

OBSAH:

- 2. Průvodní zpráva
- 6. Průkaz energetické náročnosti budovy
- 7. Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy
- 23. Posouzení konstrukcí na systémové hranici budovy
- 34. Návrhová opatření pro snížení energetické náročnosti budovy
- 38. Návrh opatření a porovnání variant
- 55. Oprávnění ke zpracování PENB



EVIDENČNÍ ČÍSLO ENEX: 320976.0

ODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	IČ: 070 93 497	MORAVIA PROJEKT s.r.o. Mírová 607 739 32 Řepiště	
ING. TOMÁŠ KUBALA	ING. TOMÁŠ KUBALA	Tel. 608 116 969		
		tomas.kubala@moraviaprojekt.cz		
INVESTOR: Obec Bordovice, č. p. 130, 74401 Bordovice			FORMÁT	55xA4
BUDOVA: VÍCEÚČELOVÁ HALA BORDOVICE NA PARC.Č. 633/6, K.Ú. BORDOVICE			STUPEŇ	PENB
			DATUM	10.8.2020
			Č. ZAKÁZKY	
MÍSTO STAVBY: PARC. Č. 633/6, K.Ú. BORDOVICE			MĚŘÍTKO	
			ČÍSLO PŘÍLOHY	
PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY				

Obsah:

- 1. Účel posouzení**
- 2. Podklady pro zpracování**
- 3. Použité normy a předpisy**
- 4. Popis objektu**
- 5. Datové údaje výpočtu a vyhodnocení vybraných parametrů sledovaného objektu**
 - 5.1. Tepelně technické posouzení konstrukcí*
 - 5.2. Výpočet dle vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov*
- 6. Použitý software**
- 7. Výpočet vybraných parametrů sledovaného objektu**
 - 7.1. Průkaz energetické náročnosti budovy (příloha č.1)*
 - 7.2. Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí (příloha č.2)*
- 8. Certifikát oprávnění pro vypracování průkazů ENB (příloha č.3)**

1. Účel posouzení

Účelem posouzení je ověřit:

- tepelně technické vlastnosti konstrukcí zamýšlené stavby: „Víceúčelová hala Bordovice na parc.č. 633/6, k.ú. Bordovice“;
- posoudit daný objekt z hlediska úspory energie;

tak, aby byl zajištěn bezpečný a hygienicky nezávadný stav konstrukcí a zajištěna správná funkce objektu.

2. Podklady pro zpracování

Podklady pro zpracování zprávy jsou:

- Zákon č. 318/2012 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.
- ČSN 73 0540-2:2011
- Pracovní verze stavební části projektu pro stavební povolení;
- Urbanistické a klimatické poměry dané lokality;

3. Použité normy a předpisy

Pro zpracování posouzení byla použita platná legislativa, tj. vyhlášky i normy, ke dni zpracování projektu a posouzení.

- Stavební zákon 183/2006 Sb.
- Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.
- ČSN 73 0540-2:2011

4. Popis objektu

Jedná se o 1-podlažní přízemní samostatně stojící nepodsklepený objekt. Nosný systém stěnový – montovaný z dřevěných panelů z vnější strany opatřených zateplovacím systémem. Zastřešení plochou střechou jednoplášťovou, nosná konstrukce dřevěné panely, sklon střešních rovin cca 2%. Výška střechy cca 7,3m nad upraveným terénem. Úroveň podlahy 1NP (0,000) je cca 0,1m nad upraveným terénem.

Založení objektu je plošné s využitím základových pásů z betonu. Obvodové stěny budou zatepleny vnějším větraným a kontaktním zateplovacím systémem. Příčky budou provedeny z dřevěných panelů popř. sádkokartonovou technologií. Střešní krytina bude tvořena PVC folií.

Výplně vnějších otvorů budou z dřevěných rámců, výplň izolační trojsklo. Okna budou otevíravá a sklápěcí, jednokřídllová a dvoukřídllová. Vstupní dveře budou z dřevěných rámců, zasklení izolační trojsklo. Vnitřní dveře budou otočné, jednokřídllové. Podlahy jsou navrženy jako plovoucí (pružná tlumící podložka + nadbetonávka). Nášlapné vrstvy podlah budou buď keramické (koupelna, WC, technická místnost), nebo tvořeny laminátovou podlahovou krytinou.

K vytápění budou sloužit dvě VZT jednotky, jejichž zdroji tepla budou tepelná čerpadla systému vzduch-vzduch. Jako doplňkové zdroje budou sloužit elektrické sálavé panely (v tělocvičně) a elektrické topné rohože (v zázemí). Ohřev TUV bude zajišťován ve dvou akumulčních nádržích o objemu á 250l, ohříváných každá tepelným čerpadlem vzduch-voda. Větrání objektu je navrženo dvěma centrálními VZT jednotkami s rekuperací odpadního vzduchu. Osvětlení pomocí LED svítidel ovládaných ručně.

5. Datové údaje výpočtu a vyhodnocení vybraných parametrů sledovaného objektu

5.1 Tepelně technické posouzení konstrukcí

Pro vlastní výpočet byly uvažovány následující okrajové podmínky:

Objekt: Víceúčelová hala Bordovice na parc.č. 633/6, k.ú. Bordovice

Období: zimní

Klimatická oblast: Nový Jičín

Okrajové podmínky:

Exteriér: Návrhová venkovní teplota

$$\theta_e = -15^{\circ}\text{C}$$

Relativní vlhkost vzduchu v exteriéru

$$\varphi_e = 84\%$$

Interiér: Teplota vnitřního vzduchu

$$\theta_i = 20^{\circ}\text{C}$$

Návrhová teplota vnitřního vzduchu

$$\theta_{ai} = 20,6^{\circ}\text{C}$$

$$\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai}, \Delta\theta_{ai} = 0,6^{\circ}\text{C}$$

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu

$$\varphi_i = 50\%$$

Tepelně technický výpočet obalových konstrukcí je uveden v příloze č. 3 této zprávy. Výpočtem bylo zjištěno, že ve většině obalových konstrukcí nedochází ke kondenzaci vodní páry. V ostatních konstrukcích kondenzace neohrožuje funkci konstrukce.

Vliv tepelných vazeb byl uvažován v hodnotě $0,02 \text{ W/m}^2\text{K}$ (důsledně optimalizované tepelné vazby).

Označení konstrukce	Tepelně technické parametry					Vyhodnocení
	U ($\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$)		M _c ($\text{kg.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$)		M _{ev}	
	požadavek	výpočet	požadavek	výpočet	výpočet	
SF1 – obvodová stěna haly	0,30	0,19	0,1	0	-	vyhovuje
SF2 – obvodová stěna zázemí	0,30	0,20	0,1	0,001	4,111	vyhovuje
SF3 – obvodová stěna haly nad t.	0,59	0,32	0,1	0	-	vyhovuje
SF4 – obvodová stěna haly pod t.	0,59	0,32	0,1	0	-	vyhovuje
PDL1 – podlaha haly	0,70	0,34	0,045	0,059	0,184	nevyhovuje
PDL2 – podlaha zázemí	0,45	0,18	0,1	0,035	0,053	vyhovuje
STR – střecha plochá	0,24	0,09	0,060	0,002	0,122	vyhovuje
STI – stěna vnitřní	2,70	1,21	0,1	0	-	vyhovuje
OKN – okna	1,5	0,9	-	-	-	vyhovuje
DV – vstupní dveře	1,7	1,2	-	-	-	vyhovuje
DVI – vnitřní dveře	3,5	2,0	-	-	-	vyhovuje
OKNI – vnitřní okno	3,5	2,0	-	-	-	vyhovuje

Označení konstrukce	Pokles dotykové teploty podlahy		
	$\Delta\theta_{10} (^{\circ}\text{C})$		Vyhodnocení
	požadavek	výpočet	
PDL1 – podlaha haly	6,9	6,29	vyhovuje
PDL2 – podlaha zázemí	5,5	4,08	vyhovuje

5.2. Výpočet dle vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Jako splnění požadavků na energetickou náročnost budovy se prokazuje:

- Výpočet „Měrné roční spotřeby energie budovy“
- Určení celkové dodané energie na vstupu do budovy
- Výpočet neobnovitelné primární energie
- Určení průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy
- Určení a vyhodnocení „třídy energetické náročnosti budovy“

Víceúčelová hala Bordovice na parc.č. 633/6, k.ú. Bordovice

Druh budovy:	Rodinný dům
Energeticky vztažná plocha budovy	540 m²
Primární energie z neobnovitelných zdrojů	215 kWh.m⁻².rok⁻¹
Celková dodaná energie	158 kWh.m⁻².rok⁻¹
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,20 W/(m².K)

Tepelně technické vlastnosti budovy „Víceúčelová hala Bordovice na parc.č. 633/6, k.ú. Bordovice“ vyhovují požadavkům podle §6 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.

Na základě výpočtu v souladu s vyhláškou č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov je budova zařazena do třídy energetické náročnosti budovy – klasifikace „**B**“. Slovní vyjádření energetické náročnosti budovy – „**Velmi úsporná**“.

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: parc. 633/6
PSČ, místo: 74401, Bordovice
K.ú., parcelní č.: Bordovice (607444), 633/6
Typ budovy: Budova pro sport
Celková energeticky vztažná plocha: 540 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů
kWh/(m²·rok)



Požadavky pro výstavbu
nové budovy do 31.12.2021

jsou **SPLNĚNY**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

Elektřina: 44.6
Energie okolního prostředí: 40.7



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0.20 W/(m ² ·K)	B
	Měrná potřeba tepla na vytápění	81.1 kWh/(m ² ·rok)	
	Celková dodaná energie	158 kWh/(m²·rok)	A
	Vytápění	109 kWh/(m ² ·rok)	A
	Chlazení	6.00 kWh/(m ² ·rok)	A
	Nucené větrání	4.01 kWh/(m ² ·rok)	A
	Úprava vlhkosti	-	
	Příprava teplé vody	23.2 kWh/(m ² ·rok)	C
	Osvětlení	15.5 kWh/(m ² ·rok)	B

Energetický specialista: Ing. Tomáš Kubala
Osvědčení č.: 1297
Kontakt: tomas.kubala@moraviaprojekt.cz

Ev. č. průkazu: 320976.0
Vyhотовeno dne: 10.8.2020
Podpis:

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

A IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY

Obec:	Bordovice	Část obce:	
Ulice:		Č.p / č. or. (č.ev.)	
Katastrální území:	Bordovice (607444)	Převládající typ využití:	Budova pro sport
Parcelní číslo pozemku:	633/6	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	10/2022	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY

Základní členění budovy a hospodaření s energiemi, stavební konstrukce obálky, technické systémy budovy, významné rekonstrukce, využití objektu.

Stručný popis budovy:

Jedná se o 1-podlažní přízemní samostatně stojící nepodsklepený objekt. Nosný systém stěnový – montovaný z dřevěných panelů z vnější strany opatřených zateplovacím systémem. Zastřešení plochou střechou jednoplášťovou, nosná konstrukce dřevěné panely, sklon střešních rovin cca 2%. Výška střechy cca 7,3m nad upraveným terénem. Úroveň podlahy 1NP (0,000) je cca 0,1m nad upraveným terénem.

Založení objektu je plošné s využitím základových pásů z betonu. Obvodové stěny budou zatepleny vnějším větraným a kontaktním zateplovacím systémem. Příčky budou provedeny z dřevěných panelů popř. sádkokartonovou technologií. Střešní krytina bude tvořena PVC folií.

Výplně vnějších otvorů budou z dřevěných rámců, výplň izolační trojsklo. Okna budou otevíravá a sklápěcí, jednokřídllová a dvoukřídllová. Vstupní dveře budou z dřevěných rámců, zasklení izolační trojsklo. Vnitřní dveře budou otočné, jednokřídllové. Podlahy jsou navrženy jako plovoucí (pružná tlumící podložka + nadbetonávka). Nášlapné vrstvy podlah budou buď keramické (koupelna, WC, technická místnost), nebo tvořeny laminátovou podlahovou krytinou.

Stručný popis technických systémů:

K vytápění budou sloužit dvě VZT jednotky, jejichž zdroji tepla budou tepelná čerpadla systému vzduch-vzduch. Jako doplňkové zdroje budou sloužit elektrické sálavé panely (v tělocvičně) a elektrické topné rohože (v zázemí). Ohřev TUV bude zajišťován ve dvou akumulčních nádržích o objemu á 250l, ohříváných každá tepelným čerpadlem vzduch-voda. Větrání objektu je navrženo dvěma centrálními VZT jednotkami s rekuperací odpadního vzduchu. Osvětlení pomocí LED svítidel ovládaných ručně.

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upraveným vnitřním prostředím	m ³	3 181,8
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	1 656,0
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,52
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m ²	539,7
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	15,8

VÝPOČTOVÉ ZÓNY						
Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.						
Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitřní teplota pro vytápění	Energ. vztažná plocha
			Vytápění	Chlazení	°C	m²
Z1	Tělocvična	(m) Sportovní zařízení - sportovní plochy	☒	☒	18	348,9
Z2	Zázemí	(m) Sportovní zařízení - šatny	☒	☒	20	190,8

B CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinností technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení vnitřního prostoru budovy	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							

PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).

elektrina	30,4%	3,8%	2,5%	---	5,7%	9,8%	---	52,3%
	25.9	3.24	2.17	---	4.85	8.39	---	44.6

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

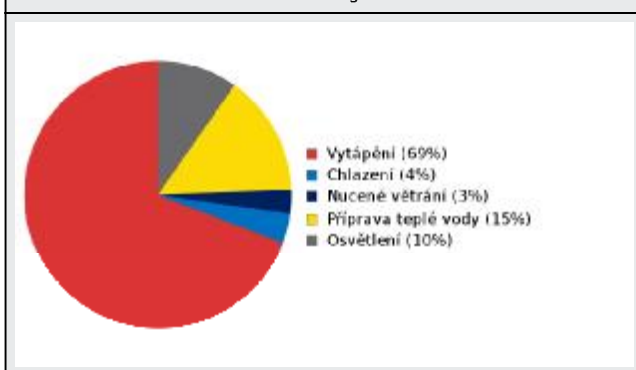
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Energie okolního prostředí	38,7%	---	---	---	9,0%	---	---	47,7%
	33.0	---	---	---	7.70	---	---	40.7

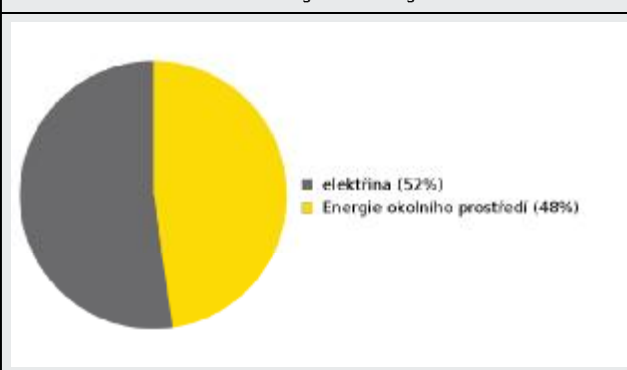
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuální podíl	69,1%	3,8%	2,5%	---	14,7%	9,8%	---	100,0%
kWh/m²rok	109,2	6,0	4,0	---	23,2	15,5	---	158,0
MWh/rok	58.9	3.24	2.17	---	12.5	8.39	---	85.3

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



C PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově. Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

Energonositel	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení vnitřního prostoru budovy	Ostatní	Celkem
		% pokrytí							
		Dodaná energie v MWh/rok							

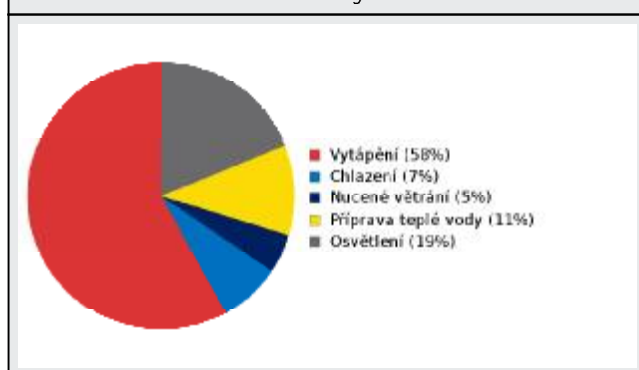
ENERGONOSITELE

elektrina	2,6	58,2%	7,3%	4,9%	---	10,9%	18,8%	---	100,0%
		67,4	8,42	5,63	---	12,6	21,8	---	116
Energie okolního prostředí	0,0	---	---	---	---	---	---	---	---
		---	---	---	---	---	---	---	---

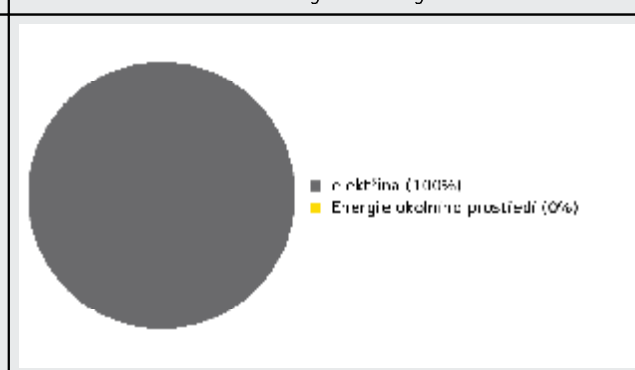
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuální podíl	58,2%	7,3%	4,9%	---	10,9%	18,8%	---	100,0%
kWh/m²rok	125,0	15,6	10,4	---	23,4	40,4	---	214,8
MWh/rok	67,4	8,42	5,63	---	12,6	21,8	---	116

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele

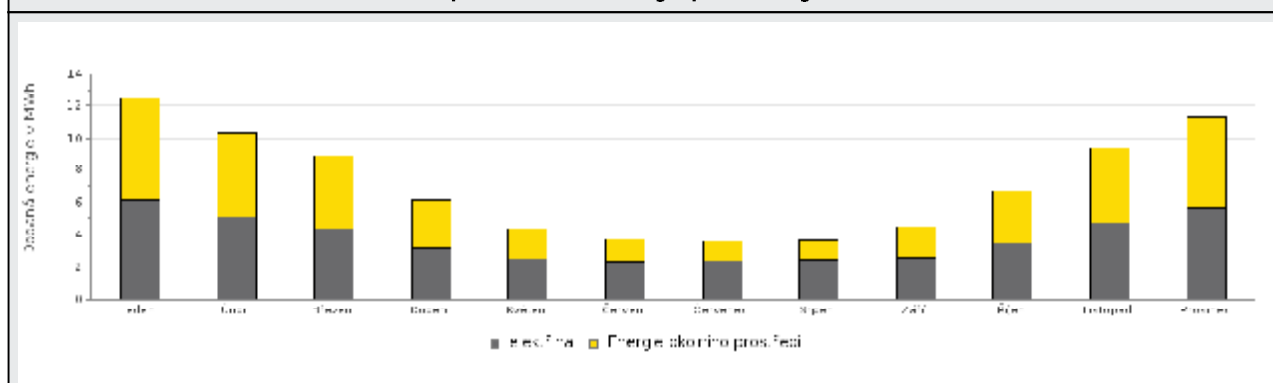


D ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE PODLE ENERGOSONITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	12.5	10.4	8.98	6.13	4.38	3.71	3.56	3.65	4.53	6.69	9.43	11.4
elektrina	6.13	5.09	4.40	3.11	2.46	2.31	2.33	2.43	2.57	3.42	4.68	5.63
Energie okolního prostředí	6.34	5.27	4.58	3.02	1.92	1.40	1.22	1.22	1.96	3.27	4.75	5.72

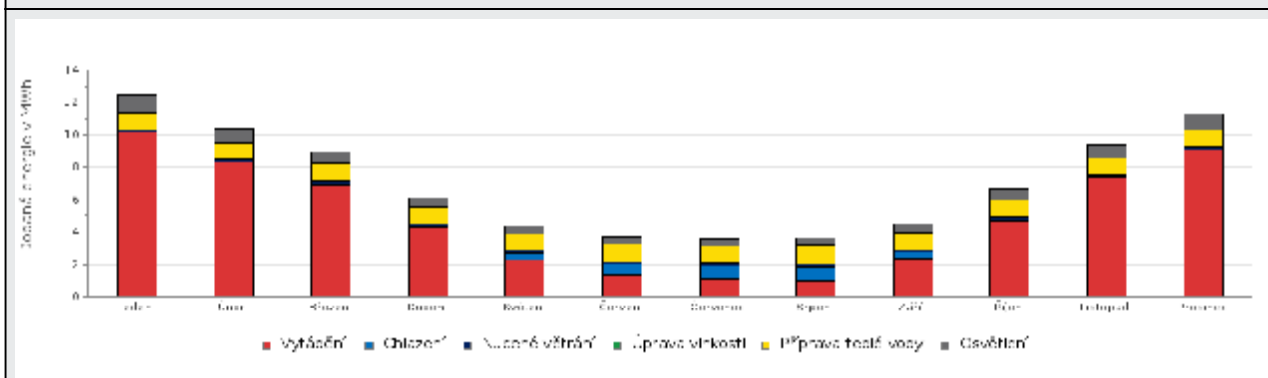
Roční průběh dodané energie podle energonositelů



BILANCE PODLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	12.5	10.4	8.98	6.13	4.38	3.71	3.56	3.65	4.53	6.69	9.43	11.4
Vytápění	10.2	8.34	6.97	4.27	2.29	1.33	1.07	0.97	2.37	4.70	7.36	9.11
Chlazení	0.00	0.00	0.00	0.06	0.38	0.68	0.83	0.91	0.34	0.04	0.00	0.00
Nucené větrání	0.18	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Úprava vlhkosti	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Příprava teplé vody	1.07	0.99	1.10	1.03	1.04	1.06	1.01	1.10	1.03	1.04	1.03	1.01
Osvětlení	1.06	0.87	0.73	0.59	0.49	0.45	0.45	0.49	0.61	0.72	0.87	1.05

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



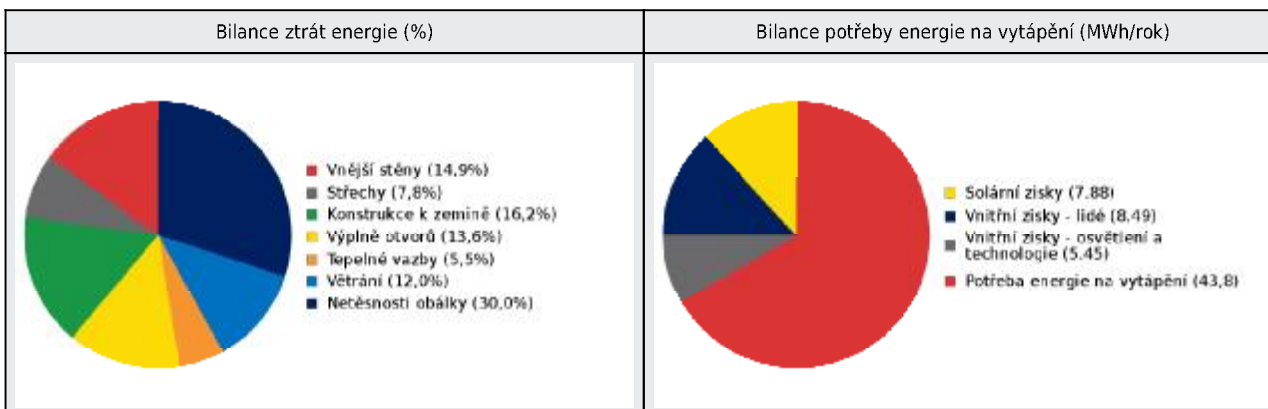
E BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

Celkové tepelné ztráty budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Tepelné ztráty jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	37.0	Solární zisky	MWh/rok	7.88
Větrání		7.66	Vnitřní zisky - lidé		8.49
Netěsnosti obálky - infiltrace		19.2	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie a z přilehlých nevytápěných prostor		5.45
Celkem		63.9	Celkem		21.8

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	43,8	kWh/m².rok	81,1
-----------------------------	---------	------	------------	------

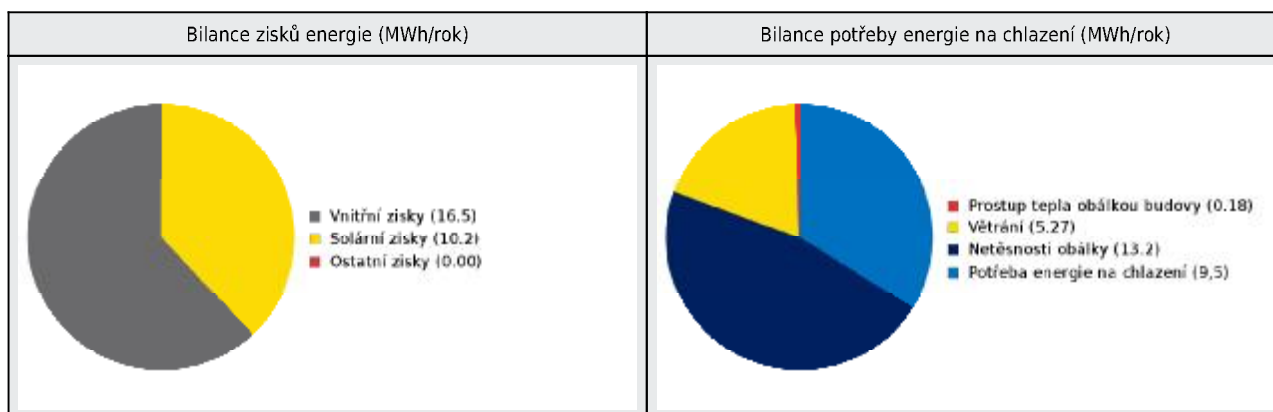


BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ

Celkové tepelné zisky budovy jsou tvořeny vnitřními zisky (lidé, osvětlení, přístroje, ventilátory, rozvody teplé vody, akumulční nádoby) a solárními zisky přes průsvitné konstrukce. Dále jsou zahrnuty zisky prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Tepelné zisky jsou sníženy o využitelné tepelné ztráty, kdy je teplota exteriéru nižší než teplota interiéru (zejména v nočních hodinách). Zbývající tepelné zisky tvoří potřebu energie na chlazení budovy, kterou je nutné dodat soustavou chlazení.

ZISKY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZTRÁTY ENERGIE - PŘEDCHLAZENÍ		
Vnitřní zisky (lidé, osvětlení, spotřebiče atd.)	MWh/rok	16.5	Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	0.18
Solární zisky průsvitnými konstrukcemi		10.2	Cílené větrání		5.27
Ostatní zisky (prostupem, větráním, infiltrací)		0.00	Netěsnosti obálky - infiltrace		13.2
Celkem		26.7	Celkem		18.6

POTŘEBA ENERGIE NA CHLAZENÍ	MWh/rok	9,5	kWh/m².rok	17,6
-----------------------------	---------	-----	------------	------



F OBÁLKA BUDOVY

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přilehlající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
		Θ_i	---	A_j	Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 730540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň - vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m²	W/m².K			

VNĚJŠÍ STĚNY				458,3				
STN-9	SF1-SV (Z1)	18	EXT	30,9	0,190	0,30	0,21	90%
STN-10	SF1-SZ (Z1)	18	EXT	93,7	0,190	0,30	0,21	90%
STN-11	SF1-JZ (Z1)	18	EXT	58,3	0,190	0,30	0,21	90%
STN-12	SF1-JV (Z1)	18	EXT	107,2	0,190	0,30	0,21	90%
STN-13	SF2-SV (Z1)	18	EXT	7,7	0,200	0,30	0,21	95%
STN-13	SF2-SV (Z2)	20	EXT	5,1	0,200	0,30	0,21	95%
STN-14	SF2-SZ (Z2)	20	EXT	73,7	0,200	0,30	0,21	95%
STN-15	SF2-JZ (Z2)	20	EXT	42,9	0,200	0,30	0,21	95%
STN-16	SF2-JV (Z2)	20	EXT	18,1	0,200	0,30	0,21	95%
STN-17	SF3-JV (Z1)	18	EXT	7,5	0,320	0,59	0,41	77%
STN-18	SF3-SV (Z1)	18	EXT	13,4	0,320	0,59	0,41	77%

STŘECHY				531,0				
STR-5	STR (Z1)	18	EXT	348,9	0,090	0,24	0,17	54%
STR-5	STR (Z2)	20	EXT	182,1	0,090	0,24	0,17	54%

PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTOREM				0,0				
-	-	-	EXT	-	-	-	-	-

KONSTRUKCE K ZEMINĚ				580,9				
PDL(z)-2	PDL1 (Z1)	18	ZEM	348,9	0,340	0,45	0,32	108%
STN(z)-19	SF4-SV (Z1)	18	ZEM	7,0	0,320	0,45	0,32	102%
STN(z)-20	SF4-JV (Z1)	18	ZEM	34,2	0,320	0,45	0,32	102%
PDL(z)-21	PDL2 (Z2)	20	ZEM	190,8	0,180	0,45	0,32	57%

KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				0,0				
------------------------------------	--	--	--	-----	--	--	--	--

-	-	-	EXT	-	-	-	-	-
KONSTRUKCE K SOUSEDNÍ BUDOVĚ / PROSTORU				0,0				
-	-	-	SOUS	-	-	-	-	-
VÝPLNĚ OTVORŮ				85,9				
VYP-1	DV-JZ (Z1)	18	EXT	2,7	1,200	1,70	1,19	101%
VYP-3	OKN-JV (Z1)	18	EXT	30,8	0,900	1,50	1,05	86%
VYP-4	OKN-JZ (Z2)	20	EXT	15,0	0,900	1,50	1,05	86%
VYP-6	DV-SZ (Z1)	18	EXT	2,8	1,200	1,70	1,19	101%
VYP-7	DV-SV (Z2)	20	EXT	7,1	1,200	1,70	1,19	101%
VYP-8	OKN-SZ (Z2)	20	EXT	27,6	0,900	1,50	1,05	86%
LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ				0,0				
-	-	-	EXT	-	-	-	-	-
TEPELNÉ VAZBY								
Vliv tepelných vazeb zobrazuje úroveň řešení konstrukčních detailů - styků mezi dvěma a více konstrukcemi.								
Vliv tepelných vazeb ΔU _{tb}				---	0,020	---	0,014	143%

G TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj tepla ¹	Systém vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba energie na vytápění
kW	MWh/rok	%	COP	%	%	% pokrytí			
	MWh/rok								
TČ-2	Tepelné čerpadlo vzduch-vzduch ve VZT2	15,90	elektřina	7.24	---	2,91	89% (89%)	91% (85%)	37%
									16.1
K-5	Elektrický dohříváč ve VZT2	2	elektřina	0.96	91	---	89% (89%)	91% (85%)	2%
									0.67
K-7	Elektrické topné rohože	8	elektřina	2.67	91	---	89% (89%)	91% (85%)	4%
									1.87
TČ-1	Tepelné čerpadlo vzduch-vzduch ve VZT1	29,70	elektřina	10.0	---	2,91	89% (85%)	94% (85%)	50%
									21.7
K-4	Elektrický dohříváč ve VZT1	5	elektřina	1.33	91	---	89% (85%)	94% (85%)	2%
									0.90
K-6	Elektrické sálavé panely	10	elektřina	3.70	91	---	89% (85%)	94% (85%)	6%
									2.51

CHLAZENÍ

Ozn.	Zdroj chladu	Systém chlazení uvnitř budovy											
		Celkový jmenovitý chladicí výkon	Palivo	Spotřeba energie na chlazení v palivu	Sezónní chladicí faktor zdroje chladu	Sezónní účinnost distribuce chladu	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba energie na chlazení					
								kW	MWh/rok	SEER _{C,gen,int}	η _{C,dis,int}	η _{C,em}	% pokrytí
													MWh/rok
CHL-1	VZT1	25,3	elektřina	3.24	3,40	% (95%)	% (91%)	100%					
								9.51					
CHL-2	VZT2	12,4	elektřina	0.00	3,40	% (95%)	% (91%)	0%					
								0.00					

NUCENÉ VĚTRÁNÍ								
Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m³/hod	m³/hod	MWh/rok	%	%	W.s/m³	%
VZT-1	VZT 1 - hala	3 000	1 184,16	1.75	100	82	2 700	22,5
VZT-2	VZT 2 - zázemí	3 000	297,73	0.41	100	82	2 600	21,8
VZT-3	VZT 3 - odtah z WC	750	15,67	0.006	100	0	600	26,9

ÚPRAVA VLHKOSTI								
Ozn.	Zdroj systému úpravy vlhkosti	Účel	Palivo	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	Jmenovitý elektrický / tepelný příkon	odvlhčení	vlhčení	
				MWh/rok	kW	Průměrná sezónní účinnost odvlhčení	Průměrná sezónní účinnost vlhčení	Průměrná sezónní účinnost ZZV
-	-	-	-	-	-	-	-	-

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY									
V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.									
Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Systém přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba energie ohřev teplé vody
		kW		MWh	%	---	%	m³/rok	% pokrytí MWh/rok
TČ-3	Tepelné čerpadlo v zásobníku TUV	1,80	elektřina	2.01	---	2,91	TVsys 1: 72,2	82,03	47,0
									5.86
K-8	Elektrická patrona v ohřívači TUV	2	elektřina	0.41	91	---	TVsys 1: 72,2	5,24	3,0
									0.37
K-9	Elektrická patrona v ohřívači TUV	2	elektřina	0.41	91	---	TVsys 1: 72,2	5,24	3,0
									0.37
TČ-10	Tepelné čerpadlo v zásobníku TUV	1,80	elektřina	2.01	---	2,91	TVsys 1: 72,2	82,03	47,0
									5.86

OSVĚTLENÍ								
Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztahná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Rízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
		---	m²	lux	---	---	---	---
Z1 (L1)	hala	LED - bez uvedení měrného výkonu	335,00	300	0,86	0,90	1,00	1,00
Z2 (L1)	zázemí	LED - bez uvedení měrného výkonu	174,30	100	0,86	0,90	1,00	1,00

KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTŘINY A TEPLA								
Ozn.	Zdroj pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla	Kogenerační jednotka uvnitř budovy						
		Kogenerační jednotka mimo budovu - bilance dodávky pro hodnocenou budovu						
		Palivo	Spotřeba energie v palivu	Celkový elektrický výkon / sezónní účinnost	Celkový tepelný výkon / sezónní účinnost	Celková sezónní účinnost kogenerační jednotky	Výroba elektřiny / z toho pro neobn. prim. energii	Výroba tepla / z toho pro neobn. prim. energii
				kW _e	kW _t			
				MWh/rok	%			
-	-	-	-	-	-	-	-	-

SOLÁRNÍ TERMICKÝ SYSTÉM								
Ozn.	Solární termická soustava	Využití solární soustavy	Typ solárních termických kolektorů	Celková plocha apertury / počet ks	Objem solárního zásobníku	Celkový roční zisk soustavy	Celkový roční využitý zisk soustavy	Měrný využitý zisk k ploše apertury
				m²				
				ks				
-	-	-	-	-	-	-	-	-

FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM								
V průkazu je prováděn pouze bilanční výpočet výroby tepla a elektřiny v souladu s vyhláškou pro účely stanovení neobnovitelné primární energie. Výpočet využití energie pro vlastní spotřebu není relevantní (nejsou obsaženy spotřebiče a technologie).								
Ozn.	Fotovoltaická soustava	Využití solární soustavy	Výroba		Akumulace		Celková roční výroba soustavy	Využití pro výpočet neobn. primární energie
			Celková účinná plocha / počet ks panelů	Instalovaný špičkový výkon / účinnost panelu	Objem zásobníku vody	Typ akumulátorů / kapacita		
			m²	kWp	litry	typ		
			ks	%		kWh		
-	-	-	-	-	-	-	-	-

H

DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V postupných krocích jsou navržena jednotlivá opatření, která jsou následně hodnocena jako soubor opatření včetně zahrnutí synergických vlivů (úsporná opatření se navzájem ovlivňují).

SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE

V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.

Úsporné opatření		Popis návrhu
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	Stěny OP _S -1 - Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn Střechy a stropy: OP _S -3 - Zvýšení tloušťky izolace střechy Podlahy: OP _S -2 - Zvýšení tloušťky izolace podlahy
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	V této kategorii není navrhováno žádné opatření.
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Příprava TV: OP _T -1 - Instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod

POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.

Alternativní systém dodávky energie		Proveditelnost			Popis návrhu
		Technická	Ekonomická	Ekologická	
KROK 4	Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	NE	ANO	
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	NE	NE	
	Soustava zásobování tepelnou energií	NE	NE	NE	
	Tepelná čerpadla	ANO	ANO	ANO	

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ				
Popis souboru opatření	Doporučuji var. 7 - Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn, podlahy, střechy, instalace fotovoltaických panelů a instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod z důvodu technické a funkční vhodnosti.			
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie	Neobnovitelná primární energie	Klasifikační třída neobnovitelné primární energie
	kWh/m².rok	kWh/m².rok	kWh/m².rok	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	
Hodnocení budova	113,75	157,97	214,78	
	61.4	85.3	116	
Soubor navržených opatření	97,14	136,21	171,19	
	52.4	73.5	92.4	
Dosažená úspora energie	16,61	21,76	43,59	-
	8.96	11.7	23.5	

I PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

Požadavek vyhlášky dle:	Požadavky pro výstavbu nové budovy do 31.12.2021	Splněno:	jsou SPLNĚNY
-------------------------	--	----------	--------------

REFERENČNÍ BUDOVA

Úroveň referenční budovy:	budova s téměř nulovou spotřebou energie do 31.12.2021			
Snížení referenční hodnoty neobnovitelné primární energie	Druh budovy nebo zóny	Energetická vztahná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m²	kWh/m².rok	%
	Z1 - Tělocvična (ostatní zóna)	348,9	144,5	10
	Z2 - Zázemí (ostatní zóna)	190,8		10

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X

Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
--------------------	----------	------	------------------------	-------------------------------	-----------------------	-------------------	--------------------	---------

MĚNĚNÉ/ NOVÉ STAVEBNÍ PRKY A KONSTRUKCE

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)

X	---	---	---	---	---	---	---	---
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

MĚNĚNÉ/ NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)

X	---	---	---	---	---	---	---	---
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

OBÁLKA BUDOVY

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m².K	Budova jako celek				0,20	0,24	ANO
---	--------	-------------------	--	--	--	------	------	-----

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm.b)

Celková dodaná energie	kWh/m².rok	Budova jako celek				157,97	276,18	ANO
------------------------	------------	-------------------	--	--	--	--------	--------	-----

POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ NA SYSTÉMOVÉ HRANICI BUDOVY

NAVRŽENÉ KONSTRUKCE

- SF1 – OBVODOVÁ STĚNA HALY
- SF2 – OBVODOVÁ STĚNA ZÁZEMÍ
- SF3 – OBVODOVÁ STĚNA HALY NAD T.
- SF4 – OBVODOVÁ STĚNA HALY POD T.
- PDL1 – PODLAHA HALY
- PDL1 – PODLAHA ZÁZEMÍ
- STR – STŘECHA PLOCHÁ
- STI – STĚNA VNITŘNÍ
- PDL1 (D.T.) – PODLAHA 1.NP (VÝPOČET DOTYKOVÉ TEPLoty PODLAHY)

KONSTRUKCE UVAŽOVANÉ V RÁMCI DOPORUČENÝCH OPATŘENÍ

- SF1-DOP – OBVODOVÁ STĚNA
- PDL1-DOP – PODLAHA 1.NP
- STR-DOP – STŘECHA ŠIKMÁ

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 78/2013 Sb.

Název konstrukce: SF1

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,080	0,180	157,0
2	Isover Unirol profi	0,160	0,034	1,0
3	Dekten Multi-pro	0,0008	0,350	130,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,931 + 0,015 = 0,946$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,954$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní.

Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (§4, odst.1, bod a3) vyhlášky)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Není ohrožena funkce konstrukce po dobu její předpokládané životnosti.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 78/2013 Sb.

Název konstrukce: SF2

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 21,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 22,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,100	0,180	157,0
2	Rockwool Frontrock Super	0,160	0,038	2,0
3	lepící stěrka	0,007	0,800	50,0
4	tenkovrstvá omítka	0,003	0,700	37,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,798 + 0,015 = 0,813$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,951$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní.

Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (§4, odst.1, bod a3) vyhlášky)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,273 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: lepící stěrka).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0011 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 4,1111 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Pokud kondenzace nenastává v materiálu, který by ji principiálně nesnášel, není ohrožena funkce konstrukce po dobu její předpokládané životnosti.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 78/2013 Sb.

Název konstrukce: SF3

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobeton 1	0,300	1,430	23,0
3	Extrudovaný polystyren	0,100	0,037	100,0
4	lepící stěrka	0,007	0,800	50,0
5	tenkovrstvá omítka	0,003	0,700	37,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,763 + 0,000 = 0,763$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,922$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní. Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U, N = 0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (§4, odst.1, bod a3) vyhlášky)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Není ohrožena funkce konstrukce po dobu její předpokládané životnosti.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 78/2013 Sb.

Název konstrukce: SF4

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -6,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobeton 1	0,300	1,430	23,0
3	Extrudovaný polystyren	0,100	0,037	100,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,662 + 0,000 = 0,662$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,922$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní.

Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U_{N} = 0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (§4, odst.1, bod a3) vyhlášky)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Není ohrožena funkce konstrukce po dobu její předpokládané životnosti.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 148/2007 Sb.

Název konstrukce: PDL1

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dřevo tvrdé (tok kolmo k vlákn	0,020	0,220	157,0
2	Dřevo tvrdé (tok kolmo k vlákn	0,030	0,220	157,0
3	Isover Unirol profi	0,050	0,034	1,0
4	Isover Unirol profi	0,050	0,034	1,0
5	Elastek 50 Special Mineral	0,005	0,210	50000,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,794 + 0,015 = 0,809$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,916$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní. Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U, N = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (§4, odst.1, bod a3) vyhlášky)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,045 kg/m².rok
(materiál: Isover Unirol profi).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,045 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0586 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,1841 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a} \dots$ 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} > M_{c,N} \dots$ 3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 78/2013 Sb.

Název konstrukce: PDL2

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 21,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 22,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dřevo tvrdé (tok kolmo k vlákn	0,015	0,220	157,0
2	Potěr cementový	0,055	1,160	19,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
4	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	0,180	0,035	30,0
5	Elastek 50 Special Mineral	0,005	0,210	50000,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,559 + 0,000 = 0,559$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,955$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní.

Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (§4, odst.1, bod a3) vyhlášky)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,135 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Rigips EPS 150 S Stabil (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0352 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0527 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Pokud kondenzace nenastává v materiálu, který by ji principiálně nesnášel, není ohrožena funkce konstrukce po dobu její předpokládané životnosti.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 78/2013 Sb.

Název konstrukce: STR1

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 19,4 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dekwool G035	0,080	0,035	1,0
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,080	0,180	157,0
3	Glastek 40 Mineral	0,004	0,210	29879,4
4	EPS 150 S Stabil (1)	0,300	0,035	30,0
5	PVC folie	0,0015	0,350	10200,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,789 + 0,015 = 0,804$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,978$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní.

Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Jejíž převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (§4, odst.1, bod a3) vyhlášky)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,060 kg/m².rok (materiál: PVC folie).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,060 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0021 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,1226 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Pokud kondenzace nenastává v materiálu, který by ji principiálně nesnášel, není ohrožena funkce konstrukce po dobu její předpokládané životnosti.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 78/2013 Sb.

Název konstrukce: ST11

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 21,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 22,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,100	0,180	157,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = -0,070 + 0,015 = -0,055$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,704$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní. Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U_N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 1,21 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (§4, odst.1, bod a3) vyhlášky)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Není ohrožena funkce konstrukce po dobu její předpokládané životnosti.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 148/2007 Sb.

Název konstrukce: PDL1(D.T.)

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dřevo tvrdé (tok kolmo k vlákn	0,020	0,220	157,0
2	Dřevo tvrdé (tok kolmo k vlákn	0,030	0,220	157,0
3	Isover Unirol profi	0,100	0,034	1,0
4	Elastek 50 Special Mineral	0,005	0,210	50000,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,794 + 0,015 = 0,809$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,889$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní.

Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U_{,N} = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (§4, odst.1, bod a5) vyhlášky)

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N} = 6,9 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 6,29 \text{ C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Podlaha má požadovaný pokles dotykové teploty.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 148/2007 Sb.

Název konstrukce: PDL2(D.T.)

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 21,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 22,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dřevo tvrdé (tok kolmo k vlákn	0,015	0,220	157,0
2	Potěr cementový	0,055	1,160	19,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
4	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	0,180	0,035	30,0
5	Elastek 50 Special Mineral	0,005	0,210	50000,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,559 + 0,000 = 0,559$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,955$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní. Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

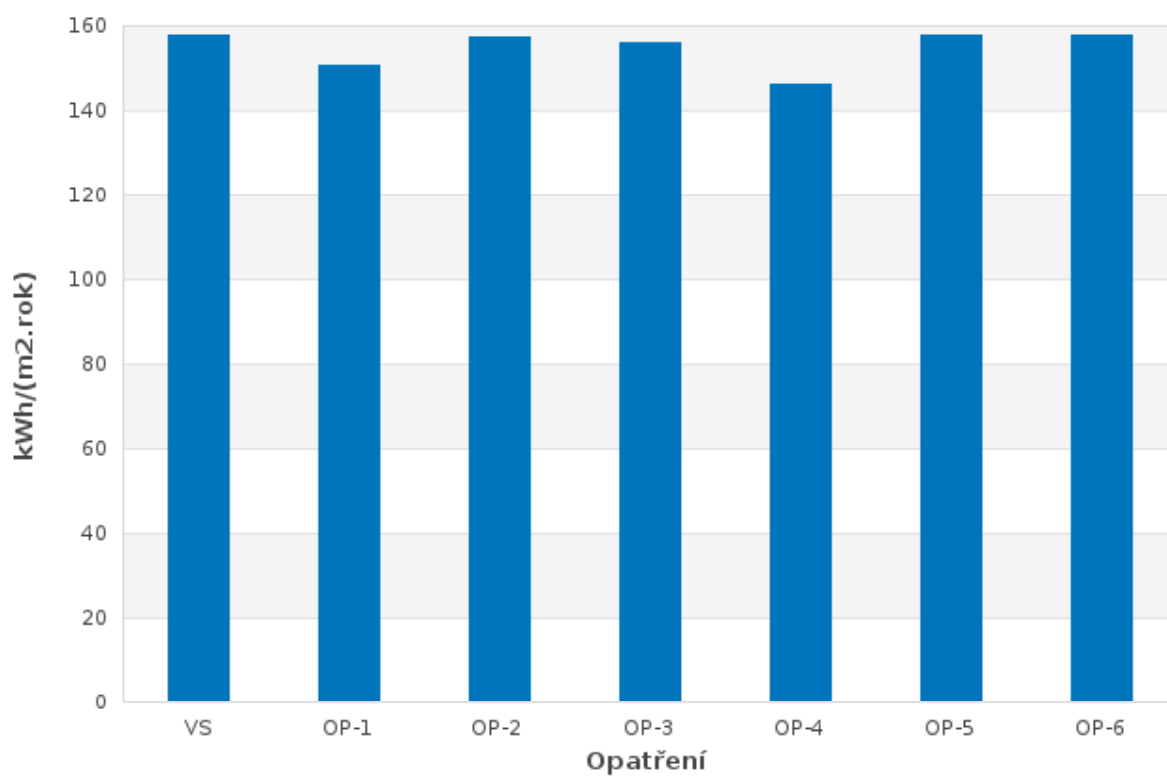
III. Požadavek na pokles dotykové teploty (§4, odst.1, bod a5) vyhlášky)

Požadavek: teplota podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$
Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 4,08 \text{ C}$

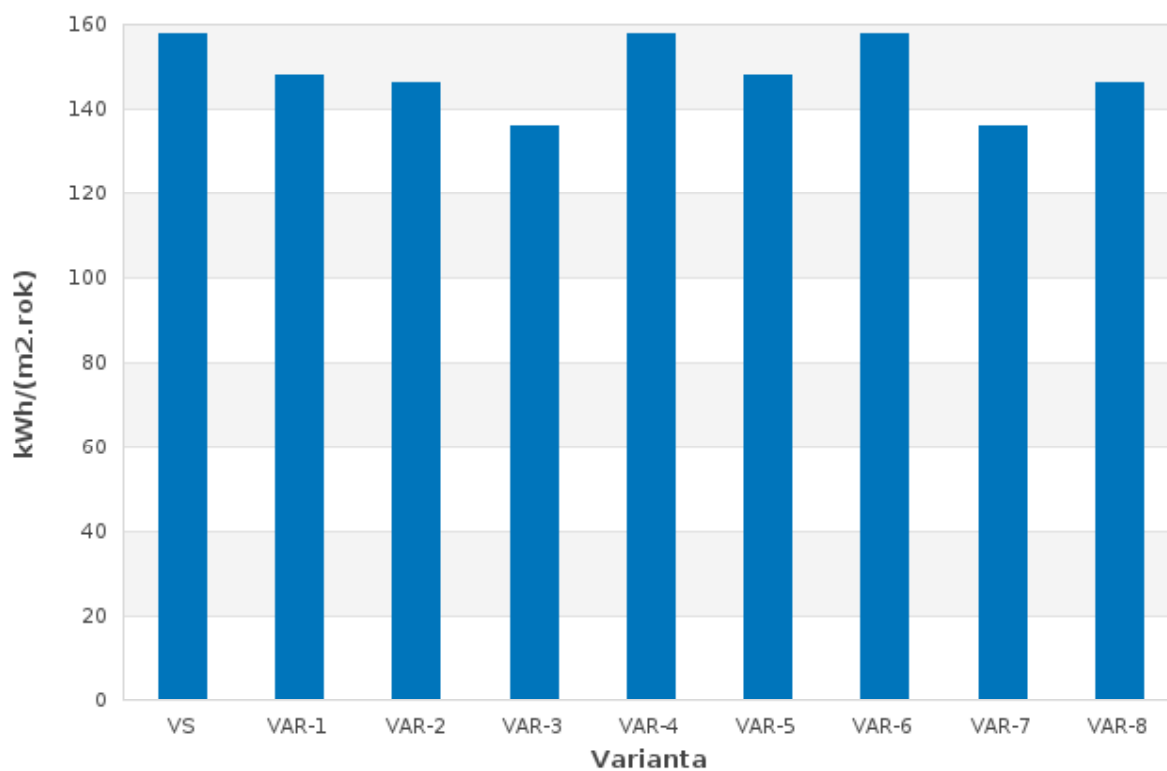
$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Podlaha má požadovaný pokles dotykové teploty.

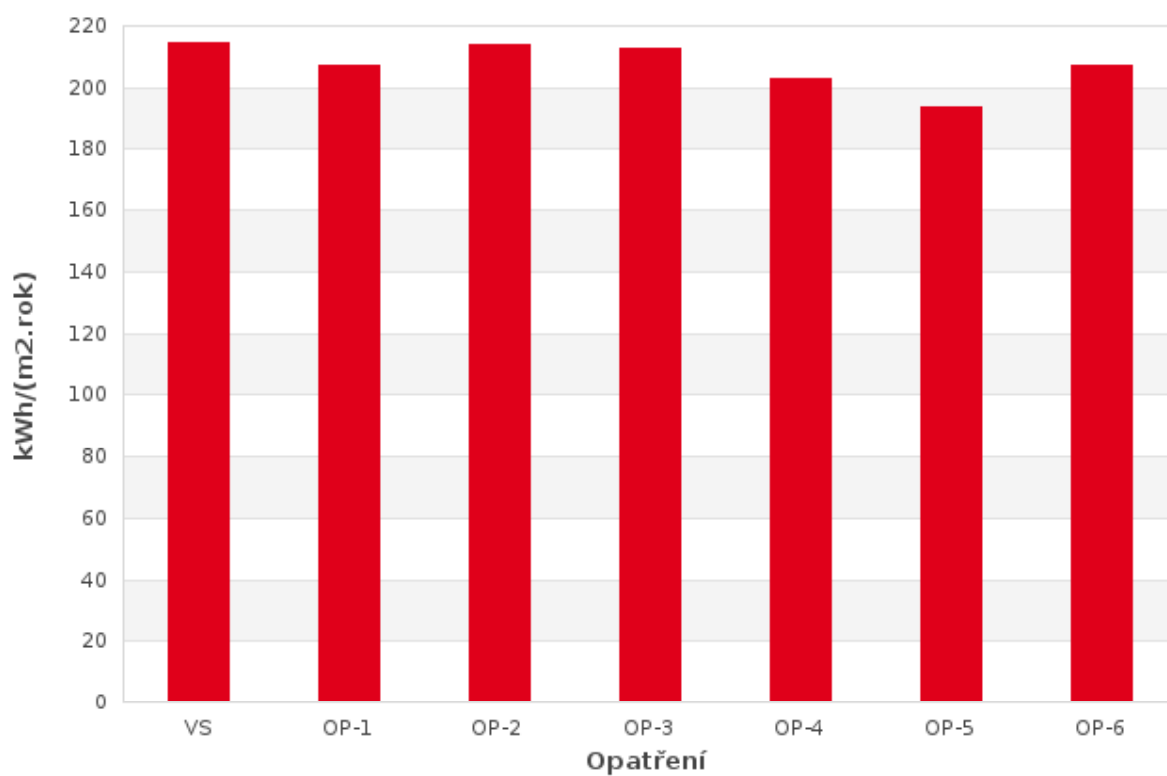
Celková dodaná energie - opatření



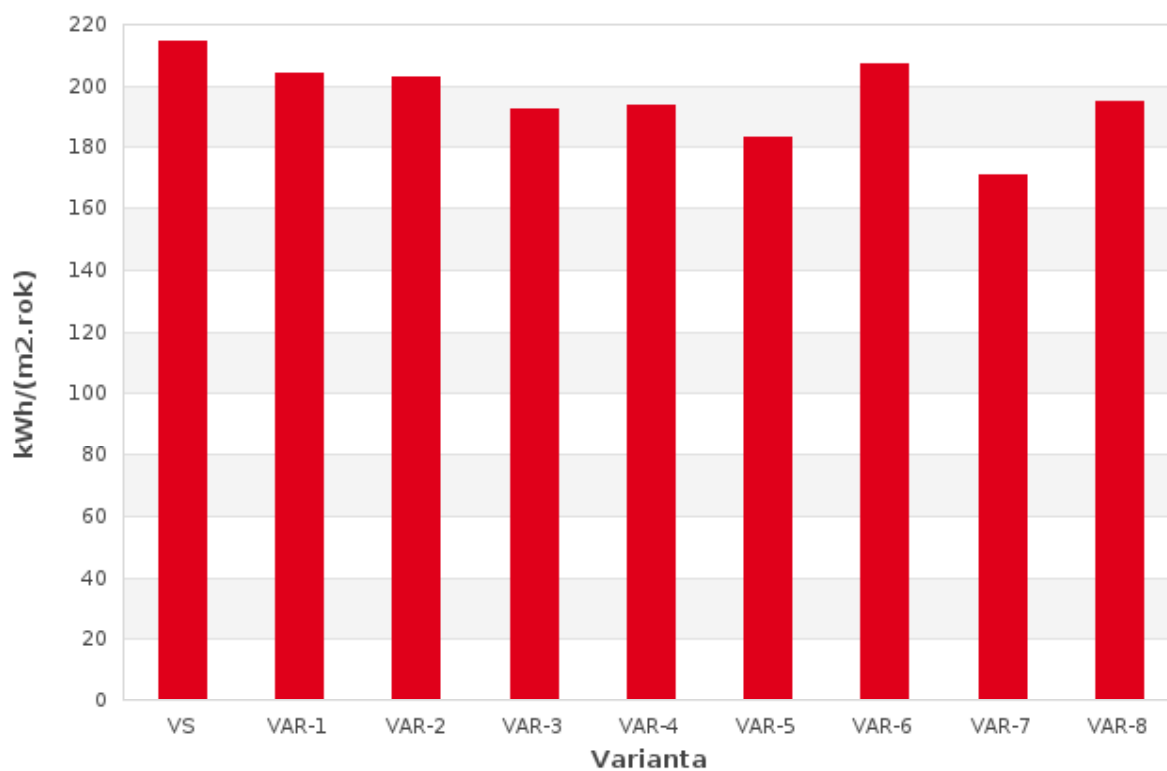
Celková dodaná energie - varianty



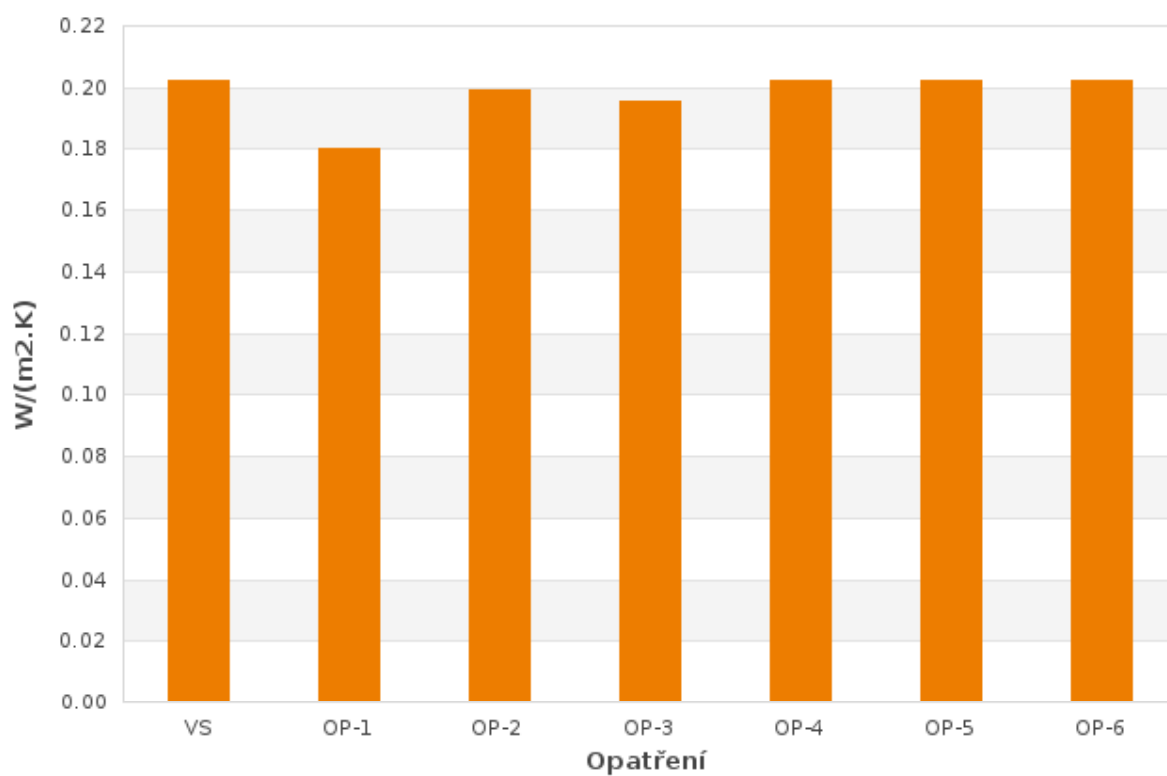
Celková primární neobnovitelná energie - opatření



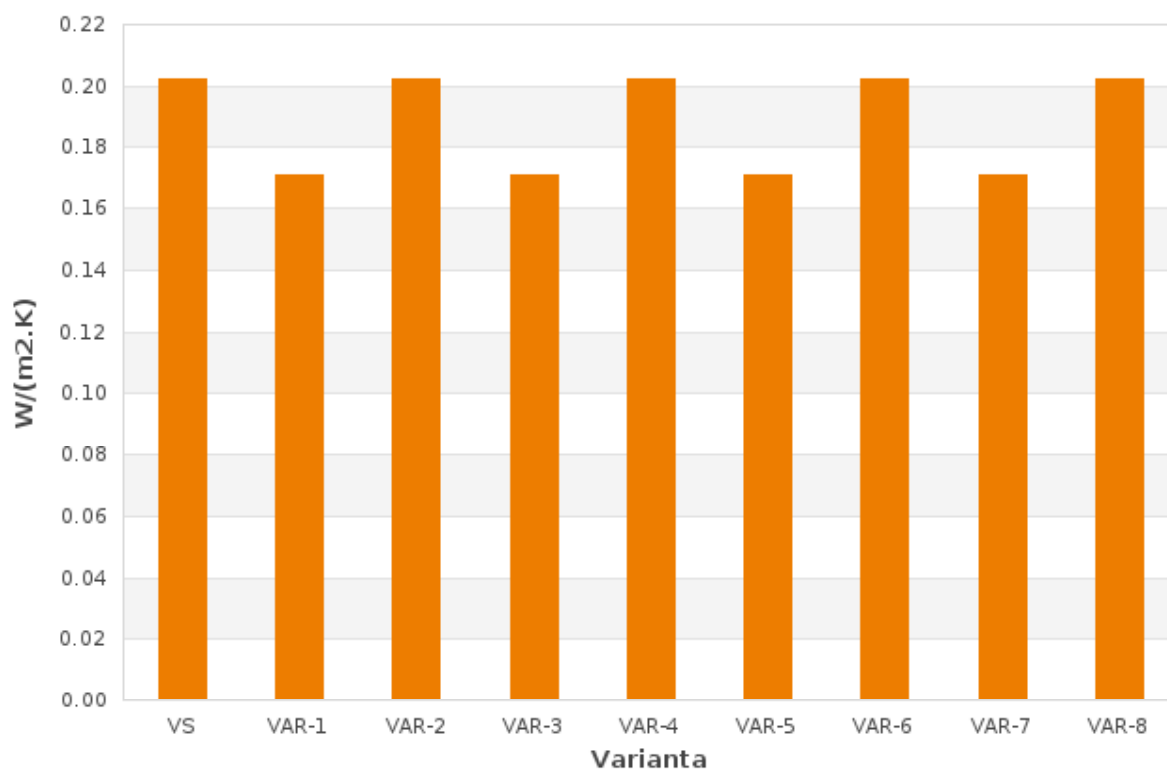
Celková primární neobnovitelná energie - varianty



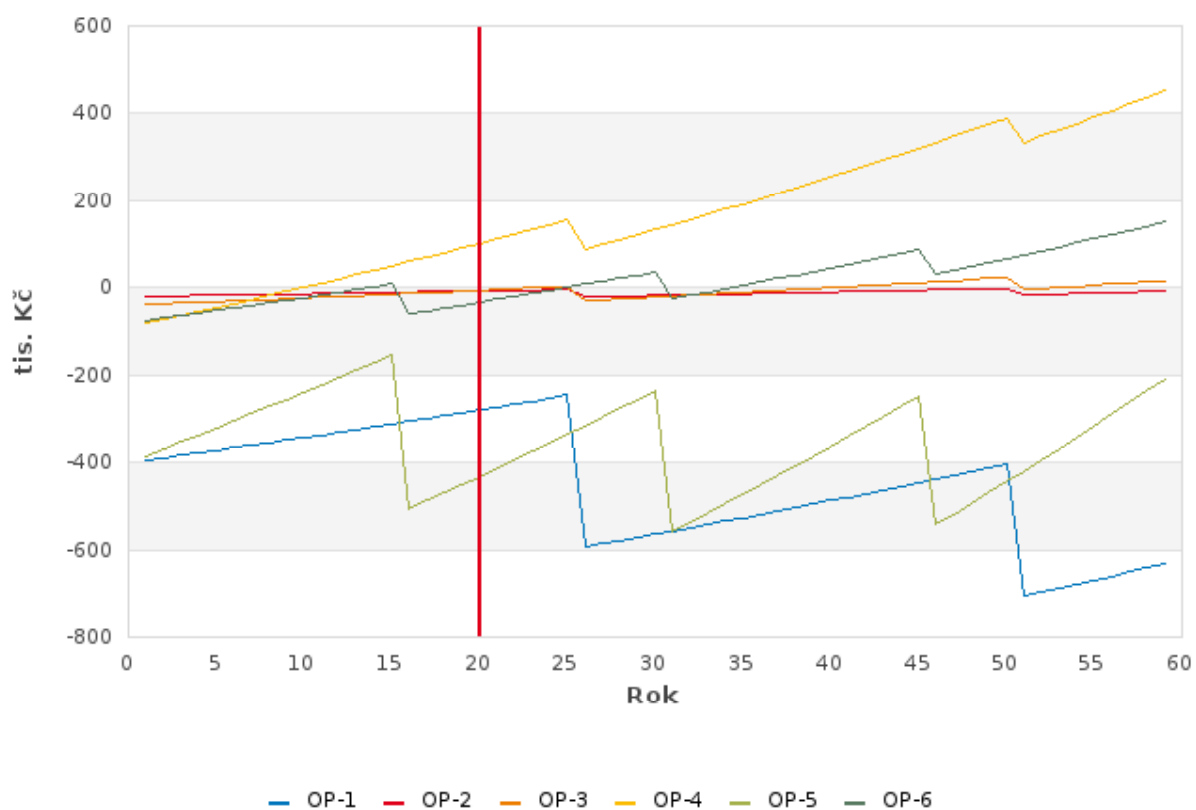
Průměrný součinitel prostupu tepla - opatření



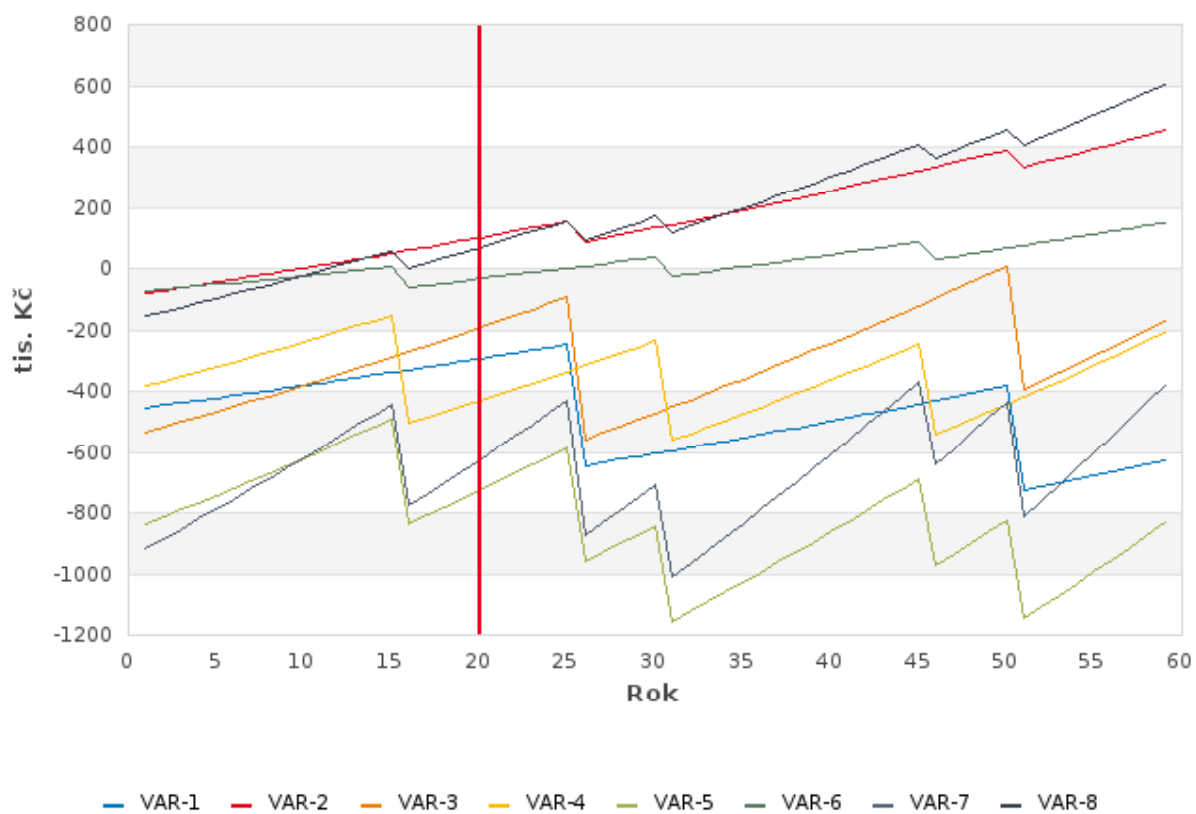
Průměrný součinitel prostupu tepla - varianty



Diskontované Kumulované Cash Flow - opatření



Diskontované Kumulované Cash Flow - varianty



Návrh opatření a porovnání variant

Identifikační údaje o budově

Název budovy	Víceúčelová hala Bordovice na parc.č. 633/6, k.ú. Bordovice
Ulice a čp.:	
PSČ	74401
Město:	Bordovice

Stručný popis budovy

Jedná se o 1-podlažní přízemní samostatně stojící nepodsklepený objekt. Nosný systém stěnový - montovaný z dřevěných panelů z vnější strany opatřených zateplovacím systémem. Zastřešení plochou střechou jednoplášťovou, nosná konstrukce dřevěné panely, sklon střešních rovin cca 2%. Výška střechy cca 7,3m nad upraveným terénem. Úroveň podlahy 1NP (0,000) je cca 0,1m nad upraveným terénem. Založení objektu je plošné s využitím základových pásů z betonu. Obvodové stěny budou zatepleny vnějším větraným a kontaktním zateplovacím systémem. Příčky budou provedeny z dřevěných panelů popř. sádrokartonovou technologií. Střešní krytina bude tvořena PVC folií. Výplně vnějších otvorů budou z dřevěných rámců, výplň izolační trojsklo. Okna budou otevíravá a sklápěcí, jednokřídlavá a dvoukřídlavá. Vstupní dveře budou z dřevěných rámců, zasklení izolační trojsklo. Vnitřní dveře budou otočné, jednokřídlavé. Podlahy jsou navrženy jako plovoucí (pružná tlumící podložka + nadbetonávka). Nášlapné vrstvy podlah budou buď keramické (koupelna, WC, technická místnost), nebo tvořeny laminátovou podlahovou krytinou. K vytápění budou sloužit dvě VZT jednotky, jejichž zdroji tepla budou tepelná čerpadla systému vzduch-vzduch. Jako doplňkové zdroje budou sloužit elektrické sálavé panely (v tělocvičně) a elektrické topné rohože (v zázemí). Ohřev TUV bude zajišťován ve dvou akumulčních nádržích o objemu á 250l, ohříváných každá tepelným čerpadlem vzduch-voda. Větrání objektu je navrženo dvěma centrálními VZT jednotkami s rekuperací odpadního vzduchu. Osvětlení pomocí LED svítidel ovládaných ručně.

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

- Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.
- ČSN 73 0540-2:2011
- Pracovní verze stavební části projektu pro stavební povolení;
- Urbanistické a klimatické poměry dané lokality;

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Ing. Tomáš Kubala
Ulice:	Mírová 607
PSČ:	73932
Město zpracovatele:	Řepiště

Datum zpracování:	10.8.2020
-------------------	-----------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Varianty
Verze:	2.3.1
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

Opatření

OP-1: Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn						
Kategorie opatření				Stavební prvky a konstrukce budovy		
Navrhované opatření pro				Vnější stěny		
Popis opatření						
Výsledky energetického výpočtu						
Celková dodaná energie				Q	150,7	kWh/(m².a)
Třída celkové dodané energie				A		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celková primární neobnovitelná energie				Q _{nren}	207,3	kWh/(m².a)
Třída celkové primární neobnovitelné energie				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy				U _{em}	0,18	W/(m².K)
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celkové roční náklady na energie				IN _{en}	150,6	tis. Kč
Ekonomické parametry						
Doba životnosti opatření				T _{živ}	25	let
Doba hodnocení				T _{hod}	20	let
Diskont				r	1	%
Náklady a přínosy opatření						
Investiční výdaje opatření	IN _{op}	400,0	tis. Kč	růst _{op}	0,5	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-5,4	tis. Kč	růst _{en}	2,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využitě odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	-	%
Výsledky ekonomického hodnocení						
Prostá doba návratnosti				T _s	74	let
Reálná doba návratnosti				T _{sd}	>60	let
Vnitřní výnosové procento				IRR	-9,1	%
Čistá současná hodnota				NPV	-280	tis. Kč

OP-2: Zvýšení tloušťky izolace podlahy						
Kategorie opatření				Stavební prvky a konstrukce budovy		
Navrhované opatření pro				Podlahu		
Popis opatření						
Výsledky energetického výpočtu						
Celková dodaná energie				Q	157,3	kWh/(m².a)
Třída celkové dodané energie				A		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celková primární neobnovitelná energie				Q _{nren}	214,0	kWh/(m².a)
Třída celkové primární neobnovitelné energie				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy				U _{em}	0,20	W/(m².K)
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celkové roční náklady na energie				IN _{en}	155,5	tis. Kč
Ekonomické parametry						
Doba životnosti opatření				T _{živ}	25	let
Doba hodnocení				T _{hod}	20	let
Diskont				r	1	%
Náklady a přínosy opatření						
Investiční výdaje opatření			IN _{op}	20,0	tis. Kč	růst _{op} 0,5 %
Změna nákladů na energie (ročně)			IN _{en}	-0,6	tis. Kč	růst _{en} 2,0 %
Změna osobních nákladů (ročně)			IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os} - %
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)			IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr} - %
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)			IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em} - %
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)			IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr} - %
Výsledky ekonomického hodnocení						
Prostá doba návratnosti				T _s	36	let
Reálná doba návratnosti				T _{sd}	>60	let
Vnitřní výnosové procento				IRR	-3,4	%
Čistá současná hodnota				NPV	-7	tis. Kč

OP-3: Zvýšení tloušťky izolace střechy						
Kategorie opatření				Stavební prvky a konstrukce budovy		
Navrhované opatření pro				Střechu		
Popis opatření						
Výsledky energetického výpočtu						
Celková dodaná energie				Q	156,0	kWh/(m².a)
Třída celkové dodané energie				A		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celková primární neobnovitelná energie				Q _{nren}	212,7	kWh/(m².a)
Třída celkové primární neobnovitelné energie				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy				U _{em}	0,20	W/(m².K)
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celkové roční náklady na energie				IN _{en}	154,5	tis. Kč
Ekonomické parametry						
Doba životnosti opatření				T _{živ}	25	let
Doba hodnocení				T _{hod}	20	let
Diskont				r	1	%
Náklady a přínosy opatření						
Investiční výdaje opatření	IN _{op}	40,0	tis. Kč	růst _{op}	0,5	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-1,5	tis. Kč	růst _{en}	2,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	-	%
Výsledky ekonomického hodnocení						
Prostá doba návratnosti				T _s	27	let
Reálná doba návratnosti				T _{sd}	24	let
Vnitřní výnosové procento				IRR	-0,7	%
Čistá současná hodnota				NPV	-6	tis. Kč

OP-4: Instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod						
Kategorie opatření				Technické systémy budov		
Navrhované opatření pro				Přípravu teplé vody		
Popis opatření						
Výsledky energetického výpočtu						
Celková dodaná energie				Q	146,1	kWh/(m².a)
Třída celkové dodané energie				A		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celková primární neobnovitelná energie				Q _{nren}	202,8	kWh/(m².a)
Třída celkové primární neobnovitelné energie				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy				U _{em}	0,20	W/(m².K)
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celkové roční náklady na energie				IN _{en}	147,3	tis. Kč
Ekonomické parametry						
Doba životnosti opatření				T _{živ}	25	let
Doba hodnocení				T _{hod}	20	let
Diskont				r	1	%
Náklady a přínosy opatření						
Investiční výdaje opatření	IN _{op}	90,0	tis. Kč	růst _{op}	0,5	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-8,7	tis. Kč	růst _{en}	2,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	-	%
Výsledky ekonomického hodnocení						
Prostá doba návratnosti				T _s	11	let
Reálná doba návratnosti				T _{sd}	10	let
Vnitřní výnosové procento				IRR	10,6	%
Čistá současná hodnota				NPV	101	tis. Kč

OP-5: Instalace fotovoltaických panelů						
Kategorie opatření				Ostatní		
Navrhované opatření pro				Jiné		
Popis opatření						
Výsledky energetického výpočtu						
Celková dodaná energie				Q	158,0	kWh/(m².a)
Třída celkové dodané energie				A		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celková primární neobnovitelná energie				Q _{nren}	193,5	kWh/(m².a)
Třída celkové primární neobnovitelné energie				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy				U _{em}	0,20	W/(m².K)
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celkové roční náklady na energie				IN _{en}	140,6	tis. Kč
Ekonomické parametry						
Doba životnosti opatření				T _{živ}	15	let
Doba hodnocení				T _{hod}	20	let
Diskont				r	1	%
Náklady a přínosy opatření						
Investiční výdaje opatření	IN _{op}	400,0	tis. Kč	růst _{op}	0,5	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-15,4	tis. Kč	růst _{en}	2,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	-	%
Výsledky ekonomického hodnocení						
Prostá doba návratnosti				T _s	26	let
Reálná doba návratnosti				T _{sd}	>60	let
Vnitřní výnosové procento				IRR	-200,5	%
Čistá současná hodnota				NPV	-432	tis. Kč

OP-6: Instalace tepelného čerpadla země - voda						
Kategorie opatření				Technické systémy budov		
Navrhované opatření pro				Vytápění Přípravu teplé vody		
Popis opatření						
Výsledky energetického výpočtu						
Celková dodaná energie				Q	158,0	kWh/(m².a)
Třída celkové dodané energie				A		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celková primární neobnovitelná energie				Q _{nren}	207,2	kWh/(m².a)
Třída celkové primární neobnovitelné energie				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy				U _{em}	0,20	W/(m².K)
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celkové roční náklady na energie				IN _{en}	150,5	tis. Kč
Ekonomické parametry						
Doba životnosti opatření				T _{živ}	15	let
Doba hodnocení				T _{hod}	20	let
Diskont				r	1	%
Náklady a přínosy opatření						
Investiční výdaje opatření	IN _{op}	80,0	tis. Kč	růst _{op}	0,5	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-5,5	tis. Kč	růst _{en}	2,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	-	%
Výsledky ekonomického hodnocení						
Prostá doba návratnosti				T _s	15	let
Reálná doba návratnosti				T _{sd}	14	let
Vnitřní výnosové procento				IRR	-19,2	%
Čistá současná hodnota				NPV	-33	tis. Kč

Souhrn opatření								
		VS	OP-1	OP-2	OP-3	OP-4	OP-5	OP-6
Q	[kWh/(m ² .a)]	158,0	150,7	157,3	156,0	146,1	158,0	158,0
Q _{ren}	[kWh/(m ² .a)]	214,8	207,3	214,0	212,7	202,8	193,5	207,2
U _{em}	[W/(m ² .K)]	0,20	0,18	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
IN _{en}	[tis. Kč]	156,0	150,6	155,5	154,5	147,3	140,6	150,5
IN _{op}	[tis. Kč]	-	400,0	20,0	40,0	90,0	400,0	80,0
T _s	[let]	-	74	36	27	11	26	15
T _{sd}	[let]	-	>60	>60	24	10	>60	14
IRR	[%]	-	-9,1	-3,4	-0,7	10,6	-200,5	-19,2
NPV	[tis. Kč]	-	-280	-7	-6	101	-432	-33

Varianty

VAR-1: Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn, podlahy, střechy						
Realizovaná opatření				OP-1: Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn OP-2: Zvýšení tloušťky izolace podlahy OP-3: Zvýšení tloušťky izolace střechy		
Popis varianty						
Výsledky energetického výpočtu						
Celková dodaná energie				Q	148,1	kWh/(m².a)
Třída celkové dodané energie				A		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celková primární neobnovitelná energie				Q _{nren}	204,4	kWh/(m².a)
Třída celkové primární neobnovitelné energie				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy				U _{em}	0,17	W/(m².K)
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celkové roční náklady na energie				IN _{en}	148,5	tis. Kč
Ekonomické parametry						
Doba životnosti opatření				T _{živ}	dle OP	let
Doba hodnocení				T _{nod}	20	let
Diskont				r	1	%
Náklady a přínosy opatření						
Investiční výdaje opatření	IN _{op}	460,0	tis. Kč	růst _{op}	dle OP	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-7,5	tis. Kč	růst _{en}	2,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	-	%
Výsledky ekonomického hodnocení						
Prostá doba návratnosti				T _s	62	let
Reálná doba návratnosti				T _{sd}	>60	let
Vnitřní výnosové procento				IRR	-7,7	%
Čistá současná hodnota				NPV	-294	tis. Kč

VAR-2: Instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod						
Realizovaná opatření				OP-4: Instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod		
Popis varianty						
Výsledky energetického výpočtu						
Celková dodaná energie	Q	146,1	kWh/(m².a)			
Třída celkové dodané energie	A					
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje					
Celková primární neobnovitelná energie	Q _{nren}	202,8	kWh/(m².a)			
Třída celkové primární neobnovitelné energie	B					
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje					
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U _{em}	0,20	W/(m².K)			
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy	B					
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje					
Celkové roční náklady na energie	IN _{en}	147,3	tis. Kč			
Ekonomické parametry						
Doba životnosti opatření	T _{živ}	dle OP	let			
Doba hodnocení	T _{hod}	20	let			
Diskont	r	1	%			
Náklady a přínosy opatření						
Investiční výdaje opatření	IN _{op}	90,0	tis. Kč	růst _{op}	dle OP	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-8,7	tis. Kč	růst _{en}	2,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	-	%
Výsledky ekonomického hodnocení						
Prostá doba návratnosti	T _s	11	let			
Reálná doba návratnosti	T _{sd}	10	let			
Vnitřní výnosové procento	IRR	10,6	%			
Čistá současná hodnota	NPV	101	tis. Kč			

VAR-3: Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn, střechy a podlahy a instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod

Realizovaná opatření	OP-1: Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn OP-2: Zvýšení tloušťky izolace podlahy OP-3: Zvýšení tloušťky izolace střechy OP-4: Instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod
----------------------	---

Popis varianty**Výsledky energetického výpočtu**

Celková dodaná energie	Q	136,2	kWh/(m².a)
Třída celkové dodané energie	A		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje		
Celková primární neobnovitelná energie	Q _{nren}	192,4	kWh/(m².a)
Třída celkové primární neobnovitelné energie	B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U _{em}	0,17	W/(m².K)
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy	B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje		
Celkové roční náklady na energie	IN _{en}	139,8	tis. Kč

Ekonomické parametry

Doba životnosti opatření	T _{živ}	dle OP	let
Doba hodnocení	T _{hod}	20	let
Diskont	r	1	%

Náklady a přínosy opatření

Investiční výdaje opatření	IN _{op}	550,0	tis. Kč	růst _{op}	dle OP	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-16,2	tis. Kč	růst _{en}	2,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	-	%

Výsledky ekonomického hodnocení

Prostá doba návratnosti	T _s	34	let
Reálná doba návratnosti	T _{sd}	50	let
Vnitřní výnosové procento	IRR	-3,1	%
Čistá současná hodnota	NPV	-193	tis. Kč

VAR-4: Instalace fotovoltaických panelů						
Realizovaná opatření				OP-5: Instalace fotovoltaických panelů		
Popis varianty						
Výsledky energetického výpočtu						
Celková dodaná energie	Q	158,0	kWh/(m².a)			
Třída celkové dodané energie	A					
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje					
Celková primární neobnovitelná energie	Q _{nren}	193,5	kWh/(m².a)			
Třída celkové primární neobnovitelné energie	B					
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje					
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U _{em}	0,20	W/(m².K)			
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy	B					
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje					
Celkové roční náklady na energie	IN _{en}	140,6	tis. Kč			
Ekonomické parametry						
Doba životnosti opatření	T _{živ}	dle OP	let			
Doba hodnocení	T _{hod}	20	let			
Diskont	r	1	%			
Náklady a přínosy opatření						
Investiční výdaje opatření	IN _{op}	400,0	tis. Kč	růst _{op}	dle OP	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-15,4	tis. Kč	růst _{en}	2,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	-	%
Výsledky ekonomického hodnocení						
Prostá doba návratnosti	T _s	26	let			
Reálná doba návratnosti	T _{sd}	>60	let			
Vnitřní výnosové procento	IRR	-200,5	%			
Čistá současná hodnota	NPV	-432	tis. Kč			

VAR-5: Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn, podlahy, střechy						
Realizovaná opatření				OP-1: Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn OP-2: Zvýšení tloušťky izolace podlahy OP-3: Zvýšení tloušťky izolace střechy OP-5: Instalace fotovoltaických panelů		
Popis varianty						
Výsledky energetického výpočtu						
Celková dodaná energie				Q	148,1	kWh/(m².a)
Třída celkové dodané energie				A		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celková primární neobnovitelná energie				Q _{nen}	183,2	kWh/(m².a)
Třída celkové primární neobnovitelné energie				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy				U _{em}	0,17	W/(m².K)
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy				B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.				Vyhovuje		
Celkové roční náklady na energie				IN _{en}	133,1	tis. Kč
Ekonomické parametry						
Doba životnosti opatření				T _{živ}	dle OP	let
Doba hodnocení				T _{hod}	20	let
Diskont				r	1	%
Náklady a přínosy opatření						
Investiční výdaje opatření	IN _{op}	860,0	tis. Kč	růst _{op}	dle OP	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-23,0	tis. Kč	růst _{en}	2,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	-	%
Výsledky ekonomického hodnocení						
Prostá doba návratnosti				T _s	38	let
Reálná doba návratnosti				T _{sd}	>60	let
Vnitřní výnosové procento				IRR	-195,3	%
Čistá současná hodnota				NPV	-726	tis. Kč

VAR-6: Instalace tepelného čerpadla země - voda						
Realizovaná opatření		OP-6: Instalace tepelného čerpadla země - voda				
Popis varianty						
Výsledky energetického výpočtu						
Celková dodaná energie	Q	158,0	kWh/(m².a)			
Třída celkové dodané energie	A					
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje					
Celková primární neobnovitelná energie	Q _{nren}	207,2	kWh/(m².a)			
Třída celkové primární neobnovitelné energie	B					
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje					
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U _{em}	0,20	W/(m².K)			
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy	B					
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje					
Celkové roční náklady na energie	IN _{en}	150,5	tis. Kč			
Ekonomické parametry						
Doba životnosti opatření	T _{živ}	dle OP	let			
Doba hodnocení	T _{hod}	20	let			
Diskont	r	1	%			
Náklady a přínosy opatření						
Investiční výdaje opatření	IN _{op}	80,0	tis. Kč	růst _{op}	dle OP	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-5,5	tis. Kč	růst _{en}	2,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	-	%
Výsledky ekonomického hodnocení						
Prostá doba návratnosti	T _s	15	let			
Reálná doba návratnosti	T _{sd}	14	let			
Vnitřní výnosové procento	IRR	-19,2	%			
Čistá současná hodnota	NPV	-33	tis. Kč			

VAR-7: Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn, podlahy, střechy , instalace fotovoltaických panelů a instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod

Realizovaná opatření	OP-1: Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn OP-2: Zvýšení tloušťky izolace podlahy OP-3: Zvýšení tloušťky izolace střechy OP-5: Instalace fotovoltaických panelů OP-4: Instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod
----------------------	---

Popis varianty
Výsledky energetického výpočtu

Celková dodaná energie	Q	136,2	kWh/(m².a)
Třída celkové dodané energie	A		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje		
Celková primární neobnovitelná energie	Q _{nren}	171,2	kWh/(m².a)
Třída celkové primární neobnovitelné energie	A		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U _{em}	0,17	W/(m².K)
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy	B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje		
Celkové roční náklady na energie	IN _{en}	124,4	tis. Kč

Ekonomické parametry

Doba životnosti opatření	T _{živ}	dle OP	let
Doba hodnocení	T _{hod}	20	let
Diskont	r	1	%

Náklady a přínosy opatření

Investiční výdaje opatření	IN _{op}	950,0	tis. Kč	růst _{op}	dle OP	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-31,7	tis. Kč	růst _{en}	2,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	-	%

Výsledky ekonomického hodnocení

Prostá doba návratnosti	T _s	31	let
Reálná doba návratnosti	T _{sd}	>60	let
Vnitřní výnosové procento	IRR	-14,8	%
Čistá současná hodnota	NPV	-625	tis. Kč

VAR-8: Instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod a instalace tepelného čerpadla země - voda

Realizovaná opatření	OP-6: Instalace tepelného čerpadla země - voda OP-4: Instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod
----------------------	---

Popis varianty**Výsledky energetického výpočtu**

Celková dodaná energie	Q	146,1	kWh/(m².a)
Třída celkové dodané energie	A		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje		
Celková primární neobnovitelná energie	Q _{nren}	195,2	kWh/(m².a)
Třída celkové primární neobnovitelné energie	B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U _{em}	0,20	W/(m².K)
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy	B		
Splnění požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.	Vyhovuje		
Celkové roční náklady na energie	IN _{en}	141,8	tis. Kč

Ekonomické parametry

Doba životnosti opatření	T _{živ}	dle OP	let
Doba hodnocení	T _{hod}	20	let
Diskont	r	1	%

Náklady a přínosy opatření

Investiční výdaje opatření	IN _{op}	170,0	tis. Kč	růst _{op}	dle OP	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-14,2	tis. Kč	růst _{en}	2,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	-	%

Výsledky ekonomického hodnocení

Prostá doba návratnosti	T _s	12	let
Reálná doba návratnosti	T _{sd}	12	let
Vnitřní výnosové procento	IRR	5,6	%
Čistá současná hodnota	NPV	68	tis. Kč

Souhrn variant										
		VS	VAR-1	VAR-2	VAR-3	VAR-4	VAR-5	VAR-6	VAR-7	VAR-8
Q	[kWh/(m ² .a)]	158,0	148,1	146,1	136,2	158,0	148,1	158,0	136,2	146,1
Q _{ren}	[kWh/(m ² .a)]	214,8	204,4	202,8	192,4	193,5	183,2	207,2	171,2	195,2
U _{em}	[W/(m ² .K)]	0,20	0,17	0,20	0,17	0,20	0,17	0,20	0,17	0,20
IN _{en}	[tis. Kč]	156,0	148,5	147,3	139,8	140,6	133,1	150,5	124,4	141,8
IN _{op}	[tis. Kč]	-	460,0	90,0	550,0	400,0	860,0	80,0	950,0	170,0
T _s	[let]	-	62	11	34	26	38	15	31	12
T _{sd}	[let]	-	>60	10	50	>60	>60	14	>60	12
IRR	[%]	-	-7,7	10,6	-3,1	-200,5	-195,3	-19,2	-14,8	5,6
NPV	[tis. Kč]	-	-294	101	-193	-432	-726	-33	-625	68

Neobnovitelná primární energie [kWh/(m ² .rok)]										
Výchozí stav	VAR-1	Úspora	VAR-2	Úspora	VAR-3	Úspora	VAR-4	Úspora	VAR-5	Úspora
	Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn, podlahy, střechy		Instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod		Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn, střechy a podlahy a instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod		Instalace fotovoltaických panelů		Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn, podlahy, střechy	
214,8	204,4	10,4	202,8	12,0	192,4	22,4	193,5	21,2	183,2	31,6
Výchozí stav	VAR-6	Úspora	VAR-7	Úspora	VAR-8	Úspora				
	Instalace tepelného čerpadla země - voda		Zvýšení tloušťky izolace obvodových stěn, podlahy, střechy, instalace fotovoltaických panelů a instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod		Instalace zařízení pro zpětné získávání tepla z odpadních vod a instalace tepelného čerpadla země - voda					
214,8	207,2	7,6	171,2	43,6	195,2	19,5				

Doporučení	VAR-6: Instalace tepelného čerpadla země - voda		
Účel zpracování	Analýza proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie		
Doporučení k realizaci a zdůvodnění			
Doporučuji var. 6 - Instalace tepelného čerpadla země - voda z důvodu technické a ekologické proveditelnosti.			
Posouzení proveditelnosti	Technická	Ekologická	Ekonomická
Místní systémy dodávky energie využívající energií z OZE	ANO	ANO	NE
Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	NE	NE
Soustava zásobování tepelnou energií	NE	NE	NE
Tepelné čerpadlo	ANO	ANO	ANO



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Tomáš Kubala

r. č. 840723/4990

je oprávněn

zpracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 12.3.2014

~~~~~

~~~~~

~~~~~



podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

**Číslo oprávnění: 1297**

V Praze dne 17. března 2014

  
**Ing. Pavel Šolc**

náměstek ministra průmyslu a obchodu