

Energetický posudek

dle Vyhlášky č. 480/2012 Sb.

Prioritní osa 5: Energetické úspory

Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou
náročnost veřejných budov a zvýšit
využití obnovitelných zdrojů energie

Snížení energetické náročnosti
budov „C“ a „D“ SZŠ, MŠ a PŠ
Moravská Třebová

12|2018

Vlastník
Pardubický kraj

Vypracovala
Ing. Monika Koubová

Energetický auditor | číslo oprávnění
Ing. Karel Šafařík | 1663

Evidenční číslo ENEX: 89078.1



Obsah

1	Účel zpracování	3
2	Identifikační údaje.....	4
2.1	Předmět energetického posudku.....	4
1.1	Zadavatel předmětu energetického posudku.....	4
2.2	Provozovatel předmětu energetického posudku.....	4
2.3	Zpracovatel energetického posudku.....	4
3	Podklady pro zpracování EP.....	5
3.1	Popis stávajícího stavu budovy.....	5
3.2	Vyhodnocení výchozího stavu.....	18
3.3	Vyhodnocení výchozího stavu.....	21
4	Návrhová opatření	21
4.1	Energetický management	22
4.2	Komplexní zateplení obálky	22
4.3	Návrh nuceného větrání se zpětným získáváním tepla.....	24
4.4	Celková energetická bilance	25
4.5	Management hospodaření s energiemi	27
5	Ekologické vyhodnocení	27
5.1	Výpočet emisí CO ₂	28
5.2	Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek.....	28
6	Ekonomické vyhodnocení	30
7	Posouzení vhodnosti aplikace EPC	32
8	Podmínky reálnosti dosažení předpokládané úspory energie.....	34
9	Závěr	34
	Seznam obrázků	35
	Seznam tabulek	35
	Seznam grafů.....	35
10	Příloha 1 : Evidenční list energetického posudku	37

1 Účel zpracování

Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP) podle §9a, odst. (1), písm. e, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (zákon č. 103/2015 Sb.).

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

Cílem navrhovaného řešení bude nalézt a doporučit takové řešení, které z hlediska provozovatele bude nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energie v budově (budovách) v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

2 Identifikační údaje

2.1 Předmět energetického posudku

Název: Snížení energetické náročnosti budov „C“ a „D“ SZŠ, MŠ a PŠ Moravská Třebová
Adresa: 9. května 531, 571 01 Moravská Třebová
Vlastník: Pardubický kraj

1.1 Zadavatel předmětu energetického posudku

Název: Pardubický kraj
Adresa: Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
Telefon: 466 026 691
E-mail: kristyna.stastna@pardubickykraj.cz

2.2 Provozovatel předmětu energetického posudku

Název: Snížení energetické náročnosti budov „C“ a „D“ SZŠ, MŠ a PŠ Moravská Třebová
Adresa: Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
Telefon:
E-mail:
IČ:

2.3 Zpracovatel energetického posudku

Jméno: AG Energy – Anylopex plus s.r.o.
Adresa: Janáčkovo nábřeží 1153/13, 150 00, Praha - Smíchov
IČ: 248 26 651
Telefon: +420 731 272 638
E-mail: karel.safarik@agenergy.cz

Energetický specialista: Ing. Karel Šafařík
Číslo oprávnění: 1663

3 Podklady pro zpracování EP

Předmětem energetického posudku je návrh a posouzení energeticky úsporných opatření na stavebních konstrukcích a vnitřních systémech objektu Domova mládeže, adresou Základní školy Šluknovská v České Lípě. Energetický posudek je zpracován v souladu se zákonem o hospodaření energií č. 406/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, a s prováděcí vyhláškou č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku.

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z následující dokumentace:

- Projektová dokumentace stávajícího stavu,
- Projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující:
 - Technická zpráva – stavební část,
 - Technická zpráva – Vytápění,
 - Technická zpráva – Vzduchotechnika,
 - Výkresovou část.
- Technické dokumentace výrobků,
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech
- Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace, (dne 6.6.2018)
- [Nařízení Komise \(EU\) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů \(požadavky od 26. 9. 2018\).](#)
- [Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva \(požadavky od 1. 1. 2020\).](#)
- [Směrnice Evropského parlamentu a rady \(EU\) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení \(dále jen „Směrnice 2015/2193“\).](#)
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020,
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020,
- Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC

3.1 Popis stávajícího stavu budovy

3.1.1 Základní údaje o předmětu EP:

- *Hlavní činnost předmětu energetického posudku*
Jedná se o třípodlažní nezateplenou budovu z roku 1910. Objekt je zastřešen sedlovou střechou. Podkroví objektu je nevyužívané. Objekt má částečně vyměněná okna a dveře za plastová. Výměna

proběhla v roce 2010. Přízemí objektu je částečně ze strany od ulice 9. května pod terénem a je vytápěno stejně jako zbytek objektu na teplotu 20 °C. V objektu se nachází speciální základní škola, mateřská škola a praktická škola. Průměrná obsazenost objektu je 66 osob. Energie jsou měřeny celkově pro obě budovy.

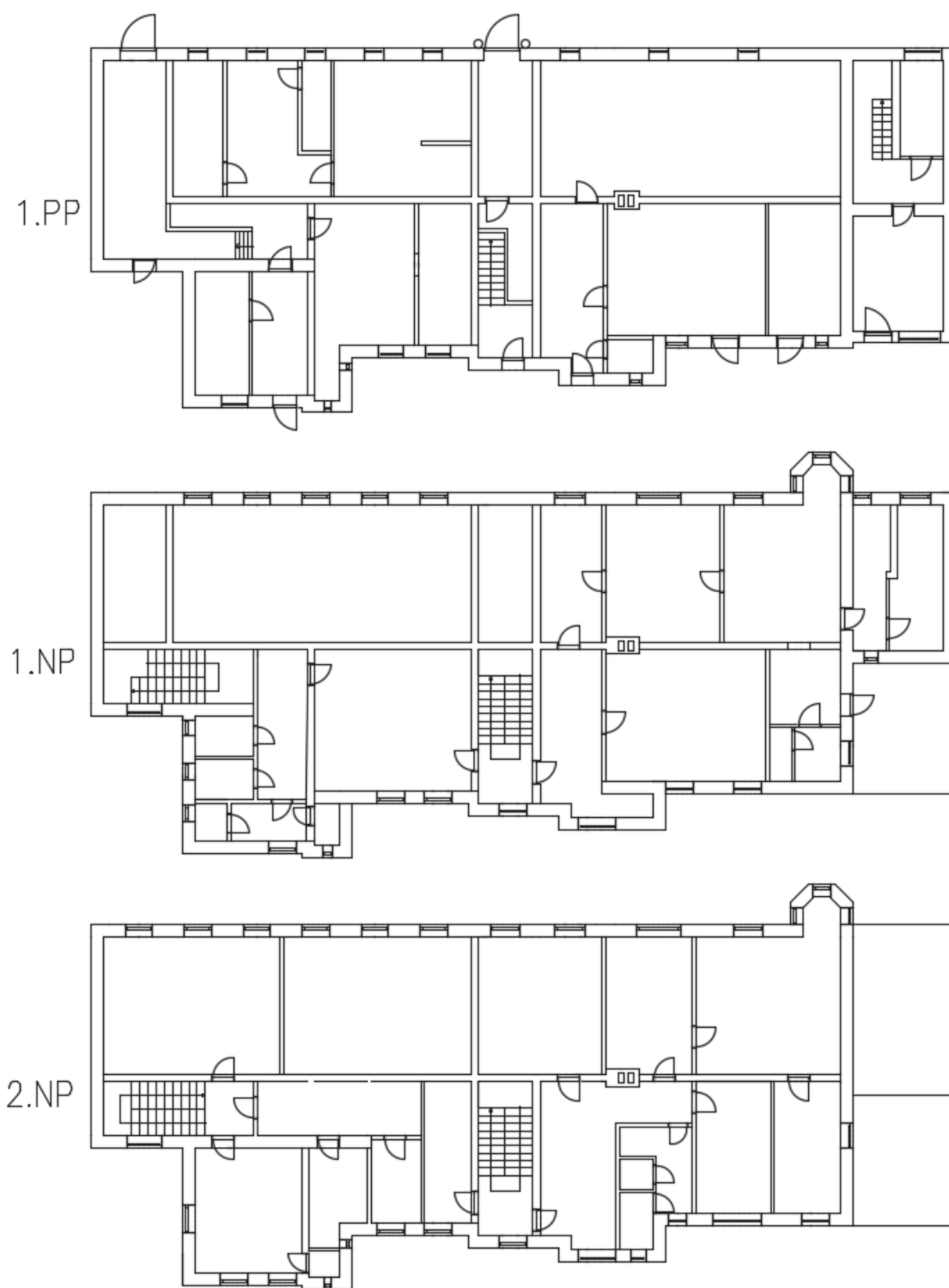


Obr. 1 Letecký pohled

3.1.2 Charakteristika běžného provozu

Posuzovaný objekt slouží jako prostory Speciální základní školy, mateřské školy a praktické školy. Celý objekt je využíván a vytápěn na 20 °C. Nevyužívaná je pouze půda objektu. V objektu se nachází několik standardních, plně využívaných učeben, a několik specializovaných. Objekt je vymezen pouze jednou vytápěnou zónou. Každá z obou budov má svůj hlavní vchod z ulice 9. května. Provozní doba objektu je jako standardní provozní doba škol.

Veškeré prostory objektu jsou větrány přirozeným způsobem



Obr. 2 Půdorysné schéma



Obr. 3 Uliční fasáda (zdroj Mapy.cz)

Provoz objektu je celodenní, každý pracovní den v období školní výuky (190 dní). Počet osob v objektu uvádí následující tabulka.

Objekt / část objektu	Hlavní využití	Počet osob	Vnitřní podlahová plocha [m ²]
Zóna 1	Budova školy	66	1 104,1
Celkem		66	1 104,1

Tab. 1 Podlahová plocha a počet osob v předmětu posudku

- *Situační plán*



Obr. 4 Situační plán (zdroj Mapy.cz)

3.1.3 Popis stavebního řešení objektu

Jedná se o třípodlažní zděný objekt z roku 1910. Přízemí je ze strany od ulice 9. května částečně pod terénem. Půda objektu je nevyužívána. Celý objekt je vymezen jednou vytápěnou zónou. Do objektu z přízemí vzlíná vlhkost a s tím spojen je i vznik plísní a opadávající omítka. Šikmá střecha nad půdním prostorem je nezateplená, bez závad a nezatéká jí do objektu. Je tvořena krokevní soustavou. Rovnou střechou a terasou nad prostory části budovy „D“ (mateřské školky) do objektů zatéká, čímž vznikají defekty nejen omítkového souvrství na stropu objektu, ale i trámů střešní konstrukce. Obvodová stěna je tvořena z plných cihel tl. 500 mm, nezateplenými. Celý objekt je uložen na železobetonovém základu. Okna objektu jsou původní špaletová, částečně již vyměněna roku 2010 za plastová s izolačním dvojsklem.

Stavební konstrukce:

- *Základy*

Objekt je založen na základových pasech z železobetonu. Nebyly provedeny sondy.

- *Svislé konstrukce*

Obvodový plášť objektu je z plných pálených cihel tl. 500 mm. Jedná štitová strana je společná s vedlejší budovou „B“. Vnitřní nosné zdi jsou cihel plných pálených tl. 300 mm a příčky tl. 150 mm.

- *Vodorovné konstrukce*

Strop 2. NP k půdě je trámový o velikosti trámů 270 x 180 mm mezi kterými je vrstva cca 50 mm slámy. Trámy jsou zakryty dřevěnými prkny na kterých je vrstva škváry tl. 40 mm a jako nášlapné vrstvy je použito cihlové dlažby tl. 30 mm.

Podlaha je v celém objektu původní betonová. Nášlapná vrstva je odlišná podle účelu místností

- *Střecha*

Střecha je šikmá se sklonem 35 ° nezateplená. Část střechy nad mateřskou školkou je tvořena trámy o velikosti 270 x 180 mm s vloženou vrstvou slámy cca 50 mm. Trámy jsou zakryty dřevěným záklopem. Jako pochozí vrstva na terase je položena keramická dlažba.

- *Výplně otvorů*

Okna z budovy „C“ směrem do ulice 9. května jsou plastová s izolačním dvojsklem. Okna z budovy „D“ směrem do ulice 9. května jsou původní špaletová. Směrem do vnitrobloku jsou okna z obou budov až na výjimky také plastová. Tato plastová okna byla na objekt instalovaná v roce 2010.

Vstupní dveře jsou z většiny také plastové, instalované ve stejném roce jako okna.

- *Posouzení stavebně technického stavu konstrukcí*

Stavebně technický stav nosných konstrukcí objektu je převážně dobrý, nevykazují staticky závažné poruchy. Na fasádách jsou na několika místech patrné praskliny a poškození omítky. Stav konstrukcí je s přihlédnutím ke stáří objektu dobrý a zachovalý. Byly provedeny sondy do parapetů, štitových panelů, meziokenních vložek, boletických panelů a plášťů střechy.

3.1.4 *Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí na obálce budovy*

Obvodové stěny „S1a“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 300 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 1,712 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodové stěny „S2a“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 450 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 1,305 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodové stěny „S3a“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 550 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 1,127 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodové stěny „S4a“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 700 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 0,937 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodové stěny „S5a“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 650 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 0,992 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodové stěny „S6a“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 780 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 0,860 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodové stěny „S7a“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 730 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 0,906 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodové stěny „S8a“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 600 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 1,055 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodové stěny „S9a“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 300 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 1,550 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodové stěny „S10a“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 300 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 1,209 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodové stěny „S11a“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 300 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 1,417 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodové stěny „S12a“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 300 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 0,818 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodová stěna k zemině „S1an“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 300 mm z vnitřní strany omítnuta, $U = 1,712 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodová stěna k zemině „S5an“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 650 mm z vnitřní strany omítnuta, $U = 0,992 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodová stěna k nevytápěné půdě „S1ap“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 300 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 1,712 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Obvodová stěna k nevytápěné půdě „S2ap“ – zdivo z cihel plných pálených tl. 450 mm z vnitřní i vnější strany omítnuta, $U = 1,305 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Strop k nevytápěné půdě „C1a“ – trámový strop (rozměry trámu 270 x 180 mm s roztečí 1 m, částečně vyplněn slámou tl. cca 50 mm, na prkenném záklopu vrstva škváry 40 mm, pochozí vrstva cihlové dlaždice tl. 30 mm, $U = 0,730 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Střecha šikmá „R1a“ – vzduchová mezera mezi krokvemi (270 x 180 mm), heraklit tl. 50 mm, $U = 2,051 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Podlaha „P1a“ - tepelný odpor podlaha je uvažován z období výstavby budovy (do roku 1964), $R = 0,16 \text{ K} \cdot \text{m}^2/\text{W}$

Okna „OS2a, OJ1a, OZ1a, OZ3a, OZ4a, OZ8a, OZ6a, OV1a, OV2a, OV9a, OV15a“ – okno plastové s izolačním dvojsklem $U = 1,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Okna „OV4a, OV5a, OV6a, OV7a, OV8a, OV10a, OV11a, OV12a, OV13a, OV14a, OZ2a, OZ5a, OZ7a“ - okno původní špaletové $U = 2,35 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Okno OZ9a - luxfery, $U = 2,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Dveře „D1a“ – plastové, $U = 1,70 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Dveře „D2a“ – dřevěné, původní, $U = 4,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Dveře „D3a“ – plechové, $U = 5,65 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Součinitele prostupu tepla obvodových konstrukcí a hodnoty požadované normou ČSN 73 0540-2 z roku 2011 uvádí následující přehled. Pro porovnání jsou uvedeny jak hodnoty normou požadované, které je nutné splnit u všech novostaveb a při větších stavebních změnách, tak i doporučené.

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu					
Konstrukce	Plocha konstrukce A	Současná hodnota U	Požadovaná hodnota U _N	Doporučená hodnota U _{rec}	splňuje ČSN 730540-2
	m²	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	
Vytápěná zóna (20 °C)					
Stěna vnější „S1a“	70,27	1,712	0,30	0,25	NE
Stěna vnější „S2a“	71,40	1,305	0,30	0,25	NE
Stěna vnější „S3a“	74,90	1,127	0,30	0,25	NE
Stěna vnější „S4a“	14,00	0,937	0,30	0,25	NE
Stěna vnější „S5a“	69,29	0,992	0,30	0,25	NE
Stěna vnější „S6a“	5,41	0,860	0,30	0,25	NE
Stěna vnější „S7a“	5,33	0,906	0,30	0,25	NE
Stěna vnější „S8a“	65,90	1,055	0,30	0,25	NE
Stěna vnější „S9a“	49,28	1,55	0,30	0,25	NE
Stěna vnější „S10a“	169,90	1,209	0,30	0,25	NE
Stěna vnější „S11a“	42,81	1,417	0,30	0,25	NE
Stěna vnější „S12a“	10,60	0,818	0,30	0,25	NE
Stěna přilehlá k zemině „S1an“	17,72	1,712	0,45	0,30	NE
Stěna přilehlá k zemině „S5an“	86,24	0,992	0,45	0,30	NE
Stěna k nevytápěné půdě „S1ap“	30,92	1,712	0,30	0,25	NE
Stěna k nevytápěné půdě „S2ap“	39	1,305	0,30	0,25	NE
Strop k nevytápěné půdě „C1a“	361,6	0,730	0,30	0,20	NE
Střecha šikmá „R1a“	13,4	2,051	0,24	0,16	NE
Střecha plochá „R2a“	48,8	0,954	0,24	0,16	NE
Okna plastová	56,27	1,5	1,50	1,20	ANO
Okna špaletová	59,85	2,35	1,50	1,20	NE
Okna luxferová	0,77	2,50	1,5	1,2	NE
Dveře plastové „D1a“	11,7	1,7	1,70	1,20	ANO
Dveře dřevěné „D2a“	5,5	4,0	1,70	1,20	NE

Dveře plechové „D3a“	2,037	5,65	1,70	1,20	NE
----------------------	-------	------	------	------	----

Tab. 2 Přehled konstrukcí, které se vyskytují v budově a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 73 0540-2

3.1.5 Popis technického zařízení energetických systémů budovy

3.1.5.1 Klimatická data:

Parametr	Hodnota	Jednotka
Venkovní výpočtová teplota v zimním období	-17	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu	20	°C
Střední venkovní teplota v otopném období	3,4	°C
Délka otopného období	248	den

Tab. 3 Okrajové podmínky pro výpočet energetické náročnosti budovy

3.1.5.2 Systém vytápění:

- *Zdroj tepla*

Jako zdroj tepla pro vytápění objektu jsou instalovány dva teplovodní plynové kotle Destila DPL 50 A zapojeny do kaskády. Plynový kotel má jmenovitý tepelný výkon 49,5 kW a jmenovitý tepelný příkon 55 kW. Elektrický příkon kotle činí 22 W. Tyto informace byly vyčtené z energetického štítku umístěném na zdroji tepla. Otopná soustava je dvourubková s nuceným oběhem a litinovými článkovými tělesy. Za kaskádou kotlů je umístěn čtyřcestný směšovací ventil.

- *Otopná soustava*

Otopná soustava je dvourubková s nuceným oběhem a spodním rozvodem. Rozvody jsou ocelové v místě kotelný částečně izolované. Regulace kotlů je ekvitermní, čtyřcestný směšovací ventil je ovládán manuálně. V rámci projektu EPC II, který byl v objektu realizován v roce 2007 byly na otopná tělesa instalovány termostatické regulační hlavice pro individuální regulaci teplot v jednotlivých místnostech. Doba trvání záruk za úspory projektu EPC je do roku 2019.

3.1.5.3 Příprava teplé vody:

- *Zdroj tepla*

Teplá voda je v celém objektu připravována pomocí elektrické energie. Z větší části je voda připravována průtokovými elektrickými ohřivači ETA 0733 o jmenovitém jednotkovém výkonu 3,2 kW v počtu 2 ks a průtokovým ohřivačem ETA 1733 o jmenovitém jednotkovém výkonu 5 kW. Částečně je teplá voda také připravována v elektrických zásobnících Wterm FAZ 80 (o objemu 80 l a příkonu 2,4 kW) a Wterm FAZ 30 (o objemu 30 l o příkonu 2,4 kW).

Průměrná denní a roční spotřeba TV

Počet provozních dní	190	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	124,73	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	23,7	m ³ /rok

Tab. 4 Okrajové podmínky pro výpočet energetické náročnosti budovy

- *Délka a kvalita rozvodů TV, cirkulace*

Rozvody teplé vody jsou plastové a vzhledem k velmi malým vzdálenostem ke spotřebním místům nejsou izolovány. Délka potrubí je cca 40 m a tepelná ztráta potrubí je uvažována 10,3 Wh/m·den.

- *Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV*

Vypočtená standardizovaná spotřeba teplé vody představuje roční spotřebu tepla 8,28 GJ/rok, respektive 2,3 MWh/rok. Vypočtená bilance energie je vyšší z důvodu standardizovaného profilu budovy, který počítá s normovými parametry provozu zóny. Rozdíl mezi vypočtenou a skutečnou spotřebou tepla na ohřev teplé vody vyjadřuje koeficient elektřiny $K_E = 0,706$ (viz kapitola 3.6). Skutečná průměrná spotřeba energie na přípravu teplé vody je 5,55 GJ/rok, respektive 1,54 MWh/rok.

Spotřeba energie na přípravu TV		
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	23,7	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m ³
Roční potřeba tepla na přípravu TV	4,97	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	0,281	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	4,97	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	89,5	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	5,55	GJ/rok

Tab. 5 Výpočet průměrné roční spotřeby energie na přípravu TV

3.1.5.4 Vzduchotechnika:

Větrání je v zóně je přirozené.

3.1.5.5 Chlazení:

V objektu není realizováno chlazení.

3.1.5.6 Osvětlení:

Umělé osvětlení většiny prostor je provedeno lineárními zářivkami, které doplňují místy žárovková svítidla.

3.1.6 Údaje o energetických vstupech:

Objekt je zásobován elektrickou energií a zemním plynem. Spotřeba energie je měřena pro celý objekt. Energetické vstupy za tři po sobě jdoucí roky (2013, 2014, 2015), včetně cen za energii, jsou uvedeny v tabulkách níže. Cena plynu za poslední rok 2015 byla spočítána průměrem cen z dílčích faktur za plyn roku 2015. Do výpočtového programu je uvažováno s průměrnými měsíčními teplotami pro rok 2016.

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky:

Pro rok 2015				
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	4,697	16,909	20,451
Plyn	MWh	136,124	490,046	173,149,7
Celkem vstupy paliv a energie			506,955	20,451
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				
Celkem spotřeba paliv a energie			506,955	20,451

Pro rok 2016				
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	4,470	16,092	19,462
Plyn	MWh	145,794	524,858	185,449
Celkem vstupy paliv a energie			540,950	204,911
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				
Celkem spotřeba paliv a energie			540,950	204,911

Pro rok 2017				
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	5,23	18,828	19,17
Plyn	MWh	145,794	524,858	173,150
Celkem vstupy paliv a energie			545,728	204,619
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				
Celkem spotřeba paliv a energie			545,728	204,619

Tab. 6 Energetické vstupy z let 2015, 2016 a 2017

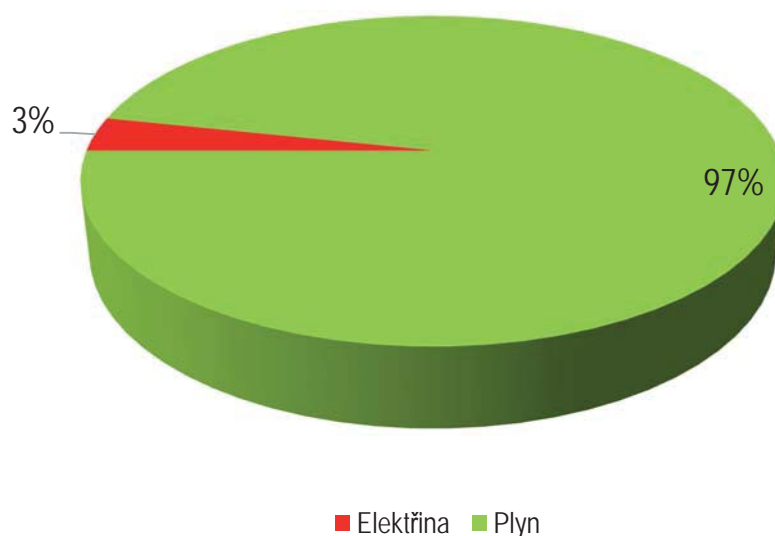
Z předchozích tabulek je patrné, že průměrné měrné ceny energií byly v posledních letech různé, cena za zemní plyn má stoupající tendenci. Cena elektrické energie vztažené na MWh v roce 2015 činila 4354 Kč/MWh, v roce 2016 to bylo 4575 Kč/MWh a v roce 2017 pak 4574 Kč/MWh. Cena zemního plynu vztaženého na MWh činila 1272 Kč/MWh v roce 2015 1272 Kč/MWh v roce 2016 a 1272 Kč/kWh v roce 2017. Ceny jsou bez DPH.

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	4,799	-	17,276	4,799	19,694
Plyn	kWh	142,760	-	513,935	142,760	181,349
Celkem vstupy paliv a energie				531,211	147,559	201,044
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				531,211	147,559	201,044

Tab. 7 Průměrné hodnoty energetických vstupů z let 2014, 2015 a 2016

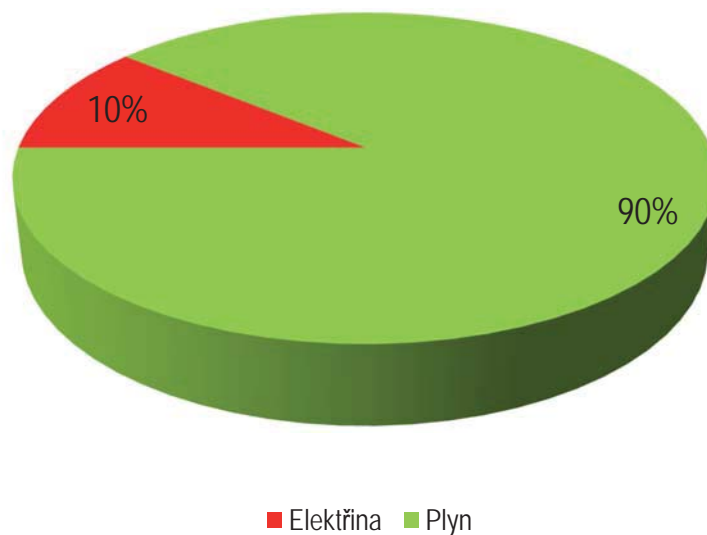
Pro účely stanovení nákladů vycházejících z energetické bilance bude využívána průměrná měrná cena energií z posledních tří fakturovaných let. Průměrná měrná cena za elektrickou energii činí 4103,84 Kč/MWh, měrná cena za zemní plyn činí 1270,31 Kč/MWh

Rozložení průměrné spotřeby energie za poslední tři roky podle energonositelů



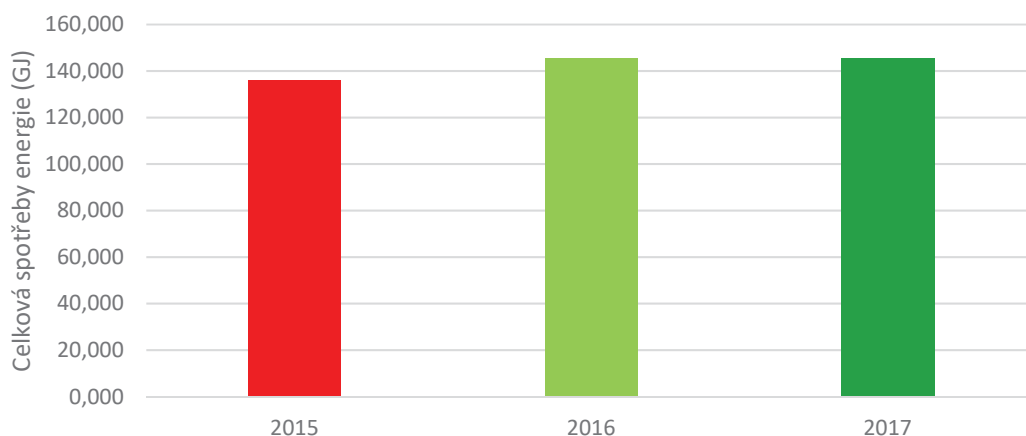
Graf 1 Rozložení spotřeby energie podle druhu

Rozložení průměrných provozních nákladů za poslední tři roky podle energonositelů



Graf 2 Rozložení nákladů na energii podle jejího druhu

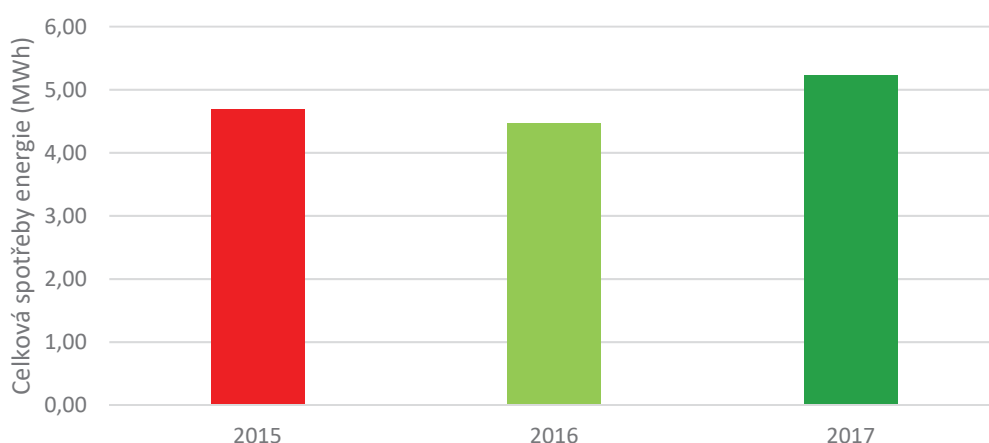
Porovnání celkové spotřeby zemního plynu za poslední tři roky



Graf 3 Roční spotřeba zemního plynu v posledních třech letech

Zemní plyn je využit pro vytápění objektu. Pro výchozí údaje v energetickém posudku bude využita průměrná spotřeba zemního plynu za poslední tři roky.

Porovnání celkové spotřeby elektřiny za poslední tři roky



Graf 4 Roční spotřeba elektrické energie v posledních třech letech

Předchozí graf vypovídá o spotřebě elektrické energie, která se mezi jednotlivými roky liší v rozmezí menším než 2 MWh.

Elektřina je využita především pro ohřev teplé vody, osvětlení a následně běžné spotřebiče sloužící pro potřeby studentů, jako jsou lednice a mikrovlnky v kuchyňkách, televize ve společenských místnostech a v neposlední řadě soukromé počítače a drobné spotřebiče v jednotlivých pokojích. Jejich využití je individuální a v průběhu let se může lišit. Pro výchozí údaje v energetickém posudku bude využita průměrná spotřeba elektřiny za poslední tři roky.

3.1.7 Údaje o vlastních zdrojích energie:

Zdrojem tepla pro vytápění objektu je kaskáda dvou plynových kotlů Destila DPL 50 a, rok výroby 1998, o jmenovitém jednotkovém výkonu 49,5 kW a jmenovitém jednotkovém příkonu 55 kW. Je uvažováno, že veškerá spotřeba plynu v objektu je využívána pro vytápění objektu.

V následující tabulce je uvedena bilance výroby tepla z vlastního zdroje – plynového kotle Destila DPL 50 a.

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	(%)	90
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla	(%)	66
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ)	513,9
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	(hod)	1442,0

Tab. 8 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie (Destila DPL 50 a)

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,099
3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu energie	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	-
7	Výroba tepla	(GJ/r)	340,4
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)	513,9
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	513,9

Tab. 9 Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

3.2.1 Klimatické podmínky:

Parametr	Hodnota	Jednotka
Venkovní výpočtová teplota v zimním období	-17	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu	20	°C
Střední venkovní teplota v otopném období	3,4	°C
Délka otopného období	248	den

3.2.2 Energetická bilance stávajícího stavu

Celková energetická bilance je zpracována na základě fakturované nebo jinak doložené spotřeby energie za poslední 3 roky pro dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek, přičemž budou uvedena veškerá vstupní data použitá pro přepočet spotřeby na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Pro výpočet úspor energií je použita upravená energetická bilance objektu, která byla vypočtena podle vyhlášky 78/2013 Sb. a platných norem TNI a ČSN. Vypočtená bilance energie je vyšší z důvodu standardizovaného profilu budovy, který počítá s normovými parametry provozu zón. Bilance energie vycházející z dodávané energie ze zemního plynu bude proto násoben koeficientem $K_z = 0,709$

Podobný problém se vyskytuje i u bilance elektrické energie, vypočtená standardizovaná spotřeba elektřiny je menší než reálná naměřená spotřeba. Tento rozdíl v realitě navyšují spotřeby z elektronických zařízení, které nejsou zohledněny ve výpočtovém modelu. Bilance energie vycházející z dodávané energie bude proto násoben koeficientem $K_E = 0,686$

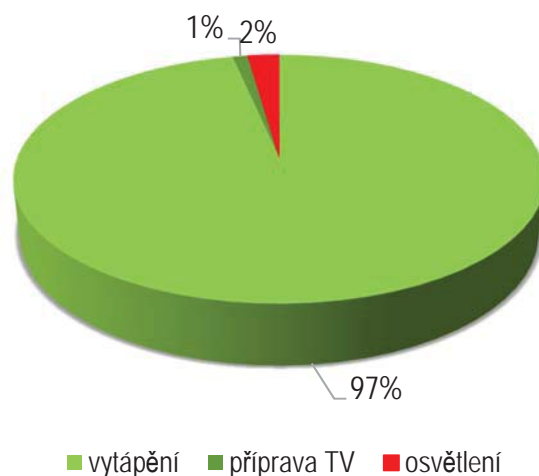
Ukazatel	Energie		Náklady (tis. Kč)
	(GJ)	(MWh)	
Vstupy paliv a energie	750,24	208,40	284,6
Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,0
Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	750,24	208,40	284,6
Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,0
Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	750,24	208,40	284,6
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	244,84	68,01	86,4
Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	480,20	133,39	169,4
Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	8,28	2,30	9,4
Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	16,92	4,70	19,3
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,00	0,00	0,0

Tab. 10 Vypočtená roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady (tis. Kč)
		(GJ)	(MWh)	
1	Vstupy paliv a energie	531,40	147,61	201,3
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	531,40	147,61	201,3
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	531,40	147,61	201,3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	173,55	48,21	61,2
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	340,38	94,55	120,1
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	5,87	1,63	6,7
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	11,60	3,22	13,2
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,00	0,00	0,0

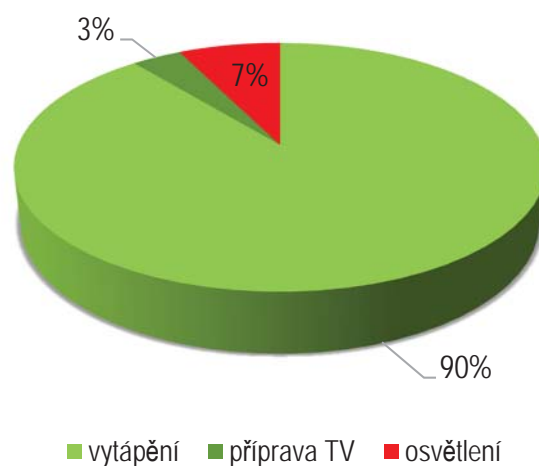
Tab. 11 Východí roční energetická bilance

Rozložení spotřeby energie podle využití



Graf 5 Rozložení energií výchozí bilance podle druhu spotřeby

Rozložení nákladů za energie podle využití



Graf 6 Rozložení provozních nákladů za energie podle druhu spotřeby

3.3 Vyhodnocení výchozího stavu

Součinitele prostupu tepla podstatné většiny obvodových konstrukcí jsou z pohledu dnešních požadavků na výstavbu a tepelnou ochranu budov na nevyhovující úrovni, tyto konstrukce nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla uvedené v normě ČSN 73 0540-2:2011, které musejí být splněny u všech novostaveb a změn dokončených staveb podle rozsahu.

Průměrný součinitel prostupu tepla	m.j.	Výpočet	Hodnota
objemový faktor tvaru budovy	m^2/m^3	A/V	0,41
měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	$A_i \cdot U_i \cdot B_i$	602,8
vypočtená hodnota U_{em}	$W/(m^2 \cdot K)$	H_T/A	0,32
požadovaná hodnota $U_{em,N}$	$W/(m^2 \cdot K)$	ČSN 73 0540-2	0,38
doporučená hodnota $U_{em,rc}$	$W/(m^2 \cdot K)$	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,29
hodnota pro stavební fond $U_{em,s}$	$W/(m^2 \cdot K)$	$U_{em,N} + 0,60$	0,98

Tab. 12 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou budovy se stanovují podle požadované normové hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N}$. Mohou se zpracovávat rovněž jako příloha průkazu energetické náročnosti budov.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} ($W/(m^2 \cdot K)$)	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	velmi úsporná	0,3
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	úsporná	0,6
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	vyhovující	1,0
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	nevyhovující	1,5
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	nehospodárná	2,0
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	velmi nehospodárná	2,5
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná	-

Tab. 13 Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Z předchozích tabulek a výpočtů je patrné, že ve stávajícím stavu objekt nesplňuje požadavek ($U_{em} \leq U_{em,N}$) normy ČSN 73 0540-2 (2011) na průměrný součinitel prostupu tepla pro novostavby a změny dokončených staveb. Budova spadá do klasifikační třídy F, a je tudíž z hlediska prostupu tepla obálkou budovy „velmi nehospodárná“.

Měrná tepelná ztráta budovy činí 1927 W/K, tomu odpovídá měrná potřeba tepla na vytápění 116 kWh/(m²·rok), která nezahrnuje účinnost otopné soustavy. Jejím zohlednění je vypočítaná měrná spotřeba energie na vytápění 185 kWh/(m²·rok).

Největší tepelné ztráty dle výpočtu vznikají prostupem tepla vnějšími stěnami (cca 45 %) a stropními konstrukcemi (cca 12 %). Tyto ztráty jsou způsobeny velkou plochou těchto konstrukcí v poměru ke konstrukcím ostatním a jejich nevyhovujícími tepelně-technickými vlastnostmi. Ztráta tepla větráním, která činí 15 % z celkové měrné tepelné ztráty budovy, je stanovena z podmínky zajištění hygienického minima čerstvého vzduchu.

4 Návrhová opatření

Pro dosažení předpokládaných úspor je nezbytné následné hydraulické vyvážení otopné soustavy, regulace zdroje tepla a otopných těles.

4.1 Energetický management

Opatření navrhuje zavedení energetického managementu (EM) dle metodiky OPŽP 2014 – 2020 v prioritní ose 5. Cílem zavedení EM je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.

- Průběžné sledování a měření spotřeby energie a vody ve všech jejich formách a následné vyhodnocení minimálně v měsíčním intervalu. Údaje o spotřebě tepla v topné sezóně sledovat a měřit v týdenním intervalu.
- Sledování stavu všech spotřebičů energie a pravidelná údržba.
- Pravidelná kontrola všech rozvodů včetně uzavíracích a dalších armatur a včasné odstraňování závad.
- Pravidelné provádění všech předepsaných revizí a okamžité odstraňování zjištěných nedostatků.
- Dodržování zásad záměrného energeticky úsporného chování všech osob.
- Zajišťování správy EM odpovědným pracovníkem (energetický manažer, energetik) na základě smluvního vztahu.
- Provádění EM minimálně po dobu udržitelnosti projektu (5 let od kolaudace)

Podrobně jsou podmínky zavedení energetického managementu popsány v kapitole 7.

4.2 Komplexní zateplení obálky

Stávající konstrukce objektu nesplňují požadavky normy ČSN 73 0540-2 (2011), je potřeba komplexní zateplení obálky budovy zahrnující zateplení stěn, střech, výplní otvorů a s tím související výměna meziokenních vložek, nová konstrukce lehkého obvodového pláště.

4.2.1 Zateplení stěn

- Kontaktní zateplení obvodových stěn fasád za použití desek z **minerální vaty** ($\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) tl. 180 mm
- Zateplení soklové části min. do 300 mm nad terénem a dále pod terénem zateplení základů obvodových stěn fasádními deskami z **extrudovaného polystyrenu XPS** tl. 180 mm ($\lambda_D = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$).
- Zateplení stěn na nevytápěné půdě za použití desek z **minerální vaty** ($\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) tl. 200 mm
- Zateplení stěn výtahové šachty za použití desek z **minerální vaty** ($\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) tl. 50 mm
- Zateplení stěn severní strany za použití desek z **fenolické pěny** ($\lambda_D = 0,022 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) tl. 100 mm

4.2.2 Zateplení střech

- Zateplení stropu k nevytápěné půdě **minerální vatou** ($\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) tl. 240 mm

4.2.3 Výměna výplní otvorů

- Výměna některých oken za nová **plastová okna s tepelně izolačním trojsklem** ($U_W = 0,85 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$)
- Výměna stávajících dveří za nové **plastové dveře** $U_D = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Součinitelé prostupu tepla měněných konstrukcí					
Konstrukce	Plocha konstrukce A m ²	Navržená hodnota U W/(m ² K)	Požadovaná hodnota U _N W/(m ² K)	Doporučená hodnota U _{rec} W/(m ² K)	splňuje ČSN 73 0540-2
<i>Vytápěná zóna (20 °C)</i>			<i>(plochy na obálce)</i>		
S2b (zdivo 450, XPS 180 mm)	14,87	0,176	0,30	0,25	ANO
S2bp (zdivo 450, MW 200 mm)	39,00	0,181	0,30	0,25	ANO
S2bc (zdivo 450, MW 180 mm)	57,11	0,197	0,30	0,25	ANO
S3b (zdivo 550, MW 180 mm)	58,50	0,193	0,30	0,25	ANO
S3bs (zdivo 550, XPS 180 mm)	11,06	0,173	0,30	0,25	ANO
S4b (zdivo 700, XPS 180 mm))	14,00	0,168	0,30	0,25	ANO
S5b (zdivo 650, XPS 180 mm)	57,10	0,170	0,30	0,25	ANO
S6b (zdivo 780, XPS 180 mm)	5,57	0,166	0,30	0,25	ANO
S7b (zdivo 730, MW 180 mm)	5,33	0,186	0,30	0,25	ANO
S8b (zdivo 600, MW 180 mm)	53,60	0,191	0,30	0,25	ANO
S8bs (zdivo 600, XPS 180 mm)	9,78	0,172	0,30	0,25	ANO
S9b (zdivo 350, MW 180 mm)	42,59	0,202	0,30	0,25	ANO
S9bs (zdivo 350, XPS 180 mm)	8,58	0,180	0,30	0,25	ANO
S10b (zdivo 500, MW 180 mm)	158,50	0,195	0,30	0,25	ANO
S11b (zdivo 400, MW 180 mm)	42,80	0,199	0,30	0,25	ANO
S12b (zdivo 400, XPS 180 mm)	10,60	0,178	0,30	0,25	ANO
S2 (zdivo 300, XPS 180 mm)	18,40	0,182	0,30	0,25	ANO
S3 (zdivo 300, XPS 180 mm)	77,75	0,182	0,45	0,30	ANO
S14 (zdivo 300, MW 180 mm)	30,90	0,186	0,30	0,25	ANO
S13 (ker.tvárnice 250, MW 50 mm)	52,90	0,251	0,30	0,25	ANO
S16 (zdivo 300, FP 180 mm)	50,73	0,214	0,30	0,25	ANO
C1b (strop pod nevytápěnou půdou)	374,40	0,113	0,30	0,20	ANO
C12 (střecha výtahové šachty)	3,17	0,156	0,24	0,16	ANO
R1b (šikmá střecha)	14,9	0,210	0,24	0,16	ANO
R2b (plochá střecha)	48,80	0,143	0,24	0,16	ANO
Oxxb (okna s trojsklem)	1 727,48	0,85	1,5	1,2	ANO
Dxxb (plastové dveře)	72,86	1,1	1,7	1,2	ANO

Tab. 14 Přehled měněných konstrukcí v rámci zateplení stěn a posouzení splnění požadavku na součinitel prostupu tepla

Zateplovaná konstrukce	Plocha konstrukce (m ²)	Max.způsobilé výdaje (Kč bez DPH/m ²)	Max.způsobilé výdaje (tis.Kč bez DPH)
Obvodové stěny	819,67	2900	2 377,043
Ploché a šikmé střešní konstrukce	66,87	2200	147,114
Konstrukce k nevytápěným prostorům	374,4	1000	374,400
Výplně otvorů	62,79	7000	439,530
CELKEM			3 338,087

Tab. 15 Výpočet maximálních způsobilých výdajů

Maximální způsobilé výdaje: 3 338 087 Kč

Celková zateplovaná plocha: 1 359,11 m², z toho je 1 323,73 m² na obálce vytápěné zóny

4.3 Návrh nuceného větrání se zpětným získáváním tepla

Systém je navržen v souladu s vyhláškou č.410/2005 sb. a metodickým pokynem OPŽP pro návrh větrání škol. Systém bude regulován dle koncentrace CO₂ ve větranych místnostech prostřednictvím infračervených čidel (IR senzorů), suchá účinnost zpětného získávání tepla bude vyšší než 65 % dle ČSN EN 308.

Projekt řeší větrání učeben s přívodem čerstvého vzduchu budovy C a D. Větrání v ostatních místnostech je stávající, jsou navrženy dvě samostatné rovnotlaké nízkotlaké vzduchotechnické soustavy se sólo větrací jednotkou pro každou soustavu.

Návrh předpokládá instalaci vzduchotechnických jednotek v tomto provedení:

- Zařízení 1 : Teplovzdušné větrání učeben sekce I a II
- Zařízení 2 : Odvětrání chodby m.č.2.10

	Průtok vzduchu do místností (m ³ /h)	Max.způsobilé výdaje (Kč bez DPH/m ³ h ⁻¹)	Max.způsobilé výdaje (tis.Kč bez DPH)
Budova C	1 560	400	624
Budova D	1 560		624
CELKEM			1 248

Tab. 16 Výpočet maximálních způsobilých výdajů

Maximální způsobilé výdaje: 1 248 000 Kč

Popis opatření		Náklady na realizaci tis. Kč
1	Komplexní zateplení obálky budovy	3 338,087
2	Návrh nuceného větrání se zpětným získáváním tepla	1 248
Celkové investiční náklady na realizaci všech opatření:		4 586,087

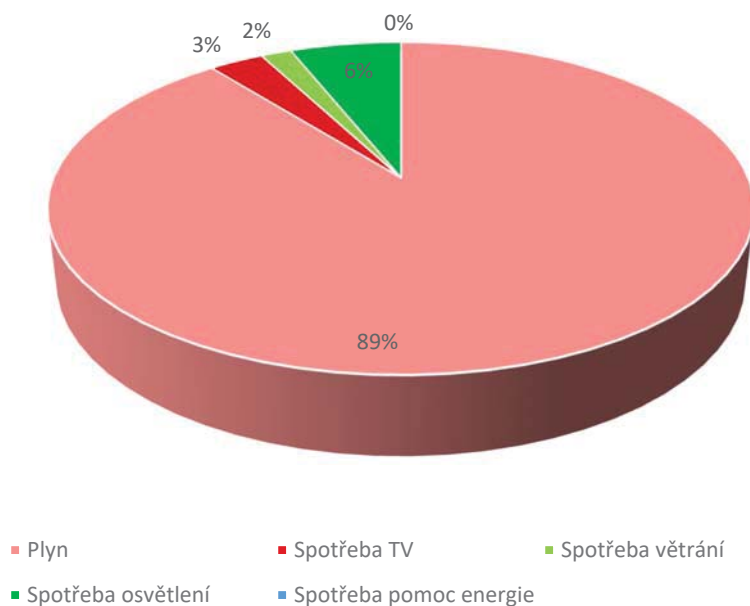
Tab. 17 Souhrn navržených opatření

4.4 Celková energetická bilance

ř. Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Energie (GJ)	Náklady (MWh)	Náklady (tis. Kč)	Energie (GJ)	Náklady (MWh)	Náklady (tis. Kč)
1 Vstupy paliv a energie	531,4	147,6	201,3	907,4	54,8	85,9
2 Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3 Spotřeba paliv a energie	531,4	147,6	201,3	907,4	54,8	85,9
4 Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 Konečná spotřeba paliv a energie	531,4	147,6	201,3	907,4	54,8	85,9
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	173,6	48,2	61,2	31,9	8,9	11,3
7 Spotřeba energie na vytápění	340,4	94,6	120,1	144,7	40,2	51,0
8 Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 Spotřeba energie na přípravu teplé vody	5,9	1,6	6,7	5,9	1,6	6,7
10 Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0	3,2	0,9	3,7
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 Spotřeba energie na osvětlení	11,6	3,2	13,2	11,6	3,2	13,2
13 Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14 Spotřeba PHM	0,0	0,0	0,0	710,1	197,3	0,0

Tab. 18 Upravená roční energetická bilance

Rozložení spotřeby energie podle využití



Graf 7 Rozložení spotřebované energie upravené bilance podle druhu spotřeby

4.5 Management hospodaření s energiemi

V rámci budovy je nutné zavedení energetického managementu, a to při splnění následujících podmínek.

Podmínka 1

Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek

1. Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementovaná norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií, alespoň do fáze vydaného prohlášení o shodě, nebo předběžného auditu (autorizovanou osobou).
2. Zavedený informační systém pro energetický management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.
3. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek:
 - a) Veškeré budovy, resp. vybraný soubor budov organizace jsou součástí smlouvy o EPC, resp. se na ně vztahuje energetický management prováděný v rámci této smlouvy,
 - b) smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.

Podmínka 2

Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu je dodržena při splnění jedné z uvedených 3 dílčích podmínek

1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM má v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu a je doložitelné, resp. dovoditelné, že budova, která je předmětem dotace, spadá do kompetence této pozice.
2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace. Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale například pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou (není nutné uvedení části pracovního úvazku), interním předpisem apod.
3. Smlouva s externím energetickým manažerem (osobou nebo firmou) na zajištění energetického managementu pro budovu, která je předmětem dotace na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu. Totéž platí v případě, že je budova součástí externí správy EM v rámci celé organizace nebo souboru budov.

5 Ekologické vyhodnocení

Způsob ekologického vyhodnocení je proveden metodou globálního hodnocení. Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Energonositel	Stávající stav [MWh]	Nový stav [MWh]
Plyn	201,395	82,285
Elektřina	6,996	10,799

Tab. 19 Přehled využití energonositelů

5.1 Výpočet emisí CO₂

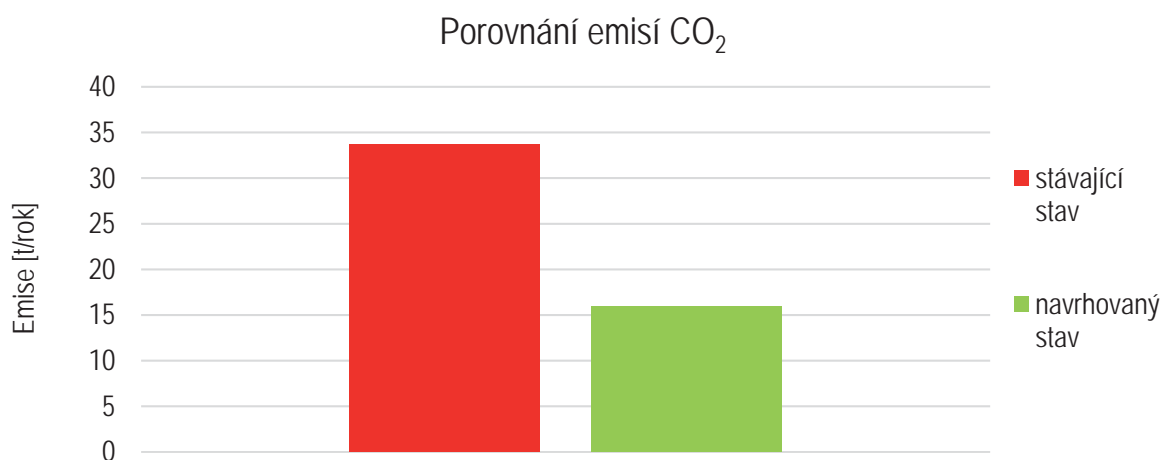
Množství emisí CO₂ je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány jako všeobecné.

Zemní plyn 0,199 t CO₂/MWh

Elektřina 1,012 t CO₂/MWh

Znečišťující látka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	33,706	15,918	17,788	52,8

Tab. 20 Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru "snížení emisí skleníkových plynů"



Graf 8 Grafické porovnání globálních emisí skleníkového plynu CO₂

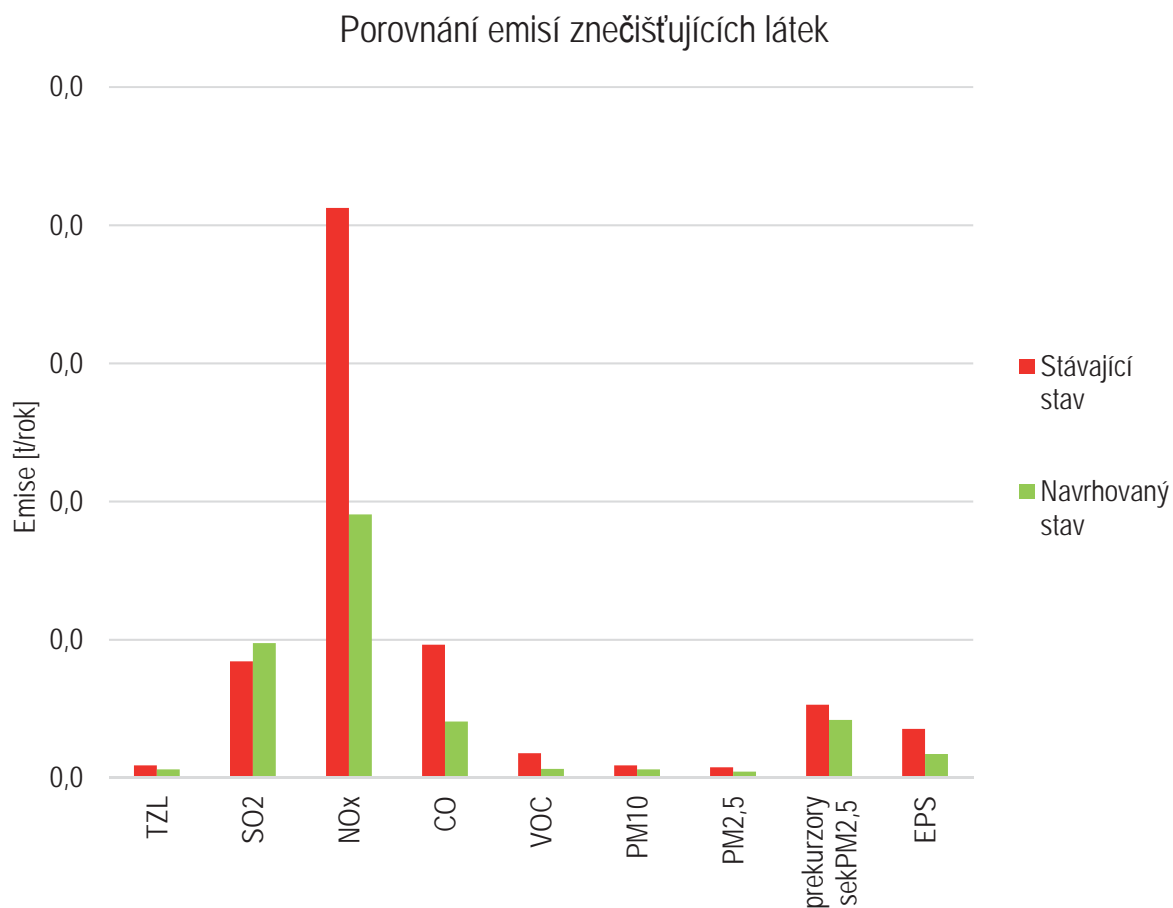
5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek

Hodnoty emisních faktorů elektřiny jsou stanoveny dle Vyhlášky č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku, ve znění novelizační vyhlášky č. 309/2016 Sb. Hodnoty emisních faktorů zemního plynu jsou stanoveny dle Zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, respektive Vyhlášky 415/2012 o přípustné úrovni znečišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší. Stanovení emisních faktorů podle § 12 odst. 1 písm. b) zmíněné vyhlášky konkretizuje Věstník MŽP č.8/2013 – Sdělení Ministerstva životního prostředí, odboru ochrany ovzduší.

Tab. 21 Globální ekologické vyhodnocení

Znečišťující látka	t/rok		Rozdíl
	Stávající stav	Navrhovaný stav	
TZL	0,000453	0,000308	0,0001456
SO ₂	0,004	0,005	-0,001
NO _x	0,021	0,010	0,011
CO	0,005	0,002	0,003
VOC	0,001	0,00032	0,000569
PM ₁₀	0,0005	0,0003	0,0001

PM _{2,5}	0,0004	0,0002	0,0002
prekurzory sekPM _{2,5}	0,003	0,002	0,001
EPS	0,002	0,001	0,001
CO ₂	33,706	15,918	17,788
NH ₃	0,000	0,000	0,000



Graf 9 Grafické porovnání globálních emisí znečišťujících látek

6 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 Vyhlášky č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních 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 čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Náklady na přípravu projektu jsou uvažovány dle Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí pro období 2014-2020 verze 19 hodnotou 6 % z investičních výdajů.

Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN \quad (\text{tis. Kč})$$

kde:

T_z doba životnosti (hodnocení) projektu

Vnitřní výnosové procento (IRR):

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

Reálná doba návratnosti, doba splacení investice při uvažování diskontní sazby T_{sd} se vypočte z podmínky:

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

kde:

CF_t roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu)

r diskont

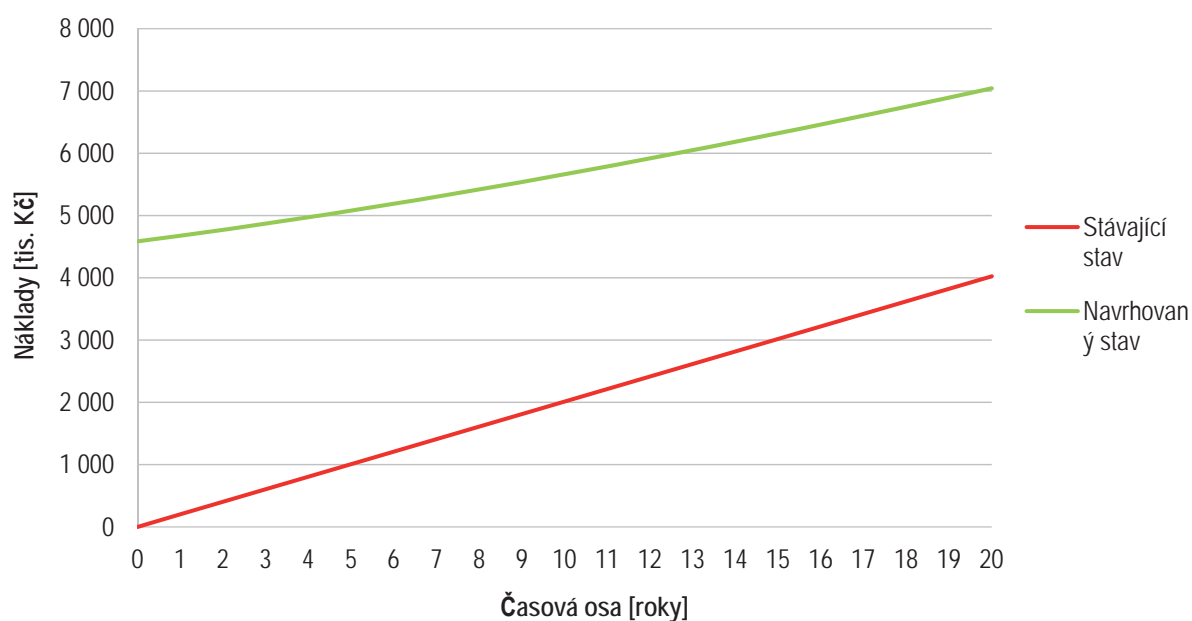
$(1 + r)^{-t}$ odúročitel

IN investiční výdaje projektu

Parametr	Jednotka	Stávající stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	tis. Kč		1 568,066
z toho tržby za teplo a elektřinu	tis. Kč		
Investiční výdaje projektu celkem	tis. Kč	-	4 907
z toho:			
Náklady na přípravu projektu	tis. Kč	-	321
Náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč	-	4 586
Náklady na přípojky	tis. Kč	-	0
Provozní náklady celkem	tis. Kč/rok	201	86
z toho:			
Náklady na energii	tis. Kč/rok	201	86
Náklady na opravu a údržbu	tis. Kč/rok	-	-
Osobní náklady (mzdy, pojistné)	tis. Kč/rok	-	-
Ostatní provozní náklady	tis. Kč/rok	-	-
Náklady na emise a odpady	tis. Kč/rok	-	-
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont	-	-	1,04
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-3 018
Tsd - reálná doba návratnosti	roky	-	58
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-5,8

Tab. 22 Výsledky ekonomického vyhodnocení

Kumulované provozní náklady a vstupní investice



Graf 10 Grafické znázornění vstupní investice a kumulovaných provozních nákladů v průběhu hodnocené doby

7 Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Zařazení objektu mezi objekty vhodné pro aplikaci projektu EPC je možné v případě, že realizací projektu EPC jsou současně splněny následující podmínky:

- Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících 50 % potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5 %)
- Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
- Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice		Úspora 1)		Je součástí projektu EPC
		Energie		Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Komplexní zateplení obálky	3 338,087	46,48	65 640	33,2	NE
2.	Návrh nuceného větrání	1 248 000	-2,17	-7 330	-1,5	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		4 586 087	44,32	58 310	31,7	

z toho:

Soubor opatření na obálce budovy		3 338,087	46,48	65 640	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		0	0	0	
Soubor ostatních opatření		0	0	0	
(1)	spotřeba energie před realizací navržených opatření			140,00	MWh/rok
(2)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy			46,48	MWh/rok
(3)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu			46,48	MWh/rok
(4)	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření			52,37	MWh/rok

(pokračování tabulky)

(5)	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$	0	% (min.15%)
(6)	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	-	let (max. 8,0)
(7)	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	0	tis. Kč s DPH
(8)	roční náklady na energie objektu před realizací projektu	185 130	tis. Kč s DPH

1) úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření

ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:		Aplikace EPC je pro tento projekt nevhodná.
1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)	NE
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)	NE
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)	NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)	NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)	NE

Tab. 23 Souhrnná tabulka navrhovaného souboru opatření

8 Podmínky reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Výše uvedená úspora roční spotřeby energie a nákladů na energii jsou podmíněny dodržením určitých předpokladů. Je uvažován stávající provoz a využití objektu bez zásadních změn v obsazení budovy. Při renovaci a zateplování obvodových konstrukcí je nezbytné dodržet tloušťky izolačních materiálů, stejně jako maximální hodnotu jejich deklarovaných součinitelů tepelné vodivosti. Obojí je podrobně uvedeno v kapitole 4. Nezbytné je také následné celkové vyregulování otopné soustavy. Za předpokladu, že nebude docházet k velkým klimatickým výkyvům v průběhu otopných období následujících let, bude dosaženo deklarované výše úspor.

9 Závěr

Za účelem snížení celkové energetické náročnosti objektu budou aplikována tato opatření:

- Zavedení energetického managementu
- Komplexní zateplení obálky
- Návrh nuceného větrání se zpětným získáváním tepla

Aplikací uvedených opatření dojde k celkové úspoře energie 52,37 MWh/rok, což činí 37 % oproti stávajícímu stavu, a to bez započítání energie na technologické a ostatní procesy. Zároveň dojde k celkové úspoře nákladů za energie 80,98 tis. Kč/rok bez DPH, což je snížení o 43,7 % vůči původnímu stavu. Úspora energie je větší než 40 %, čímž je splněna podmínka č. 13 požadavků OPŽP, které jsou uvedeny v příloze č. 1.

Realizací projektu dojde k celkovému snížení emisí skleníkových plynů (CO_2) o 16,695 t/rok, což činí 51 % oproti stávajícímu stavu, a emisí znečišťujících látek NO_x o 0,01 t/rok. Bez započítání energie na technologické a ostatní procesy je úspora skleníkových plynů 51 %, tedy 16,705 t/rok. Je splněna podmínka č. 17 požadavků OPŽP.

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy navrhovaného stavu je 0,32 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, čímž splňuje požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálky podle ČSN 73 0540-2, která činí 0,39 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Celková dodaná energie do budovy po realizaci je 723,512 MWh/rok, což je méně než referenční hodnota celkové dodané energie 77,491 MWh/rok. Neobnovitelná primární energie budovy po aplikaci opatření činí 101,042 MWh/rok, což je méně než referenční hodnota neobnovitelné primární energie 155,097 MWh/rok. Objekt tak vyhovuje parametrům energetické náročnosti definované §6 odst. 2 písm. a) a b) vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tímto je splněna třetí podmínka požadavků OPŽP.

Veškeré nové a měněné konstrukce na obálce budov, které jsou předmětem podpory, splňují požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011), podrobný rozpis měněných konstrukcí je uveden v kapitole 4 a v EŠOB navrhovaného stavu, řazeném jako příloha č. 8.

Objekt, na kterém budou opatření aplikována, není zchátralý ani dlouhodobě nevyužívaný a lze u něj doložit spotřebu energie za období posledních 3 let. Nejedná se ani o novostavbu, přístavbu nebo nástavbu. Tím splňuje první dvě podmínky požadavků OPŽP.

Součástí navržených opatření je zavedení energetického managementu a požadavek na vyregulování otopné soustavy po realizaci projektu, obojí uvedeno v kapitole 4. Posouzením vhodnosti aplikace projektu EPC se zabývá kapitola 8. Projekt tím splňuje i podmínku č. 32 požadavků OPŽP, které jsou sepsány v příloze č. 1.

Seznam obrázků

Obr. 1 Letecký pohled	6
Obr. 2 Půdorysné schéma	7
Obr. 3 Uliční fasáda (zdroj Google Street View)	8
Obr. 4 Situační plán (zdroj Mapy.cz)	9

Seznam tabulek

Tab. 1 Podlahová plocha a počet osob v předmětu posudku	8
Tab. 2 Přehled konstrukcí, které se vyskytují v budově a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 73 0540-2	13
Tab. 3 Okrajové podmínky pro výpočet energetické náročnosti budovy	13
Tab. 4 Okrajové podmínky pro výpočet energetické náročnosti budovy	13
Tab. 5 Výpočet průměrné roční spotřeby energie na přípravu TV	14
Tab. 6 Energetické vstupy z let 2015, 2016 a 2017	15
Tab. 7 Průměrné hodnoty energetických vstupů z let 2014, 2015 a 2016	15
Tab. 8 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie (Destila DPL 50 a)	18
Tab. 9 Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie	18
Tab. 10 Vypočtená roční energetická bilance	19
Tab. 11 Výchozí roční energetická bilance	19
Tab. 12 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	21
Tab. 13 Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy	21
Tab. 14 Přehled měněných konstrukcí v rámci zateplení stěn a posouzení splnění požadavku na součinitel prostupu tepla	23
Tab. 15 Výpočet maximálních způsobilých výdajů	24
Tab. 16 Výpočet maximálních způsobilých výdajů	24
Tab. 17 Souhrn navržených opatření	25
Tab. 18 Upravená roční energetická bilance	25
Tab. 19 Přehled využití energonositelů	27
Tab. 20 Globální hodnocení CO ₂ pro zjištění indikátoru "snížení emisí skleníkových plynů"	28
Tab. 21 Globální ekologické vyhodnocení	28
Tab. 22 Výsledky ekonomického vyhodnocení	31
Tab. 23 Souhrnná tabulka navrhovaného souboru opatření	33

Seznam grafů

Graf 1 Rozložení spotřeby energie podle druhu	16
Graf 2 Rozložení nákladů na energii podle jejího druhu	16

Graf 3 Roční spotřeba zemního plynu v posledních třech letech	17
Graf 4 Roční spotřeba elektrické energie v posledních třech letech	17
Graf 5 Rozložení energií výchozí bilance podle druhu spotřeby	20
Graf 6 Rozložení provozních nákladů za energie podle druhu spotřeby	20
Graf 7 Rozložení spotřebované energie upravené bilance podle druhu spotřeby.....	26
Graf 8 Grafické porovnání globálních emisí skleníkového plynu CO ₂	28
Graf 9 Grafické porovnání globálních emisí znečišťujících látek.....	29
Graf 10 Grafické znázornění vstupní investice a kumulovaných provozních nákladů v průběhu hodnocené doby.....	31

10 Příloha 1 : Evidenční list energetického posudku

Evidenční list energetického posudku

podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

Evidenční číslo 89078.1

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno (jména) příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP

Pardubický kraj

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

a) ulice

Komenského náměstí

b) č.p./č.o.

125

c) část obce

Pardubice

d) obec

Pardubice

e) PSČ

532 11

f) email

kristyna.stastna@pardubickykraj.cz

g) telefon

466 026 691

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

JUDr. Martin Netolický Ph.D.

b) kontakt

martin.natolicky@pardubickykraj.cz, 466 026 114

5. Předmět energetického posudku

a) název

Snížení energetické náročnosti budov „C“ a „D“ SZŠ, MŠ a PŠ Moravská Třebová

b) adresa nebo umístění

9. května 531, 571 01 Moravská Třebová

c) popis předmětu EP

Jedná se od třípodlažní vzájemně propojené nezateplené budovy „C“ a „D“ z roku 1910. Objekt je zastřešen sedlovou střechou. Podkroví objektu je nevyužívané. Objekt má částečně vyměněná okna a dveře za plastová. Výměna proběhla v roce 2010. Přizemí objektu je částečně ze strany od ulice 9. května pod terénem a je vytápěno stejně jako zbytek objektu na teplotu 20 °C. V objektu se nachází speciální základní škola, mateřská škola a praktická škola. Průměrný obsazenost objektu je 66 osob. Energie jsou měřeny celkově pro obě budovy.

Po rekonstrukci se nepředpokládá změna provozu objektu.

Podkrovní části obou budovy jsou využívány pouze jako sklad a jsou nevytápěné.

Objekt se nenachází v ochranném pásmu kulturní památky.

2. Část –Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Dosažený energetický standard. Poměr dosaženého průměrného součinitele prostupu tepla obálkou hodnocené budovy U_{em} a hodnoty pro referenční budovy $U_{em,ref}$ musí splňovat $U_{em}/U_{em,ref} < 0.9$

Procentní snížení celkové spotřebované energie generované realizací projektu musí dosahovat minimálně 40 %.

Všechny stavební prvky obálky budovy, na kterých dochází k realizaci opatření, musí splnit podmínku na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla $U_{\text{rec},20}$ dle ČSN 73 0540-2/2011.

2. Ekologická kritéria

Realizací projektu musí dojít k úspoře CO₂ ve výši min. 20 % oproti původnímu stavu, dále musí dojít k úspoře TZL a NO_x

4. Ekonomická kritéria

Nejsou

5. Technická a ostatní kritéria

Vzduchotechnika s rekuperací: regulace systému dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím IR senzorů, suchá účinnost zpětného získávání tepla bude min. 65 %

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Posuzovaný objekt slouží jako prostory Speciální základní školy, mateřské školy a praktické školy. Celý objekt je využíván a vytápěn na 20 °C. Nevyužívaná je pouze půda objektu. V objektu se nachází několik standardních, plně využívaných učeben, a několik specializovaných. Objekt je vymezen pouze jednou vytápěnou zónou. Každá z obou budov má svůj hlavní vchod z ulice 9. května. Provozní doba objektu je jako standardní provozní doba škol.

Veškeré prostory objektu jsou větrány přirozeným způsobem

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet 2 ks

instalovaný výkon 0,099 MW

roční výroba 89,394 MWh

roční spotřeba paliva 485,9 GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet - ks

instalovaný výkon - MW

roční výroba - MWh

roční spotřeba paliva - GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet - ks

instal. výkon elektrický - MW

instal. výkon tepelný - MW

roční výroba elektřiny - MWh

roční výroba tepla - MWh

roční spotřeba paliva - GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE -

druh DEZ -

fosilní zdroje -

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Vytápění	- MW	201,4 MWh/r	Zemní plyn
Chlazení	- MW	- MWh/r	-

Větrání		MW	-	MWh/r	-
Úprava vlhkosti		MW	-	MWh/r	-
Příprava TV		MW	2,3	MWh/r	elektřina
Osvětlení		MW	4,7	MWh/r	elektřina
Technologie		MW	-	MWh/r	
Celkem		MW	208,391	MWh/r	Zemní plyn, elektřina

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

Obvodové stěny – zatepleny minerální vatou ($\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) v tl. 180 mm.

Sokl – zateplen deskami XPS ($\lambda_D = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) v tl. 180 mm, minimálně 350 mm pod úroveň terénu

Střecha – zateplena deskami minerální vaty ($\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) v tl. 220 mm

Strop – podlaha podkroví bude zateplena minerální vatou ($\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) v tl. 240 mm

Výplně otvorů – nevyhovující původní výplně otvorů (dřevěná okna a dveře) budou nahrazeny novými plastovými se součinitelem prostupu tepla $U_{W(D)} = 0,85 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Instalace vzduchotechniky – minimální účinnost zpětného získávání tepla 81,6 %, minimální objemový průtok vzduchu je 3 160 m³/h

Energetický management

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
Energie	147,61	MWh/r	54,8	MWh/r	92,81 MWh/r
Náklady	201,3	tis. Kč/r	85,88	tis. Kč/r	115,42 tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
Vytápění	142,76	MWh/r	49,051	MWh/r	93,709 MWh/r
Chlazení	0	MWh/r	0	MWh/r	0 MWh/r
Větrání	0	MWh/r	0,891	MWh/r	-0,891 MWh/r
Úprava vlhkosti	0	MWh/r	0	MWh/r	0 MWh/r
Příprava TV	1,63	MWh/r	1,63	MWh/r	0 MWh/r
Osvětlení	3,22	MWh/r	3,22	MWh/r	0 MWh/r
Technologie	0	MWh/r	0	MWh/r	0 MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
Elektřina	4,853	MWh	5,743	MWh	-0,89 MWh
SZTE	0	MWh	0	MWh	0 MWh

ZP	142,76	MWh	49,051	MWh	93,709	MWh
LTO/TTO	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Uhlí	0	MWh	0	MWh	0	MWh
OZE	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Ostatní	0	MWh	0	MWh	0	MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energieNáklady při distribuci energie

OZE	0	Rozvody tepla	0
KVET	0	Ostatní	100
Ostatní	100		

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy – úprava obálky	76	Technologie	0
Budovy – technické systémy	24	Ostatní	0

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	Roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	58	Roků	investiční náklady	4 586	tis. Kč
IRR	-5,8	%	cash flow	115,4	tis. Kč/r
rok realizace	-		NPV	- 3 018	tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	<u>Stávající stav</u>	<u>Navrhovaný stav</u>	<u>Rozdíl</u>
Tuhé znečišťující látky	0,000453 t/r	0,000308 t/r	0,0001456 t/r
SO ₂	0,004 t/r	0,005 t/r	-0,001 t/r
NO _x	0,021 t/r	0,010 t/r	0,011 t/r
CO	0,005 t/r	0,002 t/r	0,003 t/r
VOC	0,001 t/r	0,00032 t/r	0,000566 t/r
PM ₁₀	0,0005 t/r	0,0003 t/r	0,0001 t/r
PM _{2,5}	0,0004 t/r	0,0002 t/r	0,0002 t/r

CO ₂	33,705 t/r	15,918 t/r	17,788 t/r
NH ₃	0 t/r	0 t/r	0 t/r

5. Část – Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Procentuální snížení celkové spotřebované energie generované realizací projektu je 62,5 %.

Všechny stavební prvky obálky budovy, na kterých dochází k realizaci opatření, splňují podmínky dle ČSN 73 0540-2/2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb

2. Ekologická kritéria

Procentuální snížení emisí CO₂ generovaných realizací projektu je 52,8 %. Emise TZL a Nox byly taktéž sníženy.

4. Ekonomická kritéria

Nejsou

5. Technická a ostatní kritéria

Vzduchotechnika s rekuperací: Systém bude regulován dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel (IR senzorů), suchá účinnost zpětného získávání tepla bude vyšší než 65 % dle ČSN EN 308.

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Karel Šafařík

Titul

Ing.

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

1663

3. Datum vydání oprávnění

6. 4. 2017

4. Datum posledního průběžného vzdělávání

-

5. Podpis

6. Datum

7.12.2018



Přílohy

Příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP	45
Příloha č. 3 – Indikátory pro hodnocení a monitorování projektu	49
Příloha č. 4 – Fotodokumentace.....	52
Příloha č. 5 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti, výstup z programu Energie 2017 – stávající stav	61
Příloha č. 6 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti, výstup z programu Energie 2017 – navrhovaný stav	69
Příloha č. 7 – Průměrný součinitel prostupu tepla referenční budovy, výstup z programu Energie 2017 – navrhovaný stav	79
Příloha č. 8 – Energetický štítek obálky budovy.....	87
Příloha č. 9 – Energetický štítek obálky budovy.....	142
Příloha č. 10 – Průkaz energetické náročnosti budovy	147
Příloha č. 11 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.....	167

Příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

- a) Projekty zaměřené na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných s využitím EPC
1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. **(Ano)**
2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano)**
3. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. **(Ano)**
4. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na <http://www.opzp.cz/vyzvy/100-vyzva/dokumenty> **(Ano)**
5. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kW_p a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Irelevantní)**
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **(Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Irelevantní)**
8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Irelevantní)**
9. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototerminických solárních systémů. **(Irelevantní)**

10. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Irelevantní)**
11. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Irelevantní)**
12. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano)**
13. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano)**
14. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Irelevantní)**
15. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano)**
16. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE, tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**
17. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**
18. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **(Irelevantní)**
21. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **(Irelevantní)**
22. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
23. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**
24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
25. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Irelevantní)**
26. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**
27. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**

28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano)**
29. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano)**
30. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano)**

Příloha č. 3 – Indikátory pro hodnocení a monitorování projektu

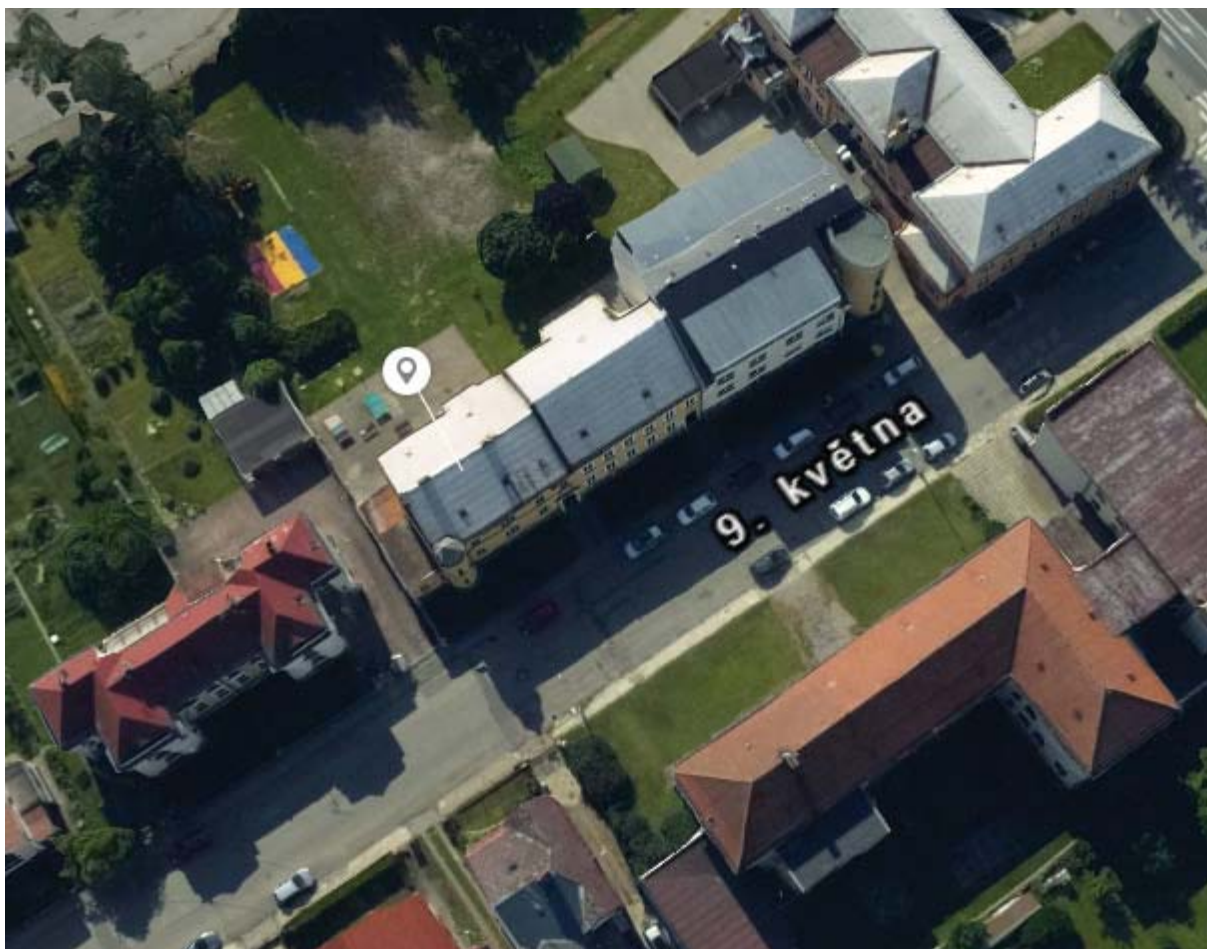
Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
Indikátor (Parametr)	Jed-notka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	33,765
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	16,030
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	17,735
Snížení emisí skleníkových plynů	%	52,52
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	531,07
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	197,46
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	333,612
Snížení spotřeby energie	%	62,82
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	819,7
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	62,8
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	66,9
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	374,4
Plocha zateplovacích podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,38
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,03
Energeticky vztáhná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	1875,1
Typ objektu / budovy	-	Základní škola
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	

Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerminického systému)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerminického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	89,50
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	Plynový kotel
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	Plynový kotel
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	3 120,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	81,60
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	0,00
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-3 025,000
Reálná doba návratnosti	roky	59,0
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	132,200
Chlazení	MWh / rok	0,000
Větrání	MWh / rok	-1,300
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,000
Příprava TV	MWh / rok	0,000
Osvětlení	MWh / rok	0,000
Technologie	MWh / rok	0,000
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	-1,321

SZTE	MWh / rok	0,000
ZP	MWh / rok	132,221
LTO/TTO	MWh / rok	0,000
Uhlí	MWh / rok	0,000
OZE	MWh / rok	0,000
Ostatní	MWh / rok	0,000

Příloha č. 4 – Fotodokumentace

1 - Letecký pohled	53
2 - Západní uliční fasáda - hlavního vstup	53
3 - Východní fasáda	54
4 - Severní fasáda – pohled z ulice	55
5 - Severní fasáda– pohled z dvora.....	55
6 - Typická místnost, zářivková svítidla a litinové článkové otopné těleso s termoregulační hlavici a viditelnými rozvody otopné soustavy	56
7 - otopné těleso umístěné pod okny objektu	56
8 – podkroví budovy „C“	57
9 – podkroví objektu „D“	58
10 – čtyřcestný směšovací ventil.....	59
11 – rovná část střechy a terasa objektu	59
12 - Plynové kotle Destila DPL 50 a	60
13 - Průtokový elektrický ohřívač ETA 0733	60



1 - Letecký pohled



2 - Západní uliční fasáda - hlavního vstup



3 - Východní fasáda



4 - Severní fasáda – pohled z ulice



5 - Severní fasáda– pohled z dvora



6 - Typická místnost, zářivková svítidla a litinové článkové otopné těleso s termoregulační hlavici a viditelnými rozvody otopné soustavy



7 - otopné těleso umístěné pod okny objektu



8 – podkroví budovy „C“



9 – podkroví objektu „D“



10 – čtyřcestný směšovací ventil



11 – rovná část střechy a terasa objektu



12 - Plynové kotle Destila DPL 50 a



13 - Průtokový elektrický ohřivač ETA 0733

Příloha č. 5 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti, výstup z programu Energie 2017 – stávající stav

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2017

Název úlohy:
Zpracovatel: TT 2017
Zakázka:
Datum: 04.12.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD



Typ hodnocení:	změna stávající budovy
Obsazenost zóny:	10,0 m ² /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	105,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	4422,89 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1049,9 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	1197,2 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 98,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	4095 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 7,0+7,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 250,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 4,5 kWh/(m².a)
měří	(vztaheno na podlah. plochu z celk. vnitřních roz-
	<ul style="list-style-type: none"> · prům. účinnost osvětlení: 22 % · trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	6019,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 32,0 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	
Teplovzdušné vytápění: ne	
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Plynový kotel Destila DPL 50 (prům. roční podíl 49,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Plynový kotel Destila DPL 50 (prům. roční podíl 51,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1
Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně	
<u>Název zdroje tepla č. 1:</u>	
Název zdroje tepla č. 1:	Elektrické průtokové ohřivače (prům. roční podíl 70,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
<u>Název zdroje tepla č. 2:</u>	
Název zdroje tepla č. 2:	Elektricky ohříváné zásobníky (prům. roční podíl 30,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	110,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	40,0 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:	3538,312 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:	350,293 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]
S1a	70,27	1,712	1,00	120,302	0,300
S2a	71,4	1,305	1,00	93,177	0,300
S3a	74,9	1,127	1,00	84,412	0,300
S4a	14,0	0,937	1,00	13,118	0,300
S5a	69,29	0,992	1,00	68,736	0,300
S6a	5,41	0,860	1,00	4,653	0,300
S7a	5,33	0,906	1,00	4,829	0,300
S8a	65,9	1,055	1,00	69,525	0,300
S9a	49,28	1,550	1,00	76,384	0,300
S10a	169,9	1,209	1,00	205,409	0,300
S11a	42,81	1,417	1,00	60,662	0,300
S12a	10,6	0,818	1,00	8,671	0,300
S1an	17,72	1,712	1,00	30,337	0,450
S5an	86,24	0,992	1,00	85,550	0,450
S1ap	30,92	1,712	1,00	52,935	0,300
S2ap	39,0	1,305	1,00	50,895	0,300
Dveře plastové	11,7	1,700	1,00	19,890	1,700
Dveře dřevěné	5,5	4,000	1,00	22,000	1,700
Dveře plechové	2,04	5,650	1,00	11,509	1,700
C1a	361,6	0,730	1,00	263,968	0,300
R1a	13,4	2,051	1,00	27,483	0,240
R2a	48,8	0,954	1,00	46,555	0,240
OJ1a	2,52 (0,6x2,1 x 2)	1,500	1,00	3,780	1,500
OS1a	4,07 (1,05x1,94 x 2)	2,350	1,00	9,574	1,500
OS2a	2,04 (0,49x2,1 x 2)	1,500	1,00	3,055	1,500
OZ1a	14,49 (1,15x2,1 x 6)	1,500	1,00	21,735	1,500
OZ2a	23,79 (1,05x2,06 x 11)		2,350	1,00	55,914
1,500					
OZ3a	7,35 (1,75x2,1 x 2)	1,500	1,00	11,025	1,500
OZ4a	2,52 (0,6x2,1 x 2)	1,500	1,00	3,780	1,500
OZ5a	1,06 (0,8x0,44 x 3)	2,350	1,00	2,482	1,500
OZ6a	0,77 (1,5x0,51 x 1)	1,500	1,00	1,147	1,500
OZ7a	3,48 (0,8x0,87 x 5)	2,350	1,00	8,178	1,500
OZ8a	1,88 (1,55x1,22 x 1)	1,500	1,00	2,825	1,500
OZ9a	0,77 (1,5x0,51 x 1)	2,500	1,00	1,912	1,500
OZ10a	1,18 (0,56x2,1 x 1)	1,500	1,00	1,764	1,500
OV1a	5,6 (1,4x2,0 x 2)	1,500	1,00	8,400	1,500
OV2a	17,39 (1,05x2,07 x 8)	1,500	1,00	26,082	1,500
OV3a	4,83 (1,15x2,1 x 2)	2,350	1,00	11,350	1,500
OV4a - spodní	1,67 (0,96x1,74 x 1)	2,350	1,00	3,925	1,500
OV4a	3,34 (0,96x1,74 x 2)	2,350	1,00	7,851	1,500
OV5a	2,04 (1,09x1,87 x 1)	2,350	1,00	4,790	1,500
OV6a	0,32 (0,43x0,74 x 1)	2,350	1,00	0,748	1,500
OV7a	0,58 (0,43x1,34 x 1)	2,350	1,00	1,354	1,500
OV8a	0,31 (0,43x0,72 x 1)	2,350	1,00	0,728	1,500
OV9a	4,66 (1,15x1,35 x 3)	1,500	1,00	6,986	1,500
OV10a	1,83 (1,05x1,74 x 1)	2,350	1,00	4,293	1,500
OV11a	1,42 (0,6x1,18 x 2)	2,350	1,00	3,328	1,500
OV12a	0,54 (0,6x0,9 x 1)	2,350	1,00	1,269	1,500
OV13a	3,2 (1,79x1,79 x 1)	2,350	1,00	7,530	1,500
OV14a	1,14 (0,6x1,9 x 1)	2,350	1,00	2,679	1,500
OV15a	2,1 (1,78x1,18 x 1)	2,350	1,00	4,936	1,500

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 $T_{im}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U_{t,bm}$).

Průměrný vliv tepelných vazeb $\Delta U_{t,bm}$: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 1644,420 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 138,287 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	P1a
Tepelná vodivost zeminy:	1,0 W/mK
Plocha podlahy:	426,7 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	93,17 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	0,16 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	3,03 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,08
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,238 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	101,578 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 75,223 do 377,45 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	186,911 / 43,904 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>101,578 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	42,670 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 75,223 do 377,45 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
OJ1a	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS1a	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS2a	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ1a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ2a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ3a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ4a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ5a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ6a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ7a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ8a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ9a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ10a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV1a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV2a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV3a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV4a - spodní	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV4a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV5a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV6a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV7a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV8a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV9a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV10a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV11a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV12a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV13a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV14a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV15a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
OJ1a	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OS1a	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OS2a	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem

OZ1a	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ2a	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ3a	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ4a	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ5a	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ6a	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ7a	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ8a	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ9a	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ10a	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV1a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV2a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV3a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV4a - spodní	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV4a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV5a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV6a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV7a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV8a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV9a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV10a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV11a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV12a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV13a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV14a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV15a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OJ1a	2,52	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (90°)
OS1a	4,07	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
OS2a	2,04	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
OZ1a	14,49	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZ2a	23,79	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZ3a	7,35	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZ4a	2,52	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZ5a	1,06	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ6a	0,77	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ7a	3,48	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ8a	1,88	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZ9a	0,77	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ10a	1,18	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OV1a	5,6	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV2a	17,39	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV3a	4,83	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV4a - spodní	1,67	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV4a	3,34	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV5a	2,04	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV6a	0,32	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV7a	0,58	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV8a	0,31	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV9a	4,66	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV10a	1,83	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV11a	1,42	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV12a	0,54	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV13a	3,2	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV14a	1,14	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV15a	2,1	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)

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 celkové 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 (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	2049,8	3660,0	6675,5	10432,5	12247,1	12633,3

Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	11852,7	11340,2	7568,6	5530,5	2611,6	1627,8

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :**

Název zóny:

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 350,293 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 1825,377 W/K

Ustálený měrný tok zeminou Hg: 101,578 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---

Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,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 dHt: ---

Výsledný měrný tok H: 2277,248 W/K**Potřeba tepla na vytápění po měsících**

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	128,413	11,555	---	2,050	13,605	0,996	100,0	99,919
2	109,543	10,162	---	3,660	13,822	0,994	100,0	80,946
3	98,689	11,014	---	6,675	17,690	0,987	100,0	63,273
4	70,191	10,452	---	10,432	20,884	0,962	100,0	31,603
5	41,618	10,631	---	12,247	22,878	0,875	100,0	8,996
6	24,166	10,233	---	12,633	22,867	0,720	100,0	3,210
7	13,677	10,575	---	11,853	22,427	0,512	17,2	0,910
8	14,271	10,631	---	11,340	21,971	0,536	38,2	1,038
9	39,124	10,473	---	7,569	18,042	0,908	100,0	9,476
10	71,342	11,003	---	5,530	16,533	0,977	100,0	39,304
11	98,382	10,877	---	2,612	13,488	0,993	100,0	70,628
12	117,712	11,532	---	1,628	13,160	0,996	100,0	90,231

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulačních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 499,535 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)**Roční energetická bilance výplní otvorů**

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
OJ1a	J	1,373	2,477	2,083	1,52	-9,6	0,8
OS1a	S	3,477	1,887	1,497	0,43	-4,3	2,2
OS2a	S	1,110	0,843	0,669	0,60	-4,5	1,4
OZ1a	Z	7,894	10,981	8,797	1,11	-8,3	1,2
OZ2a	Z	20,306	20,184	16,170	0,80	-8,6	2,1
OZ3a	Z	4,004	5,570	4,462	1,11	-8,3	1,2
OZ4a	Z	1,373	1,910	1,530	1,11	-8,3	1,2
OZ5a	Z	0,901	0,672	0,538	0,60	-5,9	2,1
OZ6a	Z	0,417	0,435	0,348	0,84	-5,8	1,3
OZ7a	Z	2,970	2,214	1,774	0,60	-5,9	2,1
OZ8a	Z	1,026	1,427	1,143	1,11	-8,3	1,2
OZ9a	Z	0,695	0,487	0,390	0,56	-5,7	2,3
OZ10a	Z	0,641	0,668	0,535	0,84	-5,8	1,3
OV1a	V	3,051	4,244	3,400	1,11	-8,3	1,2
OV2a	V	9,472	13,177	10,556	1,11	-8,3	1,2
OV3a	V	4,122	4,097	3,282	0,80	-8,6	2,1
OV4a - spodní	V	1,426	1,063	0,851	0,60	-5,9	2,1
OV4a	V	2,851	2,834	2,270	0,80	-8,6	2,1
OV5a	V	1,740	1,729	1,385	0,80	-8,6	2,1

OV6a	V	0,272	0,270	0,216	0,80	-8,6	2,1
OV7a	V	0,492	0,489	0,392	0,80	-8,6	2,1
OV8a	V	0,264	0,197	0,158	0,60	-5,9	2,1
OV9a	V	2,537	2,647	2,121	0,84	-5,8	1,3
OV10a	V	1,559	1,162	0,931	0,60	-5,9	2,1
OV11a	V	1,208	1,201	0,962	0,80	-8,6	2,1
OV12a	V	0,461	0,344	0,275	0,60	-5,9	2,1
OV13a	V	2,735	2,718	2,177	0,80	-8,6	2,1
OV14a	V	0,973	0,967	0,775	0,80	-8,6	2,1
OV15a	V	1,793	1,336	1,071	0,60	-5,9	2,1

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U_{eq,min} je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U_{eq,max} je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	65,455	65,065	---	---	130,520	---	0,645	---
2	53,026	52,710	---	---	105,736	---	0,631	---
3	41,449	41,202	---	---	82,651	---	0,645	---
4	20,702	20,579	---	---	41,281	---	0,640	---
5	5,893	5,858	---	---	11,752	---	0,645	---
6	2,103	2,090	---	---	4,194	---	0,640	---
7	0,596	0,593	---	---	1,189	---	0,645	---
8	0,680	0,676	---	---	1,356	---	0,645	---
9	6,208	6,171	---	---	12,378	---	0,640	---
10	25,747	25,594	---	---	51,341	---	0,645	---
11	46,267	45,991	---	---	92,258	---	0,640	---
12	59,109	58,756	---	---	117,865	---	0,645	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	145,022	---	---	---	0,686	2,196	---	---	147,904
2	117,484	---	---	---	0,671	1,631	---	---	119,786
3	91,834	---	---	---	0,686	1,502	---	---	94,022
4	45,868	---	---	---	0,681	1,188	---	---	47,737
5	13,057	---	---	---	0,686	1,011	---	---	14,754
6	4,659	---	---	---	0,681	0,909	---	---	6,249
7	1,321	---	---	---	0,686	0,939	---	---	2,946
8	1,507	---	---	---	0,686	1,011	---	---	3,204
9	13,754	---	---	---	0,681	1,216	---	---	15,651
10	57,045	---	---	---	0,686	1,488	---	---	59,219
11	102,509	---	---	---	0,681	1,733	---	---	104,923
12	130,961	---	---	---	0,686	2,167	---	---	133,814

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 750,208 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1927,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1809,6 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}: 1,06 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :Faktor tvaru budovy A/V: 0,41 m²/m³**Rozložení měrných tepelných toků**

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	2277,248	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	350,293	15,38 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	101,578	4,46 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	180,957	7,95 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemi Hd,c:	---	1644,420	72,21 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	OJ1a:	2,5	3,780	0,17 %
	OS1a:	4,1	9,574	0,42 %
	OS2a:	2,0	3,056	0,13 %
	OZ1a:	14,5	21,735	0,95 %
	OZ3a:	7,3	11,025	0,48 %
	OZ2a:	23,8	55,914	2,46 %
	OZ4a:	2,5	3,780	0,17 %
	OZ5a:	1,1	2,482	0,11 %
	OZ6a:	0,8	1,148	0,05 %
	OZ7a:	3,5	8,178	0,36 %
	OZ9a:	0,8	1,913	0,08 %
	OZ8a:	1,9	2,825	0,12 %
	OV1a:	5,6	8,400	0,37 %
	OV2a:	17,4	26,082	1,15 %
	OV3a:	4,8	11,351	0,50 %
	OV4a - spodní:	1,7	3,925	0,17 %
	OV4a:	3,3	7,851	0,34 %
	OV5a:	2,0	4,790	0,21 %
	OV6a:	0,3	0,748	0,03 %
	OV7a:	0,6	1,354	0,06 %
	OV8a:	0,3	0,728	0,03 %
	OV9a:	4,7	6,986	0,31 %
	OV10a:	1,8	4,293	0,19 %
	OV11a:	1,4	3,328	0,15 %
	OV12a:	0,5	1,269	0,06 %
	OV13a:	3,2	7,530	0,33 %
	OV14a:	1,1	2,679	0,12 %
	OV15a:	2,1	4,936	0,22 %
	S1a:	70,3	120,302	5,28 %
	S2a:	71,4	93,177	4,09 %
	S3a:	74,9	84,412	3,71 %
	S4a:	14,0	13,118	0,58 %
	S5a:	69,3	68,736	3,02 %
	S6a:	5,4	4,653	0,20 %
	S7a:	5,3	4,829	0,21 %
	S8a:	65,9	69,525	3,05 %
	S9a:	49,3	76,384	3,35 %
	S10a:	169,9	205,409	9,02 %
	S11a:	42,8	60,662	2,66 %
	S12a:	10,6	8,671	0,38 %
	S1an:	17,7	30,337	1,33 %
	S5an:	86,2	85,550	3,76 %
	S1ap:	30,9	52,935	2,32 %
	S2ap:	39,0	50,895	2,23 %
	C1a:	361,6	263,968	11,59 %
	R1a:	13,4	27,483	1,21 %
	R2a:	48,8	46,555	2,04 %
	P1a:	426,7	101,578	4,46 %
	Dveře plastové:	11,7	19,890	0,87 %
	Dveře dřevěné:	5,5	22,000	0,97 %
	OZ10a:	1,2	1,764	0,08 %
	Dveře plechové:	2,0	11,509	0,51 %

Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	2277,248 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu $T_e = -15$ C):	79,70 kW
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4422,9 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,51 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	37,8 kWh/(m ³ .a)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	1927,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1809,6 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/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: **1,06 W/m²K**

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	499,535 GJ	138,760 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4422,9 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1197,2 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	31,4 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: **116 kWh/(m².a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4203.

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

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q _{f,H} [GJ]	Q _{f,C} [GJ]	Q _{f,RH} [GJ]	Q _{f,F} [GJ]	Q _{f,W} [GJ]	Q _{f,L} [GJ]	Q _{f,A} [GJ]	Q _{f,K} [GJ]	Q _{fuel} [GJ]
1	145,022	---	---	---	0,686	2,196	---	---	147,904
2	117,484	---	---	---	0,671	1,631	---	---	119,786
3	91,834	---	---	---	0,686	1,502	---	---	94,022
4	45,868	---	---	---	0,681	1,188	---	---	47,737
5	13,057	---	---	---	0,686	1,011	---	---	14,754
6	4,659	---	---	---	0,681	0,909	---	---	6,249
7	1,321	---	---	---	0,686	0,939	---	---	2,946
8	1,507	---	---	---	0,686	1,011	---	---	3,204
9	13,754	---	---	---	0,681	1,216	---	---	15,651
10	57,045	---	---	---	0,686	1,488	---	---	59,219
11	102,509	---	---	---	0,681	1,733	---	---	104,923
12	130,961	---	---	---	0,686	2,167	---	---	133,814

Vysvětlivky: Q_{f,H} je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q_{f,C} je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q_{f,RH} je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q_{f,F} je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q_{f,W} je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q_{f,L} je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q_{f,A} je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q_{f,K} je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q_{fuel} je celková dodaná energie do budovy.

Príloha č. 6 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti, výstup z programu Energie 2017 – navrhovaný stav

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2017



Název úlohy:
Zpracovatel: TT 2017
Zakázka:
Datum: 04.12.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :**PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :****Základní popis zóny**

Název zóny:
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: změna stávající budovy
Obsazenost zóny: 10,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně: 105,2 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů: 4616,34 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní): 1051,53 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 1234,3 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Typ vytápění: přerušované s přestávkou 98,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy: ano
Průměrné vnitřní zisky: 4102 W

..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 7,0+7,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 250,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 4,5 kWh/(m².a)
měrů)	(vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních roz-
	<ul style="list-style-type: none"> · prům. účinnost osvětlení: 22 % · trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	6019,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 32,0 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

Teplovzdušné vytápění: ne

Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:	Plynový kotel Destila DPL 50 (prům. roční podíl 49,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:	Plynový kotel Destila DPL 50 (prům. roční podíl 51,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Nucené větrání je použito v:	76,4 % objemu zóny
Prům. měrný příkon VZT jednotky:	1000,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

<u>Název zdroje tepla č. 1:</u>	Elektrické průtokové ohřivače (prům. roční podíl 70,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
<u>Název zdroje tepla č. 2:</u>	Elektricky ohříváné zásobníky (prům. roční podíl 30,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	110,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	40,0 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:	3693,072 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené větrání v jedné části zóny a nucené větrání v druhé části
<u>Přirozené větrání (23,6 % objemu zóny):</u>	
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
<u>Nucené větrání (76,4 % objemu zóny):</u>	
Objem.tok přiváděného vzduchu:	3120,0 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	3120,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	2,5 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1

Součinitel větrné expozice f: 15,0
Účinnost zpětného získávání tepla: 81,6 %
Podíl času s nuceným větráním: 17,3 %
Výměna bez nuceného větrání: 0,1 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 428,835 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]
S16	50,73	0,214	1,00	10,856	0,300
S14	30,9	0,186	1,00	5,747	0,300
S2	18,4	0,182	1,00	3,349	0,300
S2b	14,87	0,176	1,00	2,617	0,300
S2bp	39,0	0,181	1,00	7,059	0,300
S2bc	57,11	0,197	1,00	11,251	0,300
S3b	58,5	0,193	1,00	11,291	0,300
S3bs	11,06	0,173	1,00	1,913	0,300
S4b	14,0	0,168	1,00	2,352	0,300
S5b	57,1	0,170	1,00	9,707	0,300
S6b	5,57	0,166	1,00	0,925	0,300
S7b	5,33	0,186	1,00	0,991	0,300
S8b	53,6	0,191	1,00	10,238	0,300
S8bs	9,78	0,172	1,00	1,682	0,300
S9b	42,59	0,202	1,00	8,603	0,300
S9bs	8,58	0,180	1,00	1,544	0,300
S10b	158,5	0,195	1,00	30,908	0,300
S11b	42,8	0,199	1,00	8,517	0,300
S12b	10,6	0,178	1,00	1,887	0,300
S13	52,9	0,251	1,00	13,278	0,300
S3	77,75	0,182	1,00	14,151	0,450
S1an	5,74	1,712	1,00	9,827	0,450
S5an	24,0	0,992	1,00	23,808	0,450
Dveře	19,3	1,100	1,00	21,230	1,700
C1b	374,4	0,113	1,00	42,307	0,300
R1b	14,9	0,210	1,00	3,129	0,240
R2b	48,8	0,143	1,00	6,978	0,240
C12	3,17	0,156	1,00	0,495	0,240
OJ1b	2,52 (0,6x2,1 x 2)	0,850	1,00	2,142	1,500
OS1b	4,07 (1,05x1,94 x 2)	0,850	1,00	3,463	1,500
OS2b	2,04 (0,49x2,1 x 2)	0,850	1,00	1,731	1,500
OZ1b	14,49 (1,15x2,1 x 6)	0,850	1,00	12,316	1,500
OZ2a	23,79 (1,05x2,06 x 11)		1,500	1,00	35,689
1,500					
OZ3b	7,35 (1,75x2,1 x 2)	0,850	1,00	6,247	1,500
OZ4b	2,52 (0,6x2,1 x 2)	0,850	1,00	2,142	1,500
OZ5a	1,06 (0,8x0,44 x 3)	1,500	1,00	1,584	1,500
OZ6b	0,77 (1,5x0,51 x 1)	0,850	1,00	0,650	1,500
OZ7a	3,48 (0,8x0,87 x 5)	1,500	1,00	5,220	1,500
OZ8b	1,88 (1,55x1,22 x 1)	0,850	1,00	1,601	1,500
OZ9b	3,2 (1,6x2,0 x 1)	0,850	1,00	2,720	1,500
OZ10b	1,18 (0,56x2,1 x 1)	0,850	1,00	1,000	1,500
OV1a	5,6 (1,4x2,0 x 2)	1,500	1,00	8,400	1,500
OV2a	17,39 (1,05x2,07 x 8)	1,500	1,00	26,082	1,500
OV3b	4,83 (1,15x2,1 x 2)	0,850	1,00	4,105	1,500
OV4b - spodní	1,67 (0,96x1,74 x 1)	0,850	1,00	1,420	1,500
OV4b	3,34 (0,96x1,74 x 2)	0,850	1,00	2,840	1,500
OV5b	2,04 (1,09x1,87 x 1)	0,850	1,00	1,733	1,500
OV6b	0,32 (0,43x0,74 x 1)	0,850	1,00	0,270	1,500
OV7b	0,58 (0,43x1,34 x 1)	0,850	1,00	0,490	1,500
OV8b	0,31 (0,43x0,72 x 1)	0,850	1,00	0,263	1,500
OV9a	3,11 (1,15x1,35 x 2)	1,500	1,00	4,658	1,500
OV9b	1,55 (1,15x1,35 x 1)	0,850	1,00	1,320	1,500
OV10b	1,83 (1,05x1,74 x 1)	0,850	1,00	1,553	1,500
OV11b	1,42 (0,6x1,18 x 2)	0,850	1,00	1,204	1,500
OV12b	0,54 (0,6x0,9 x 1)	0,850	1,00	0,459	1,500
OV13b	3,2 (1,79x1,79 x 1)	0,850	1,00	2,723	1,500
OV14b	1,14 (0,6x1,9 x 1)	0,850	1,00	0,969	1,500

OV15a	2,1 (1,78x1,18 x 1)	1,500	1,00	3,151	1,500
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}: 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 404,785 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 71,464 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	P1a
Tepelná vodivost zeminy:	1,0 W/mK
Plocha podlahy:	442,6 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	91,59 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	0,16 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	3,03 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,08
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,229 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	101,487 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 74,834 do 380,485 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	193,876 / 43,16 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	P2
Tepelná vodivost zeminy:	1,0 W/mK
Plocha podlahy:	3,17 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	5,18 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,3 m
Tepelný odpor podlahy:	0,105 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	3,636 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,24
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,888 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	2,816 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 2,217 do 2,874 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	1,536 / 2,942 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 104,303 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 22,289 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 77,707 do 382,702 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F _{fin}
		Úhel	F _{ov}	Úhel	F _{finL}	Úhel	F _{finR}	
OJ1b	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS1b	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS2b	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ1b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ2a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ3b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ4b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ5a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ6b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ7a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ8b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

OZ9b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ10b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV1a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV2a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV3b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV4b - spodní	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV4b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV5b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV6b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV7b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV8b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV9a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV9b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV10b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV11b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV12b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV13b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV14b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV15a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
OJ1b	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OS1b	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OS2b	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ1b	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ2a	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ3b	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ4b	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ5a	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ6b	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ7a	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ8b	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ9b	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ10b	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV1a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV2a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV3b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV4b - spodní	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV4b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV5b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV6b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV7b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV8b	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV9a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV9b	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV10b	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV11b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV12b	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV13b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV14b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV15a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky:

F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
OJ1b	2,52	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (90°)
OS1b	4,07	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
OS2b	2,04	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
OZ1b	14,49	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZ2a	23,79	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZ3b	7,35	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZ4b	2,52	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZ5a	1,06	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ6b	0,77	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ7a	3,48	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ8b	1,88	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)

OZ9b	3,2	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ10b	1,18	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OV1a	5,6	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV2a	17,39	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV3b	4,83	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV4b - spodní	1,67	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV4b	3,34	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV5b	2,04	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV6b	0,32	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV7b	0,58	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV8b	0,31	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV9a	3,11	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV9b	1,55	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV10b	1,83	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV11b	1,42	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV12b	0,54	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV13b	3,2	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV14b	1,14	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV15a	2,1	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)

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 celkové 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 (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	1974,9	3525,6	6428,0	10043,1	11786,5	12156,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	11405,1	10916,4	7287,2	5327,5	2516,7	1568,8

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 428,835 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 498,537 W/K

Ustálený měrný tok zeminou Hg: 104,303 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---

Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,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 dHt: ---

Výsledný měrný tok H: 1031,676 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	57,340	11,573	---	1,975	13,548	0,998	100,0	38,149
2	48,965	10,178	---	3,526	13,703	0,997	100,0	29,889
3	44,303	11,031	---	6,428	17,459	0,987	100,0	21,169
4	31,772	10,468	---	10,043	20,511	0,935	100,0	8,038
5	19,272	10,647	---	11,786	22,434	0,735	59,6	1,161
6	11,586	10,249	---	12,156	22,406	0,517	0,0	---
7	7,018	10,591	---	11,405	21,996	0,319	0,0	---
8	7,279	10,647	---	10,916	21,564	0,338	0,0	---
9	18,146	10,490	---	7,287	17,777	0,807	63,0	1,613
10	32,309	11,020	---	5,328	16,347	0,969	100,0	11,788
11	44,135	10,894	---	2,517	13,410	0,995	100,0	25,626
12	52,646	11,550	---	1,569	13,119	0,998	100,0	34,145

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulací nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky;

Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; Eta_H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}: **171,578 GJ** (s vlivem přeruš. vytápění)

Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U _{eq,min}	U _{eq,max}
OJ1b	J	0,778	2,477	1,863	2,39	-6,2	0,2
OS1b	S	1,258	1,685	1,141	0,91	-2,9	0,7
OS2b	S	0,629	0,843	0,570	0,91	-2,9	0,7
OZ1b	Z	4,473	10,981	7,560	1,69	-5,2	0,6
OZ2a	Z	12,961	18,031	12,414	0,96	-4,6	1,2
OZ3b	Z	2,269	5,570	3,835	1,69	-5,2	0,6
OZ4b	Z	0,778	1,910	1,315	1,69	-5,2	0,6
OZ5a	Z	0,575	0,600	0,413	0,72	-3,1	1,3
OZ6b	Z	0,236	0,435	0,299	1,27	-3,7	0,7
OZ7a	Z	1,896	1,978	1,362	0,72	-3,1	1,3
OZ8b	Z	0,581	1,427	0,983	1,69	-5,2	0,6
OZ9b	Z	0,988	1,819	1,252	1,27	-3,7	0,7
OZ10b	Z	0,363	0,668	0,460	1,27	-3,7	0,7
OV1a	V	3,051	4,244	2,922	0,96	-4,6	1,2
OV2a	V	9,472	13,177	9,072	0,96	-4,6	1,2
OV3b	V	1,491	3,660	2,520	1,69	-5,2	0,6
OV4b - spodní	V	0,516	0,949	0,654	1,27	-3,7	0,7
OV4b	V	1,031	2,532	1,743	1,69	-5,2	0,6
OV5b	V	0,629	1,545	1,063	1,69	-5,2	0,6
OV6b	V	0,098	0,241	0,166	1,69	-5,2	0,6
OV7b	V	0,178	0,437	0,301	1,69	-5,2	0,6
OV8b	V	0,096	0,176	0,121	1,27	-3,7	0,7
OV9a	V	1,691	1,765	1,215	0,72	-3,1	1,3
OV9b	V	0,479	0,882	0,608	1,27	-3,7	0,7
OV10b	V	0,564	1,038	0,715	1,27	-3,7	0,7
OV11b	V	0,437	1,073	0,739	1,69	-5,2	0,6
OV12b	V	0,167	0,307	0,211	1,27	-3,7	0,7
OV13b	V	0,989	2,428	1,672	1,69	-5,2	0,6
OV14b	V	0,352	0,864	0,595	1,69	-5,2	0,6
OV15a	V	1,144	1,194	0,822	0,72	-3,1	1,3

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U_{eq,min} je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U_{eq,max} je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q _{H,dis} [GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q _{C,dis} [GJ]	Q _{W,dis} [GJ]	Q _{RH,dis} [GJ]
1	24,991	24,842	---	---	49,832	---	0,645	---
2	19,580	19,463	---	---	39,043	---	0,631	---
3	13,868	13,785	---	---	27,653	---	0,645	---
4	5,265	5,234	---	---	10,499	---	0,640	---
5	0,761	0,756	---	---	1,517	---	0,645	---
6	---	---	---	---	---	---	0,640	---
7	---	---	---	---	---	---	0,645	---
8	---	---	---	---	---	---	0,645	---
9	1,057	1,050	---	---	2,107	---	0,640	---
10	7,722	7,676	---	---	15,398	---	0,645	---
11	16,787	16,687	---	---	33,473	---	0,640	---
12	22,368	22,234	---	---	44,602	---	0,645	---

Vysvětlivky: Q_{H,dis} je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q_{C,dis} je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q_{RH,dis} je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q_{W,dis} je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q _{f,H} [GJ]	Q _{f,C} [GJ]	Q _{f,RH} [GJ]	Q _{f,F} [GJ]	Q _{f,W} [GJ]	Q _{f,L} [GJ]	Q _{f,A} [GJ]	Q _{f,K} [GJ]
Q _{fuel} [GJ]								
1	55,369	---	---	0,402	0,686	2,199	---	58,656
2	43,381	---	---	0,363	0,671	1,633	---	46,048
3	30,725	---	---	0,402	0,686	1,505	---	33,317

4	11,666	---	---	0,389	0,681	1,190	---	---	13,925
5	1,685	---	---	0,402	0,686	1,013	---	---	3,785
6	---	---	---	0,389	0,681	0,910	---	---	1,980
7	---	---	---	0,402	0,686	0,940	---	---	2,028
8	---	---	---	0,402	0,686	1,013	---	---	2,100
9	2,341	---	---	0,389	0,681	1,218	---	---	4,628
10	17,109	---	---	0,402	0,686	1,490	---	---	19,686
11	37,193	---	---	0,389	0,681	1,736	---	---	39,998
12	49,558	---	---	0,402	0,686	2,170	---	---	52,815

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 278,967 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 602,8 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 1875,1 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}: 0,32 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,41 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	1031,676	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	428,835	41,57 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	104,303	10,11 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H _{tb} :	---	93,753	9,09 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcmi Hd,c:	---	404,785	39,24 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	OZ2a:	23,8	35,690	3,46 %
	OZ5a:	1,1	1,584	0,15 %
	OZ7a:	3,5	5,220	0,51 %
	OV1a:	5,6	8,400	0,81 %
	OV2a:	17,4	26,082	2,53 %
	OV9a:	3,1	4,658	0,45 %
	OV15a:	2,1	3,151	0,31 %
	P1a:	442,6	101,487	9,84 %
	OJ1b:	2,5	2,142	0,21 %
	OS1b:	4,1	3,463	0,34 %
	OS2b:	2,0	1,731	0,17 %
	OZ1b:	14,5	12,317	1,19 %
	OZ3b:	7,3	6,247	0,61 %
	OZ4b:	2,5	2,142	0,21 %
	OZ6b:	0,8	0,650	0,06 %
	OZ8b:	1,9	1,601	0,16 %
	OZ9b:	3,2	2,720	0,26 %
	OZ10b:	1,2	1,000	0,10 %
	OV3b:	4,8	4,106	0,40 %
	OV4b - spodní:	1,7	1,420	0,14 %
	OV4b:	3,3	2,840	0,28 %
	OV5b:	2,0	1,733	0,17 %
	OV9b:	1,6	1,320	0,13 %
	OV6b:	0,3	0,270	0,03 %
	OV7b:	0,6	0,490	0,05 %
	OV8b:	0,3	0,263	0,03 %
	OV10b:	1,8	1,553	0,15 %
	OV11b:	1,4	1,204	0,12 %

OV12b:	0,5	0,459	0,04 %
OV13b:	3,2	2,723	0,26 %
OV14b:	1,1	0,969	0,09 %
S16:	50,7	10,856	1,05 %
S14:	30,9	5,747	0,56 %
S2:	18,4	3,349	0,32 %
S2b:	14,9	2,617	0,25 %
S2bp:	39,0	7,059	0,68 %
S2bc:	57,1	11,251	1,09 %
S3b:	58,5	11,291	1,09 %
S3bs:	11,1	1,913	0,19 %
S4b:	14,0	2,352	0,23 %
S5b:	57,1	9,707	0,94 %
S6b:	5,6	0,925	0,09 %
S7b:	5,3	0,991	0,10 %
S8b:	53,6	10,238	0,99 %
S8bs:	9,8	1,682	0,16 %
S9b:	42,6	8,603	0,83 %
S9bs:	8,6	1,544	0,15 %
S10b:	158,5	30,908	3,00 %
S11b:	42,8	8,517	0,83 %
S12b:	10,6	1,887	0,18 %
S13:	52,9	13,278	1,29 %
S3:	77,8	14,151	1,37 %
S1an:	5,7	9,827	0,95 %
S5an:	24,0	23,808	2,31 %
Dveře:	19,3	21,230	2,06 %
C12:	3,2	0,495	0,05 %
C1b:	374,4	42,307	4,10 %
R1b:	14,9	3,129	0,30 %
R2b:	48,8	6,978	0,68 %
P2:	3,2	2,816	0,27 %

Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1031,676 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C):	36,11 kW
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4616,3 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,22 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	16,4 kWh/(m3.a)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	602,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1875,1 m2
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,38 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy Uem: 0,32 W/m2K**Celková a měrná potřeba tepla na vytápění**

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	171,578 GJ	47,660 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4616,3 m3	
Celková energeticky vztáhná podlah. plocha budovy:	1234,3 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	10,3 kWh/(m3.a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 39 kWh/(m2.a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3959.

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

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
Q,fuel[GJ]								
1	55,369	---	---	0,402	0,686	2,199	---	58,656
2	43,381	---	---	0,363	0,671	1,633	---	46,048
3	30,725	---	---	0,402	0,686	1,505	---	33,317
4	11,666	---	---	0,389	0,681	1,190	---	13,925

5	1,685	---	---	0,402	0,686	1,013	---	---	3,785
6	---	---	---	0,389	0,681	0,910	---	---	1,980
7	---	---	---	0,402	0,686	0,940	---	---	2,028
8	---	---	---	0,402	0,686	1,013	---	---	2,100
9	2,341	---	---	0,389	0,681	1,218	---	---	4,628
10	17,109	---	---	0,402	0,686	1,490	---	---	19,686
11	37,193	---	---	0,389	0,681	1,736	---	---	39,998
12	49,558	---	---	0,402	0,686	2,170	---	---	52,815

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Príloha č. 7 – Průměrný součinitel prostupu tepla referenční budovy, výstup z programu Energie 2017 – navrhovaný stav

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI REFERENČNÍ BUDOVY podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Energie 2017

Název úlohy:

REFERENČNÍ BUDOVA

Zpracovatel: TT 2017

Zakázka:

Datum: 04.12.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2

září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :**PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :****Základní popis zóny**

Název zóny:

Typ zóny pro určení U_{em,N}:

jiná než nová obytná budova

Typ zóny pro refer. budovu:

jiná budova než RD a BD

Typ hodnocení:

změna stávající budovy

Obsazenost zóny:

10,0 m²/osobu

Uvažovaný počet osob v zóně:

105,2 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)

Objem z vnějších rozměrů:

4616,34 m³

Podlah. plocha (celková vnitřní):

1051,53 m²

Celk. energet. vztažná plocha:

1234,3 m²

Účinná vnitřní tepelná kapacita:

165,0 kJ/(m².K)

Vnitřní teplota (zima/léto):

20,0 C / 20,0 C

Vnitřní teplota pro určení U_{em,R}:

20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená:

ano / ne

Typ vytápění:

přerušované s přestávkou 98,0 hodin v týdnu

Regulace otopné soustavy:

ano

Průměrné vnitřní zisky:

4102 W

..... odvozeny pro

- produkci tepla: 7,0+7,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: jen zisky
- požadovanou osvětlenost: 250,0 lx
- měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m².lx)
- prům. účinnost osvětlení: 22 %
- činitel obsazenosti 0,19 a závislosti na denním světle 1,0
- roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 950 / 0 h
- trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV:

6019,2 MJ/rok

..... odvozeno pro

- roční potřebu teplé vody: 32,0 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

Teplovzdušné vytápění:

ne

Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:

Referenční zdroj tepla (prům. roční podíl 49,0 %)

Typ zdroje tepla:

obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla:

80,0 %

Účinnost sdílení/distribuce:

80,0 % / 85,0 %

Příkon čerpadel vytápění:

0,0 W (prům. roční příkon)

Příkon regulace/emise tepla:

0,0 / 0,0 W

Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:

Referenční zdroj tepla (prům. roční podíl 51,0 %)

Typ zdroje tepla:

obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla:

80,0 %

Účinnost sdílení/distribuce:

80,0 % / 85,0 %

Čerpadla:

zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1

Regulace a emise:

zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Nucené větrání je použito v:

76,4 % objemu zóny

Prům. měrný příkon VZT jednotky:

3500,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)

Váhový činitel regulace:

1,0

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

<u>Název zdroje tepla č. 1:</u>	Referenční zdroj tepla (prům. roční podíl 70,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	85,0 %
<u>Název zdroje tepla č. 2:</u>	Referenční zdroj tepla (prům. roční podíl 30,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	85,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	110,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	40,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	150,0 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:	3693,072 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené větrání v jedné části zóny a nucené větrání v druhé části

Přirozené větrání (23,6 % objemu zóny):

Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h

Nucené větrání (76,4 % objemu zóny):

Objem.tok přiváděného vzduchu:	3120,0 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	3120,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	2,5 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	60,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	17,3 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,1 1/h
<u>Měrný tepelný tok větráním Hv:</u>	<u>467,309 W/K</u>

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 1

Typ konstrukce [W/K]	Plocha [m ²]	U _N [W/(m ² K)]	b [-]	A*U _N *b
OZ2a	23,8	1,50	1,00	35,69
OZ5a	1,1	1,50	1,00	1,58
OZ7a	3,5	1,50	1,00	5,22
OV1a	5,6	1,50	1,00	8,40
OV2a	17,4	1,50	1,00	26,08
OV9a	3,1	1,50	1,00	4,66
OV15a	2,1	1,50	1,00	3,15
P1a	442,6	0,45	0,33	66,39
OJ1b	2,5	1,50	1,00	3,78
OS1b	4,1	1,50	1,00	6,11
OS2b	2,0	1,50	1,00	3,06
OZ1b	14,5	1,50	1,00	21,74
OZ3b	7,3	1,50	1,00	11,03
OZ4b	2,5	1,50	1,00	3,78
OZ6b	0,8	1,50	1,00	1,15
OZ8b	1,9	1,50	1,00	2,82
OZ9b	3,2	1,50	1,00	4,80
OZ10b	1,2	1,50	1,00	1,76
OV3b	4,8	1,50	1,00	7,24
OV4b - spodní	1,7	1,50	1,00	2,51
OV4b	3,3	1,50	1,00	5,01
OV5b	2,0	1,50	1,00	3,06
OV9b	1,6	1,50	1,00	2,33
OV6b	0,3	1,50	1,00	0,48
OV7b	0,6	1,50	1,00	0,86
OV8b	0,3	1,50	1,00	0,46
OV10b	1,8	1,50	1,00	2,74

OV11b	1,4	1,50	1,00	2,12
OV12b	0,5	1,50	1,00	0,81
OV13b	3,2	1,50	1,00	4,81
OV14b	1,1	1,50	1,00	1,71
S16	50,7	0,30	1,00	15,22
S14	30,9	0,30	1,00	9,27
S2	18,4	0,30	1,00	5,52
S2b	14,9	0,30	1,00	4,46
S2bp	39,0	0,30	1,00	11,70
S2bc	57,1	0,30	1,00	17,13
S3b	58,5	0,30	1,00	17,55
S3bs	11,1	0,30	1,00	3,32
S4b	14,0	0,30	1,00	4,20
S5b	57,1	0,30	1,00	17,13
S6b	5,6	0,30	1,00	1,67
S7b	5,3	0,30	1,00	1,60
S8b	53,6	0,30	1,00	16,08
S8bs	9,8	0,30	1,00	2,93
S9b	42,6	0,30	1,00	12,78
S9bs	8,6	0,30	1,00	2,57
S10b	158,5	0,30	1,00	47,55
S11b	42,8	0,30	1,00	12,84
S12b	10,6	0,30	1,00	3,18
S13	52,9	0,30	1,00	15,87
S3	77,8	0,45	1,00	34,99
S1an	5,7	0,45	1,00	2,58
S5an	24,0	0,45	1,00	10,80
Dveře	19,3	1,70	1,00	32,81
C12	3,2	0,24	1,00	0,76
C1b	374,4	0,30	1,00	112,32
R1b	14,9	0,24	1,00	3,58
R2b	48,8	0,24	1,00	11,71
P2	3,2	0,45	0,71	1,02
Tepelné vazby	---	---	---	37,50

Součet: **1 875,1** **715,98**

Vysvětlivky: U,N je požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20 C a b je činitel teplotní redukce.

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N: 20,0 C
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20: 0,38 W/(m2K)
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N: 0,38 W/(m2K)

Hodnoty podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,R: 20,0 C
Základní požad. prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20,R: $1,0 * 0,38 = 0,38 \text{ W/(m2K)}$
Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,38 W/(m2K)

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
OJ1b	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS1b	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS2b	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ1b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ2a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ3b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ4b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ5a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ6b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ7a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ8b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ9b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ10b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

OV1a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV2a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV3b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV4b - spodní	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV4b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV5b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV6b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV7b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV8b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV9a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV9b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV10b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV11b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV12b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV13b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV14b	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV15a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
OJ1b	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OS1b	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OS2b	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ1b	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ2a	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ3b	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ4b	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ5a	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ6b	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ7a	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ8b	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ9b	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ10b	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV1a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV2a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV3b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV4b - spodní	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV4b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV5b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV6b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV7b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV8b	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV9a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV9b	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV10b	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV11b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV12b	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV13b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV14b	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV15a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky:

F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _g /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	Fsh [-]	Orientace
OJ1b	2,52	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	J (90°)
OS1b	4,07	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	S (90°)
OS2b	2,04	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	S (90°)
OZ1b	14,49	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
OZ2a	23,79	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
OZ3b	7,35	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
OZ4b	2,52	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
OZ5a	1,06	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	Z (90°)
OZ6b	0,77	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	Z (90°)
OZ7a	3,48	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	Z (90°)
OZ8b	1,88	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
OZ9b	3,2	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	Z (90°)
OZ10b	1,18	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	Z (90°)

OV1a	5,6	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
OV2a	17,39	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
OV3b	4,83	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
OV4b - spodní	1,67	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	V (90°)
OV4b	3,34	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
OV5b	2,04	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
OV6b	0,32	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
OV7b	0,58	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
OV8b	0,31	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	V (90°)
OV9a	3,11	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	V (90°)
OV9b	1,55	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	V (90°)
OV10b	1,83	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	V (90°)
OV11b	1,42	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
OV12b	0,54	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	V (90°)
OV13b	3,2	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
OV14b	1,14	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
OV15a	2,1	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	V (90°)

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

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	1473,8	2631,1	4797,0	7494,9	8795,9	9071,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	8511,3	8146,6	5438,2	3975,8	1878,2	1170,7

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C

Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:

467,309 W/K

Měrný tepelný tok prostupem Ht:

715,981 W/K

Výsledný měrný tok H:

1183,290 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	67,507	11,573	---	1,474	13,047	0,998	100,0	47,697
2	57,539	10,178	---	2,631	12,809	0,997	100,0	38,345
3	51,660	11,031	---	4,797	15,828	0,991	100,0	28,865
4	36,498	10,468	---	7,495	17,963	0,962	100,0	13,120
5	21,234	10,647	---	8,796	19,443	0,821	100,0	2,195
6	11,962	10,249	---	9,072	19,321	0,575	0,5	0,357
7	6,339	10,591	---	8,511	19,102	0,332	0,0	---
8	6,656	10,647	---	8,147	18,794	0,354	0,0	---
9	19,936	10,490	---	5,438	15,928	0,866	73,2	2,978
10	37,081	11,020	---	3,976	14,996	0,979	100,0	16,561
11	51,527	10,894	---	1,878	12,772	0,996	100,0	32,610
12	61,802	11,550	---	1,171	12,721	0,998	100,0	42,595

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulací nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd:

225,322 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]
Q,fuel[GJ]							
1	87,679	---	---	1,406	1,479	2,199	92,762

2	70,486	---	---	1,270	1,393	1,633	---	74,782
3	53,062	---	---	1,406	1,479	1,505	---	57,451
4	24,118	---	---	1,360	1,450	1,190	---	28,118
5	4,035	---	---	1,406	1,479	1,013	---	7,932
6	0,656	---	---	1,360	1,450	0,910	---	4,377
7	---	---	---	1,406	1,479	0,940	---	3,825
8	---	---	---	1,406	1,479	1,013	---	3,897
9	5,474	---	---	1,360	1,450	1,218	---	9,502
10	30,443	---	---	1,406	1,479	1,490	---	34,818
11	59,944	---	---	1,360	1,450	1,736	---	64,491
12	78,299	---	---	1,406	1,479	2,170	---	83,354

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 465,309 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 716,0 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 1875,1 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,38 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,41 m²/m³

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Zóna č.	Název zóny	Objem zóny [m ³]	U _{em,R} zóny [W/(m ² K)]
1		4616,34	0,38

Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla U_{em,R}: 0,38 W/m²K

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota U_{em,R,klas}: 0,31 W/m²K

Poznámka: U_{em,R,klas} je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 225,322 GJ 62,589 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4616,3 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1234,3 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 13,6 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 51 kWh/(m².a)

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

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]
Q,fuel[GJ]							
1	87,679	---	---	1,406	1,479	2,199	---
2	70,486	---	---	1,270	1,393	1,633	---
3	53,062	---	---	1,406	1,479	1,505	---
4	24,118	---	---	1,360	1,450	1,190	---
5	4,035	---	---	1,406	1,479	1,013	---
6	0,656	---	---	1,360	1,450	0,910	---
7	---	---	---	1,406	1,479	0,940	---
8	---	---	---	1,406	1,479	1,013	---
9	5,474	---	---	1,360	1,450	1,218	---
10	30,443	---	---	1,406	1,479	1,490	---
11	59,944	---	---	1,360	1,450	1,736	---
12	78,299	---	---	1,406	1,479	2,170	---

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Referenční dodané energie

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: 414,195 GJ 115,054 MWh 93 kWh/m²

Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	---	---	---
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R:	414,195 GJ	115,054 MWh	93 kWh/m²
Hodnota pro zařazení do klasifik. třídy EP,H,R,klas:	343,932 GJ	95,537 MWh	77 kWh/m ²
Poznámka: EP,H,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.			
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q _{fuel,C} :	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q _{aux,C} :	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C,R:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	16,549 GJ	4,597 MWh	4 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R:	16,549 GJ	4,597 MWh	4 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	17,547 GJ	4,874 MWh	4 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:	17,547 GJ	4,874 MWh	4 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	17,018 GJ	4,727 MWh	4 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:	17,018 GJ	4,727 MWh	4 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q_{fuel}=EP,R:	465,309 GJ	129,252 MWh	105 kWh/m²

Referenční hodnota dodané energie budovy**Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 129,252 MWh**Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 109,735 MWh
Poznámka: EP,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4616,3 m³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1234,3 m²
Měrná dodaná energie EP,V: 28,0 kWh/(m³.a)**Referenční hodnota měrné dodané energie budovy EP,A,R: 105 kWh/(m².a)**

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

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 89 kWh/(m².a)
Poznámka: EP,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.**Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂**

Při výpočtu neobnovitelné primární energie referenční budovy se pro hodnocenou zónu používá redukce podle tab. 5 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. ve výši 3 %.

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	115,1	122,8	126,6	---	4,9	5,2	5,4	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				115,1	122,8	126,6	---	4,9	5,2	5,4	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	4,7	13,8	15,1	---	---	---	---	---
SOUČET				4,7	13,8	15,1	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	4,6	13,4	14,7	---	---	---	---	---
SOUČET				4,6	13,4	14,7	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH			
				MWh/a		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh;
f,CO₂ je součinitel emisí CO₂ v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným

energonositel v MWh/rok; Q_{el} je produkce elektřiny v MWh/rok; Q_{pN} je neobnovitelná primární energie a Q_{pC} je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q _f [MWh/a]	Q _{pN} [MWh/a]	Q _{pC} [MWh/a]	CO ₂ [t/a]
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	119,928	127,963	131,921	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	9,324	27,133	29,837	---
SOUČET	129,252	155,097	161,758	---

Vysvětlivky: Q_f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q_{pN} je neobnovitelná primární energie a Q_{pC} je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené celkové emise CO₂ v t/rok.

Referenční hodnota primární energie budovy

Emise CO ₂ za rok:	0,000 t	
Celková primární energie za rok:	161,758 MWh	582,330 GJ
Referenční hodnota neobnov. primární energie:	155,097 MWh	558,348 GJ

Hodnota pro zařazení budovy do klasifik. třídy E_{pN,R} klas: 138,425 MWh 498,328 GJ
Poznámka: E_{pN,R} klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 616,3 m ³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 234,3 m ²
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	0,0 kg/(m ³ .a)
Měrná celková primární energie E _{pC,V} :	35,0 kWh/(m ³ .a)
Měrná neobnovitelná primární energie E _{pN,V} :	33,6 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	---
Měrná celková primární energie E_{pC,A}:	131 kWh/(m².a)

Referenční hodnota měrné neobnov. primární energie E_{pN,A,R}: 126 kWh/(m².a)

Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E_{pN,A,R} klas: 112 kWh/(m².a)

Poznámka: E_{pN,A,R} klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software

Příloha č. 8 – Energetický štítek obálky budovy

dle ČSN 73 0540-2 (2011) pro stávající stav

Příloha č. 9 – Energetický štítek obálky budovy

dle ČSN 73 0540-2 (2011) pro navrhovaný stav



Příloha č. 10 – Průkaz energetické náročnosti budovy

dle §9 Vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov



Příloha č. 11 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.



ROZHODNUTÍ

V Praze dne 31. března 2017
č. j.: MPO 54938/16/32300/32000

Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. i) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), na základě žádosti osoby: **pan Ing. Karel Šafařík, bytem K Borovíčku 307/40, 14800 Praha 4 - Kunratice, narozen dne 22. 1. 1986** (dále jen „žadatel“) **rozhodlo** podle § 10 odst. 2 zákona ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“), **takto:**

Žadateli je uděleno oprávnění č. 1663 k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) zákona.

Odůvodnění

Žadatel předložil žádost o udělení oprávnění energetického specialisty dle § 10 zákona, přičemž odbornou způsobilost prokázal ve smyslu § 10 odst. 4 zákona. Na základě žádosti byl žadatel pozván k absolvování odborné zkoušky, která je jednou z podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty. Podle § 10a odst. 1 písm. a) zákona se odborná zkouška skládá z ústní a písemné části a její obsah a rozsah je stanoven prováděcím právním předpisem (vyhláška č. 118/2013 Sb., o energetických specialistech (dále jen „vyhláška“)). Podle § 2 odst. 2 vyhlášky se písemná část provádí formou písemného testu a její úspěšné složení je podmínkou pro absolvování ústní části. Pro úspěšné složení písemné části je potřebné, aby žadatel dosáhl podle § 2 odst. 6 písm. a) vyhlášky definované % správných odpovědí. Dle § 10a odst. 1 zákona **žadatel úspěšně absolvoval odbornou zkoušku pro oblast činnosti energetického specialisty zpracování energetického auditu a energetického posudku dne 21. 3. 2017**, čímž splnil všechny podmínky pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

Poučení

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad podle § 152 odst. 1 správního řádu, a to do 15 dnů ode dne doručení rozhodnutí žadateli.

Ing. Lenka Kovačovská, Ph.D.
náměstkyně ministra



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

1

Na Františku 32, 110 15 Praha 1
+420 224 851 111
posta@mpo.cz, www.mpo.cz

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	9. května 531, 57101 Moravská Třebová
Katastrální území a katastrální číslo	Moravská Třebová, č. kat. 687/1, 687/2
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
Telefon/E-mail	466 026 691 / kristyna.stastna@pardubickykraj.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4422,9 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1809,6 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,41 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-17,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum X_j$) [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]
OJ1a	2,5	1,500	1,50 (1,2)	1,00	3,8
OS1a	4,1	2,350	1,50 (1,2)	1,00	9,6
OS2a	2,0	1,500	1,50 (1,2)	1,00	3,1
OZ1a	14,5	1,500	1,50 (1,2)	1,00	21,7
OZ3a	7,3	1,500	1,50 (1,2)	1,00	11,0
OZ2a	23,8	2,350	1,50 (1,2)	1,00	55,9
OZ4a	2,5	1,500	1,50 (1,2)	1,00	3,8
OZ5a	1,1	2,350	1,50 (1,2)	1,00	2,5
OZ6a	0,8	1,500	1,50 (1,2)	1,00	1,1
OZ7a	3,5	2,350	1,50 (1,2)	1,00	8,2
OZ9a	0,8	2,500	1,50 (1,2)	1,00	1,9
OZ8a	1,9	1,500	1,50 (1,2)	1,00	2,8
OV1a	5,6	1,500	1,50 (1,2)	1,00	8,4
OV2a	17,4	1,500	1,50 (1,2)	1,00	26,1

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\Sigma \Psi_{k,i} + \Sigma \chi_{ji}$) [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]
OV3a	4,8	2,350	1,50 (1,2)	1,00	11,4
OV4a - spodní	1,7	2,350	1,50 (1,2)	1,00	3,9
OV4a	3,3	2,350	1,50 (1,2)	1,00	7,9
OV5a	2,0	2,350	1,50 (1,2)	1,00	4,8
OV6a	0,3	2,350	1,50 (1,2)	1,00	0,7
OV7a	0,6	2,350	1,50 (1,2)	1,00	1,4
OV8a	0,3	2,350	1,50 (1,2)	1,00	0,7
OV9a	4,7	1,500	1,50 (1,2)	1,00	7,0
OV10a	1,8	2,350	1,50 (1,2)	1,00	4,3
OV11a	1,4	2,350	1,50 (1,2)	1,00	3,3
OV12a	0,5	2,350	1,50 (1,2)	1,00	1,3
OV13a	3,2	2,350	1,50 (1,2)	1,00	7,5
OV14a	1,1	2,350	1,50 (1,2)	1,00	2,7
OV15a	2,1	2,350	1,50 (1,2)	1,00	4,9
S1a	70,3	1,712	0,30 (0,25)	1,00	120,3
S2a	71,4	1,305	0,30 (0,25)	1,00	93,2
S3a	74,9	1,127	0,30 (0,25)	1,00	84,4
S4a	14,0	0,937	0,30 (0,25)	1,00	13,1
S5a	69,3	0,992	0,30 (0,25)	1,00	68,7
S6a	5,4	0,860	0,30 (0,25)	1,00	4,7
S7a	5,3	0,906	0,30 (0,25)	1,00	4,8
S8a	65,9	1,055	0,30 (0,25)	1,00	69,5
S9a	49,3	1,550	0,30 (0,25)	1,00	76,4
S10a	169,9	1,209	0,30 (0,25)	1,00	205,4
S11a	42,8	1,417	0,30 (0,25)	1,00	60,7
S12a	10,6	0,818	0,30 (0,25)	1,00	8,7
S1an	17,7	1,712	0,45 (0,30)	1,00	30,3
S5an	86,2	0,992	0,45 (0,30)	1,00	85,6
S1ap	30,9	1,712	0,30 (0,20)	1,00	52,9
S2ap	39,0	1,305	0,30 (0,20)	1,00	50,9
C1a	361,6	0,730	0,30 (0,20)	1,00	264,0
R1a	13,4	2,051	0,24 (0,16)	1,00	27,5

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i}/k + \sum \chi_{j,i}$) [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]
R2a	48,8	0,954	0,24 (0,16)	1,00	46,6
P1a	426,7	3,030	0,45 (0,30)	0,08	101,6
Dveře plastové	11,7	1,700	1,70 (1,2)	1,00	19,9
Dveře dřevěné	5,5	4,000	1,70 (1,2)	1,00	22,0
OZ10a	1,2	1,500	1,50 (1,2)	1,00	1,8
Dveře plechové	2,0	5,650	1,70 (1,2)	1,00	11,5
Tepelné vazby			0,1 ()		181,0
Celkem	1 809,6				1 927,0

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	1 927,0
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	1,06
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)	0,38
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,29
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,38

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)	0,19
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,28
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,38
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,57
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,76
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,95

Klasifikace: G - mimořádně ne hospodárná

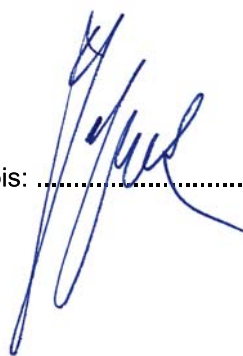
Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 07.12.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Karel Šafařík

IČ: 01541412

Zpracoval: Ing. Karel Šafařík

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

				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,197,2\text{ m}^2$				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 ne hospodárná</div></div></div>						
				2,79		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$	1,06	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2				$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,38	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,28	0,38	0,57	0,76	0,95
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku: 07.12.2018			
Štítek vypracoval(a):		Ing. Karel Šafařík				
		Energetický specialista				

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	9. května 531, 57101 Moravská Třebová
Katastrální území a katastrální číslo	Moravská Třebová, č. kat. 687/1, 687/2
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
Telefon/E-mail	466 026 691 / kristyna.stastna@pardubickykraj.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4616,3 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1875,1 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,41 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-17,0 °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 · U_i · b_i [W/K]
OZ2a	23,8	1,500	1,50 (1,2)	1,00	35,7
OZ5a	1,1	1,500	1,50 (1,2)	1,00	1,6
OZ7a	3,5	1,500	1,50 (1,2)	1,00	5,2
OV1a	5,6	1,500	1,50 (1,2)	1,00	8,4
OV2a	17,4	1,500	1,50 (1,2)	1,00	26,1
OV9a	3,1	1,500	1,50 (1,2)	1,00	4,7
OV15a	2,1	1,500	1,50 (1,2)	1,00	3,2
P1a	442,6	3,030	0,45 (0,30)	0,08	101,5
OJ1b	2,5	0,850	1,50 (1,2)	1,00	2,1
OS1b	4,1	0,850	1,50 (1,2)	1,00	3,5
OS2b	2,0	0,850	1,50 (1,2)	1,00	1,7
OZ1b	14,5	0,850	1,50 (1,2)	1,00	12,3
OZ3b	7,3	0,850	1,50 (1,2)	1,00	6,2
OZ4b	2,5	0,850	1,50 (1,2)	1,00	2,1

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$) [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]
OZ6b	0,8	0,850	1,50 (1,2)	1,00	0,7
OZ8b	1,9	0,850	1,50 (1,2)	1,00	1,6
OZ9b	3,2	0,850	1,50 (1,2)	1,00	2,7
OZ10b	1,2	0,850	1,50 (1,2)	1,00	1,0
OV3b	4,8	0,850	1,50 (1,2)	1,00	4,1
OV4b - spodní	1,7	0,850	1,50 (1,2)	1,00	1,4
OV4b	3,3	0,850	1,50 (1,2)	1,00	2,8
OV5b	2,0	0,850	1,50 (1,2)	1,00	1,7
OV9b	1,6	0,850	1,50 (1,2)	1,00	1,3
OV6b	0,3	0,850	1,50 (1,2)	1,00	0,3
OV7b	0,6	0,850	1,50 (1,2)	1,00	0,5
OV8b	0,3	0,850	1,50 (1,2)	1,00	0,3
OV10b	1,8	0,850	1,50 (1,2)	1,00	1,6
OV11b	1,4	0,850	1,50 (1,2)	1,00	1,2
OV12b	0,5	0,850	1,50 (1,2)	1,00	0,5
OV13b	3,2	0,850	1,50 (1,2)	1,00	2,7
OV14b	1,1	0,850	1,50 (1,2)	1,00	1,0
S16	50,7	0,214	0,30 (0,25)	1,00	10,9
S14	30,9	0,186	0,30 (0,25)	1,00	5,7
S2	18,4	0,182	0,30 (0,25)	1,00	3,3
S2b	14,9	0,176	0,30 (0,25)	1,00	2,6
S2bp	39,0	0,181	0,30 (0,25)	1,00	7,1
S2bc	57,1	0,197	0,30 (0,25)	1,00	11,3
S3b	58,5	0,193	0,30 (0,25)	1,00	11,3
S3bs	11,1	0,173	0,30 (0,25)	1,00	1,9
S4b	14,0	0,168	0,30 (0,25)	1,00	2,4
S5b	57,1	0,170	0,30 (0,25)	1,00	9,7
S6b	5,6	0,166	0,30 (0,25)	1,00	0,9
S7b	5,3	0,186	0,30 (0,25)	1,00	1,0
S8b	53,6	0,191	0,30 (0,25)	1,00	10,2
S8bs	9,8	0,172	0,30 (0,25)	1,00	1,7
S9b	42,6	0,202	0,30 (0,25)	1,00	8,6

(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]
S9bs	8,6	0,180	0,30 (0,25)	1,00	1,5
S10b	158,5	0,195	0,30 (0,25)	1,00	30,9
S11b	42,8	0,199	0,30 (0,25)	1,00	8,5
S12b	10,6	0,178	0,30 (0,25)	1,00	1,9
S13	52,9	0,251	0,30 (0,25)	1,00	13,3
S3	77,8	0,182	0,45 (0,25)	1,00	14,2
S1an	5,7	1,712	0,45 (0,30)	1,00	9,8
S5an	24,0	0,992	0,45 (0,30)	1,00	23,8
Dveře	19,3	1,100	1,70 (1,2)	1,00	21,2
C12	3,2	0,156	0,24 (0,16)	1,00	0,5
C1b	374,4	0,113	0,30 (0,20)	1,00	42,3
R1b	14,9	0,210	0,24 (0,16)	1,00	3,1
R2b	48,8	0,143	0,24 (0,16)	1,00	7,0
P2	3,2	3,636	0,45 (0,3)	0,24	2,8
Tepelné vazby			0,05 ()		93,8
Celkem	1 875,1				602,8

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	602,8
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,32
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)	0,38
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,29
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,38

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)	0,19
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,28
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,38
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,57
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,76
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,95

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 07.12.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Karel Šafařík

IČ: 01541412

Zpracoval: Ing. Karel Šafařík

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

Budova pro vzdělávání
9. května 531, 57101 Moravská Třebová

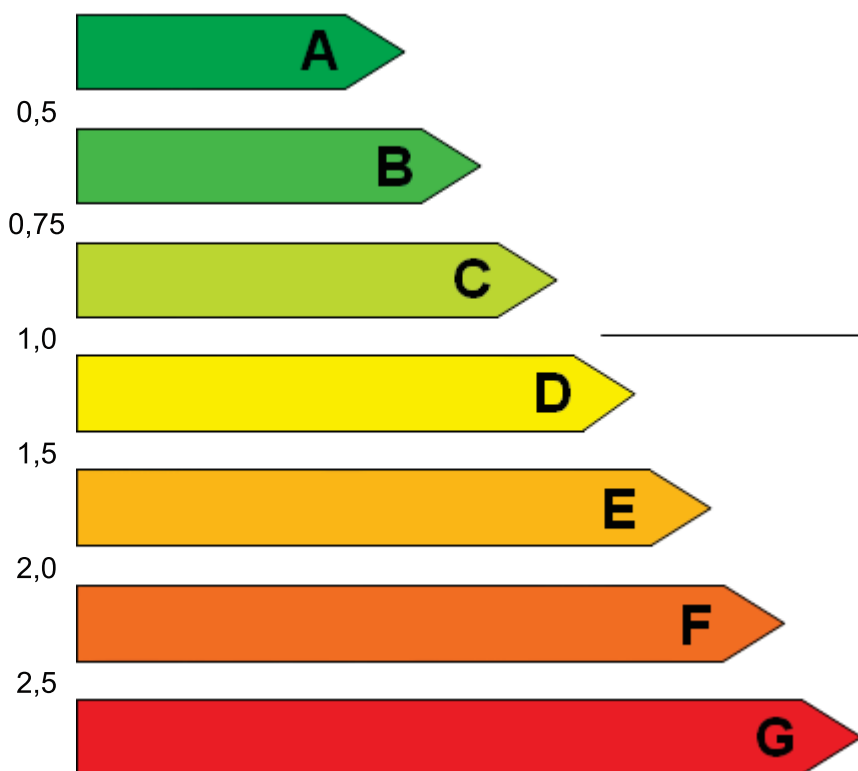
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 1\,234,3\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



0,84

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

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

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

0,32

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

0,38

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,28	0,38	0,57	0,76	0,95

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 07.12.2018

Štítek vypracoval(a):

Ing. Karel Šafařík

Energetický specialista

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	9. května 531, 57101 Moravská Třebová
Katastrální území:	Moravská Třebová
Parcelní číslo:	687/1, 687/2
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2019
Vlastník nebo stavebník:	Pardubický kraj
Adresa:	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
IČ:	
Tel./e-mail:	466 026 691 /

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	4616,3
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1875,1
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,41
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1234,3

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Číselník tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
OZ2a	23,79	1,500	1,5		1,00	35,7
OZ5a	1,06	1,500	1,5		1,00	1,6
OZ7a	3,48	1,500	1,5		1,00	5,2
OV1a	5,60	1,500	1,5		1,00	8,4
OV2a	17,39	1,500	1,5		1,00	26,1
OV9a	3,11	1,500	1,5		1,00	4,7
OV15a	2,10	1,500	1,5		1,00	3,2
P1a	442,60	3,030	0,45		0,08	101,5
OJ1b	2,52	0,850	1,5		1,00	2,1
OS1b	4,07	0,850	1,5		1,00	3,5
OS2b	2,04	0,850	1,5		1,00	1,7
OZ1b	14,49	0,850	1,5		1,00	12,3
OZ3b	7,35	0,850	1,5		1,00	6,2
OZ4b	2,52	0,850	1,5		1,00	2,1
OZ6b	0,77	0,850	1,5		1,00	0,7
OZ8b	1,88	0,850	1,5		1,00	1,6
OZ9b	3,20	0,850	1,5		1,00	2,7
OZ10b	1,18	0,850	1,5		1,00	1,0
OV3b	4,83	0,850	1,5		1,00	4,1
OV4b - spodní	1,67	0,850	1,5		1,00	1,4
OV4b	3,34	0,850	1,5		1,00	2,8
OV5b	2,04	0,850	1,5		1,00	1,7
OV9b	1,55	0,850	1,5		1,00	1,3
OV6b	0,32	0,850	1,5		1,00	0,3
OV7b	0,58	0,850	1,5		1,00	0,5
OV8b	0,31	0,850	1,5		1,00	0,3
OV10b	1,83	0,850	1,5		1,00	1,6
OV11b	1,42	0,850	1,5		1,00	1,2

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]		
OV12b	0,54	0,850	1,5	ANO	1,00	0,5
OV13b	3,20	0,850	1,5	ANO	1,00	2,7
OV14b	1,14	0,850	1,5	ANO	1,00	1,0
S16	50,73	0,214	0,30	ANO	1,00	10,9
S14	30,90	0,186	0,30	ANO	1,00	5,7
S2	18,40	0,182	0,30	ANO	1,00	3,3
S2b	14,87	0,176	0,30	ANO	1,00	2,6
S2bp	39,00	0,181	0,30	ANO	1,00	7,1
S2bc	57,11	0,197	0,30	ANO	1,00	11,3
S3b	58,50	0,193	0,30	ANO	1,00	11,3
S3bs	11,06	0,173	0,30	ANO	1,00	1,9
S4b	14,00	0,168	0,30	ANO	1,00	2,4
S5b	57,10	0,170	0,30	ANO	1,00	9,7
S6b	5,57	0,166	0,30	ANO	1,00	0,9
S7b	5,33	0,186	0,30	ANO	1,00	1,0
S8b	53,60	0,191	0,30	ANO	1,00	10,2
S8bs	9,78	0,172	0,30	ANO	1,00	1,7
S9b	42,59	0,202	0,30	ANO	1,00	8,6
S9bs	8,58	0,180	0,30	ANO	1,00	1,5
S10b	158,50	0,195	0,30	ANO	1,00	30,9
S11b	42,80	0,199	0,30	ANO	1,00	8,5
S12b	10,60	0,178	0,30	ANO	1,00	1,9
S13	52,90	0,251	0,30	ANO	1,00	13,3
S3	77,75	0,182	0,45	ANO	1,00	14,2
S1an	5,74	1,712	0,45	NE	1,00	9,8
S5an	24,00	0,992	0,45	NE	1,00	23,8
Dveře	19,30	1,100	1,7	ANO	1,00	21,2
C12	3,17	0,156	0,24	ANO	1,00	0,5
C1b	374,40	0,113	0,30	ANO	1,00	42,3
R1b	14,90	0,210	0,24	ANO	1,00	3,1
R2b	48,80	0,143	0,24	ANO	1,00	7,0
P2	3,17	3,636	0,45	NE	0,24	2,8

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]		
Tepelné vazby			0,05			93,8
Celkem	1 875,1	x	x	x	x	602,8

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
	20,0	4 616,3	0,38	1 754,19
Celkem	x	4 616,3	x	1 754,19

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,32	0,38	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
	Plynový kotel Destila DPL 50	zemní plyn	49,0	49,5	90		85	88
	Plynový kotel Destila DPL 50	zemní plyn	51,0	49,5	90		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
(23,6% objemu)	přírozené větrání							
(76,4% objemu)	rovnotlaký s VZT jed- notkami	elektřina	4,2		100,0	1,6	3120,00	500 (2x)

B) technické systémy**b.4) úprava vlhkosti vzduchu**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- nositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

B) technické systémy

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
	Elektrické průtokové ohřívače	elektrina	70,0	6,4	110	94		7,9	10,3
	Elektricky ohřívané zásobníky	elektrina	30,0	5		94			10,3

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
	Smíšená	100	26,3	0,10

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	62,589	47,660			x	x			1,672	1,672	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	115,054	69,174			4,597	1,313			4,874	2,276	4,727	4,727
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]												
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	115,054	69,174			4,597	1,313			4,874	2,276	4,727	4,727
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m2.rok)]	93	56			4	1			4	2	4	4

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	8,317	3,2	3,0	26,614	24,950
zemní plyn	69,174	1,1	1,1	76,091	76,091
Celkem	77,491	x	x	102,705	101,042

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	129,252	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		77,491		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	105		
(9)	Hodnocená budova		63		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	155,097	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		101,042		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	126		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		82		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	102,705
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	1,663
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	1,6

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	109,735
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	138,424
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,31
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	95,537
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	4,597
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	4,874
	osvětlení	[MWh/rok]	4,727
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ano	ne	ano
Ekonomická proveditelnost	ano	ano	ne	ano
Ekologická proveditelnost	ano	ano	ne	ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Možnost využití energií z OZE na přípravu teplé vody a výrobu elektřiny. Solární panely nejsou vhodné kvůli omezenému provozu školy během léta. Kotel na biomasu není vhodný z hlediska náročnosti na prostor a obsluhu. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla není pro tento objekt vzhledem k výkyvům a rozdílům v potřebách elektřiny a tepla v průběhu dne i ročního období vhodná.</p> <p>Centrální zásobování teplem není v lokalitě objektu k dispozici. Instalací tepelného čerpadla do suterénu objektu by se docílilo snížení neobnovitelné primární energie za rok.</p>			
Datum vypracování analýzy	7.12.2018			
Zpracovatel analýzy	Ing. Karel Šafařík			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
		0,22	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:	Zateplení + tepelné čerpadlo	x	47,871	37,166	21,303	38,926
chlazení:		x				
větrání:	Instalace vzduchotechniky se zpětným získáváním tepla v celém objektu	x	1,313	3,940	0,000	0,000
úprava vlhkosti vzduchu:		x				
příprava teplé vody:	Tepelné čerpadlo	x	2,146	2,444	0,130	4,384
osvětlení:		x	4,727	14,182	0,000	0,000
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení		x				
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>						
		x	x	x		
Celkově		x	56,057	57,732	21,433	43,310

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	ano	ano	ano	
Funkční vhodnost	ano	ano	ano	
Ekonomická vhodnost	ano	ano	ano	
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Po realizaci plánovaných stavebních úprav bude většina obvodových konstrukcí plnit požadované i doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011). Zlepšení by přinesla výměna oken v celém objektu, zateplení podlahy a větší zateplení obvodových konstrukcí.</p> <p>Zvýšení účinnosti zdrojů energie je možné využitím tepelného čerpadla.</p>			
Datum vypracování doporučených opatření	7.12.2018			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing.Karel Šafařík			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Karel Šafařík
Číslo oprávnění MPO	1663
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	07.12.2018
---------------------------	------------

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
evid. č.: 89176.1

Ulice, číslo: 9. května 531

PSČ, místo: 57101 Moravská Třebová

Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Plocha obálky budovy: 1875,1 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,41 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 1234,3 m²

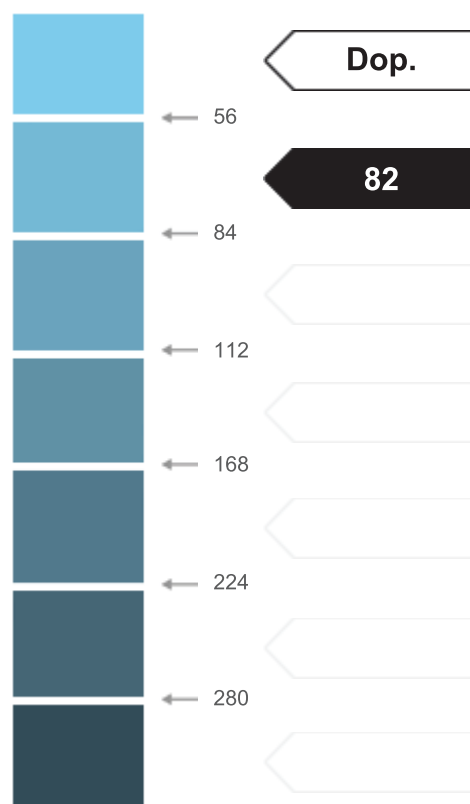


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

77,491

101,042

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 8,3
■ Zemní plyn: 69,2

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úsporná		Dop.		1 / Dop.		2 / Dop.	
		Dop.	56				
							4 / Dop.
		0,32					
Mimořádně neohospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		69,17		1,31		2,28	4,73

Zpracovatel: Ing. Karel Šafařík

Kontakt: Janáčkovo nábřeží 1153/13; 150 00 Praha, 15000 Praha
tel.: 731 272 638; email: info@agenergy.cz

Osvědčení č.: 1663

Vyhotoveno dne: 07.12.2013

Podpis: