



Energomex

ENERGETICKÝ AUDIT

(zpracován dle vyhlášky MPO 480/2012 sb. ve znění pozdějších změn)

ZDRAVOTNÍ STŘEDISKO

SÍDLIŠTĚ 1. MÁJE 457, 517 61 ROKYTNICE V ORLICKÝCH HORÁCH



Zpracoval

Ing. Vojtěch Lexa, energetický specialista zapsaný v seznamu MPO pod číslem 1094

Datum: 24. února 2015

Evidenční číslo energetického auditu: Není k dispozici

Abstrakt

Zadavatel auditu má v úmyslu provést na objektu energeticky úsporná opatření a žádat o dotace z dotační výzvy Operačního programu Životní prostředí (OPŽP). Energetický audit je zpracován jako příloha k této žádosti o dotace.

Bylo namodelovááno energetické chování objektu na základě vlastního průzkumu, projektové dokumentace stavby a analýzy fakturačních spotřeb energie a zjištění přesných klimatických dat o otopných sezónách předchozích let. Energetický model objektu byl naladěn na základě těchto informací na stav co nejvíce se blížící realitě.

Po odhalení nejslabších míst objektu z hlediska úniku tepla a provedení ekonomické analýzy bylo doporučeno zateplit fasádu vyměnit výplně otvorů a zateplit podlahu půdy.

Všechny navržené konstrukce splňují ČSN 730540-2 doporučený součinitel prostupu tepla U (W/m^2K).

Je prokázáno splnění hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy dle ČSN 73 0540 – 2 (11/2011), kdy $U_{em} < U_{em,N,20}$ (W/m^2K).

AUTOŘI A SPOLURÁČE	
Autor	Ing. Vojtěch Lexa energetický specialista zapsaný pod č. 1094
Spolupracovali:	Ing. Ondřej Malý
	Ing. Petr Janata

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ EA	5
1.1	Podklady pro zpracování EA.....	6
1.1.1	Podklady - obecná literatura.....	6
1.1.2	Podklady získané vlastním šetřením zpracovatele energetického auditu	6
1.1.3	Podklady od zadavatele	6
1.1.4	Klimatické podklady	6
2	POPIS A ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU.....	7
2.1	Základní informace o předmětu EA, objektech a jejich způsobu využití.....	7
2.1.1	Popis objektu	7
2.1.2	Situace.....	8
2.1.3	Ortofotomapa.....	8
2.2	Údaje o energetických vstupech	9
2.2.1	Cena energie	11
2.3	STAVEBNÍ ČÁST.....	12
2.3.1	Popis konstrukcí objektu	12
2.4	Zhodnocení stávajícího stavu budov - stavební část	13
2.4.1	Vyhodnocení tepelně technických vlastností obalových konstrukcí	14
2.4.2	Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} dle ČSN 73 540-2.	15
2.4.3	Fotodokumentace	16
2.5	VYTÁPĚNÍ.....	17
2.5.1	Zdroj tepla.....	17
2.5.2	Bilance výroby energie z vlastních zdrojů.....	17
2.5.3	Otopná soustava, rozvody tepla a regulace	18
2.6	Výpočet spotřeby energie na vytápění objektu.....	18
2.6.1	Ověření přesnosti modelu energetického chování objektu	18
2.6.2	Zhodnocení vytápění.....	19
2.7	CHLAZENÍ.....	19
2.8	OHŘEV TEPLÉ VODY	20
2.8.1	Zdroj ohřevu teplé vody.....	20
2.8.2	Rozvody teplé vody a regulace	20
2.8.3	Výpočet spotřeby energie na ohřev teplé vody.....	20
2.8.4	Zhodnocení ohřevu teplé vody	20
2.9	OSVĚTLENÍ.....	21
2.9.1	Výpočet spotřeby energie na osvětlení	21
2.9.2	Zhodnocení osvětlení.....	21
2.10	VĚTRÁNÍ, VZDUCHOTECHNIKA.....	21
2.11	TECHNOLOGICKÁ SPOTŘEBA ENERGIE	21
2.11.1	Výpočet spotřeby energie na technologie objektu	21
2.11.2	Zhodnocení technologické spotřeby	22
2.12	ENERGETICKÝ MANAGEMENT DLE ČSN EN ISO 50001	22
2.12.1	Zhodnocení energetického managementu	22
	Nebyly shledány závažné nedostatky v energetickém managementu.....	22
2.13	Fotodokumentace TZB	23
2.14	Energetická bilance objektu – roční	24
2.14.1	Cena energie	24
3	NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE	25
3.1	Druhy úsporných opatření.....	25
3.2	Navržená opatření	25
3.2.1	Opatření č. 1 - Zateplení obvodových stěn.....	26

3.2.2	Opatření č. 2 – Výměna výplní otvorů	27
3.2.3	Opatření č. 3 - Zateplení podlahy půdy	28
3.2.4	Opatření č. 4 – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací	29
3.2.5	Opatření č. 5 – Energetický management	30
3.2.6	Souhrn navržených opatření	30
3.2.7	Zhodnocení navržených opatření	30
4	NÁVRH VARIANT OPATŘENÍ	31
4.1	Varianta 1	31
4.1.1	Náklady na realizaci Varianty č. 1	31
4.1.2	Tepelně technické vyhodnocení konstrukcí	32
4.1.3	Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} dle ČSN 73 0540 ..	33
4.1.4	Výpočet spotřeby tepla objektu na vytápění pro Variantu 1	34
4.1.5	Energetická bilance pro VARIANTU 1	35
4.1.6	Cena energie	35
4.2	Varianta 2	36
4.2.1	Náklady na realizaci Varianty č. 2	36
4.2.2	Tepelně technické vyhodnocení konstrukcí	37
4.2.3	Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} dle ČSN 73 0540 ..	38
4.2.4	Výpočet spotřeby tepla objektů na vytápění pro Variantu 2	39
4.2.5	Energetická bilance pro VARIANTU 2	40
4.2.6	Cena energie	40
5	EKONOMICKÉ HODNOCENÍ VARIANT	41
5.1	Metoda hodnocení	41
5.2	Ekonomické vyhodnocení variant	44
5.2.1	Dle požadavků vyhlášky MPO č. 480/2012 z investičních nákladů	44
5.2.2	S uvažováním nákladů na odstranění zanedbané údržby	45
6	ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ VARIANT	46
7	VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY	47
7.1	Metodika a kritéria hodnocení	47
7.2	Srovnání jednotlivých variant	48
7.3	Doporučení energetického specialisty	49
7.4	Ekonomické a ekologické vyjádření pro navrženou variantu	50
7.5	Energetický management	50
7.6	Okrajové podmínky navržené varianty	50
8	EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU	51
9	PŘÍLOHY	55
9.1	Příloha č. 1 - Kopie oprávnění energetického specialisty	56
9.2	Příloha č. 2: Výstupní protokoly softwaru Energie 2014	57
9.3	Příloha č. 3: Energetické štítky obálky budovy	76

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ EA

ZADAVATEL A VLASTNÍK PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO AUDITU	
Název firmy/Jméno fyzické osoby	Město Rokytnice v Orlických horách
Právní forma	obec
IČ	00275301
Adresa sídla společnosti	Náměstí Jindřich Šimka 3, 571 61 Rokytnice v O. H.
Odpovědný zástupce	Petr Hudousek
Telefon	494 379 021
E mail	podatelna@mu.rokytnice.cz

PROVOZOVATEL PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO AUDITU	
Název firmy/Jméno fyzické osoby	Město Rokytnice v Orlických horách
Právní forma	obec
IČ	00275301
Adresa sídla společnosti	Náměstí Jindřich Šimka 3, 571 61 Rokytnice v O. H.
Odpovědný zástupce	Petr Hudousek
Telefon	494 379 021
E mail	podatelna@mu.rokytnice.cz

ZPRACOVATEL AUDITU	
Jméno	Energomex s.r.o.
IČ	29042577
Adresa	Uralská 770/6, 106 00 Praha 6 - Bubeneč
Telefon	732 728 737
E mail	vojtech.lexa@energomex.cz

AUTOŘI A SPOLURÁČE	
Autor	Ing. Vojtěch Lexa energetický specialista zapsaný pod č. 1094
Spolupracovali:	Ing. Ondřej Malý Ing. Petr Janata

PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO AUDITU	
Předmět EA	Zdravotní středisko
Adresa předmětu EA	Sídlíště 1. máje 457, 571 61 Rokytnice v O. H.
Odpovědný zástupce	Petr Hudousek
Telefon	494 379 021
E mail	podatelna@mu.rokytnice.cz

1.1 Podklady pro zpracování EA

1.1.1 Podklady - obecná literatura

- [1] Vyhláška MPO č.480/2012 sb. o energetickém auditu a energetickém posudku
- [2] Vyhláška 78/2013 sb, o energetické náročnosti budov
- [3] Zákon č. 406/2000 sb. o hospodaření s energií ve znění pozdějších změn,
- [4]] Vyhláška MPO 193/2007 kterou se stanoví podrobnosti užití energie a účinnosti při jejím rozvodu
- [5] Vyhláška MPO 194/2007 kterou se stanoví měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody
- [6] ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov - část 1: Terminologie
- [7] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - část 2: Požadavky
- [8] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov - část 3: Návrhové hodnoty
- [9] ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov - část 4: Výpočtové metody
- [10] ČSN 060320: Ohřívání užitkové vody - Navrhování a projektování
- [11] ČSN EN ISO 13370: Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody
- [12] ČSN 73 1901: Navrhování střech - Základní ustanovení
- [13] ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění – Obytné budovy
- [14] ČSN EN ISO 13789 Tepelné chování budov – Měrná ztráta prostupem tepla – Výpočtová metoda

1.1.2 Podklady získané vlastním šetřením zpracovatele energetického auditu

- [15] Fotodokumentace a místní šetření

1.1.3 Podklady od zadavatele

- [16] Zaměření stávajícího stavu objektu
- [17] Údaje o spotřebách energií včetně nákladů na energie za roky 2011 - 2012 až 2013 - 2014 dodané vlastníkem budovy

1.1.4 Klimatické podklady

- [18] Údaje o klimatických podmínkách v oblasti za otopné sezóny 2011 - 2012 až 2013 - 2014.

2 POPIS A ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

2.1 Základní informace o předmětu EA, objektech a jejich způsobu využití

V energetickém auditu je řešena budova zdravotního střediska ve městě Rokytnice v Orlických horách. Na řešený objekt severním směrem přímo navazuje budova lékárny. Zdravotní středisko je dvoupodlažní budova stojící v mírně svažitém území k jihu. Má obdélníkový půdorys a sedlovou střechu. Objekt je přístupný z jižní strany do přízemí přes nevytápěnou přístavbu zádveří nebo z východní strany po předsazeném schodišti přímo do druhého nadzemního podlaží. V budově se nacházejí ordinace lékařů. V části přízemí jsou prostory technického vybavení a garáž.

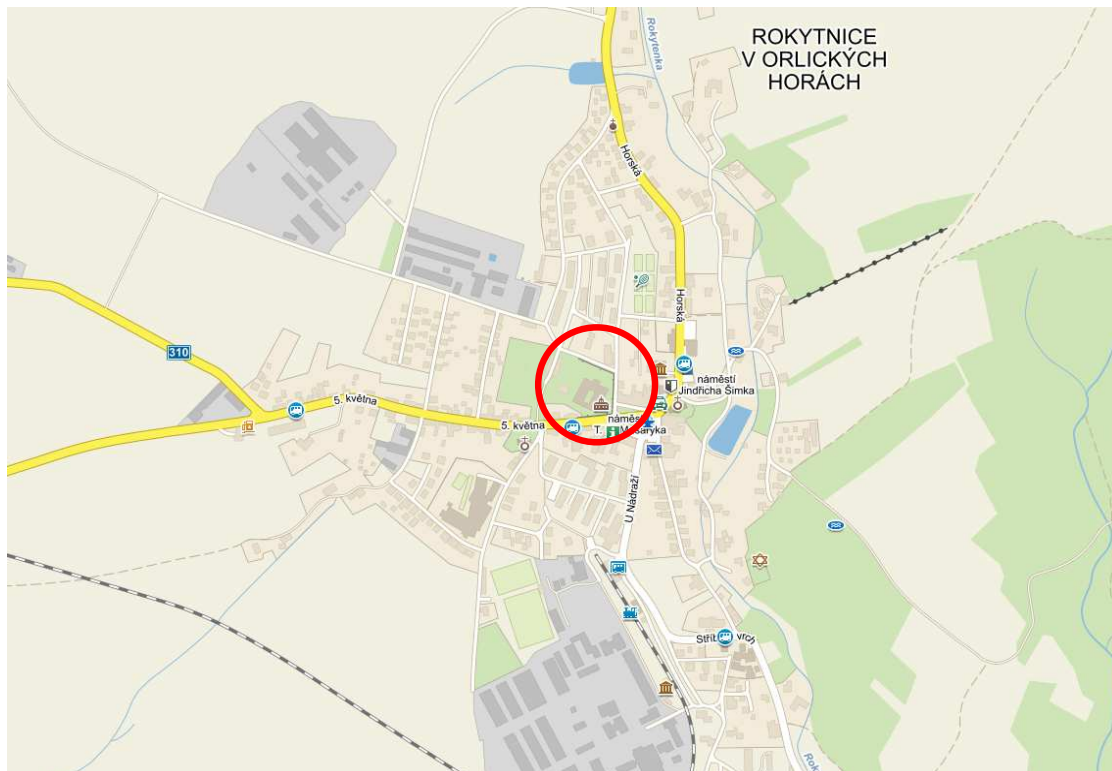
Objekt je vytápěný kotlem na tuhá paliva. Teplá voda je připravována lokálně v elektrických zásobníkových ohřívačích.

2.1.1 Popis objektu

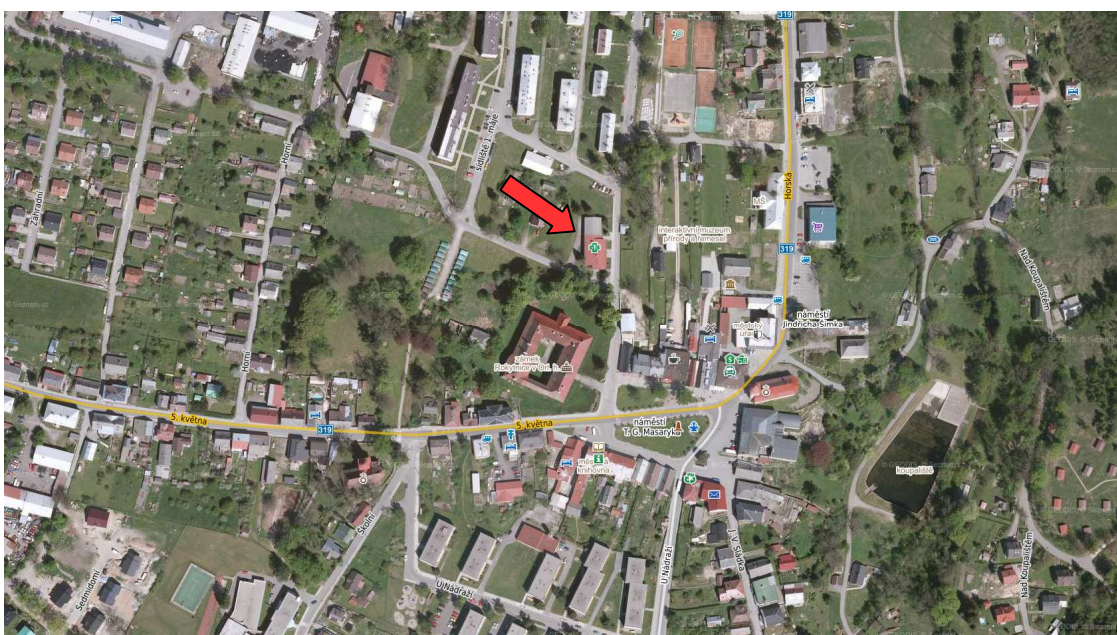
Pro účely energetického auditu je budovy rozdělena na dvě vytápěné zóny a na nevytápěné podkroví a nevytápěné zádveří v přízemí. Jednu vytápěnou zónu tvoří prostory ordinací zdravotního střediska s příslušenstvím, druhou temperovanou zónu tvoří technické zázemí a garáž v části přízemí.

ZÁKLADNÍ GEOMETRICKÉ UKAZATELE OBJEKTU			
Ukazatel	zn.	hodnota	jedn.
Celková energeticky vztažná podlahová plocha budovy:	Ap	612,8	m ²
Celková podlahová plocha (vnitřní):	Ap	529,7	m ²
Plocha ochlazovaných konstrukcí:	A	1050,7	m ²
Celkový vytápěný objem:	V	2022,2	m ³
Geometrická charakteristika :	A/V	0,52	m ² /m ³
Počet podzemních podlaží:	-	0	ks
Počet nadzemních podlaží:	-	2	ks
Zastavěná plocha objektu:	-	306,4	m ²

2.1.2 Situace



2.1.3 Ortofotomapa



2.2 Údaje o energetických vstupech

Údaje o energetických vstupech paliv a energie pro roky 2011 - 2012 až 2013 - 2014 lze shrnout v následujících tabulkách. Uvedená spotřeba energie je pouze za kotelnu a společné prostory v budově. Spotřeby jednotlivých ordinací nebyly v době vypracování energetického auditu k dispozici. Spotřeba tepla na vytápění byla převzata z rozúčtování nákladů prováděné společností Techem. Jako referenční hodnota byl brán průměr spotřeby tepla za otopné sezóny.

VSTUPY PALIV A ENERGIE ROK 2011 - 2012					
	Jednotka	Množství	Výhřev. MWh/jedn	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč s DPH
Elektrina	MWh	0,7	-	0,7	10,3
Teplo	GJ	169,0	0,278	46,9	97,7
Zemní plyn	MWh	0,0	-	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,0	-	0,0	0,0
Hnedé uhlí	t	0,0	-	0,0	0,0
Cerné uhlí	t	0,0	-	0,0	0,0
Koks	t	0,0	-	0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,0	-	0,0	0,0
TTO	t	0,0	-	0,0	0,0
LTO	t	0,0	-	0,0	0,0
Nafta	t	0,0	-	0,0	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	-	0,0	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	0,0	-	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	-	0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				47,7	108,0
Zmena stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				47,7	108,0

Pozn.: Cenové údaje jsou s DPH

VSTUPY PALIV A ENERGIE ROK 2012 - 2013					
	Jednotka	Množství	Výhřev. MWh/jedn	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč s DPH
Elektřina	MWh	0,8	-	0,8	11,2
Teplo	GJ	181,1	0,278	50,3	89,7
Zemní plyn	MWh	0,0	-	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,0	-	0,0	0,0
Hnedé uhlí	t	0,0	-	0,0	0,0
Cerné uhlí	t	0,0	-	0,0	0,0
Koks	t	0,0	-	0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,0	-	0,0	0,0
TTO	t	0,0	-	0,0	0,0
LTO	t	0,0	-	0,0	0,0
Nafta	t	0,0	-	0,0	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	-	0,0	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	0,0	-	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	-	0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				51,1	100,9
Zmena stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				51,1	100,9

Pozn.: Cenové údaje jsou s DPH

VSTUPY PALIV A ENERGIE ROK 2013 - 2014					
	Jednotka	Množství	Výhřev. MWh/jedn	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč s DPH
Elektřina	MWh	0,8	-	0,8	9,8
Teplo	GJ	145,4	0,278	40,4	111,3
Zemní plyn	MWh	0,0	-	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,0	-	0,0	0,0
Hnedé uhlí	t	0,0	-	0,0	0,0
Cerné uhlí	t	0,0	-	0,0	0,0
Koks	t	0,0	-	0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,0	-	0,0	0,0
TTO	t	0,0	-	0,0	0,0
LTO	t	0,0	-	0,0	0,0
Nafta	t	0,0	-	0,0	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	-	0,0	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	0,0	-	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	-	0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				41,2	121,0
Zmena stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				41,2	121,0

Pozn.: Cenové údaje jsou s DPH

2.2.1 Cena energie

Elektřina

Dodavatel: ČEZ Prodej s.r.o.

Produkt: Standard

Tarif: C02d

Průměrná cena elektřiny byla stanovena na **5 600 Kč/MWh s DPH**.

Cena elektrické energie byla stanovena dle aktuálního ceníku dodavatele pro rok 2015. Je uvedena včetně DPH 21%.

Teplo

Průměrná cena energie z kotle na tuhá paliva byla stanovena na **2 170 Kč/MWh s DPH**.

V ceně je započten provoz kotelný obsahující náklady na palivo, topičské práce, revize a odpady.

2.3 STAVEBNÍ ČÁST

2.3.1 Popis konstrukcí objektu

Obvodové stěny

Obvodové stěny budovy jsou zděné. Vnější povrch obvodových stěn tvoří omítky, keramické obklady nebo dřevěné obklady.

Stropy

V budově jsou stropní konstrukce provedeny ze železobetonových dutinových panelů. Strop nad druhým podlažím je zateplený položenými rohožemi z minerální plsti tl. 50 mm.

Střecha

Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěný krov. Krytina sedlové střechy objektu je plechová falcovaná na prkenném bednění.

Okna

Okna v budově jsou původní dřevěná zdvojená.

Dveře

Dveře hlavního vstupu do druhého nadzemního podlaží v východní strany jsou automatické prosklené. Dveře do nevytápěného zádveří u jižního průčelí přízemí i ze zádveří do vytápěného prostoru jsou původní dřevěné prosklené.

Podlaha na terénu

Konstrukci podlahy na terénu tvoří betonové mazaniny s nášlapnými vrstvami.

2.4 Zhodnocení stávajícího stavu budov - stavební část

Zhodnocení stávajícího stavu budovy stavební části je důležité zejména pro stanovení odborného odhadu nákladů na odstranění zanedbané údržby. Tyto náklady vyčíslují nutné investice pro zachování životnosti a kvality daných konstrukcí nebo technologií. Jedná se tak o náklady, které by musel investor vynaložit, i kdyby na konstrukcích nebo technologiích neprováděl žádná energeticky úsporná opatření.

Obecně jsou stavební konstrukce objektu z tepelně technického hlediska ve výrazně nevyhovujícím stavu.

Obvodové stěny

Povrchová úprava obvodových stěn objektu je v dobrém technickém stavu. Na povrchových úpravách stěn nejsou viditelné praskliny. Není patrná degradace povětrnostními vlivy. Náklady na odstranění zanedbané údržby zde nebudou uvažovány.

Střecha objektu

Konstrukce sedlové střechy je funkčně ve vyhovujícím stavu. Do budovy nezatéká. Náklady na odstranění zanedbané údržby zde nebudou uvažovány.

Výplně otvorů

Původní vnější dřevěné výplně otvorů jsou v nevyhovujícím stavu. Problémem je obtížná manipulace s otvíráním oken a vrat a zkorodované těsnění, kdy dochází k nekontrolovatelnému větrání objektu. Náklady na odstranění zanedbané údržby zde budou uvažovány.

Automatické dveře jsou v dobrém technickém stavu a jsou zcela funkční, zde nebudou náklady na odstranění zanedbané údržby počítány.

Podlaha

Podlahy na terénu jsou provozně ve vyhovujícím stavu.

2.4.1 Vyhodnocení tepelně technických vlastností obalových konstrukcí

Vyhodnocení tepelně technického stavu konstrukcí bylo provedeno v souladu s ČSN 73 0540 - části 1-4. Byla zohledněna případná nehomogenita konstrukcí, popř. zvýšené vlhkosti jednotlivých materiálů.

TEPELNĚTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA - STÁVAJÍCÍ STAV					
	Konstrukce	Součinitel prostupu tepla U (W/m2K)			Hodnocení
		vypočtený	požadovaný	doporučený	
Zdravotní středisko (20°C)					
1	Stěny omítka	0,93	0,30	0,25	nevyhoví
2	Stěny dřevěný obklad	0,72	0,30	0,25	nevyhoví
3	Stěny keramický obklad	0,94	0,30	0,25	nevyhoví
4	Stěny pod terénem	1,00	0,45	0,30	nevyhoví
5	Dělicí stěna zádveří	0,94	0,60	0,40	nevyhoví
6	Podlaha půdy	0,91	0,30	0,20	nevyhoví
7	Okna	2,40	1,50	1,20	nevyhoví
8	Dveře automat	2,00	1,70	1,20	nevyhoví
9	Dveře zádveří	3,50	1,70	1,20	nevyhoví
10	Podlaha 1.NP	2,14	0,45	0,30	nevyhoví
Technické zázemí 1. NP (12°C)					
11	Stěny keramický obklad	0,94	0,60	0,50	nevyhoví
12	Stěny pod terénem	1,00	0,90	0,60	nevyhoví
13	Okna	2,40	3,00	2,40	vyhoví doporučení
14	Garážová vrata	3,50	3,40	2,40	nevyhoví
15	Podlaha 1. NP	2,14	0,90	0,60	nevyhoví
Ostatní konstrukce					
16	Stěny omítka	-	-	-	-
17	Stěny dřevěný obklad	-	-	-	-

2.4.2 Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} dle ČSN 73 540-2

Průměrný součinitel prostupu tepla hodnotí tepelně-technické kvality obalových konstrukcí. Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} vypočten pro konstrukce viz kapitola 2.4.1

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 032,8
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,98
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,44
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,33
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,44

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Zdravotní středisko - stávající stav Sídliště 1. máje 457, 51761 Rokytnice v Orlických Horách					Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c = 612,8 \text{ m}^2$					stávající	doporučení
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně nehošpodárná</div></div></div>					2,23	
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ <div>$U_{em} = H_T / A$</div>					0,98	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$					0,44	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,22	0,33	0,44	0,66	0,88	1,10

2.4.3 Fotodokumentace



Východní průčelí budovy



Jižní průčelí



Jihozápadní nároží

2.5 VYTÁPĚNÍ

2.5.1 Zdroj tepla

Budova je vytápěna stacionárním kotlem na uhlí Carborobot 80 o jmenovitém výkonu 70 kW. Kotel je umístěn v přízemí v kotelně. Jako palivo je používáno uhlí ořech 2. Součástí kotle je násypka na palivo o objemu 480 l.

2.5.2 Bilance výroby energie z vlastních zdrojů

Bilance je provedena pro uhelný kotel o výkonu 70 kW, který zajišťuje vytápění v budově pro průměrnou spotřebu energie za otopné sezóny 2011 - 2012 až 2013 - 2014.

BILANCE VÝROBY ENERGIE Z VLASTNÍCH ZDROJŮ (vyhl. č. 480/2012, příloha 3)			
V ROCE 2012 - 2014			
ř.	ukazatel	jednotka	roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,07
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej Elektřiny	MWh	-
5	Vlastní spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	-
7	Výroba tepla	GJ/r	107,4
8	Dodávka tepla	GJ/r	-
9	Prodej tepla	GJ/r	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	165,2
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	165,2

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ UKAZATELE VLASTNÍHO ENERGETICKÉHO ZDROJE (vyhl. č. 480/2012, příloha 3)			
V ROCE 2012 - 2014			
ř.	ukazatel	jednotka	roční hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	65
2	Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční energetická účinnost výroby tepla	%	65
4	Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	GJ/GJ	1,54
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod/rok	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod/rok	426

2.5.3 Otopná soustava, rozvody tepla a regulace

V budově je provedena teplovodní otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. V kotelně se nachází rozdělovač a sběrač topné vody. Odtud jsou vedeny jednotlivé topné větve. Potrubí vytápění je původní ocelové v kotelně izolované převážně původní tepelnou izolací. Jako otopná tělesa jsou používány původní litinové žebrové radiátory s osazenými termostatickými hlaviciemi s termoregulačními ventily. Provoz kotle je řízen ekvitermní regulací.

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ UKAZATELE ROZVODŮ TEPLA			
ř.	ukazatel	jednotka	hodnota
1	Druh rozvodu	hlavní rozvod	
2	Délka rozvodu	m	120
3	Kapacita rozvodu		nezjištěna
4	Průměr rozvodu	mm	30
5	Provedení rozvodu	-	ocel
6	Stáří rozvodu	rok	35
7	Technický stav rozvodu	-	dobrý
8	Tloušťka tepelné izolace	mm	0-10
9	Stav tepelné izolace	nevyhovující*	

*nesplňuje požadavky vyhlášky 193/2007

2.6 Výpočet spotřeby energie na vytápění objektu

Výpočet spotřeby tepla budovy byl proveden v Softwaru ENERGIE 2014.

2.6.1 Ověření přesnosti modelu energetického chování objektu

Přesnost modelu byla ověřena provedením výpočtu modelu se zadáním průměrných okrajových (meteorologických) podmínek pro otopné sezóny 2011-2012 až 2013-2014 a tento výsledek byl následně porovnán s průměrnou spotřebou energie na vytápění v těchto letech.

KONKRÉTNÍ KLIMATICKÉ PODMÍNKY PRO DANOU OBLAST			
Rok	Délka otopného období	Průměrná teplota v otopném období	Počet Denostupňů
	dny	°C	D°
2011 - 2012	215	2,5	3754
2012 - 2013	235	3,1	3969
2013 - 2014	247	5,1	3683
průměr 3 let	232	3,6	3802
30-ti letý průměr	254	3,6	4171

POROVNÁNÍ MODELU S REÁLNÝMI SPOTŘEBAMI ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ			
Rok	Spotřeba - model	Reálná spotřeba	Odchylka (přepočtena dle Denostupňů)
	MWh	MWh	%
2011 - 2012		46,9	0,2%
2012 - 2013		50,3	1,5%
2013 - 2014		40,4	13,8%
průměr 3 let	47,5	45,9	3,5%

Odchylka spotřeby vypočtené modelem od reálné spotřeby je minimální a model tak vystihuje reálné chování objektu.

Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech je zvolen způsob výpočtu metodou, která sjednocuje spotřeby ÚT na stejnou bázi na dlouhodobý průměr (sledování cca 30 let). Takto vysoká spotřeba by tedy nastala, kdyby nastal rok s průměrnou délkou otopné sezóny a s průměrnými teplotami v otopném období.

Po namodelování objektu v softwaru ENERGIE 2014 byla sestavena vstupní energetická bilance objektu, která bude použita při výpočtu úspor jednotlivých opatření.

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ - VÝPOČTOVÁ - STÁVAJÍCÍ STAV		
	GJ	MWh
Zdravotní středisko Rokytnice v Orlických horách	200,8	55,8

2.6.2 Zhodnocení vytápění

Stávající systém vytápění kotlem na uhlí je provozně vyhovující. Instalovanými termoregulačními ventily lze regulovat teplotu v jednotlivých místnostech dle aktuální potřeby.

Stávající tepelná izolace potrubí topné vody není vyhovující dle požadavků vyhlášky 193/2007Sb., nicméně dostatečně plní svou funkci. V současné době není výhodné ji měnit, výměna přichází v úvahu pouze při rekonstrukci celého systému.

2.7 CHLAZENÍ

V objektu není instalován systém chlazení.

2.8 OHŘEV TEPLÉ VODY

2.8.1 Zdroj ohřevu teplé vody

Teplá voda je v objektu připravována lokálně elektrickými zásobníkovými ohřivači. Ohřivačů jsou osazeny v blízkosti výtokových armatur.

2.8.2 Rozvody teplé vody a regulace

Délka rozvodů teplé vody je minimální. Ohřivače jsou osazeny v blízkosti výtokových armatur. Teplotu teplé vody je možné regulovat manuálně na jednotlivých ohřivačích.

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ UKAZATELE ROZVODŮ TV			
ř.	ukazatel	jednotka	hodnota
1	Druh rozvodu	připojovací	
2	Délka rozvodu	m	25
3	Kapacita rozvodu		nezjištěna
4	Průměr rozvodu	mm	15
5	Provedení rozvodu	-	plast
6	Stáří rozvodu	rok	10
7	Technický stav rozvodu	-	dobrý
8	Tloušťka tepelné izolace	mm	0-10
9	Stav tepelné izolace	nevyhovující*	

**nesplňuje požadavky vyhlášky 193/2007*

2.8.3 Výpočet spotřeby energie na ohřev teplé vody

V objektu není instalován vodoměr, který by měřil množství ohřívání vody ani elektroměr měřící spotřebu energie potřebné na ohřev vody. Spotřeba teplé vody byla odborně odhadnuta energetickým specialistou na základě zkušeností z podobných objektů.

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE NA OHŘEV TV - VÝPOČTOVÁ - STÁVAJÍCÍ STAV		
	GJ	MWh
Zdravotní středisko Rokytnice v Orlických horách	5,8	1,6

2.8.4 Zhodnocení ohřevu teplé vody

Stávající systém ohřevu teplé vody je vyhovující. Délky potrubí jsou malé, proto jsou tepelné ztráty v potrubí nízké.

Stávající tepelná izolace potrubí teplé vody není vyhovující dle požadavků vyhlášky 193/2007Sb., nicméně dostatečně plní svou funkci. V současné době není výhodné ji měnit, výměna přichází v úvahu pouze při rekonstrukci celého systému.

2.9 OSVĚTLENÍ

Umělé osvětlení objektu je prováděno pomocí zářivkových a žárovkových stropních svítidel. Celkový instalovaný výkon je cca 6 kW.

2.9.1 Výpočet spotřeby energie na osvětlení

Spotřeba energie na osvětlení byla stanovena na základě požadavků na minimální přípustnou osvětlenost v jednotlivých prostorách objektu a instalovaném výkonu svítidel.

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE NA OSVĚTLENÍ - VÝPOČTOVÁ - STÁVAJÍCÍ STAV		
	GJ	MWh
Zdravotní středisko Rokytnice v Orlických horách	7,2	2,0

2.9.2 Zhodnocení osvětlení

Umělé osvětlení prostorů je vyhovující.

2.10 VĚTRÁNÍ, VZDUCHOTECHNIKA

Větrání je v objektu realizováno přirozeně. Systém nuceného větrání instalován není.

2.11 TECHNOLOGICKÁ SPOTŘEBA ENERGIE

Hlavní technologickou spotřebou v objektu tvoří provozní spotřebiče budovy.

VÝZNAMNÉ SPOTŘEBIČE				
ř.	Druh spotřebiče	Energetický příkon (kW)	Roční provozní hodiny	Způsob regulace
1	Provozní spotřebiče budovy	5	500	manuální

2.11.1 Výpočet spotřeby energie na technologie objektu

Technologická spotřeba elektrické energie byla odborně stanovena na základě příkonů instalovaných spotřebičů a doby jejich využití.

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE NA TECHNOLOGIE - VÝPOČTOVÁ - STÁVAJÍCÍ STAV		
	GJ	MWh
Zdravotní středisko Rokytnice v Orlických horách	9,0	2,5

2.11.2 Zhodnocení technologické spotřeby

Vzhledem k instalovaným zařízením není v současné době výhodné tyto měnit.

2.12 ENERGETICKÝ MANAGEMENT DLE ČSN EN ISO 50001

Není zaveden energetický management dle ČSN EN ISO 50001.

Jsou dodržovány otopné přestávky ve všední dny a o víkendech.

2.12.1 Zhodnocení energetického managementu

Nebyly shledány závažné nedostatky v energetickém managementu.

2.13 Fotodokumentace TZB



Kotel na vytápění



Rozdělovač topné vody



Litínový žebrový radiátor s TRV



Elektrický zásobníkový ohřívač teplé vody

2.14 Energetická bilance objektu – roční

Po namodelování objektu v softwaru ENERGIE 2014 byla sestavena vstupní energetická bilance objektu, která bude použita při výpočtech úspor jednotlivých opatření. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech jde o způsob výpočtu metodou, která sjednocuje spotřeby ÚT na stejnou bázi na dlouhodobý průměr (sledování cca 30 let). Takto vysoká spotřeba by tedy nastala, kdyby nastal rok s průměrnou délkou otopné sezóny a s průměrnými teplotami v otopném období.

ZÁKLADNÍ TVAR ENERGETICKE BILANCE- VÝPOČTOVÝ STAV (vyhl. č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)				
	Ukazatel	Energie		Náklady
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	222,7	61,9	155,2
2	Změna zásob paliv a energie	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	222,7	61,9	155,2
4	Prodej energie cizím	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	222,7	61,9	155,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	85,0	23,6	52,9
7	Spotřeba energie na vytápění	117,4	32,6	70,8
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	4,1	1,1	6,4
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	7,2	2,0	11,2
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	9,0	2,5	14,0

Pozn. k ř. 7 - 9: Hodnota bez ztrát na zdroji a rozvodech

2.14.1 Cena energie

Elektřina

Dodavatel: ČEZ Prodej s.r.o.

Produkt: Standard

Tarif: C02d

Průměrná cena elektřiny byla stanovena na **5 600 Kč/MWh s DPH**.

Cena elektrické energie byla stanovena dle aktuálního ceníku dodavatele pro rok 2015. Je uvedena včetně DPH 21%.

Teplo

Průměrná cena energie z kotle na tuhá paliva byla stanovena na **2 170 Kč/MWh s DPH**.

V ceně je započten provoz kotelný obsahující náklady na palivo, topičské práce, revize a odpady.

3 NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE

3.1 Druhy úsporných opatření

Úsporná opatření je možné dělit podle:

a) podle rozsahu investice

beznákladová - opatření především organizačního charakteru. Jedná se např. o dodržování vnitřních teplot v jednotlivých prostorech, realizaci útlumových programů (snižování teplot v nočních hodinách nebo při dlouhodobé nepřítomnosti osob), energetický management (sloužící k neustálému zlepšování energetického hospodářství v budovách) apod.

nízkonákladová - opatření, která za poměrně malých investičních nákladů vyvolají efekt úspor energie. Jedná se např. o utěsnění oken (snížení infiltrace), výměna vrat s lepšími tepelnětechnickými vlastnostmi apod.

vysokonákladová - opatření týkající se kompletní rekonstrukce fasády (výměna oken, zateplení) apod.

b) podle velikosti úspor a ekonomické návratnosti opatření

opatření s rychlou návratností - takové opatření, které dosahuje vysokých úspor energie v poměru k vynaloženým nákladům. Pro taková opatření musí již být vytvořeny podmínky.

opatření nenávratná nebo s vysokou dobou ekonomické návratnosti - jsou to opatření směřující obecně ke snižování energetické náročnosti provozu zařízení.

3.2 Navržená opatření

Jako vysokonákladová opatření jsou navrženy způsoby zateplení obvodového pláště objektu vedoucí k úspoře na daném objektu, konstrukce jsou navrhovány tak, aby splňovaly požadavky na doporučené součinitele prostupu tepla U (W/m^2K) dle ČSN 730540-2. Dále je navržena výměna zdroje tepla na vytápění a ohřev teplé vody.

Na provedení veškerých navržených opatření je nutné zpracovat samostatný projekt.

Návrh přesných skladeb navržených konstrukcí z hlediska tepelně – technického, vlhkostního a technologického musí být detailně zpracován v prováděcím projektu. V této fázi projektu nelze s určitostí zvolit konkrétní vrstvy skladeb, vzhledem k odlišnosti fyzikálních vlastností těchto jednotlivých vrstev u různých technologických postupů vyplývajících od konkrétních dodavatelů.

3.2.1 Opatření č. 1 - Zateplení obvodových stěn

Popis opatření

Jedná se o opatření sestávající ze zateplení obvodových stěn. Stěny jsou navrženy tak, aby splňovaly požadavek normy na doporučený součinitel prostupu tepla U ($\text{W/m}^2\text{K}$) dle ČSN 730540-2.

Na obvodové stěny s omítkami a keramickými obklady bude aplikován vnější kontaktní zateplovací systém s povrchovou úpravou. Jako izolantu bude použito desek z šedého EPS ($\lambda_D = 0,033 \text{ W/mK}$) tloušťky 140 mm, lepeného a kotveného pomocí talířových hmoždinek. Stěny, kde byl původně keramický obklad, budou opět obloženy. Toto zateplení bude realizováno i na dělicí stěně k nevytápěnému zádveří v přízemí.

Do tohoto opatření je zahrnuto i zateplení soklu a obvodových stěn pod terénem soklovými deskami ($\lambda_D = 0,034 \text{ W/mK}$) tl. 140 mm ukončené v hloubce minimálně 0,3 m pod úroveň přilehlého terénu.

Stávající dřevěný obklad bude demontován. Tyto stěny budou zatepleny deskami z minerálních vláken ($\lambda_D = 0,034 \text{ W/mK}$) o tl. 200 mm vkládaných do nového dřevěného roštu. Následně bude proveden nový provětrávaný dřevěný obklad.

Tam, kde to vyžadují požární předpisy, bude použita tepelná izolace z minerálních vláken o stejných tepelně izolačních vlastnostech a tloušťce jako hlavní tepelný izolant.

Zanedbaná údržba

Náklady na odstranění zanedbané údržby, o které se sníží pro ekonomickou analýzu investice do tohoto opatření, nebyly energetickým specialistou u tohoto opatření uvažovány.

Investiční náklady

Cena zateplení obvodových stěn a dělicí stěny kontaktním zateplovacím systémem s šedým EPS tl. 140 mm je uvažována na 1 800 Kč/m² a zateplení soklu a stěn pod terénem soklovými deskami tl. 140 mm je oceněno na 1 800 Kč/m². Zateplení stěn s dřevěným obkladem minerálními vlákny tl. 200 mm je oceněno na 1 800 Kč/m². Cena obsahuje náklady na materiál, práci, povrchové úpravy, řešení detailů a další. Ceny jsou včetně DPH.

Náklady a přínosy opatření

Přínosy opatření	
Energetické přínosy opatření (Roční úspora)	7,1 MWh
Energetické přínosy opatření (Roční úspora)	25,7 GJ
Ekonomické přínosy opatření (Roční úspora)	15,5 tis.Kč
Investiční náklady (IN)	621,9 tis.Kč
Ekonomické náklady (EN = IN - náklady na odstranění zanedbané údržby)	621,9 tis.Kč
Prostá návratnost opatření (z IN)	40 rok
Prostá návratnost opatření (z EN)	40 rok
Reálná návratnost opatření (z IN)	29 rok
Reálná návratnost opatření (z EN)	29 rok

Pozn.: Ceny uvažovány včetně DPH

3.2.2 Opatření č. 2 – Výměna výplní otvorů

Popis opatření

Toto opatření zahrnuje výměnu všech původních dřevěných zdvojených oken, automatických vstupních dveří, dělicích dveří mezi vytápěným prostorem a nevytápěným zádveřím v přízemí a garážových vrat. Všechna nově instalovaná okna budou zasklena tepelně izolačním dvojsklem s maximálním celkovým součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Nové vstupní dveře a dělicí dveře do zádveří jsou navrženy s maximálním celkovým $U_d = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Nová garážová vrata budou sekční maximálním celkovým $U_d = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Zanedbaná údržba

Náklady na odstranění zanedbané údržby, o které se sníží pro ekonomickou analýzu investice do tohoto opatření, byly energetickým specialistou uvažovány u původních dřevěných výplní otvorů ve výši $1\,500 \text{ Kč/m}^2$.

Investiční náklady

Náklady na instalaci nových oken jsou uvažovány ve výši $4\,500 \text{ Kč/m}^2$ s DPH, u navrhovaných dveří ve výši $8\,000 \text{ Kč/m}^2$ s DPH, garážová vrata jsou oceněna na $6\,000 \text{ Kč/m}^2$ s DPH. Cena obsahuje náklady na likvidace stávajících výplní, práci, řešení detailů a další.

Náklady a přínosy opatření

Přínosy opatření	
Energetické přínosy opatření (Roční úspora)	6,2 MWh
Energetické přínosy opatření (Roční úspora)	22,4 GJ
Ekonomické přínosy opatření (Roční úspora)	13,5 tis.Kč
Investiční náklady (IN)	679,1 tis.Kč
Ekonomické náklady (EN = IN - náklady na odstranění zanedbané údržby)	486,2 tis.Kč
Prostá návratnost opatření (z IN)	50 rok
Prostá návratnost opatření (z EN)	36 rok
Reálná návratnost opatření (z IN)	35 rok
Reálná návratnost opatření (z EN)	27 rok

Pozn.: Ceny uvažovány včetně DPH

3.2.3 Opatření č. 3 - Zateplení podlahy půdy

Popis opatření

V tomto opatření je navrženo zateplení podlahy půdy. Podlaha půdy bude zateplena deskami z minerálních vláken ($\lambda_D = 0,039 \text{ W/mK}$) o celkové tl. 240 mm ve dvou na sebe kolmých vrstvách.

Zanedbaná údržba

Náklady na odstranění zanedbané údržby, o které se sníží pro ekonomickou analýzu investice do tohoto opatření, zde nebyly energetickým specialistou počítány.

Investiční náklady

Cena zateplení podlahy půdy minerálními vlákny o tl. 240 mm je počítána ve výši 1 200 Kč/m². Ceny jsou počítány včetně DPH.

Náklady a přínosy opatření

Přínosy opatření	
Energetické přínosy opatření (Roční úspora)	7,1 MWh
Energetické přínosy opatření (Roční úspora)	25,5 GJ
Ekonomické přínosy opatření (Roční úspora)	15,4 tis.Kč
Investiční náklady (IN)	367,7 tis.Kč
Ekonomické náklady (EN = IN - náklady na odstranění zanedbané údržby)	367,7 tis.Kč
Prostá návratnost opatření (z IN)	24 rok
Prostá návratnost opatření (z EN)	24 rok
Reálná návratnost opatření (z IN)	19 rok
Reálná návratnost opatření (z EN)	19 rok

Pozn.: Ceny uvažovány včetně DPH

3.2.4 Opatření č. 4 – Instalace systému nuceného větrání s rekuperací

Popis opatření

V tomto opatření je navržena instalace rovnotlakého systému nuceného větrání s rekuperací tepla pro celou budovu. Systém bude obsahovat větrací jednotku s účinným výměníkem tepla, potrubí a vyústky. Zařízení bude vybaveno regulačním systémem.

Investiční náklady

Cena systému nuceného větrání s rekuperací je uvažována ve výši 270 000 Kč s DPH.

Náklady a přínosy opatření

Přínosy opatření	
Energetické přínosy opatření (Roční úspora)	4,0 MWh
Energetické přínosy opatření (Roční úspora)	14,3 GJ
Ekonomické přínosy opatření (Roční úspora)	5,4 tis.Kč
Investiční náklady (IN)	270,0 tis.Kč
Ekonomické náklady (EN = IN - náklady na odstranění zanedbané údržby)	270,0 tis.Kč
Prostá návratnost opatření (z IN)	50 rok
Prostá návratnost opatření (z EN)	50 rok
Reálná návratnost opatření (z IN)	35 rok
Reálná návratnost opatření (z EN)	35 rok

Pozn.: Ceny uvažovány včetně DPH

3.2.5 Opatření č. 5 – Energetický management

Tato opatření mají organizační charakter a v rámci energetického managementu doporučujeme i nadále:

- Důsledně sledovat a nastavovat otopnou soustavu (regulační ventily, ekvitermní regulaci, otopnou křivku, korekce), nastavovat teploty a časy pro dané režimy objektu.
- V oblasti spotřeby elektrické energie dále sledovat měsíční spotřeby, trvale vyhodnocovat vhodnost zvoleného tarifu
- Trvale provádět pravidelnou údržbu a čištění osvětlovacích těles, za účelem udržení požadovaných hodnot jejich svítivosti a tím osvětlenosti v místnostech.
- V systému hospodaření s elektrickou energií a teplem na vytápění a ohřevu teplé vody pokračovat tak, aby nedocházelo k plýtvání s energií.

3.2.6 Souhrn navržených opatření

Energeticky úsporná opatření lze shrnout do následující tabulky.

SOUHRN NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ										
č	opatření	Investiční náklady (IN)	Náklady na zanedbano u údržbu	Celkové náklady pro ekon. analýzu	Úspora energie	Úspora financí	Prostá návratnost (z IN)	Reálná návratnost (z IN)	Prostá návratnost (z EN)	Reálná návratnost (z EN)
		tis Kč	tis Kč	tis Kč	MWh/rok	tis Kč/rok	roky	roky	roky	roky
1	Zateplení obvodových stěn	621,9	0,0	621,9	7,1	15,5	40	29	40	29
2	Výměna výplní otvorů	679,1	192,9	486,2	6,2	13,5	50	35	36	27
3	Zateplení podlahy půdy	367,7	0,0	367,7	7,1	15,4	23	19	23	19
4	Instalace VZT s rekuperací	270,0	0,0	270,0	4,0	5,4	50	35	50	35
5	Energetický management	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-

3.2.7 Zhodnocení navržených opatření

Z ekonomického vyhodnocení navržených opatření vyplývá, že všechna opatření mají návratnost vyšší, než je doba hodnocení 20 let předepsaná vyhláškou č. 480/2012. Tento energetický audit je zpracován jako příloha k žádosti o dotace z OPŽP. V případě získání této dotace by se zkrátila doba návratnosti na jednotky let, proto bude počítáno se všemi navrhovanými opatřeními dále v energetickém auditu.

4 NÁVRH VARIANT OPATŘENÍ

4.1 Varianta 1

Varianta 1 energetického auditu obsahuje modernizaci obvodového pláště objektu a energetický management. Modernizace obvodového pláště obsahuje zateplení obvodových stěn, výměnu výplní otvorů a zateplení podlahy půdy.

Do varianty 1 byla vybrána opatření č. 1 až č. 3 a č. 5 (kapitola 3).

VARIANTA 1										
č	opatření	Investiční náklady	Náklady na zanedbano u údržbu	Celkové náklady pro ekon. analýzu	Úspora energie	Úspora financí	Prostá návratnost (z IN)	Reálná návratnost (z IN)	Prostá návratnost (z EN)	Reálná návratnost (z EN)
		tis Kč	tis Kč	tis Kč	MWh/rok	tis Kč/rok	roky	roky	roky	roky
1	Zateplení obvodových stěn	621,9	0,0	621,9	7,1	15,5	40	29	40	29
2	Výměna výplní otvorů	679,1	192,9	486,2	6,2	13,5	50	35	36	27
3	Zateplení podlahy půdy	367,7	0,0	367,7	7,1	15,4	23	19	23	19
5	Energetický management	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
	Celkem	1 668,7	192,9	1 475,8	23,5	51,0	32	25	28	23

Do celkové úspory výše uvedených opatření byly započteny synergické vlivy těchto opatření. Z tohoto důvodu neodpovídá celková úspora Varianty 1 součtu jednotlivých opatření v ní uvedených.

4.1.1 Náklady na realizaci Varianty č. 1

ROZDĚLENÍ NÁKLADŮ NA REALIZACI VARIANTY 1					
konstrukce	Plocha	Měrné investiční	Měrné náklady	Celkové investiční	Celk. náklady
	m ²	Kč / m ²	Kč / m ²	tis Kč	tis Kč
Zdravotní středisko (20°C)					
Stěny omítka	104,5	1 800	0	188,1	188,1
Stěny dřevěný obklad	85,8	1 800	0	154,4	154,4
Stěny keramický obklad	26,5	1 800	0	47,7	47,7
Stěny pod terénem	22,2	1 800	0	40,0	40,0
Dělicí stěna zádveří	18,6	1 800	0	33,5	33,5
Podlaha půdy	306,4	1 200	0	367,7	367,7
Okna	98,3	4 500	1 500	442,3	294,8
Dveře automat	6,8	8 000	0	54,6	54,6
Dveře zádveří	8,1	8 000	1 500	64,8	52,7
Technické zázemí 1. NP (12°C)					
Stěny keramický obklad	12,6	1 800	0	22,7	22,7
Stěny pod terénem	32,3	1 800	0	58,1	58,1
Okna	10,6	4 500	1 500	47,7	31,8
Garážová vrata	11,6	6 000	1 500	69,7	52,3
Ostatní konstrukce					
Stěny omítka	21,9	1 800	0	39,4	39,4
Stěny dřevěný obklad	21,1	1 800	0	38,0	38,0
Celkem (ceny s DPH)	787,3			1 668,7	1 475,8

4.1.2 Tepelně technické vyhodnocení konstrukcí

TEPELNĚTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA - Varianta 1					
	Konstrukce	Součinitel prostupu tepla U (W/m2K)			Hodnocení
		vypočtený	požadovaný	doporučený	
Zdravotní středisko (20°C)					
1	Stěny omítka	0,20	0,30	0,25	vyhoví doporučení
2	Stěny dřevěný obklad	0,21	0,30	0,25	vyhoví doporučení
3	Stěny keramický obklad	0,20	0,30	0,25	vyhoví doporučení
4	Stěny pod terénem	0,20	0,45	0,30	vyhoví doporučení
5	Dělicí stěna zádveří	0,20	0,60	0,40	vyhoví doporučení
6	Podlaha půdy	0,16	0,30	0,20	vyhoví doporučení
7	Okna	1,20	1,50	1,20	vyhoví doporučení
8	Dveře automat	1,20	1,70	1,20	vyhoví doporučení
9	Dveře zádveří	1,20	1,70	1,20	vyhoví doporučení
10	Podlaha 1.NP	2,14	0,45	0,30	nevyhoví
Technické zázemí 1. NP (12°C)					
11	Stěny keramický obklad	0,20	0,60	0,50	vyhoví doporučení
12	Stěny pod terénem	0,20	0,90	0,60	vyhoví doporučení
13	Okna	1,20	3,00	2,40	vyhoví doporučení
14	Garážová vrata	2,00	3,40	2,40	vyhoví doporučení
15	Podlaha 1. NP	2,14	0,90	0,60	nevyhoví
Ostatní konstrukce					
16	Stěny omítka	-	-	-	-
17	Stěny dřevěný obklad	-	-	-	-

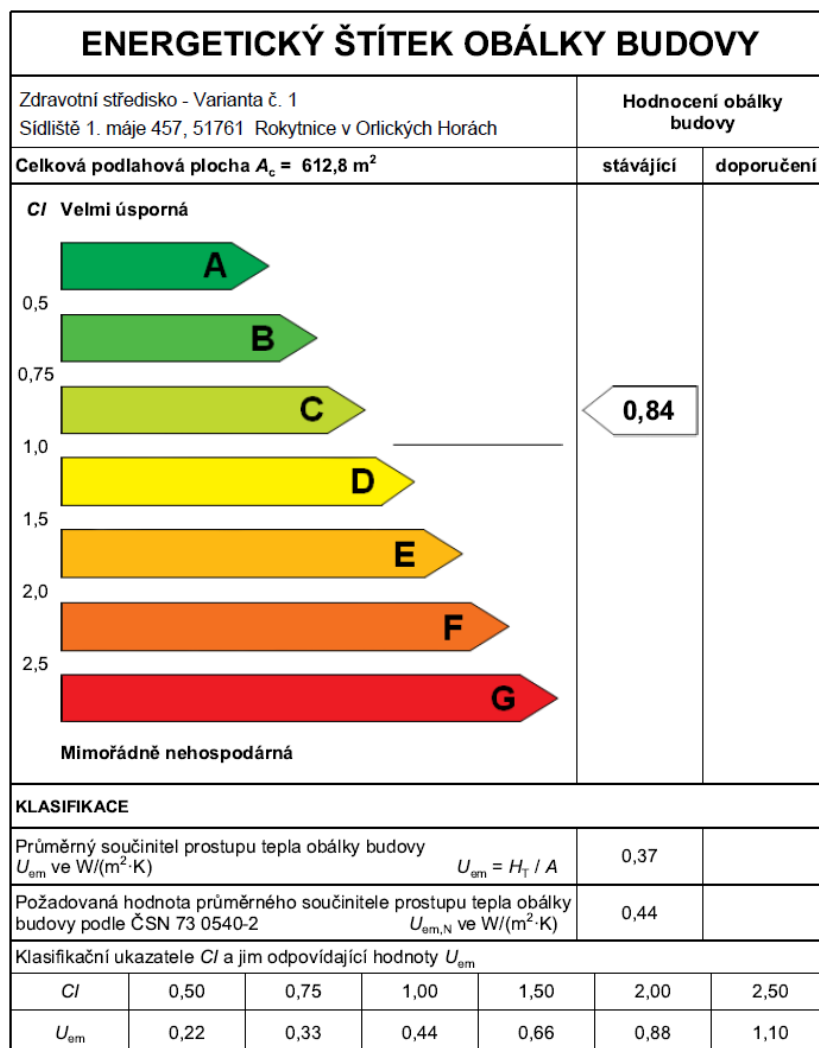
4.1.3 Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} dle ČSN 73 0540

Průměrný součinitel prostupu tepla hodnotí tepelně-technické kvality obalových konstrukcí. Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} vypočten pro konstrukce viz kapitola 4.1.2

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	389,9
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,37
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,44
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,33
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,44

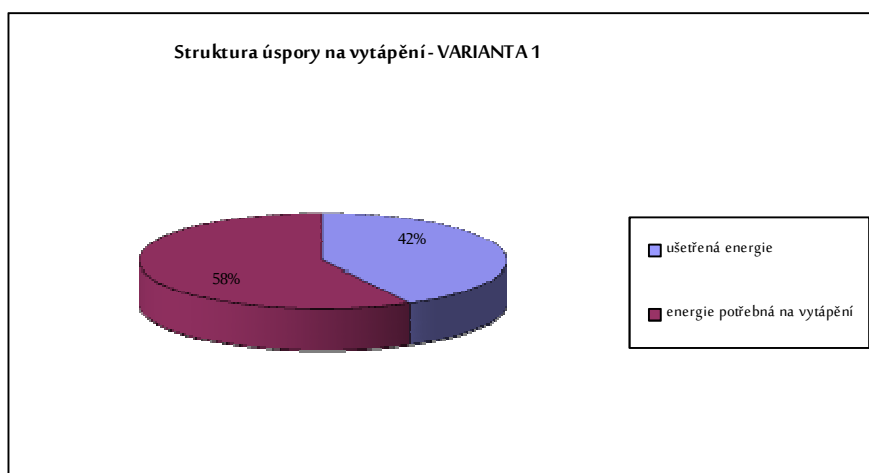
Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.



4.1.4 Výpočet spotřeby tepla objektu na vytápění pro Variantu 1

Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech je zvolen způsob výpočtu metodou, která sjednocuje spotřeby energie na vytápění na stejnou bázi na dlouhodobý průměr (sledování cca 30 let). Takto vysoká spotřeba by tedy nastala, kdyby nastal rok s průměrnou délkou otopné sezóny a s průměrnými teplotami v otopném období.

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ - VÝPOČTOVÁ - VARIANTA 1		
	GJ	MWh
Zdravotní středisko Rokytnice v Orlických horách	116,1	32,2



Spotřeba dalších energií na provoz objektu se ve Variantě 1 nemění

4.1.5 Energetická bilance pro VARIANTU 1

Po namodelování objektu v softwaru ENERGIE 2014 byla sestavena upravená energetická bilance objektu, která byla použita při výpočtech úspor jednotlivých variant. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech jde o způsob výpočtu metodou, která sjednocuje spotřeby energie na vytápění na stejnou bázi na dlouhodobý průměr (sledování cca 30 let). Takto vysoká spotřeba by tedy nastala, kdyby nastal rok s průměrnou délkou otopné sezóny a s průměrnými teplotami v otopném období.

UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE PRO VARIANTU 1 (vyhl. č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)										
	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu			Rozdíl		
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	222,7	61,9	155,2	138,1	38,4	104,2	84,7	23,5	51,0
2	Změna zásob paliv a energie	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	222,7	61,9	155,2	138,1	38,4	104,2	84,7	23,5	51,0
4	Prodej energie cizím	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	222,7	61,9	155,2	138,1	38,4	104,2	84,7	23,5	51,0
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	85,0	23,6	52,9	49,9	13,9	31,7	35,1	9,8	21,2
7	Spotřeba energie na vytápění	117,4	32,6	70,8	67,9	18,9	40,9	49,5	13,8	29,9
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	4,1	1,1	6,4	4,1	1,1	6,4	0,0	0,0	0,0
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	7,2	2,0	11,2	7,2	2,0	11,2	0,0	0,0	0,0
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	9,0	2,5	14,0	9,0	2,5	14,0	0,0	0,0	0,0

Pozn. k ř. 7 - 9: Hodnota bez ztrát na zdroji a rozvodech

4.1.6 Cena energie

Elektřina

Dodavatel: ČEZ Prodej s.r.o.

Produkt: Standard

Tarif: C02d

Průměrná cena elektřiny byla stanovena na **5 600 Kč/MWh s DPH**.

Cena elektrické energie byla stanovena dle aktuálního ceníku dodavatele pro rok 2015. Je uvedena včetně DPH 21%.

Teplo

Průměrná cena energie z kotle na tuhá paliva byla stanovena na **2 170 Kč/MWh s DPH**. V ceně je započten provoz kotelný obsahující náklady na palivo, topičské práce, revize a odpady.

4.2 Varianta 2

Varianta 2 energetického auditu obsahuje modernizaci obvodového pláště objektu, instalaci systému nuceného větrání s rekuperací a energetický management. Modernizace obvodového pláště obsahuje zateplení obvodových stěn, výměnu výplní otvorů a zateplení podlahy půdy.

Do varianty 2 byla vybrána opatření č. 1. až č. 5 (kapitola 3).

VARIANTA 2										
č	opatření	Investiční náklady	Náklady na zanedbanou údržbu	Celkové náklady pro ekon. analýzu	Úspora energie	Úspora financí	Prostá návratnost (z IN)	Reálná návratnost (z IN)	Prostá návratnost (z EN)	Reálná návratnost (z EN)
		tis Kč	tis Kč	tis Kč	MWh/rok	tis Kč/rok	roky	roky	roky	roky
1	Zateplení obvodových stěn	621,9	0,0	621,9	7,1	15,5	40	29	40	29
2	Výměna výplní otvorů	679,1	192,9	486,2	6,2	13,5	50	35	36	27
3	Zateplení podlahy půdy	367,7	0,0	367,7	7,1	15,4	23	19	23	19
4	Instalace VZT s rekuperací	270,0	0,0	270,0	4,0	5,4	50	35	50	35
5	Energetický management	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
	Celkem	1 938,7	192,9	1 745,8	27,5	56,4	34	26	30	24

Do celkové úspory výše uvedených opatření byly započteny synergické vlivy těchto opatření. Z tohoto důvodu neodpovídá celková úspora Varianty 1 součtu jednotlivých opatření v ní uvedených.

4.2.1 Náklady na realizaci Varianty č. 2

ROZDĚLENÍ NÁKLADŮ NA REALIZACI VARIANTY 2 - STAVEBNÍ ČÁST					
konstrukce	Plocha	Měrné investiční	Měrné náklady	Celkové investiční	Celk. náklady
	m ²	Kč / m ²	Kč / m ²	tis Kč	tis Kč
Zdravotní středisko (20°C)					
Stěny omítka	104,5	1 800	0	188,1	188,1
Stěny dřevěný obklad	85,8	1 800	0	154,4	154,4
Stěny keramický obklad	26,5	1 800	0	47,7	47,7
Stěny pod terénem	22,2	1 800	0	40,0	40,0
Dělicí stěna zádveří	18,6	1 800	0	33,5	33,5
Podlaha půdy	306,4	1 200	0	367,7	367,7
Okna	98,3	4 500	1 500	442,3	294,8
Dveře automat	6,8	8 000	0	54,6	54,6
Dveře zádveří	8,1	8 000	1 500	64,8	52,7
Technické zázemí 1. NP (12°C)					
Stěny keramický obklad	12,6	1 800	0	22,7	22,7
Stěny pod terénem	32,3	1 800	0	58,1	58,1
Okna	10,6	4 500	1 500	47,7	31,8
Garážová vrata	11,6	6 000	1 500	69,7	52,3
Ostatní konstrukce					
Stěny omítka	21,9	1 800	0	39,4	39,4
Stěny dřevěný obklad	21,1	1 800	0	38,0	38,0
Systém VZT s rekuperací					
Systém VZT s rekuperací	1,0	270 000	0	270,0	270,0
Celkem (ceny s DPH)	788,3			1 938,7	1 745,8

4.2.2 Tepelně technické vyhodnocení konstrukcí

TEPELNĚTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA - Varianta 2					
	Konstrukce	Součinitel prostupu tepla U (W/m2K)			Hodnocení
		vypočtený	požadovaný	doporučený	
Zdravotní středisko (20°C)					
1	Stěny omítka	0,20	0,30	0,25	vyhoví doporučení
2	Stěny dřevěný obklad	0,21	0,30	0,25	vyhoví doporučení
3	Stěny keramický obklad	0,20	0,30	0,25	vyhoví doporučení
4	Stěny pod terénem	0,20	0,45	0,30	vyhoví doporučení
5	Dělicí stěna zádveří	0,20	0,60	0,40	vyhoví doporučení
6	Podlaha půdy	0,16	0,30	0,20	vyhoví doporučení
7	Okna	1,20	1,50	1,20	vyhoví doporučení
8	Dveře automat	1,20	1,70	1,20	vyhoví doporučení
9	Dveře zádveří	1,20	1,70	1,20	vyhoví doporučení
10	Podlaha 1.NP	2,14	0,45	0,30	nevyhoví
Technické zázemí 1. NP (12°C)					
11	Stěny keramický obklad	0,20	0,60	0,50	vyhoví doporučení
12	Stěny pod terénem	0,20	0,90	0,60	vyhoví doporučení
13	Okna	1,20	3,00	2,40	vyhoví doporučení
14	Garážová vrata	2,00	3,40	2,40	vyhoví doporučení
15	Podlaha 1. NP	2,14	0,90	0,60	nevyhoví
Ostatní konstrukce					
16	Stěny omítka	-	-	-	-
17	Stěny dřevěný obklad	-	-	-	-

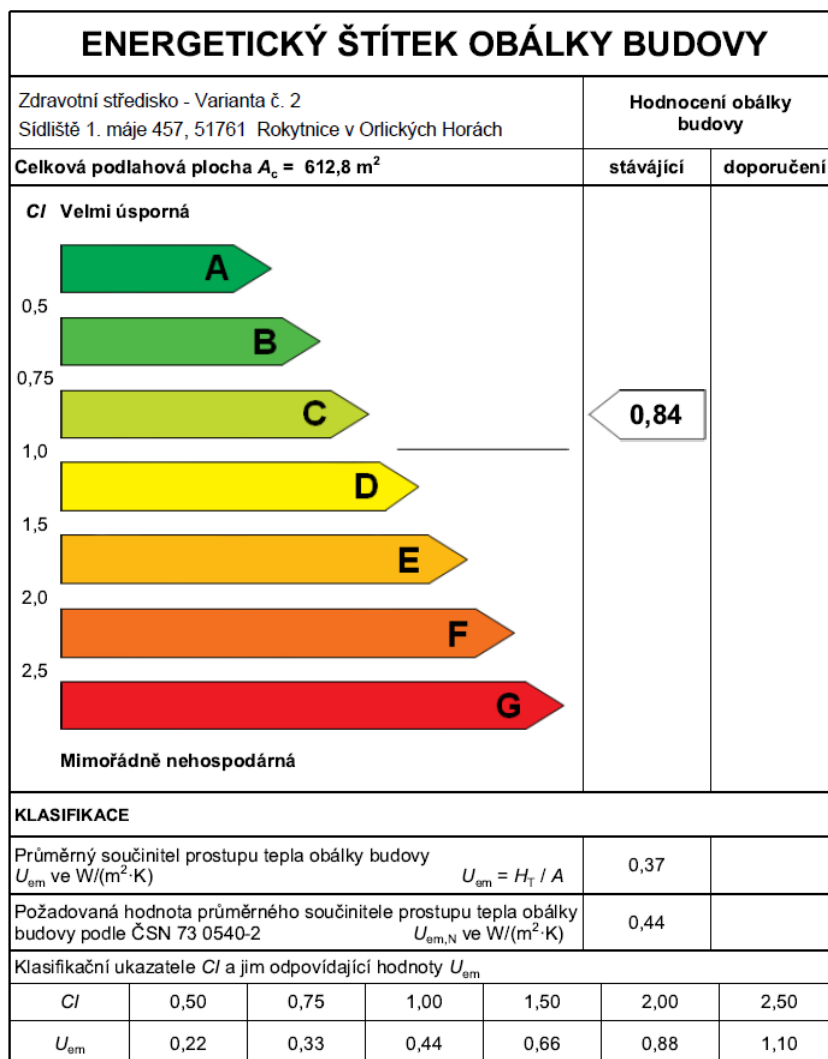
4.2.3 Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} dle ČSN 73 0540

Průměrný součinitel prostupu tepla hodnotí tepelně-technické kvality obalových konstrukcí. Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} vypočten pro konstrukce viz kapitola 4.2.2

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	389,9
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,37
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,44
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,33
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,44

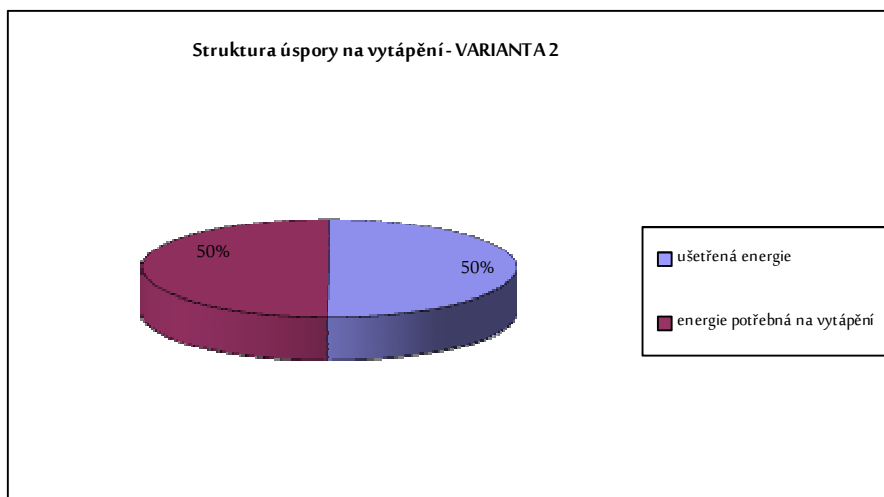
Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.



4.2.4 Výpočet spotřeby tepla objektů na vytápění pro Variantu 2

Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech je zvolen způsob výpočtu metodou, která sjednocuje spotřeby energie na vytápění na stejnou bázi na dlouhodobý průměr (sledování cca 30 let). Takto vysoká spotřeba by tedy nastala, kdyby nastal rok s průměrnou délkou otopné sezóny a s průměrnými teplotami v otopném období.

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ - VÝPOČTOVÁ - VARIANTA 2		
	GJ	MWh
Zdravotní středisko Rokytnice v Orlických horách	98,4	27,3



Spotřeba dalších energií na provoz objektu se ve Variantě 2 nemění

4.2.5 Energetická bilance pro VARIANTU 2

Po namodelování objektu v softwaru ENERGIE 2014 byla sestavena upravená energetická bilance objektu, která byla použita při výpočtech úspor jednotlivých variant. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech jde o způsob výpočtu metodou, která sjednocuje spotřeby energie na vytápění na stejnou bázi na dlouhodobý průměr (sledování cca 30 let). Takto vysoká spotřeba by tedy nastala, kdyby nastal rok s průměrnou délkou otopné sezóny a s průměrnými teplotami v otopném období.

UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE PRO VARIANTU 2 (vyhl. č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)										
	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu			Rozdíl		
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	222,7	61,9	155,2	123,8	34,4	98,8	99,0	27,5	56,4
2	Změna zásob paliv a energie	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	222,7	61,9	155,2	123,8	34,4	98,8	99,0	27,5	56,4
4	Prodej energie cizím	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie v	222,7	61,9	155,2	123,8	34,4	98,8	99,0	27,5	56,4
6	Ztráty ve vlastním zdroji a	85,0	23,6	52,9	42,5	11,8	27,3	42,5	11,8	25,6
7	Spotřeba energie na vytápění	117,4	32,6	70,8	57,5	16,0	34,7	59,9	16,6	36,1
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	4,1	1,1	6,4	4,1	1,1	6,4	0,0	0,0	0,0
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0	3,4	1,0	5,3	-3,4	-1,0	-5,3
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	7,2	2,0	11,2	7,2	2,0	11,2	0,0	0,0	0,0
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	9,0	2,5	14,0	9,0	2,5	14,0	0,0	0,0	0,0

Pozn. k ř. 7 - 9: Hodnota bez ztrát na zdroji a rozvodech

4.2.6 Cena energie

Elektrina

Dodavatel: ČEZ Prodej s.r.o.

Produkt: Standard

Tarif: C02d

Průměrná cena elektřiny byla stanovena na **5 600 Kč/MWh s DPH**.

Cena elektrické energie byla stanovena dle aktuálního ceníku dodavatele pro rok 2015. Je uvedena včetně DPH 21%.

Teplo

Průměrná cena energie z kotle na tuhá paliva byla stanovena na **2 170 Kč/MWh s DPH**.

V ceně je započten provoz kotleny obsahující náklady na palivo, topičské práce, revize a odpady.

5 EKONOMICKÉ HODNOCENÍ VARIANT

5.1 Metoda hodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno **bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky. Doba životnosti je stanovena vyhláškou na 20 let.**

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních opatření na úsporu energie v objektu.

Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska.

Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti.

Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle základní vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

- Výše nákladů na úsporná opatření plynoucího z odborného odhadu na základě výsledků obdobných – již realizovaných akcí,
- Cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem,
- Informace z publikací a internetu.

Úspory jsou chápány jako rozdíl výdajů za energie v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor tedy slouží současný stav a příslušné provozní výdaje, tak jak je uvedeno v korigovaných energetických bilancích jednotlivých variant.

Při zpracování ekonomické analýzy je nutné stanovit další doplňkové vstupní údaje - doba porovnání, diskontní míra, cenový vývoj.

□ **Diskontní míra**

Pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde o určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů. Zvolená diskontovaná míra je 1%.

□ **Doba porovnání**

Doba porovnání se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. U stavebních opatření je předpokládaná doba životnosti stanovena 35 let. Nicméně doba prohnání je dle vyhlášky č.480/2012 Sb. uvažována 20 let.

□ **Cenový vývoj**

Během doby provozování zařízení se může významně měnit inflace a tím i ceny. V obvyklém případě pak především změny cen energie výrazně ovlivňují ekonomické

výsledky energetických projektů. V porovnání je počítáno s meziročním růstem cen energie 3%, dle vyhlášky č.480/2012 Sb.

Výstupními údaji jsou prostá návratnost investic, diskontovaná doba návratnosti, vnitřní výnosové procento a čistá současná hodnota. Výpočet těchto položek je definován ve vyhlášce č.480/2012 Sb.

➤ **Prostá doba návratnosti investice T_s**

Prostá návratnost nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz. Kritérium určuje, za jak dlouho pokryjí z projektu jeho investiční náklady. Prostou dobu návratnosti lze počítat jako rovnovážný bod kumulovaných příjmů a výdajů dle vztahu,

$$T_s = IN / CF$$

kde IN ... investiční náklady projektu
CF ... roční přínosy projektu (cash – flow, změna peněžních toků pro realizaci projektu)

➤ **Diskontovaná doba návratnosti T_{sd} (Reálná návratnost)**

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídající schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$. V této reálné návratnosti je započten i růst ceny energií.

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0$$

kde CF_t ... roční přínosy projektu (změna peněžních toků pro realizaci projektu)
 r ... diskont
 $(1 + r)^{-t}$... odúročitel

➤ **Čistá současná hodnota NPV**

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toku hotovosti. Toky hotovosti (Cash-Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují všechny hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toku hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota. Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů a příjmů vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají a představují skutečný stav u realizovaného opatření

v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo k tomuto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy. Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje NPV.

Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

$$PV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde T_z ... doba životnosti (hodnocení) projektu

► **Vnitřní výnosové procento IRR**

Vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které hodnota NPV = 0. tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic. Stačí jej porovnat s úrovní úrokových měr na finančním trhu a investor vidí, zda je vhodné do příslušné varianty investovat.

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0$$

Upozornění auditora – návratnosti uvedené v auditu jsou vztaženy k ceně technických a jiných opatření bez prostředků potřebných pro projektování, technického dozoru na investiční akci, sledování a vyhodnocování účinnosti zavedených opatření

Okrajové podmínky výpočtu:

Diskontní sazba 1 %

Roční růst ceny energie 3 %

Hodnocení je provedeno včetně DPH

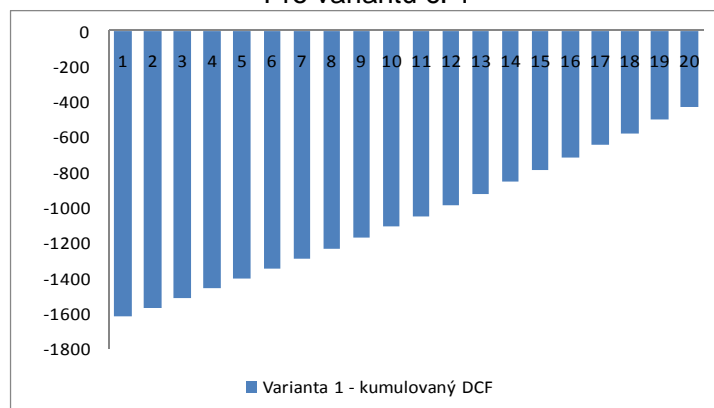
Doba hodnocení projektu 20 let

5.2 Ekonomické vyhodnocení variant

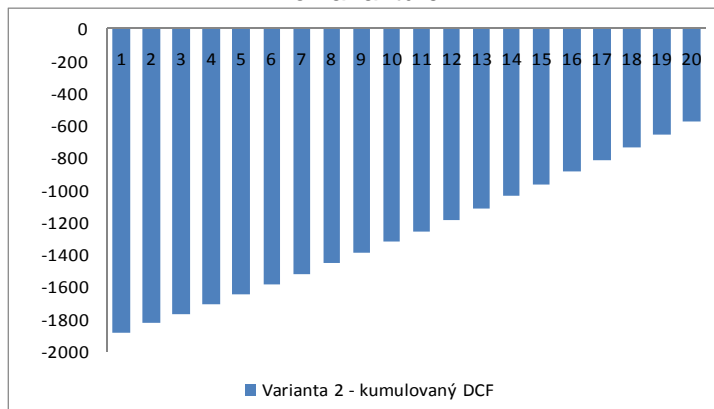
5.2.1 Dle požadavků vyhlášky MPO č. 480/2012 z investičních nákladů.

EKONOMICKÁ ANALÝZA - Investiční náklady				
		jednotka	Varianta1	Varianta2
Investiční výdaje projektu		tis. Kč	1 668,7	1 938,7
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)		tis. Kč	51,0	56,4
Změna ostatních provozních nákladů		tis. Kč	-	-
změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)		tis. Kč	-	-
změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku)		tis. Kč	-	-
změna osobních nákladů na emise a odpady		tis. Kč	-	-
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)		tis. Kč	-	-
Přínosy projektu celkem		tis. Kč	51,0	56,4
Meziroční růst cen energií		%	3,0%	3,0%
Doba hodnocení		let	20	20
Diskont		%	1,00%	1,00%
Hodnoty kritérií	Prostá doba návratnosti	Ts	let	32
	Reálná doba návratnosti	Tsd	let	25
	Čistá současná hodnota	NPV	tis. Kč	-431,0
	Vnitřní výnosové procento	IRR	%	-1,80%

Graf průběhu kumulovaného diskontovaného cash flow v průběhu hodnoceného období.
Pro variantu č. 1



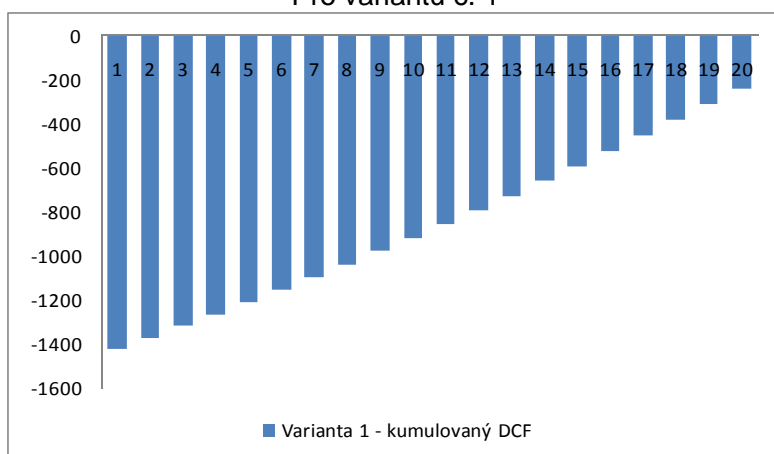
Pro variantu č. 2



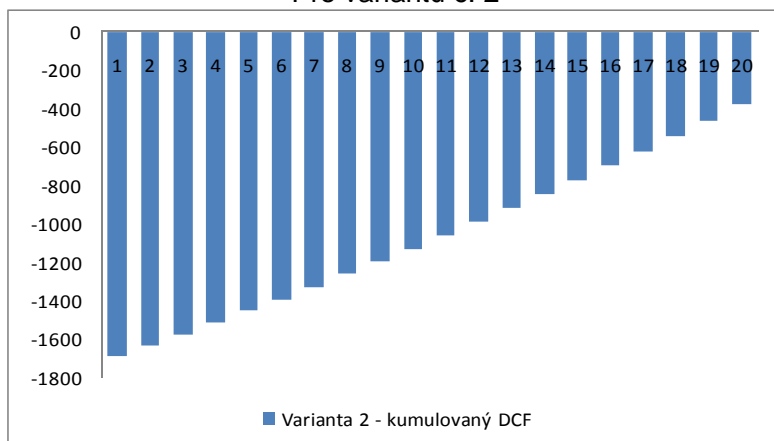
5.2.2 S uvažováním nákladů na odstranění zanedbané údržby

EKONOMICKÁ ANALÝZA - Ekonomické náklady				
		jednotka	Varianta1	Varianta2
Ekonomické výdaje projektu		tis. Kč	1 475,8	1 745,8
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)		tis. Kč	51,0	56,4
Změna ostatních provozních nákladů		tis. Kč	-	-
změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)		tis. Kč	-	-
změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku)		tis. Kč	-	-
změna osobních nákladů na emise a odpady		tis. Kč	-	-
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)		tis. Kč	-	-
Přínosy projektu celkem		tis. Kč	51,0	56,4
Meziroční růst cen energií		%	3,0%	3,0%
Doba hodnocení		let	20	20
Diskont		%	1,00%	1,00%
Hodnoty kritérií	Prostá doba návratnosti	Ts	let	28
	Reálná doba návratnosti	Tsd	let	23
	Čistá současná hodnota	NPV	tis. Kč	-238,1
	Vnitřní výnosové procento	IRR	%	-0,69%

Graf průběhu kumulovaného diskontovaného cash flow v průběhu hodnoceného období.
Pro variantu č. 1



Pro variantu č. 2



6 ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ VARIANT

Znečišťující látky do ovzduší musí být dle vyhlášky č. 480/2013 Sb. závazně v energetickém auditu vyhodnoceny. Jde především o SO₂, NO_x, CO, CO₂ a tuhé látky. Ekologické účinky posuzovaných variant jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a po realizaci dané varianty. Emise pro zdroj tepla byly vypočteny z emisních faktorů daných vyhláškou č. 480/2012 Sb. a zákonem 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší. Je použito „Globálního hodnocení“, které je prováděno na bázi celospolečenského pohledu.

Započteny jsou emise vznikající ohřevem teplé vody, vytápěním budovy, osvětlením, nuceným větráním a technologickou spotřebou.

Emise znečišťujících látek jsou vypočteny pro elektrické spotřebiče a spotřebiče na hnědé uhlí.

ROZDĚLENÍ SPOTŘEB ENERGIÍ PODLE ENERGOPOSITELŮ		
[MWh]	Elektřina	Hnědé uhlí
Výchozí stav	6,11	55,76
Varianta č. 1	6,11	32,24
Varianta č. 2	7,06	27,32

Varianta 1

VÝPOČET ROZDÍLU EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK PRO VARIANTU 1			
[t/rok]	Výchozí stav	Stav po realizaci VARIANTY 1	Rozdíl
Tuhé látky	0,1138	0,0660	0,0478
SO ₂	0,2527	0,1507	0,1020
NO _x	0,0434	0,0289	0,0144
CO	0,5141	0,2977	0,2165
CO ₂	27,2237	18,7565	8,4672

Varianta 2

VÝPOČET ROZDÍLU EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK PRO VARIANTU 2			
[t/rok]	Výchozí stav	Stav po realizaci VARIANTY 2	Rozdíl
Tuhé látky	0,1138	0,0561	0,0577
SO ₂	0,2527	0,1310	0,1217
NO _x	0,0434	0,0273	0,0160
CO	0,5141	0,2525	0,2617
CO ₂	27,2237	18,0954	9,1283

EMISNÍ FAKTORY ENERGOPOSITELŮ		
[kg/MWh]	Elektřina	Hnědé uhlí
Tuhé látky	0,093276	2,03031
SO ₂	1,7617536	4,3388388
Nox	1,4965128	0,613638
CO	0,14148	9,2045448
CO ₂	1170	360

7 VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY

7.1 Metodika a kritéria hodnocení

Výběr optimální varianty je proveden pomocí více hodnotících kritérií (hledisek):

Ekonomické hledisko

Toto hledisko zohledňuje výši pořizovacích nákladů do energeticky úsporného opatření. Jedním z bodů je například sledování doby návratnosti investice vložené do opatření na úsporu energie.

Environmentální a energetické hledisko

Z ekologického hlediska má největší význam opatření snižující spotřebu tepla objektu v co největší míře, a tedy maximálně snižující emise škodlivých látek. Bere se též v potaz produkce emisí škodlivých látek přímo spojenou s realizací energeticky úsporného opatření (tzv. svázané produkce).

Hledisko technické

Toto hledisko bere v potaz například životnost jednotlivých opatření. Životnost zateplovacího systému se předpokládá od 25 let výše. Naproti tomu regulační technika má technickou životnost cca 15 let nehledě ke skutečnosti, že ještě dříve morálně zastará.

Provozní hledisko

Tímto kritériem se zohledňuje náročnost realizovaného opatření na údržbu a provoz. Např. zateplení objektu, nebo výměna oken je provozně málo náročné opatření, naopak nová kotelná, nebo osazení termoregulačních ventilů jsou již více náročné na provoz i údržbu.

Legislativní hledisko

Některá opatření se nemusí, především před realizací, obejít bez komplikací v legislativní oblasti - např. zateplení fasády, či výměna oken na objektu památkově chráněném zcela jistě narazí na určitá legislativní omezení. Toto hledisko též zohlední náročnost uspokojení požadavků stavebního úřadu v předrealizační fázi – např. zohlední, zda k realizaci navrženého opatření postačí pouze ohlášení nebo bude muset proběhnout stavební řízení.

Hledisko užitné hodnoty

Dá se předpokládat, že danými opatřeními dojde k navýšení užitné hodnoty objektu. Například zateplení obvodového pláště se pozitivně projeví nejen na tepelně-technických vlastnostech fasády, ale i na jejím vzhledu, což jistě přispěje k lepší reprezentativnosti budovy a tedy i k navýšení její tržní ceny.

Hledisko požadavku dotačních programů

Zpravidla bývá Energetický audit zpracováván také jako příloha žádosti o dotace. Dotační programy mívají své konkrétní požadavky na způsob a míru dosažení energetických úspor. Možnost dosažení na dotaci pak může být zásadním hlediskem pro rozhodnutí o vhodnosti varianty.

7.2 Srovnání jednotlivých variant

Ekonomické hledisko

Z porovnání jednotlivých ekonomických ukazatelů vyplývá, že ani jedna varianta není z hlediska hodnocení dle vyhlášky 480/2012 výhodná. Varianta č. 1 vykazuje nepatrně lepší parametry ekonomických ukazatelů než varianta č. 2. Tento energetický audit je zpracován jako příloha k žádosti o dotace z OPŽP. V případě získání této dotace by se ekonomické ukazatele u obou variant zlepšily a doba návratnosti zkrátila na jednotky let. Z ekonomického hlediska je výhodnější varianta č. 1.

Environmentální a energetické hledisko

Dosažená úspora energie u obou variant je významná a dochází tak k významnému snížení produkce emisí znečišťujících látek. Úspora energie a snížení množství emisí je u varianty č. 2 vyšší než u varianty č. 1. Z tohoto hlediska má varianta č. 2 příznivější hodnocení.

Legislativní hledisko

Varianta 1 ani varianta 2 neobsahují žádné komplikace z legislativního hlediska, jedná se o standardní zateplení objektu.

Hledisko požadavku dotačních programů

Všechny navržené konstrukce splňují ČSN 730540-2 doporučený součinitel prostupu tepla U (W/m^2K).

U obou variant je prokázáno splnění hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy dle ČSN 73 0540 – 2 (11/2011), kdy $U_{em} < U_{em,N,20}$ (W/m^2K).

Na základě §5 odstavce 3 b) vyhlášky 480/2012, tedy s uvažováním splnění posledních známých požadavků dotačního programu OPŽP – prioritní osa 3 (v době vypracování energetického auditu) lze doporučit Variantu č. 1 i Variantu č. 2.

Z ostatních hodnotících hledisek nejsou mezi oběma variantami zásadní rozdíly

7.3 Doporučení energetického specialisty

Na základě výše uvedeného se doporučuje realizace **varianty 1**, která zahrnuje:

Modernizace obvodového pláště objektu

Zateplení obvodových stěn s omítkami a keramickými obklady kontaktním zateplovacím systémem s šedým EPS tl. 140 mm

Zateplení dělicí stěny k nevytápěnému zádveří šedým EPS tl. 140 mm

Zateplení soklu a stěn pod terénem soklovými deskami tl. 140 mm

Zateplení obvodových stěn s dřevěným obkladem minerálními vlákny tl. 200 mm do dřevěného roštu a provedení nového dřevěného provětrávaného obkladu

Výměna původních dřevěných zdvojených oken za nová okna zasklená tepelně izolačním dvojsklem s celkovým $U_w = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výměna stávajících automatických vstupních dveří za nové s celkovým $U_d = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výměna stávajících dělicích dveří do nevytápěného zádveří za nové s celkovým $U_d = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výměna stávajících garážových vrat za nové sekční s celkovým $U_d = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Zateplení podlahy půdy minerálními vlákny o celkové tl. 240 mm

Energetický management

Shrnutí navržené varianty	
Energetické přínosy	23,5 MWh/rok
Investiční náklady (IN)	1 668,7 tis.Kč
Průměrné roční provozní náklady po realizaci	104,2 tis.Kč/rok
Ekonomické přínosy (Roční úspora)	51,0 tis.Kč/rok

UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE PRO VARIANTU 1 (vyhl. č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)										
	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu			Rozdíl		
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	222,7	61,9	155,2	138,1	38,4	104,2	84,7	23,5	51,0
2	Změna zásob paliv a energie	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	222,7	61,9	155,2	138,1	38,4	104,2	84,7	23,5	51,0
4	Prodej energie cizím	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	222,7	61,9	155,2	138,1	38,4	104,2	84,7	23,5	51,0
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	85,0	23,6	52,9	49,9	13,9	31,7	35,1	9,8	21,2
7	Spotřeba energie na vytápění	117,4	32,6	70,8	67,9	18,9	40,9	49,5	13,8	29,9
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	4,1	1,1	6,4	4,1	1,1	6,4	0,0	0,0	0,0
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	7,2	2,0	11,2	7,2	2,0	11,2	0,0	0,0	0,0
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	9,0	2,5	14,0	9,0	2,5	14,0	0,0	0,0	0,0

7.4 Ekonomické a ekologické vyjádření pro navrženou variantu

Navržená varianta č. 1 přináší významné úspory z energetického i ekologického hlediska.

7.5 Energetický management

Toto opatření má organizační charakter. V rámci energetického managementu doporučujeme i nadále:

- Důsledně sledovat a nastavovat otopnou soustavu (regulační ventily, ekvitermní regulaci, otopnou křivku, korekce), nastavovat teploty a časy pro dané režimy objektu.
- V oblasti spotřeby elektrické energie dále sledovat měsíční spotřeby, trvale vyhodnocovat vhodnost zvoleného tarifu
- Trvale provádět pravidelnou údržbu a čištění osvětlovacích těles, za účelem udržení požadovaných hodnot jejich svítivosti a tím osvětlenosti v místnostech.
- V systému hospodaření s elektrickou energií a teplem na vytápění a ohřevu teplé vody pokračovat tak, aby nedocházelo k plýtvání s energií.

7.6 Okrajové podmínky navržené varianty

Vypočtená úspora energie i financí je pouze teoretická, skutečnost naměřených spotřeb objektu po realizaci opatření se může od energetického auditu významně lišit.

Skutečnou úsporu energie i financí, která nastane po realizaci opatření, ovlivní především to, jak se budou lišit klimatické podmínky v daných letech od 30-ti letého průměru uvažovaného v energetickém auditu.

Dalším významným faktorem je způsob užívání objektu a chování jeho uživatelů.

UPOZORNĚNÍ:

Nutnou podmínkou dosažení úspor deklarovaných v energetickém auditu je **HYDRAULICKÉ A TERMICKÉ VYREGULOVÁNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY**. Po zateplení objektu dojde k významnému snížení jeho tepelné ztráty. Je tedy potřeba upravit chod otopné soustavy, zejména jeho pracovní teploty a hydraulické průtoky. Pokud bude ponechána původní otopná soustava bez vyregulování, bude docházet ke zbytečnému přetápění objektu a očekávaná úspora se nedostaví.

Podmínkou dosažení úspor deklarovaných v energetickém auditu je dodržení vnitřní normové výpočtové teploty (např. kanceláře - $t_i = 20^{\circ}\text{C}$). Při přetápění místností o 1°C dochází k zvýšení nároků na tepelnou energii o cca. 6%.

Pro dosažení výsledné úspory je nutné také dodržování otopných přestávek v daném objektu.

8 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU

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

Evidenční číslo

Není k dispozici

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno (jména), příjmení, název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EA

Město rokytnice v Orlických horách

2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, případně adresa pro doručování

a) ulice

náměstí Jindřicha Šimka

b) č.p./č.o.

3

c) část obce

d) obec

Rokytnice v Orlických horách

e) PSČ

571 61

f) email

podatelna@mu.rokytnice.cz

g) telefon

494 379 021

3. Identifikační číslo

00275301

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Petr Hudousek

b) kontakt

494 379 021

5. Předmět energetického auditu

a) název

Zdravotní středisko

b) adresa

sídlíště 1. máje 457, 571 61 Rokytnice v Orlických horách

c) popis předmětu EA

V energetickém auditu je řešena budova zdravotního střediska ve městě Rokytnice v Orlických horách. Na řešený objekt severním směrem přímo navazuje budova lékárny. Zdravotní středisko je dvoupodlažní budova stojící v mírně svažitém území k jihu. Má obdélníkový půdorys a sedlovou střechu. Objekt je přístupný z jižní strany do přízemí přes nevytápěnou přístavbu zádveří nebo z východní strany po předsazeném schodišti přímo do druhého nadzemního podlaží. V budově se nacházejí ordinace lékařů. V části přízemí jsou prostory technického vybavení a garáž. Objekt je vytápěn kotlem na tuhá paliva. Teplá voda je připravována lokálně v elektrických zásobníkových ohřívacích.

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA

1. Charakteristika hlavních činností					
V budově se nachází prostory zdravotního střediska.					
2. Vlastní zdroje energie					
<u>a) zdroje tepla</u>			<u>b) zdroje elektřiny</u>		
počet	1	ks	počet	-	ks
instalovaný výkon	0,07	MW	instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	55,8	MWh	roční výroba	-	MWh
roční spotřeba paliva	200,8	GJ/r	roční spotřeba paliva	-	GJ/r
<u>c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla</u>			<u>d) druhy primárního zdroje energie</u>		
počet	-	ks	druh OZE	-	
inst. výkon elektrický	-	MW	druh DEZ	-	
inst. výkon tepelný	-	MW	fosilní zdroje	-	
roční výroba elektřiny	-	MWh			
roční výroba tepla	-	MWh			
roční spotřeba paliva	-	GJ/r			
3. Spotřeba energie					
<u>Druh spotřeby</u>	<u>Příkon</u>		<u>Spotřeba energie</u>		<u>Energonositel</u>
Vytápění	0,07	MW	55,8	MWh/r	hnědé uhlí
Chlazení	0	MW	0,0	MWh/r	-
Větrání	0	MW	0,0	MWh/r	-
Úprava vlhkosti	0	MW	0,0	MWh/r	-
Příprava TV	0,012	MW	1,6	MWh/r	elektrická energie
Osvětlení	0,006	MW	2,0	MWh/r	elektrická energie
Technologie	0,005	MW	2,5	MWh/r	elektrická energie
Celkem	0,093	MW	61,9	MWh/r	

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

Modernizace obvodového pláště objektu

Zateplení obvodových stěn s omítkami a keramickými obklady kontaktním zateplovacím systémem s šedým EPS tl. 140 mm

Zateplení dělicí stěny k nevytápěnému zádveří šedým EPS tl. 140 mm

Zateplení soklu a stěn pod terémem soklovými deskami tl. 140 mm

Zateplení obvodových stěn s dřevěným obkladem minerálními vlákny tl. 200 mm do dřevěného roštu a provedení nového dřevěného provětrávaného obkladu

Výměna původních dřevěných zdvojených oken za nová okna zasklená tepelně izolačním dvojsklem s celkovým $U_w = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výměna stávajících automatických vstupních dveří za nové s celkovým $U_d = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výměna stávajících dělicích dveří do nevytápěného zádveří za nové s celkovým $U_d = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výměna stávajících garážových vrat za nové sekční s celkovým $U_d = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Zateplení podlahy půdy minerálními vlákny o celkové tl. 240 mm

Energetický management

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	61,9	MWh/r	38,4	MWh/r	23,5	MWh/r
Náklady	155,2	tis.Kč/r	104,2	tis.Kč/r	51,0	tis.Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	55,8	MWh/r	32,2	MWh/r	23,5	MWh/r
Chlazení	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Větrání	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Příprava TV	1,6	MWh/r	1,6	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	2,0	MWh/r	2,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie	2,5	MWh/r	2,5	MWh/r	0,0	MWh/r

3. Ekonomické hodnocení

Doba hodnocení	20	roků	Diskontní míra	1,00	%
Reálná doba návratnosti	25	roků	Investiční náklady	1 668,7	tis,Kč
Prostá doba návratnosti	32	roků	Cash flow	51,0	tis,Kč
IRR	-1,80	%	NPV	-431,0	tis,Kč
rok realizace	2015				

4. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav			Navrhovaný stav			Efekt		
	lokálně	globálně	t/r	lokálně	globálně	t/r	lokálně	globálně	t/r
Tuhé látky	-	0,1138	t/r	-	0,0660	t/r	-	0,0478	t/r
SO ₂	-	0,2527	t/r	-	0,1507	t/r	-	0,1020	t/r
NO _x	-	0,0434	t/r	-	0,0289	t/r	-	0,0144	t/r
CO	-	0,5141	t/r	-	0,2977	t/r	-	0,2165	t/r
CO ₂	-	27,2237	t/r	-	18,7565	t/r	-	8,4672	t/r

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení Vojtěch Lexa	Titul Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů 1094	3. Datum vydání oprávnění 8.11.2012
4. Datum posledního průběžného vzdělávání -	
5. Podpis	6. Datum 10.3.2015

9 PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha č. 1 - Kopie oprávnění energetického specialisty

Příloha č. 2 - Výstupní protokoly softwaru ENERGIE 2014

Příloha č. 3 - Energetické štítky obálky budovy

9.1 Příloha č. 1 - Kopie oprávnění energetického specialisty



9.2 Příloha č. 2: Výstupní protokoly softwaru Energie 2014

V programu Energie 2014 byl vytvořen energetický model budovy. V této příloze jsou uvedeny výstupní protokoly pro následující stavy objektu:

- **srovnávací model pro otopné sezóny 2011 – 2012 až 2013-2014**
- **stávající stav**

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA

podle EN ISO 13790, EN ISO 13789, EN ISO 13370, ČSN 730540 a STN 730540

Energie 2014

Název úlohy: **Zdravotní středisko Rokytnice v O.H. - srovnávací model**
Zpracovatel: Energomex
Zakázka:
Datum: 9. 3. 2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
Typ výpočtu potřeby energie: sezónní (pro celé otopné období)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
sezóna	232	3,58 C	Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
			586,0	1343,0	850,0	850,0	1300,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
sezóna	232	3,58 C	SV	SZ	JV	JZ
			634,0	634,0	1167,0	1167,0

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Zdravotní středisko
Typ zóny pro určení $U_{em,N}$: nová obytná budova
Objem z vnějších rozměrů: 1528,2 m³
Podlah. plocha (celková vnitřní): 405,6 m²
Celk. energet. vztažná plocha: 463,1 m²
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 260,0 kJ/(m².K)
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Typ vytápění: přerušované s přestávkou 128,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy: ano
Průměrné vnitřní zisky: 1929 W
..... odvozeny pro
· produkci tepla: 10,0+5,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
· časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)
· zohlednění spotřebičů: jen zisky
· minimální přípustnou osvětlenost: 70,0 lx
· měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx)
· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0

	· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h
	· prům. účinnost osvětlení: 10 %
	· další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	3762,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 20,0 m ³
	· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	Kotel na tuhá paliva (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	47,6 W
Příkon regulace/emise tepla:	8,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Elektrické zásobníkové ohřivače (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Objem zásobníku TV:	250,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	6,4 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	25,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	10,3 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	1222,56 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	121,033 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20
[W/m ² K]					
Stěny omítka	104,5	0,930	1,00	97,185	0,300
Stěny dřevěný obklad	85,8	0,720	1,00	61,776	0,300
Stěny keramický obklad	26,5	0,940	1,00	24,910	0,300
Stěny pod terénem	22,2	1,000	0,66	14,652	0,450
Dělicí stěna zádveří	18,6	0,940	0,91	15,910	0,600
Podlaha půdy	306,4	0,910	0,83	231,424	0,300
Okna S	1,44 (1,44x1,0 x 1)	2,400	1,00	3,456	1,500
Okna V	30,89 (30,89x1,0 x 1)	2,400	1,00	74,136	1,500
Okna J	28,47 (28,47x1,0 x 1)	2,400	1,00	68,328	1,500
Okna Z	37,48 (37,48x1,0 x 1)	2,400	1,00	89,952	1,500
Dveře automat	6,83 (6,83x1,0 x 1)	2,000	1,00	13,660	1,700
Dveře zádveří	8,1 (8,1x1,0 x 1)	3,500	1,00	28,350	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 723,739 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 67,721 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se

zeminou

Název konstrukce:	Podlaha 1.NP
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	156,7 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	28,3 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	0,3 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	2,128 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,17
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,354 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	55,411 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	55,411 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	15,670 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	
Orientace						
Okna S	1,44	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Sever
Okna V	30,89	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	
Východ						
Okna J	28,47	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Jih
Okna Z	37,48	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Západ
Dveře automat	6,83	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	
Východ						
Dveře zádveří	8,1	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	
Východ						
Vysvětlivky:	g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího					
	povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami					
	pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými					
	částmi budovy a okolní zástavbou.					
Celkový solární zisk konstrukcemi Qs:		38933,640 MJ				

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Technické zázemí 1. NP
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Objem z vnějších rozměrů:	494,0 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	124,1 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	149,7 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	12,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 128,0 hodin v týdnu

Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	110 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 0,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 0+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 20,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h · prům. účinnost osvětlení: 10 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 0,0 m³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	Kotel na tuhá paliva (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	395,2 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,1 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,1 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	13,042 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce [W/m ² K]	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20
Stěny keramický obklad	12,6	0,940	1,00	11,844	0,300
Stěny pod terémem	32,3	1,000	0,49	15,827	0,450
Okna V	4,87 (4,87x1,0 x 1)	2,400	1,00	11,688	1,500
Okna Z	5,73 (5,73x1,0 x 1)	2,400	1,00	13,752	1,500
Garážová vrata	11,62 (11,62x1,0 x 1)	3,500	1,00	40,670	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 93,781 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 6,712 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se

zeminou

Název konstrukce:	Podlaha 1. NP
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	149,7 m ²

Energetický audit – Zdravotní středisko Rokytnice v Orlických horách

Exponovaný obvod podlahy:	28,5 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	0,3 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy U _f :	2,128 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} :	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,17
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,366 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H _g :	54,802 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:</u>	<u>54,802 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami H _{g,tb} :	14,970 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _g /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	
Orientace						
Okna V	4,87	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	
Východ						
Okna Z	5,73	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Západ
Garážová vrata	11,62	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	
Východ						
Vysvětlivky:	g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího					
	povrchu neprůsvitných konstrukcí; F _g je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna);					
clonami	F _f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F _{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými					
nepohyblivými	pro režim vytápění; F _{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F _{sh} je korekční činitel stínění					
	částmi budovy a okolní zástavbou.					

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s: 3405,780 MJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Zdravotní středisko
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním H _v :	121,033 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H _d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H _{g,tb} :	807,130 W/K
Ustálený měrný tok zeminou H _g :	55,411 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory H _{u,t} :	---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory H _{u,v} :	---
Měrný tok Trombeho stěnami H _{g,tw} :	---
Měrný tok větráními stěnami H _{g,vw} :	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H _{g,ti} :	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH _t :	---
Výsledný měrný tok H:	983,575 W/K
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H_{g,12}:	---
Solární zisk okny Q _{s,w} :	38,934 GJ
Solární zisk zimními zahradami Q _{s,s} :	---

Solární zisk Trombeho stěnami $Q_{s,tw}$:	---
Solární zisk větranými stěnami $Q_{s,vw}$:	---
Solární zisk prvky s transparentní izolací $Q_{s,ti}$:	---
Celkový solární zisk Q_s:	38,934 GJ
Potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty $Q_{H,ht}$:	323,729 GJ
Vnitřní tepelné zisky Q_{int} :	38,674 GJ
Solární tepelné zisky Q_{sol} :	38,934 GJ
Celkové tepelné zisky Q_{gn} :	77,608 GJ
Stupeň využitelnosti tep. zisků $\eta_{H,t}$:	0,940
Potřeba tepla na vytápění $Q_{H,nd}$:	112,355 GJ
	(s vlivem přeruš. vytápění)
Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{fuel,H}$:	146,234 GJ
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV za rok $Q_{fuel,W}$:	5,653 GJ
Vyp. spotřeba energie na osvětlení za rok $Q_{fuel,L}$:	14,310 GJ
Vyp. spotřeba energie na nuc. větrání za rok $Q_{fuel,F}$:	---
Pomocná energie za rok $Q_{fuel,aux}$:	1,206 GJ
Celková roční dodaná energie Q_{fuel}:	167,403 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t :	862,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	833,9 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0,46 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:	1,03 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny:	Technické zázemí 1. NP
Vnitřní teplota (zima/léto):	12,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním H_v :	13,042 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H_d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami $H_{t,b}$:	115,463 W/K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	54,802 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory $H_{u,t}$:	---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory $H_{u,v}$:	---
Měrný tok Trombeho stěnami $H_{t,w}$:	---
Měrný tok větranými stěnami $H_{t,vw}$:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací $H_{t,i}$:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH_t :	---
Výsledný měrný tok H:	183,307 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H_{21} :

Solární zisk okny $Q_{s,w}$:	3,406 GJ
Solární zisk zimními zahradami $Q_{s,s}$:	---
Solární zisk Trombeho stěnami $Q_{s,tw}$:	---
Solární zisk větranými stěnami $Q_{s,vw}$:	---
Solární zisk prvky s transparentní izolací $Q_{s,ti}$:	---
Celkový solární zisk Q_s:	3,406 GJ
Potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty $Q_{H,ht}$:	30,938 GJ
Vnitřní tepelné zisky Q_{int} :	2,208 GJ
Solární tepelné zisky Q_{sol} :	3,406 GJ

Energetický audit – Zdravotní středisko Rokytnice v Orlických horách

Celkové tepelné zisky Q_{gn} : 5,614 GJ
 Stupeň využitelnosti tep. zisků η_t , H: 0,987
Potřeba tepla na vytápění $Q_{H,nd}$: **18,934 GJ**
 (s vlivem přeruš. vytápění)

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{fuel,H}$: 24,643 GJ
 Vyp. spotřeba energie na přípravu TV za rok $Q_{fuel,W}$: ---
 Vyp. spotřeba energie na osvětlení za rok $Q_{fuel,L}$: 1,251 GJ
 Vyp. spotřeba energie na nuc. větrání za rok $Q_{fuel,F}$: ---
 Pomocná energie za rok $Q_{fuel,aux}$: ---
Celková roční dodaná energie Q_{fuel} : **25,894 GJ**

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t : 170,3 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 216,8 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: 0,38 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em} : **0,79 W/m²K**

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V : 0,52 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H_t :	---	983,575	100,0 %
z toho:	Měrný tok větráním H_v :	---	121,033	12,31 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou H_g :	---	55,411	5,63 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory H_u :	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami $H_{t,b}$:	---	83,391	8,48 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí $H_{d,c}$:	---	723,739	73,58 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okna:	98,3	235,872	23,98 %
	Dveře automat:	6,8	13,660	1,39 %
	Dveře zádveří:	8,1	28,350	2,88 %
	Stěny omítka:	104,5	97,185	9,88 %
	Stěny dřevěný obklad:	85,8	61,776	6,28 %
	Stěny keramický obklad:	26,5	24,910	2,53 %
	Stěny pod terénem:	22,2	14,652	1,49 %
	Dělicí stěna zádveří:	18,6	15,910	1,62 %
	Podlaha půdy:	306,4	231,424	23,53 %
	Podlaha 1. NP:	156,7	55,411	5,63 %
2	Celkový měrný tok H_t :	---	183,307	100,0 %
z toho:	Měrný tok větráním H_v :	---	13,042	7,11 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou H_g :	---	54,802	29,90 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory H_u :	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami $H_{t,b}$:	---	21,682	11,83 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí $H_{d,c}$:	---	93,781	51,16 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okna:	10,6	25,440	13,88 %
	Stěny keramický obklad:	12,6	11,844	6,46 %
	Stěny pod terénem:	32,3	15,827	8,63 %
	Podlaha 1. NP:	149,7	54,802	29,90 %
	Garážová vrata:	11,6	40,670	22,19 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1166,881 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2022,2 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,58 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	42,4 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	1032,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1050,7 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}:

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,98 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty Q _{H,ht} :	354,667 GJ	98,519 MWh
Vnitřní tepelné zisky Q _{int} :	40,882 GJ	11,356 MWh
Solární tepelné zisky Q _{sol} :	42,339 GJ	11,761 MWh
Celkové tepelné zisky Q _{gn} :	83,222 GJ	23,117 MWh
Stupeň využitelnosti tep. zisků Eta _H :	1,000	
Potřeba tepla na vytápění Q_{H,nd}:	131,289 GJ	36,469 MWh
(s vlivem přeruš. vytápění)		

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2022,2 m ³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	612,8 m ²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	18,0 kWh/(m ³ .a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 60 kWh/(m².a)

Hodnoty byly stanoveny pro počet denostupňů D = 3518.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q _{fuel,H} :	170,878 GJ	47,466 MWh	77 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	1,206 GJ	0,335 MWh	1 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	172,084 GJ	47,801 MWh	78 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	5,653 GJ	1,570 MWh	3 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	5,653 GJ	1,570 MWh	3 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	15,561 GJ	4,322 MWh	7 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	15,561 GJ	4,322 MWh	7 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q_{fuel=EP}:	193,297 GJ	53,694 MWh	88 kWh/m²

Elektřina z kogenerace za rok Q_{CHP,el}: ---
 Produkce elektřiny kogeneračními jednotkami je zde uvedena pouze informativně, v dodané energii do budovy se neprojeví.
 Produkce elektřiny ovlivňuje primární energii, která se ovšem sezónní metodou výpočtu nedá hodnotit.

Vysvětlivky: Potřeba tepla na vytápění Q_{H,nd} (resp. na chlazení Q_{C,nd}) nezahrnuje vliv účinností distribuce a zdrojů tepla či chladu, ani vlivy dalších potřebných energií (příprava TV, osvětlení, ventilátory...).
 Všechny tyto další vlivy zahrnuje celková energie dodaná do budovy Q_{fuel}.

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: **53,694 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2022,2 m³

Celková energeticky vztáhná podlah. plocha budovy: 612,8 m²

Měrná dodaná energie EP,V: 26,6 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: **88 kWh/(m².a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

STOP, Energie 2014

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA

podle EN ISO 13790, EN ISO 13789, EN ISO 13370, ČSN 730540 a STN 730540

Energie 2014

Název úlohy: **Zdravotní středisko Rokytnice v O.H. - stávající stav**
Zpracovatel: Energomex
Zakázka:
Datum: 9. 3. 2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
Typ výpočtu potřeby energie: sezónní (pro celé otopné období)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
sezóna	254	3,5 C	Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
			586,0	1343,0	850,0	850,0	1300,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
sezóna	254	3,5 C	SV	SZ	JV	JZ
			634,0	634,0	1167,0	1167,0

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Zdravotní středisko
Typ zóny pro určení $U_{em,N}$: nová obytná budova
Objem z vnějších rozměrů: 1528,2 m³
Podlah. plocha (celková vnitřní): 405,6 m²
Celk. energet. vztažná plocha: 463,1 m²
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 260,0 kJ/(m².K)
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Typ vytápění: přerušované s přestávkou 128,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy: ano
Průměrné vnitřní zisky: 1929 W
..... odvozeny pro
· produkci tepla: 10,0+5,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
· časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)
· zohlednění spotřebičů: jen zisky
· minimální přípustnou osvětlenost: 70,0 lx
· měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx)
· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0

· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h
 · prům. účinnost osvětlení: 10 %
 · další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 3762,0 MJ/rok
 odvozeno pro
 · roční potřebu teplé vody: 20,0 m³
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
 Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %
 Název zdroje tepla: Kotel na tuhá paliva (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 80,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 47,6 W
 Příkon regulace/emise tepla: 8,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Elektrické zásobníkové ohřivače (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 94,0 %
 Objem zásobníku TV: 250,0 l
 Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 6,4 Wh/(l.d)
 Délka rozvodů TV: 25,0 m
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 10,3 Wh/(m.d)
 Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
 Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 1222,56 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 121,033 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20
Stěny omítka	104,5	0,930	1,00	97,185	0,300
Stěny dřevěný obklad	85,8	0,720	1,00	61,776	0,300
Stěny keramický obklad	26,5	0,940	1,00	24,910	0,300
Stěny pod terénem	22,2	1,000	0,66	14,652	0,450
Dělicí stěna zádveří	18,6	0,940	0,91	15,910	0,600
Podlaha půdy	306,4	0,910	0,83	231,424	0,300
Okna S	1,44 (1,44x1,0 x 1)	2,400	1,00	3,456	1,500
Okna V	30,89 (30,89x1,0 x 1)	2,400	1,00	74,136	1,500
Okna J	28,47 (28,47x1,0 x 1)	2,400	1,00	68,328	1,500
Okna Z	37,48 (37,48x1,0 x 1)	2,400	1,00	89,952	1,500
Dveře automat	6,83 (6,83x1,0 x 1)	2,000	1,00	13,660	1,700
Dveře zádveří	8,1 (8,1x1,0 x 1)	3,500	1,00	28,350	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 723,739 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 67,721 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se

zeminou

Název konstrukce:	Podlaha 1.NP
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	156,7 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	28,3 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	0,3 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	2,128 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,17
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,354 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	55,411 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	55,411 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	15,670 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	
Orientace						
Okna S	1,44	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Sever
Okna V	30,89	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	
Východ						
Okna J	28,47	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Jih
Okna Z	37,48	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Západ
Dveře automat	6,83	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	
Východ						
Dveře zádveří	8,1	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	
Východ						
Vysvětlivky:	g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího					
	povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami					
	pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými					
	částmi budovy a okolní zástavbou.					

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs: 38933,640 MJ**PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :****Základní popis zóny**

Název zóny:	Technické zázemí 1. NP
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Objem z vnějších rozměrů:	494,0 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	124,1 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	149,7 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	12,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 128,0 hodin v týdnu

Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	110 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 0,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 0+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 20,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h · prům. účinnost osvětlení: 10 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 0,0 m³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	Kotel na tuhá paliva (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	395,2 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,1 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,1 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	13,042 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce [W/m ² K]	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20
Stěny keramický obklad	12,6	0,940	1,00	11,844	0,300
Stěny pod terémem	32,3	1,000	0,49	15,827	0,450
Okna V	4,87 (4,87x1,0 x 1)	2,400	1,00	11,688	1,500
Okna Z	5,73 (5,73x1,0 x 1)	2,400	1,00	13,752	1,500
Garážová vrata	11,62 (11,62x1,0 x 1)	3,500	1,00	40,670	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 93,781 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 6,712 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se

zeminou	
Název konstrukce:	Podlaha 1. NP
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	149,7 m ²

Energetický audit – Zdravotní středisko Rokytnice v Orlických horách

Exponovaný obvod podlahy:	28,5 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	0,3 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy U _f :	2,128 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} :	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,17
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,366 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H _g :	54,802 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:</u>	<u>54,802 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami H _{g,tb} :	14,970 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _g /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	
Orientace						
Okna V	4,87	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	
Východ						
Okna Z	5,73	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Západ
Garážová vrata	11,62	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	
Východ						
Vysvětlivky:	g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího					
	povrchu neprůsvitných konstrukcí; F _g je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna);					
clonami	F _f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F _{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými					
nepohyblivými	pro režim vytápění; F _{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F _{sh} je korekční činitel stínění					
	částmi budovy a okolní zástavbou.					

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s: 3405,780 MJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Zdravotní středisko
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním H _v :	121,033 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H _d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H _{g,tb} :	807,130 W/K
Ustálený měrný tok zeminou H _g :	55,411 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory H _{u,t} :	---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory H _{u,v} :	---
Měrný tok Trombeho stěnami H _{u,tw} :	---
Měrný tok větráními stěnami H _{u,vw} :	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H _{u,ti} :	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH _t :	---
Výsledný měrný tok H:	983,575 W/K
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H₁₂:	---
Solární zisk okny Q _{s,w} :	38,934 GJ
Solární zisk zimními zahradami Q _{s,s} :	---

Solární zisk Trombeho stěnami $Q_{s,tw}$:	---
Solární zisk větranými stěnami $Q_{s,vw}$:	---
Solární zisk prvky s transparentní izolací $Q_{s,ti}$:	---
Celkový solární zisk Q_s:	38,934 GJ
Potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty $Q_{H,ht}$:	356,155 GJ
Vnitřní tepelné zisky Q_{int} :	42,341 GJ
Solární tepelné zisky Q_{sol} :	38,934 GJ
Celkové tepelné zisky Q_{gn} :	81,275 GJ
Stupeň využitelnosti tep. zisků $\eta_{H,t}$:	0,945
Potřeba tepla na vytápění $Q_{H,nd}$:	132,595 GJ
	(s vlivem přeruš. vytápění)
Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{fuel,H}$:	172,578 GJ
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV za rok $Q_{fuel,W}$:	5,809 GJ
Vyp. spotřeba energie na osvětlení za rok $Q_{fuel,L}$:	14,310 GJ
Vyp. spotřeba energie na nuc. větrání za rok $Q_{fuel,F}$:	---
Pomocná energie za rok $Q_{fuel,aux}$:	1,297 GJ
Celková roční dodaná energie Q_{fuel}:	193,993 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t :	862,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	833,9 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0,46 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:	1,03 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny:	Technické zázemí 1. NP
Vnitřní teplota (zima/léto):	12,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním H_v :	13,042 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H_d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami $H_{t,b}$:	115,463 W/K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	54,802 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory $H_{u,t}$:	---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory $H_{u,v}$:	---
Měrný tok Trombeho stěnami $H_{t,w}$:	---
Měrný tok větranými stěnami $H_{t,vw}$:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací $H_{t,i}$:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH_t :	---
Výsledný měrný tok H:	183,307 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H_{21} :

Solární zisk okny $Q_{s,w}$:	3,406 GJ
Solární zisk zimními zahradami $Q_{s,s}$:	---
Solární zisk Trombeho stěnami $Q_{s,tw}$:	---
Solární zisk větranými stěnami $Q_{s,vw}$:	---
Solární zisk prvky s transparentní izolací $Q_{s,ti}$:	---
Celkový solární zisk Q_s:	3,406 GJ
Potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty $Q_{H,ht}$:	34,194 GJ
Vnitřní tepelné zisky Q_{int} :	2,418 GJ
Solární tepelné zisky Q_{sol} :	3,406 GJ

Energetický audit – Zdravotní středisko Rokytnice v Orlických horách

Celkové tepelné zisky Q_{gn} : 5,823 GJ
 Stupeň využitelnosti tep. zisků η_t : 0,989
Potřeba tepla na vytápění $Q_{H,nd}$: **21,644 GJ**
 (s vlivem přeruš. vytápění)

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{fuel,H}$: 28,171 GJ
 Vyp. spotřeba energie na přípravu TV za rok $Q_{fuel,W}$: ---
 Vyp. spotřeba energie na osvětlení za rok $Q_{fuel,L}$: 1,251 GJ
 Vyp. spotřeba energie na nuc. větrání za rok $Q_{fuel,F}$: ---
 Pomocná energie za rok $Q_{fuel,aux}$: ---
Celková roční dodaná energie Q_{fuel} : **29,422 GJ**

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t : 170,3 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 216,8 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: 0,38 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em} : **0,79 W/m²K**

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V : 0,52 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H_t :	---	983,575	100,0 %
z toho:	Měrný tok větráním H_v :	---	121,033	12,31 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou H_g :	---	55,411	5,63 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory H_u :	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami $H_{t,b}$:	---	83,391	8,48 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí $H_{d,c}$:	---	723,739	73,58 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okna:	98,3	235,872	23,98 %
	Dveře automat:	6,8	13,660	1,39 %
	Dveře zádveří:	8,1	28,350	2,88 %
	Stěny omítka:	104,5	97,185	9,88 %
	Stěny dřevěný obklad:	85,8	61,776	6,28 %
	Stěny keramický obklad:	26,5	24,910	2,53 %
	Stěny pod terénem:	22,2	14,652	1,49 %
	Dělicí stěna zádveří:	18,6	15,910	1,62 %
	Podlaha půdy:	306,4	231,424	23,53 %
	Podlaha 1. NP:	156,7	55,411	5,63 %
2	Celkový měrný tok H_t :	---	183,307	100,0 %
z toho:	Měrný tok větráním H_v :	---	13,042	7,11 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou H_g :	---	54,802	29,90 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory H_u :	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami $H_{t,b}$:	---	21,682	11,83 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí $H_{d,c}$:	---	93,781	51,16 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okna:	10,6	25,440	13,88 %
	Stěny keramický obklad:	12,6	11,844	6,46 %
	Stěny pod terénem:	32,3	15,827	8,63 %
	Podlaha 1. NP:	149,7	54,802	29,90 %
	Garážová vrata:	11,6	40,670	22,19 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1166,881 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2022,2 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,58 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	42,4 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	1032,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1050,7 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,44 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,98 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty Q _{H,ht} :	390,348 GJ	108,430 MWh
Vnitřní tepelné zisky Q _{int} :	44,759 GJ	12,433 MWh
Solární tepelné zisky Q _{sol} :	42,339 GJ	11,761 MWh
Celkové tepelné zisky Q _{gn} :	87,098 GJ	24,194 MWh
Stupeň využitelnosti tep. zisků Eta _H :	1,000	
Potřeba tepla na vytápění Q_{H,nd}:	154,239 GJ	42,844 MWh
(s vlivem přeruř. vytápění)		

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2022,2 m ³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	612,8 m ²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	21,2 kWh/(m ³ .a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 70 kWh/(m².a)

Hodnoty byly stanoveny pro počet denostupňů D = 3872.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q _{fuel,H} :	200,749 GJ	55,764 MWh	91 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	1,297 GJ	0,360 MWh	1 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	202,046 GJ	56,124 MWh	92 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	5,809 GJ	1,614 MWh	3 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	5,809 GJ	1,614 MWh	3 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	15,561 GJ	4,322 MWh	7 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	15,561 GJ	4,322 MWh	7 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q_{fuel=EP}:	223,415 GJ	62,060 MWh	101 kWh/m²

Elektřina z kogenerace za rok Q_{CHP,el}: ---
 Produkce elektřiny kogeneračními jednotkami je zde uvedena pouze informativně, v dodané energii do budovy se neprojeví.
 Produkce elektřiny ovlivňuje primární energii, která se ovšem sezónní metodou výpočtu nedá hodnotit.

Vysvětlivky: Potřeba tepla na vytápění Q_{H,nd} (resp. na chlazení Q_{C,nd}) nezahrnuje vliv účinností distribuce a zdrojů tepla či chladu, ani vlivy dalších potřebných energií (příprava TV, osvětlení, ventilátory...).
 Všechny tyto další vlivy zahrnuje celková energie dodaná do budovy Q_{fuel}.

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: **62,060 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2022,2 m³

Celková energeticky vztáhná podlah. plocha budovy: 612,8 m²

Měrná dodaná energie EP,V: 30,7 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: **101 kWh/(m².a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

STOP, Energie 2014

9.3 Příloha č. 3: Energetické štítky obálky budovy

Energetický štítek obálky budovy je povinou přílohou žádosti OPŽP. Byl vypracován pro následující stavy budovy:

- **stávající stav**
- **navrhovanou variantu č. 1**
- **referenční budova**

Součástí této přílohy je:

- **protokol softwaru ENERGIE 2014 pro navrženou variantu č. 1**

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Zdravotní středisko - stávající stav
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Sídlíště 1. máje 457, 51761 Rokytnice v O. H.
Katastrální území a katastrální číslo	Rokytnice v Orlických Horách - 471051, č. kat. st. 388/1
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Město Rokytnice v Orlických horách
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Město Rokytnice v Orlických horách
Adresa	náměstí Jindřicha Šimka 3, 571 61 Rokytnice v O. H.
Telefon/E-mail	494379021/podatelna@mu.rokytnice.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	2022,2 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1050,7 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,52 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\Sigma \psi_{k,l_k} + \Sigma \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 1: Zdravotní středisko					
Okna	98,3	2,400	1,50 ()	1,00	235,9
Dveře automat	6,8	2,000	1,70 ()	1,00	13,7
Dveře zádveří	8,1	3,500	1,70 ()	1,00	28,4
Stěny omítka	104,5	0,930	0,30 ()	1,00	97,2
Stěny dřevěný obklad	85,8	0,720	0,30 ()	1,00	61,8
Stěny keramický obkl	26,5	0,940	0,30 ()	1,00	24,9
Stěny pod terénem	22,2	1,000	0,45 ()	0,66	14,7
Dělicí stěna zádveří	18,6	0,940	0,60 ()	0,91	15,9
Podlaha půdy	306,4	0,910	0,30 ()	0,83	231,4
Podlaha 1. NP	156,7	2,128	0,45 ()	0,17	55,4
Tepelné vazby			()		83,4
----- ZÓNA č. 2: Technické zázemí 1. NP					
Okna	10,6	2,400	1,50 ()	1,00	25,4

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Stěny keramický obkl	12,6	0,940	0,30 ()	1,00	11,8
Stěny pod terénem	32,3	1,000	0,45 ()	0,49	15,8
Podlaha 1. NP	149,7	2,128	0,45 ()	0,17	54,8
Garážová vrata	11,6	3,500	1,70 ()	1,00	40,7
Tepelné vazby			()		21,7
Celkem	1 050,7				1 032,8

Konstrukce nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 032,8
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,98
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,44
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,33
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,44

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,22
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,33
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,44
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,66
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,88
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,10

Klasifikace: F - velmi nevhodná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 10. 3. 2015

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Petr Janata

IČ: 76588408

Zpracoval: V Praze

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Zdravotní středisko - stávající stav
Sídliště 1. máje 457, 51761 Rokytnice v Orlických Horách

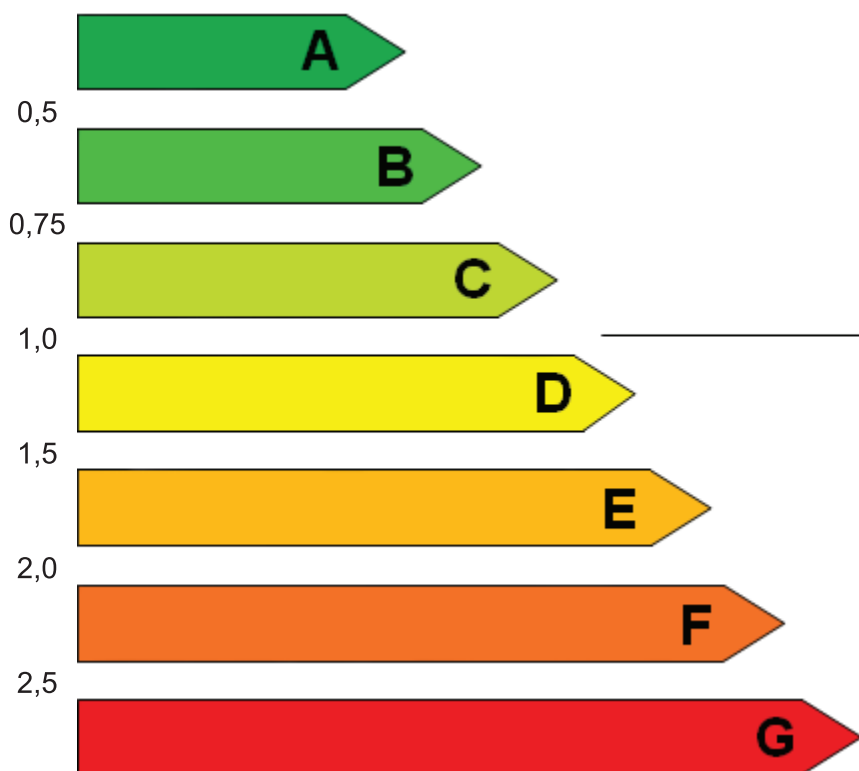
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 612,8 \text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



2,23

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy
 U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,98

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky
budovy podle ČSN 73 0540-2
 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$

0,44

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,22	0,33	0,44	0,66	0,88	1,10

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 10. 3. 2015

Štítek vypracoval(a):

Ing. Petr Janata

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Zdravotní středisko - Varianta č. 1
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Sídlíště 1. máje 457, 51761 Rokytnice v O. H.
Katastrální území a katastrální číslo	Rokytnice v Orlických Horách - 471051, č. kat. st. 388/1
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Město Rokytnice v Orlických horách
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Město Rokytnice v Orlických horách
Adresa	náměstí Jindřicha Šimka 3, 571 61 Rokytnice v O. H.
Telefon/E-mail	494379021/podatelna@mu.rokytnice.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	2022,2 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1050,7 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,52 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 1: Zdravotní středisko					
Okna	98,3	1,200	1,50 ()	1,00	117,9
Dveře automat	6,8	1,200	1,70 ()	1,00	8,2
Dveře zádveří	8,1	1,200	1,70 ()	1,00	9,7
Stěny omítka	104,5	0,200	0,30 ()	1,00	20,9
Stěny dřevěný obklad	85,8	0,210	0,30 ()	1,00	18,0
Stěny keramický obkl	26,5	0,200	0,30 ()	1,00	5,3
Stěny pod terénem	22,2	0,200	0,45 ()	0,66	2,9
Dělicí stěna zádveří	18,6	0,200	0,60 ()	0,91	3,4
Podlaha půdy	306,4	0,160	0,30 ()	0,83	40,7
Podlaha 1. NP	156,7	2,128	0,45 ()	0,15	50,4
Tepelné vazby			()		16,7
----- ZÓNA č. 2: Technické zázemí 1. NP					
Okna	10,6	1,200	1,50 ()	1,00	12,7

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Stěny keramický obkl	12,6	0,200	0,30 ()	1,00	2,5
Stěny pod terénem	32,3	0,200	0,45 ()	0,49	3,2
Podlaha 1. NP	149,7	2,128	0,45 ()	0,16	49,7
Garážová vrata	11,6	2,000	1,70 ()	1,00	23,2
Tepelné vazby			()		4,3
Celkem	1 050,7				389,9

Konstrukce nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	389,9
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,37
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,44
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,33
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,44

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,22
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,33
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,44
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,66
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,88
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,10

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 10. 3. 2015

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Petr Janata

IČ: 76588408

Zpracoval: V Praze

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Zdravotní středisko - Varianta č. 1
Sídliště 1. máje 457, 51761 Rokytnice v Orlických Horách

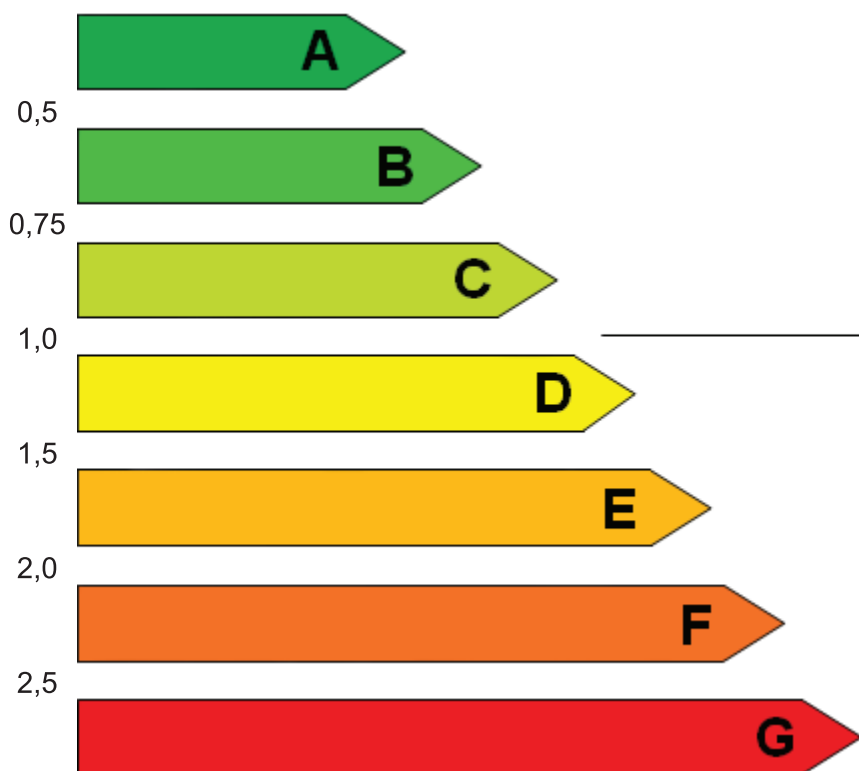
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 612,8 \text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy
 U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,37

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky
budovy podle ČSN 73 0540-2
 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$

0,44

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,22	0,33	0,44	0,66	0,88	1,10

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 10. 3. 2015

Štítek vypracoval(a):

Ing. Petr Janata

PARAMETRY REFERENČNÍ BUDOVY PODLE ČSN 730540-2

Energie 2014

Zobrazená část budovy: Zdravotní středisko Rokytnice v O.H. - Varianta č. 1 (Budova jako celek)

Název kce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Okna	108,9	1,50	1,00	163,32
Dveře automat	6,8	1,70	1,00	11,61
Dveře zádveří	8,1	1,70	1,00	13,77
Stěny omítka	104,5	0,30	1,00	31,35
Stěny dřevěný obklad	85,8	0,30	1,00	25,74
Stěny keramický obklad	39,1	0,30	1,00	11,73
Stěny pod terénem	54,5	0,45	0,56	13,72
Dělicí stěna zádveří	18,6	0,60	0,91	10,16
Podlaha půdy	306,4	0,30	0,83	76,29
Podlaha 1. NP	306,4	0,45	0,47	64,82
Garážová vrata	11,6	1,70	1,00	19,75
Tepelné vazby	---	---	---	21,01
Součet:	1 050,7			463,27

Objem vytápěných zón budovy V: 2 022,2 m3

Typ budovy: ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota T_{int} pro určení U_{em,N}: 20,0 C

Návrhová venkovní teplota v zimním období T_e: - 15,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N,20}: 0,44 W/(m2K)

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla U_{em,N}: 0,44 W/(m2K)

TEPELNĚTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA - VARIANTA 1							
	upravovaná	plocha	Konstrukce	Součinitel prostupu tepla U (W/m2K)			Hodnocení
	ano/ne			m2	vypočtený	požadovaný	
Zdravotní středisko (20°C)							
1	ano	104,50	Stěny omítka	0,20	0,30	0,25	vyhoví doporučení
2	ano	85,80	Stěny dřevěný obklad	0,21	0,30	0,25	vyhoví doporučení
3	ano	26,50	Stěny keramický obklad	0,20	0,30	0,25	vyhoví doporučení
4	ano	22,20	Stěny pod terénem	0,20	0,45	0,30	vyhoví doporučení
5	ano	18,60	Dělicí stěna zádveří	0,20	0,60	0,40	vyhoví doporučení
6	ano	306,40	Podlaha půdy	0,16	0,30	0,20	vyhoví doporučení
7	ano	98,28	Okna	1,20	1,50	1,20	vyhoví doporučení
8	ano	6,83	Dveře automat	1,20	1,70	1,20	vyhoví doporučení
9	ano	8,10	Dveře zádveří	1,20	1,70	1,20	vyhoví doporučení
10	ne	156,70	Podlaha 1.NP	2,14	0,45	0,30	nevyhoví
Technické zázemí 1. NP (12°C)							
11	ano	12,60	Stěny keramický obklad	0,20	0,60	0,50	vyhoví doporučení
12	ano	32,30	Stěny pod terénem	0,20	0,90	0,60	vyhoví doporučení
13	ano	10,60	Okna	1,20	3,00	2,40	vyhoví doporučení
14	ano	11,62	Garážová vrata	2,00	3,40	2,40	vyhoví doporučení
15	ne	149,70	Podlaha 1. NP	2,14	0,90	0,60	nevyhoví
Ostatní konstrukce							
16	ano	21,90	Stěny omítka	-	-	-	-
17	ano	21,10	Stěny dřevěný obklad	-	-	-	-

d

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA

podle EN ISO 13790, EN ISO 13789, EN ISO 13370, ČSN 730540 a STN 730540

Energie 2014

Název úlohy: **Zdravotní středisko Rokytnice v O.H. - Varianta č. 1**
 Zpracovatel: Energomex
 Zakázka:
 Datum: 9. 3. 2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
 Typ výpočtu potřeby energie: sezónní (pro celé otopné období)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření				[MJ/m2]
sezóna	254	3,5 C	Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
			586,0	1343,0	850,0	850,0	1300,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření				[MJ/m2]
sezóna	254	3,5 C	SV	SZ	JV	JZ	
			634,0	634,0	1167,0	1167,0	

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Zdravotní středisko
 Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova

Objem z vnějších rozměrů: 1528,2 m3
 Podlah. plocha (celková vnitřní): 405,6 m2
 Celk. energet. vztažná plocha: 463,1 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 260,0 kJ/(m2.K)

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Typ vytápění: přerušované s přestávkou 128,0 hodin v týdnu

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 1929 W
 odvozeny pro

- produkci tepla: 10,0+5,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: jen zisky
- minimální přípustnou osvětlenost: 70,0 lx
- měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m2.lx)
- činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0
- roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h
- prům. účinnost osvětlení: 10 %

· další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 3762,0 MJ/rok
 odvozeno pro · roční potřebu teplé vody: 20,0 m3
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
 Účinnost sdílení/distribuce: 95,0 % / 65,0 %
 Název zdroje tepla: Kotel na tuhá paliva (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 65,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 47,6 W
 Příkon regulace/emise tepla: 8,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Elektrické zásobníkové ohřivače (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 94,0 %
 Objem zásobníku TV: 250,0 l
 Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 6,4 Wh/(l.d)
 Délka rozvodů TV: 25,0 m
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 10,3 Wh/(m.d)
 Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
 Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 1222,56 m3
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 121,033 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Stěny omítka	104,5	0,200	1,00	20,900	0,300
Stěny dřevěný obklad	85,8	0,210	1,00	18,018	0,300
Stěny keramický obklad	26,5	0,200	1,00	5,300	0,300
Stěny pod terénem	22,2	0,200	0,66	2,930	0,450
Dělicí stěna zádveří	18,6	0,200	0,91	3,385	0,600
Podlaha půdy	306,4	0,160	0,83	40,690	0,300
Okna S	1,44 (1,44x1,0 x 1)	1,200	1,00	1,728	1,500
Okna V	30,89 (30,89x1,0 x 1)	1,200	1,00	37,068	1,500
Okna J	28,47 (28,47x1,0 x 1)	1,200	1,00	34,164	1,500
Okna Z	37,48 (37,48x1,0 x 1)	1,200	1,00	44,976	1,500
Dveře automat	6,83 (6,83x1,0 x 1)	1,200	1,00	8,196	1,700
Dveře zádveří	8,1 (8,1x1,0 x 1)	1,200	1,00	9,720	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro $T_{in}=20$ C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U_{tbm}$).
 Průměrný vliv tepelných vazeb ΔU_{tbm} : 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 227,076 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 13,544 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha 1.NP
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	156,7 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	28,3 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	0,3 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,14 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,036 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0,3 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,177 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	2,128 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} :	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,15
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,322 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	50,393 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	50,393 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	3,134 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okna S	1,44	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Sever
Okna V	30,89	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Východ
Okna J	28,47	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Jih
Okna Z	37,48	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Západ
Dveře automat	6,83	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Východ
Dveře zádveří	8,1	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Východ

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs: 38933,640 MJ**PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :****Základní popis zóny**

Název zóny:	Technické zázemí 1. NP
Typ zóny pro určení U _{em,N} :	jiná než nová obytná budova
Objem z vnějších rozměrů:	494,0 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	124,1 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	149,7 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	12,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 128,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	110 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">• produkci tepla: 0,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče)• časový podíl produkce: 0+20 % (osoby+spotřebiče)• zohlednění spotřebičů: jen zisky• minimální přípustnou osvětlenost: 20,0 lx

- měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx)
- činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0
- roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h
- prům. účinnost osvětlení: 10 %
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 0,0 MJ/rok
 odvozeno pro
 - roční potřebu teplé vody: 0,0 m³
 - teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) °C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
 Účinnost sdílení/distribuce: 95,0 % / 65,0 %
 Název zdroje tepla: Kotel na tuhá paliva (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 65,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W
 Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 395,2 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,1 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,1 1/h
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 13,042 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Stěny keramický obklad	12,6	0,200	1,00	2,520	0,300
Stěny pod terénem	32,3	0,200	0,49	3,165	0,450
Okna V	4,87 (4,87x1,0 x 1)	1,200	1,00	5,844	1,500
Okna Z	5,73 (5,73x1,0 x 1)	1,200	1,00	6,876	1,500
Garážová vrata	11,62 (11,62x1,0 x 1)	2,000	1,00	23,240	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 41,645 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 1,342 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha 1. NP
 Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK
 Plocha podlahy: 149,7 m²
 Exponovaný obvod podlahy: 28,5 m
 Součinitel vlivu spodní vody Gw: 1,0
 Typ podlahové konstrukce: podlaha na terénu
 Tloušťka obvodové stěny: 0,45 m
 Tepelný odpor podlahy: 0,3 m²K/W
 Přídavná okrajová izolace: svislá
 Tloušťka okrajové izolace: 0,14 m
 Tepelná vodivost okrajové izolace: 0,036 W/mK
 Hloubka okrajové izolace: 0,3 m

Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,177 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	2,128 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} :	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,16
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,332 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou H _g :	49,749 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:	49,749 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami H _{g,tb} :	2,994 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
Okna V	4,87	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Východ
Okna Z	5,73	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,8	Západ
Garážová vrata	11,62	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Východ

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F_{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F_{sh} je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s: 3405,780 MJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Zdravotní středisko
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním H _v :	121,033 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H _d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H _{g,tb} :	243,754 W/K
Ustálený měrný tok zeminou H _g :	50,393 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory H _{u,t} :	---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory H _{u,v} :	---
Měrný tok Trombeho stěnami H _{g,tw} :	---
Měrný tok větranými stěnami H _{g,vw} :	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H _{g,ti} :	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH _t :	---
Výsledný měrný tok H:	415,180 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H₁₂: ---

Solární zisk okny Q _{s,w} :	38,934 GJ
Solární zisk zimními zahradami Q _{s,s} :	---
Solární zisk Trombeho stěnami Q _{s,tw} :	---
Solární zisk větranými stěnami Q _{s,vw} :	---
Solární zisk prvky s transparentní izolací Q _{s,ti} :	---
Celkový solární zisk Q_s:	38,934 GJ

Potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty Q _{H,ht} :	150,338 GJ
Vnitřní tepelné zisky Q _{int} :	42,341 GJ
Solární tepelné zisky Q _{sol} :	38,934 GJ
Celkové tepelné zisky Q _{gn} :	81,275 GJ
Stupeň využitelnosti tep. zisků Eta _H :	0,928
Potřeba tepla na vytápění Q_{H,nd}:	35,542 GJ

(s vlivem přeruš. vytápění)

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{\text{fuel,H}}$:	88,550 GJ
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV za rok $Q_{\text{fuel,W}}$:	5,809 GJ
Vyp.spotřeba energie na osvětlení za rok $Q_{\text{fuel,L}}$:	14,310 GJ
Vyp.spotřeba energie na nuc.větrání za rok $Q_{\text{fuel,F}}$:	---
Pomocná energie za rok $Q_{\text{fuel,aux}}$:	1,297 GJ
Celková roční dodaná energie Q_{fuel}:	109,965 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t :	294,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	833,9 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{\text{em,N,20}}$:	0,46 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:	0,35 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny:	Technické zázemí 1. NP
Vnitřní teplota (zima/léto):	12,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním H_v :	13,042 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H_d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H_{tb} :	45,982 W/K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	49,749 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory $H_{u,t}$:	---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory $H_{u,v}$:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H_{tw} :	---
Měrný tok větranými stěnami H_{vw} :	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H_{ti} :	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH_t :	---
Výsledný měrný tok H:	108,773 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H_{21} : ---

Solární zisk okny $Q_{s,w}$:	3,406 GJ
Solární zisk zimními zahradami $Q_{s,s}$:	---
Solární zisk Trombeho stěnami $Q_{s,tw}$:	---
Solární zisk větranými stěnami $Q_{s,vw}$:	---
Solární zisk prvky s transparentní izolací $Q_{s,ti}$:	---
Celkový solární zisk Q_s:	3,406 GJ

Potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty $Q_{H,ht}$:	20,290 GJ
Vnitřní tepelné zisky Q_{int} :	2,418 GJ
Solární tepelné zisky Q_{sol} :	3,406 GJ
Celkové tepelné zisky Q_{gn} :	5,823 GJ
Stupeň využitelnosti tep. zisků Eta_H :	0,991
Potřeba tepla na vytápění $Q_{H,nd}$:	11,050 GJ
(s vlivem přeruš. vytápění)	

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{\text{fuel,H}}$:	27,529 GJ
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV za rok $Q_{\text{fuel,W}}$:	---
Vyp.spotřeba energie na osvětlení za rok $Q_{\text{fuel,L}}$:	1,251 GJ
Vyp.spotřeba energie na nuc.větrání za rok $Q_{\text{fuel,F}}$:	---
Pomocná energie za rok $Q_{\text{fuel,aux}}$:	---
Celková roční dodaná energie Q_{fuel}:	28,780 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	95,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	216,8 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0,38 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:	0,44 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,52 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	415,180	100,0 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	121,033	29,15 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	50,393	12,14 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	16,678	4,02 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	227,076	54,69 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okna:	98,3	117,936	28,41 %
	Dveře automat:	6,8	8,196	1,97 %
	Dveře zádveří:	8,1	9,720	2,34 %
	Stěny omítka:	104,5	20,900	5,03 %
	Stěny dřevěný obklad:	85,8	18,018	4,34 %
	Stěny keramický obklad:	26,5	5,300	1,28 %
	Stěny pod terénem:	22,2	2,930	0,71 %
	Dělicí stěna zádveří:	18,6	3,385	0,82 %
	Podlaha půdy:	306,4	40,690	9,80 %
	Podlaha 1. NP:	156,7	50,393	12,14 %
2	Celkový měrný tok H:	---	108,773	100,0 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	13,042	11,99 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	49,749	45,74 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	4,336	3,99 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	41,645	38,29 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okna:	10,6	12,720	11,69 %
	Stěny keramický obklad:	12,6	2,520	2,32 %
	Stěny pod terénem:	32,3	3,165	2,91 %
	Podlaha 1. NP:	149,7	49,749	45,74 %
	Garážová vrata:	11,6	23,240	21,37 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	523,953 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2022,2 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,26 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	19,0 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	389,9 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1050,7 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0,44 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	0,37 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty Q _{H,ht} :	170,628 GJ	47,397 MWh
Vnitřní tepelné zisky Q _{int} :	44,759 GJ	12,433 MWh
Solární tepelné zisky Q _{sol} :	42,339 GJ	11,761 MWh
Celkové tepelné zisky Q _{gn} :	87,098 GJ	24,194 MWh
Stupeň využitelnosti tep. zisků Eta _H :	1,000	
Potřeba tepla na vytápění Q_{H,nd}:	46,591 GJ	12,942 MWh
(s vlivem přeruš. vytápění)		

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2022,2 m ³
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	612,8 m ²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	6,4 kWh/(m ³ .a)
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	21 kWh/(m².a)

Hodnoty byly stanoveny pro počet denostupňů D = 3769.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q _{fuel,H} :	116,079 GJ	32,244 MWh	53 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	1,297 GJ	0,360 MWh	1 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	117,376 GJ	32,604 MWh	53 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	5,809 GJ	1,614 MWh	3 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	5,809 GJ	1,614 MWh	3 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	15,561 GJ	4,322 MWh	7 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	15,561 GJ	4,322 MWh	7 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q_{fuel=EP}:	138,745 GJ	38,540 MWh	63 kWh/m²

Elektřina z kogenerace za rok Q_{CHP,el}: ---
Produkce elektřiny kogeneračními jednotkami je zde uvedena pouze informativně, v dodané energii do budovy se neprojeví.
Produkce elektřiny ovlivňuje primární energii, která se ovšem sezónní metodou výpočtu nedá hodnotit.

Vysvětlivky: Potřeba tepla na vytápění Q_{H,nd} (resp. na chlazení Q_{C,nd}) nezahrnuje vliv účinností distribuce a zdrojů tepla či chladu, ani vlivy dalších potřebných energií (příprava TV, osvětlení, ventilátory...).
Všechny tyto další vlivy zahrnuje celková energie dodaná do budovy Q_{fuel}.

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	38,540 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2022,2 m ³
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	612,8 m ²
Měrná dodaná energie EP,V:	19,1 kWh/(m ³ .a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	63 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.