice by byla nadbytečná, protože normové požadavky jsou již vyhovující nastaveny velmi vysoko. I pokud by byla střecha velmi dobře provedená, správně a pravidelně udržovaná, investice by se nevrátila do doby životnosti samotné střechy. Ve variantě 0,24 – 0,11 až téměř dvojnásobně. V dalších kapitolách bude již tedy počítáno pouze s variantou 0,24 a vytápění plynem.

6 Navržené úpravy

6.1 Bourací práce

V rámci přípravy staveniště se provede vyříznutí stropní desky v místech obvodové stěny a podélného trámu nad podestou druhého a třetího patra. Tímto se nám otevře prostor pro budoucí schodiště a nový přístup do podkrovní. Samotné schodiště bude následně posunuto oproti stávajícímu schodišti do středu stavby tak, aby bylo dosaženo minimálních pochodových výšek. Následně se demontuje současný vstup na půdu.

V úpravách krovu budou demontovány sloupky a kleštiny ležaté stolice vaznicového krovu. Samotné demontáže se provedou ve chvíli, kdy bude krov upraven a staticky stabilní. Poté bude možné demontovat stávající zastřešení.

Ve štítové stěně budou přidána dvě nová okna, a proto se v návrhu počítá s vybouráním otvoru a přidáním překladu.

6.2 Vstup do podkroví

Stávající schodiště v objektu má betonové stupně s montovanými betonovými schodnicemi. Prodloužení schodiště je navrženo jako dvouramenné o nestejném počtu schodišťových stupňů. Nové ocelové schodiště bude uloženo na nových podestových nosnících z ocelových I profilů kotvených do obvodových zdí schodiště. Schodnice nástupního ramene budou kotveny do stávající podesty druhého patra. Schodiště bude mít obdobné zábradlí jako je zamýšleno v původním schodišti.

6.3 Úpravy střechy

První úprava střechy bude svázání současných krokví závitovými tyčemi nad vaznicemi. V následném kroku budou demontovány sloupky a kleštiny po celém řešeném prostoru. Po demontáži současného zastřešení začne výstavba nového střešního pláště dle skladby řešené v kapitole návrhu střechy.

6.4 Podlaha

Hrubé podlahy budou obsahovat skladbu 30 mm kročejové izolace zalité betonem vyztuženým kari sítí.

V sanitárních místnostech, kuchyni a zádveří s chodbou bude položena dlažba. Obytné místnosti budou mít PVC vinylovou podlahovou krytinu.

6.5 Svislé konstrukce

Nově vybudované svislé konstrukce budou realizovány z pórobetonových tvárníc. Dělicí stěny rozdělující podkrovní byt budou tloušťky 150 mm. V prostoru okolo nově vybouraného otvoru schodiště budou keramické tvárnice tloušťky 250 mm s požadavkem na akustickou neprůzvučnost. Oddělovací stěna mezi řešeným prostorem a podkrovním zbytkem střechy bude vyzděna tvárnici z pórobetonu tloušťky 250 mm.

6.6 Vodovod

Vodovod bude napojen v bytě pod řešeným podkrovím ve stoupacím potrubí, které bude vytaženo do nově rekonstruovaného podkroví. Rozvody po celém bytě bude řešeno zakrytím v nově vystavěných pórobetonových příčkách.

Pračka a sprchový kout je uvažován v koupelně. Zavěšený záchod a umyvadlo budou umístěny v místnosti WC.

6.7 Kanalizace

Kanalizace bude napojena stejně jako vodovod ve stoupacím potrubí v bytě pod řešeným prostorem a dále vyvedení odvětrávání nad střešní krytinu.

6.8 Elektroinstalace

Hlavní přívod elektriky do bytů je umístěný v suterénu budovy. V mém návrhu počítám s vyřezáním drážky od tohoto místa a tažením kabelu ve zdi všemi patry v místech chodby až do řešené půdy. Na půdě bude kabel přiveden do rozvodnice bytu.

Vnitřní kabeláž bude vedena v nově vystavěných stěnách, podlaze a nad SDK podhledy. V kuchyni bude třífázový vývod pro varnou desku a troubu-

6.9 Vytápění

Vytápění bude realizováno v měděných trubkách zasekaných ve stěně. Desková otopná tělesa budou v každé místnosti kromě koupelny a WC. Zde budou otopná tělesa trubková. Zdroj vytápění bude plynovým kondenzačním kotlem.

6.10 Úpravy povrchů

Omítky v celém bytě budou realizovány jako sádrové pouze v místnostech koupelny a WC bude obklad do výšky stropu po celém obvodu místnosti. Strop bude z protipožárních SDK, stejně jako poslední vrstva skladby stropu. Podhledy i omítky budou vymalovány bílou barvou.

V celé budově bude začištěna drážka po vedení přívodního kabelu.

Na fasádě kolem vybouraných oken bude natažena nová omítka včetně zateplení, která bude lemovat nová okna. Tímto řešením se vyhneme nechtěnému barevnému rozdílu se stávající fasádou

6.11 Výplně otvorů

Vstupní dveře budou šířky 1000 mm s protipožární ochranou. Zbytek dveří v celém bytě budou bezfalcové šířky 700 mm, pouze v koupelně budou dveře 600 mm.

Okna ve štítové stěně budou plastová o rozměru 0,8 x 1,2 m. Rozměr střešních oken bude 0,7 x 1,2 m

7 Vstupní data

7.1 Propočet rekonstrukce

Veškeré položky v propočtu jsou určeny dle navrhovaného stavu odborným odhadem.

Propočet nákladů	
	Cena
Ostatní konstrukce a práce - bourání	116 500 Kč
Schodiště	70 000 Kč
Svislé konstrukce	178 000 Kč
Střešní konstrukce	730 625 Kč
Výplně otvorů	82 000 Kč
Hrubé podlahy	77 000 Kč
Zdravotechnika - kanalizace	7 300 Kč
Zdravotechnika - vnitřní vodovod	12 300 Kč
Zdravotechnika - vnitřní plynovod	7 500 Kč
Zdravotechnika - zařizovací předměty	26 000 Kč
Vytápění - kotel	43 000 Kč
Vytápění - potrubí	18 000 Kč
Vytápění - otopná tělesa	38 400 Kč
Elektroinstalace - silnoproud	80 000 Kč
Elektroinstalace - slaboproud	17 000 Kč
Vnitřní omítky	38 740 Kč
Stropní podhledy	69 916 Kč
Truhlářské konstrukce	42 000 Kč
Dokončovací práce - dlažba	22 670 Kč
Dokončovací práce - obklady	18 600 Kč
Dokončovací práce - PVC podlaha	31 350 Kč
Dokončovací práce - nátěry	10 080 Kč
Dokončovací práce - malby	11 990 Kč
Opravení společných prostor	17 200 Kč
Oprava fasády	32 000 Kč
Lešení, plošina a stavební výtah	50 000 Kč
Přesun hmot	82 000 Kč
Celkem	1 930 171 Kč
Rezerva na nepředvídatelné výdaje	59 405 Kč
Projektová a inženýrská činnost	50 000 Kč
Celkem	2 039 576 Kč

Tabulka 10 – Propočet nákladů

7.2 Stanovení nájemného

Podkrovní byt, jak již bylo zmiňováno, je ve velmi zajímavém prostředí zbytku Kladna. Jsou zde dostupné všechny možné služby pro příjemné žití. Dalším bodem, který přikládá vliv pro investici do přestavby podkroví bude vlakové spojení s Prahou. V blízké budoucnosti se má vytvořit rychlodráha, která velmi urychlí dané spojení. Nevýhodou je absence výtahu. Výtah pro tento bytový není možný ani v budoucnu postavit z nedostatku prostoru. Očekává se nižší nájemné i z důvodu samotné dispozice bytu sníženého právě podkrovím, kdy sice obytná plocha je stále nadprůměrná, avšak nemusí být pro každého komfortní.

Pro stanovení nájemného nebylo možné zjistit situaci na trhu, protože v současné době je trh s nemovitostmi velmi malý. Obdobné podkrovní byty byly na trhu pouze tři. (viz. tabulka). Průměrná cena nepodkrovních bytů v této oblasti se pohybuje od 200 – 250 Kč/m².

Tabulka podkrovních bytů k pronájmu

Byt	Dispozice	Výměra v m ²	Nájemné	Nájemné za m ²	poznámky
1	4+KK	180	25 000 Kč	139 Kč	V odlučné lokalitě
2	4+KK	154	18 000 Kč	117 Kč	V odlučné lokalitě
3	3+KK	80	20 000 Kč	250 Kč	vč. terasy

Tabulka 11 – Srovnání cen nájmu

Řešený podkrovní byt má výměru 100 m² s dispozicí 3+1. S ohledem na všechny parametry byl nájem stanoven 18 000 Kč. Celkový roční výnos je tedy 216 000 Kč.

7.3 Úvěr

Pro financování investičního záměru byl vybrán úvěr s úrokovou mírou 8 % se splatností úvěru 20 let v celkové hodnotě 1 391 653 Kč. Pro splnění podmínek pro úvěr bude financován též z vlastních zdrojů v hodnotě 30%.

Celkové náklady	2 039 576 Kč
Vlastní zdroje v %	30%
Vlastní zdroje v Kč	611 873 Kč
Výše úvěru v %	70%
Výše úvěru v Kč	1 427 703 Kč
Úroková míra úvěru	8%
Splatnost úvěru v letech	20

Tabulka 12 – Souhrnná tabulka financování

7.4 Provozní náklady

Fond oprav

Jelikož je bytový dům ve sdružení vlastníků, musí každý obyvatel domu platit poplatek do fondu oprav.

Fond oprav = 1 200 Kč / rok

Daň z nemovitosti

Daň z nemovitosti byla opět vyměřena dle kalkulačky dostupné na internetu.

Druh nemovitosti	Byt	? nápověda
Výměra bytu v m ²	104	? nápověda
Koeficient podle velikosti obce	3,5	? nápověda
Místní koeficient	1	? nápověda
Přepočítat		

Obrázek 14 – Kalkulačka daně

Koeficient podle velikosti obce a místní koeficient se dohledá dle umístění budovy na stránce ministerstva financí.

Výsledná daň za rok = 875 Kč / rok

Ostatní provozní náklady

Odpisy byly stanoveny jako podíl celkové realizační ceny zvýšené o cenu podílu plochy v sdružením vlastníku a době 30let.

$$\frac{2039576+500}{30} = 84\,652 \text{ Kč.}$$

Pojištění, údržba, revize a finanční rezerva byla stanovena na 15 000 Kč / rok.

7.5 Parametry ovlivňující investiční záměr

Indexace nákladů – inflace

V rámci krize, která propukla v minulém roce je inflace na velmi vysokých hodnotách. V současné době se pohybuje kolem 16 %. Očekávání ČNB počítá, že inflace v první polovině roku 2024 klesne zpět na hodnotu kolem 2 %. Index nákladů je stanoven s menším rizikem na 4%.

Neobsazenost

Po celém sledovaném období pronájmu se počítá s 5 % neobsazeností což odpovídá jednomu roku bez nájemníků.

Valorizace výnosů

Předpokládaná valorizace nájemného je uvažována kolem 5%.

7.6 Shrnutí

Veškerá výše uvedená data jsou shrnuta do společné tabulky, které nadále budou ovlivňovat výsledný peněžní tok v následující kapitole.

Celkové náklady	2 039 576 Kč
Vlastní zdroje v %	30%
Vlastní zdroje v Kč	611 873 Kč
Výše úvěru v %	70%
Výše úvěru v Kč	1 427 703 Kč
Úroková míra úvěru	8%
Splatnost úvěru v letech	20
Průměrný roční výnos	216 000 Kč
Roční provozní náklady	126 979 Kč
Indexace nákladů	4%
Neobsazenost	5%
Valorizace výnosů	5%

Tabulka 13 – souhrnná tabulka vstupních dat

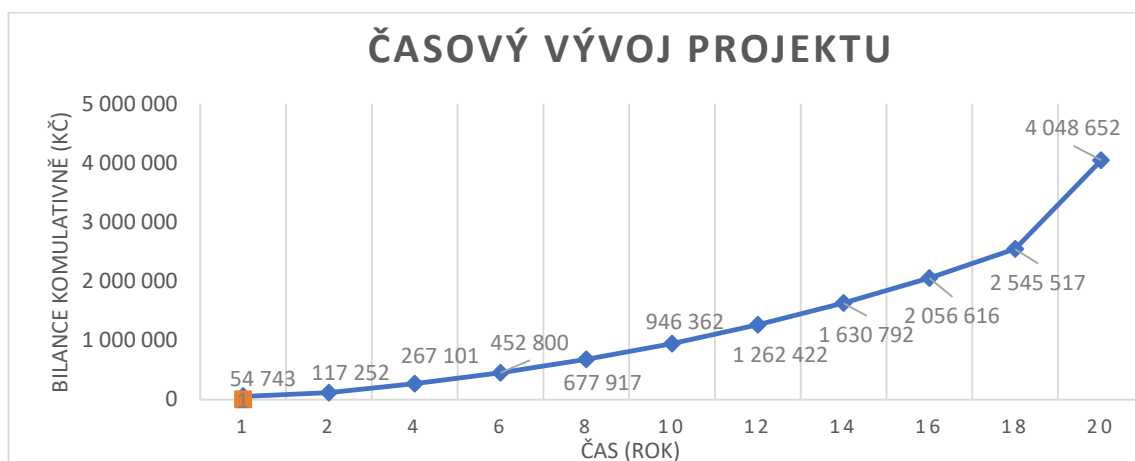
8 Cash flow

V poslední kapitole bude vyhodnocen investiční záměr v čase, kde bude zjištěno, zda bude projekt výnosný.

Níže uvedená tabulka a graf je pouze výřez z přílohy č.2

Rok	SUBTOTALS	2024	2025	2033	2043
Roční výnos	216 000	226 800	238 140	351 841	573 112
Celkem	7 499 358	226 800	238 140	351 841	573 112
Neobsazenost		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Provoz		95,00%	95,00%	95,00%	95,00%
Výnosy roční celkem	7 124 390	215 460	226 233	334 249	544 457
Provozní náklady					
Odписы stavěb	1 693 060	84 653	84 653	84 653	84 653
Pojištění, údržba	446 671	15 000	15 600	21 350	31 603
Celkem roční náklady	2 139 731	99 653	100 253	106 003	116 256
Zisk před zdaněním (bez splátky úroku)	6 151 326	115 807	125 980	228 247	1 594 868
Daňový základ (minus úroky z úvěru, equity a VZ)	4 670 735	1 591	14 260	145 198	1 584 096
Daň z příjmu	887 440	302	2 709	27 588	300 978
Zisk po zdanění	5 263 886	115 505	123 271	200 659	1 293 889
Zisk po zdanění+odpisy (bez splátky úroku)	6 956 946	200 158	207 924	285 312	1 378 542
Zisk po zdanění+odpisy-splátka úroku	5 476 355	85 941	96 203	202 263	1 367 771
Zisk po zdanění+odpisy-splátka úroku (kumulativně)		85 941	182 145	1 398 320	5 476 355
Rok		1	2	10	20
Úvěr- splátka úroku	1 480 591	114 216	111 720	83 049	10 771
Úvěr-splátka jistiny	1 427 703	31 198	33 694	62 366	134 643
Splátka úvěru	2 908 295	145 415	145 415	145 415	145 415
Bilance po zdanění	4 048 652	54 743	62 509	139 897	1 233 128
Bilance po zdanění kumulativně		54 743	117 252	946 362	4 048 652
Rok		1	2	10	20
Po odečtení splátek VZ a equity	4 048 652	54 743	62 509	139 897	1 233 128
Kumulativně		54 743	117 252	946 362	4 048 652

Tabulka 14 – Výřez tabulky cashflow



Graf 1 - Graf vyhodnocení cashflow

Výsledné zhodnocení investičního záměru bude kladné. Investice je zisková již první rok ve výši 54 743 Kč. V následných letech je stále rentabilní. Na konci sledovaného období je projekt v kladných

hodnotách ve výši 3 103 652 Kč. V případě rozhodnutí o prodání je v hodnotách 4 048 652 Kč. Čistá současná hodnota je 1 612 837 Kč při 7% diskontní sazbě.

9 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala vlivem stavebních úprav střechy vedoucích ke snížení energetické náročnosti na návratnost. Celkový investiční závěr pak využil hodnot těchto údajů pro optimalizaci počáteční investice.

V teoretické části byl popsán stávající stav objektu a řešeného prostoru. Následně byly navrženy tři varianty skladby střechy s rozdílnou tloušťkou tepelné izolace a součinitelem prostupu tepla dle normových požadavků.

V praktické části byl proveden výpočet roční spotřeby tepla na vytápění. Na základě tohoto výpočtu byly stanoveny finanční úspory pro každou variantu skladby střechy. Následně byla vyhodnocena návratnost investice. Finančně nevýhodnější je kombinace skladby s nejmenší tloušťkou tepelné izolace v kombinaci s vytápěním pomocí plynového kotle. Zvětšování tloušťky tepelné izolace nepřinášelo žádné významné zlepšení v době návratnosti. Na závěr byla všechna tato data použita do investiční matice. Navržená investice vyšla jako výdělečná.

Zdroje a použitá literatura

Použité elektronické dokumenty

1. *DEK* [online]. _: _, _ [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/>
2. Skladba střechy DEK ST.8001D. In: *DEKSOFT* [online]. _: _, _ [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: https://deksoft.eu/api/bim-plugin/8850?access_key=MTBiYTFiMGJhOTZjY2Y0Y2JiODdhZjJkODFjM2I3MjcwZGY0OWZmODUwMWRiZGY5MjYzYjc3NzBhNzlmY2Q0NA==&action=skladbaPdfById
3. CHADIM, Tomáš. Výpočtová pomůcka – ekonomická efektivnost investic (II). In: *TZB-info - stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov* [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/2786-vypoctova-pomuckaekonomicka-efektivnost-investic-ii>
4. Bauder příklad č.4. In: *Bauder* [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: https://www.bauder.cz/fileadmin/_migrated/pics/SD-SAN_ASD_Bsp06_02.jpg
5. Daň z nemovitých věcí. *Finanční správa* [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://www.financnisprava.cz/cs/dane/dane/dan-z-nemovitych-veci>
6. *Sreality* [online]. _: _, _ [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://www.sreality.cz/>

Použitá tištěná literatura

1. VALACH, J. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 1. Praha: Ekopres, 2011. ISBN 978-80-86119-38-0.
2. JAROMÍR, Veber. *Management inovací*. 1. Praha: Management press, 2016. ISBN 978-80-7261-423-3.
3. *Energetická náročnost budov - Výpočet potřeby energie na vytápění a chlazení*. 5. Praha: Centrum technické normalizace, 2018.
4. *Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky*. 2. Praha: Centrum technické normalizace, 2012.
5. *Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody*. 5. Praha: Centrum technické normalizace, 2006.

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Souběh krokve, kleštiny a vaznice	10
Obrázek 2 - Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy	11
Obrázek 3 - DEK ST-8001D	11
Obrázek 4 – Bauder př.4	12
Obrázek 5 – Protokol z programu Teplo 2017 ve variantě 0,24	14
Obrázek 6 – Protokol z programu Teplo 2017 ve variantě 0,16	14
Obrázek 7 – Protokol z programu Teplo 2017 ve variantě 0,11	15
Obrázek 8 – Cenová nabídka ze srovnávacího portálu, V. 0,24 elektro.....	22
Obrázek 9 – Cenová nabídka ze srovnávacího portálu, V. 0,16 elektro.....	22
Obrázek 10 – Cenová nabídka ze srovnávacího portálu, V. 0,11 elektro.....	22
Obrázek 11 – Cenová nabídka ze srovnávacího portálu, V. 0,11 plyn	23
Obrázek 12 – Cenová nabídka ze srovnávacího portálu, V. 0,16 plyn	23
Obrázek 13 – Cenová nabídka ze srovnávacího portálu, V. 0,11 plyn	23
Obrázek 14 – Kalkulačka daně	32

Seznam tabulek

Tabulka 1- Skladba střechy DEK – 8001D.....	12
Tabulka 2 - Skladba střechy Bauder příklad č.4	13
Tabulka 4 – Souhrnná tabulka tepelných ztrát	16
Tabulka 5 – Srovnávací tabulka procentuálního zlepšení	16
Tabulka 6 – Souhrnná tabulka výsledků spotřeby na vytápění a TUV	21
Tabulka 7 – Souhrnná tabulka cenových nabídek energií	23
Tabulka 8 – Souhrnná tabulka celkových cen variant, procentuální zlepšení	24
Tabulka 9 – Souhrnná tabulka cen variant za ceny skladby a nákladů na plyn	26
Tabulka 10 – Souhrnná tabulka návratnosti	26
Tabulka 11 – Propočet nákladů.....	30
Tabulka 12 – Srovnání cen nájmu	31
Tabulka 13 – Souhrnná tabulka financování.....	31
Tabulka 14 – souhrnná tabulka vstupních dat.....	33
Tabulka 15 – Výřez tabulky cashflow	34

Seznam grafů

Graf 1 - Graf vyhodnocení cashflow	34
--	----

Seznam příloh

1. Tabulka tepelných ztrát podkrovního bytu pro variantu 0,24
2. Tabulka tepelných ztrát podkrovního bytu pro variantu 0,16
3. Tabulka tepelných ztrát podkrovního bytu pro variantu 0,11
4. Tabulka a graf časové návratnosti investičního záměru – cashflow