

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 budovy
Střední zdravotnické školy Svitavy
Kat. území: Svitavy-předměstí [760960]
Číslo parcely: st. 185/1

12|2018

Vlastník
Pardubický kraj

Vypracoval
Ing. Jakub Červinka

Energetický auditor| číslo oprávnění
Ing. Karel Šafařík | 1663

Evidenční číslo ENEX: 89103.1



Obsah

1	Účel zpracování energetického posudku	3
2	Identifikační údaje	4
2.1	Předmět energetického auditu	4
2.1	Zadavatel a vlastník předmětu energetického auditu	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	6
3.2	Vyhodnocení výchozího stavu	19
4	Navrhovaná opatření	22
4.1	Opatření A – Komplexní zateplení objektu	22
4.2	Opatření B – Instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla	25
4.3	Opatření C – Energetický management	26
4.4	Souhrn navržených opatření	26
4.5	Celková energetická bilance	27
4.6	Management hospodaření s energiemi	27
5	Ekologické vyhodnocení navrhovaného stavu	29
5.1	Výpočet emisí CO ₂	29
5.2	Lokální hodnocení	30
5.3	Globální hodnocení	30
6	Ekonomické vyhodnocení	32
7	Posouzení vhodnosti aplikace EPC	34
8	Podmínky reálnosti dosažení předpokládané úspory energie	35
9	Závěr	36
	Seznam obrázků	37
	Seznam tabulek	37
	Seznam grafů	37
	Příloha 1 - Evidenční list energetického posudku	38
	Příloha 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP	43
	Příloha 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	46
	Příloha 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) stávající stav	48
	Příloha 5 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) navrhovaný stav	53
	Příloha 6 – Parametry referenční budovy	59
	Příloha 7 – Průkaz energetické náročnosti budovy	61
	Příloha 8 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	83
	Příloha 9 – Fotodokumentace	84
	Příloha 10 – Protokol o výpočtu energ. náročnosti, výstup z programu Energie2017 – stávající stav.....	88
	Příloha 11 – Protokol o výpočtu energ. náročnosti, výstup z programu Energie2017 – navrhovaný stav.....	111

1 Účel zpracování energetického posudku

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, přípravu teplé vody 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 auditu

Název: Snížení energetické náročnosti budovy Střední zdravotnické školy Svitavy
Adresa: Purkyňova 256, 568 02 Svitavy-Předměstí
Vlastník: Pardubický kraj

2.1 Zadavatel a vlastník předmětu energetického auditu

Název: Pardubický kraj
Adresa: Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice
Telefon: 466 026 471
E-mail: tomas.ostruszka@pardubickykraj.cz
IČ: 70892822

2.2 Provozovatel předmětu energetického posudku

Název: Střední škola zdravotnická, Svitavy
Adresa: Purkyňova 256, 568 02 Svitavy-Předměstí
Telefon: 461 535 100
E-mail: drimal@szs.svitavy.cz
IČ: 00498815

2.3 Zpracovatel energetického posudku

Jméno: AG Energy – Anylopex plus s.r.o.
Adresa: Janáčkovo nábřeží 1153/13, 150 00, Praha - Smíchov
IČ: 24826651
Tel. +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, vnitřních systémech objektu školy, navrhované přístavbě sociálního zázemí s adresou Purkyňova 256, Svitavy-Předměstí. 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.

Pro zpracování předkládané zprávy o energetickém posudku byly využity následující podklady:

- Stavebně technický průzkum včetně zaměření a fotodokumentace ze dne 2. 2. 2017
- Projektová dokumentace z roku 1947 a studie přístavby hygienického zařízení z roku 2017
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech
- Nařízení 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)
- 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

3.1.1 Údaje o předmětu EP

- *Hlavní činnost předmětu energetického posudku*

Budova slouží jako střední zdravotnická škola a nachází se v obci Svitavy v Pardubickém kraji. Objekt je přístupný z ulice Purkyňova, má číslo popisné 256 a je umístěn na parcele st. 185/1 v katastrálním území Svitavy-Předměstí [760960] v Pardubickém kraji.



Obr. 1 Letecký snímek

- *Charakteristiku běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech*

Jedná se o nezateplenou dvoupodlažní budovu s datem vzniku na konci 19. století. Objekt je částečně podsklepený vytápěným suterénem a je zastřešen sedlovou střechou, která má nad půdorysem budovy tvaru T tří výškové úrovně. Podkroví je v současnosti nevyužívané. Dveře i okna do objektu s výjimkou osmi světlíků v prostorách jídelny jsou původní.

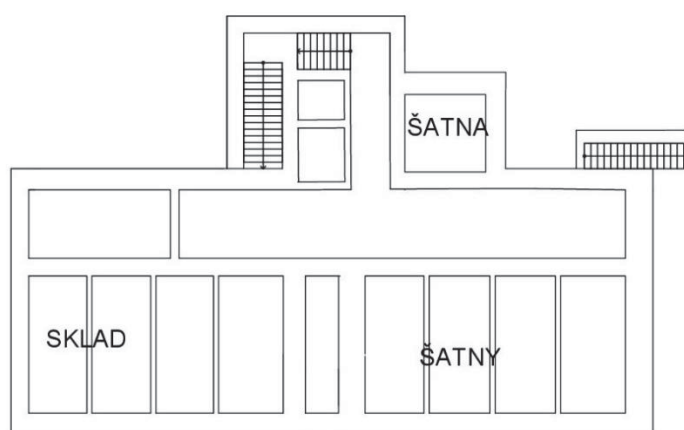
Prostory posuzovaného objektu slouží pro výuku a stravování žáků Střední zdravotnické školy a dále pro stravování učitelů a dětí z nedalekého domova mládeže. Kapacita objektu je 270 studentů. V objektu se nachází učebny, kanceláře, sociální zázemí pro studenty a pedagogy, kuchyň s jídelnou včetně skladovacích prostor. Prostory školy jsou využívány převážně pouze v pracovní dny.

Objekt je vymezen dvěma vytápěnými zónami – první je jídelna s kuchyní a druhou zónou jsou prostory školy s vytápěným sklepem. Veškeré prostory druhé zóny objektu jsou větrány přirozeným způsobem. Kuchyň s jídelnou mají samostatnou VZT jednotku.

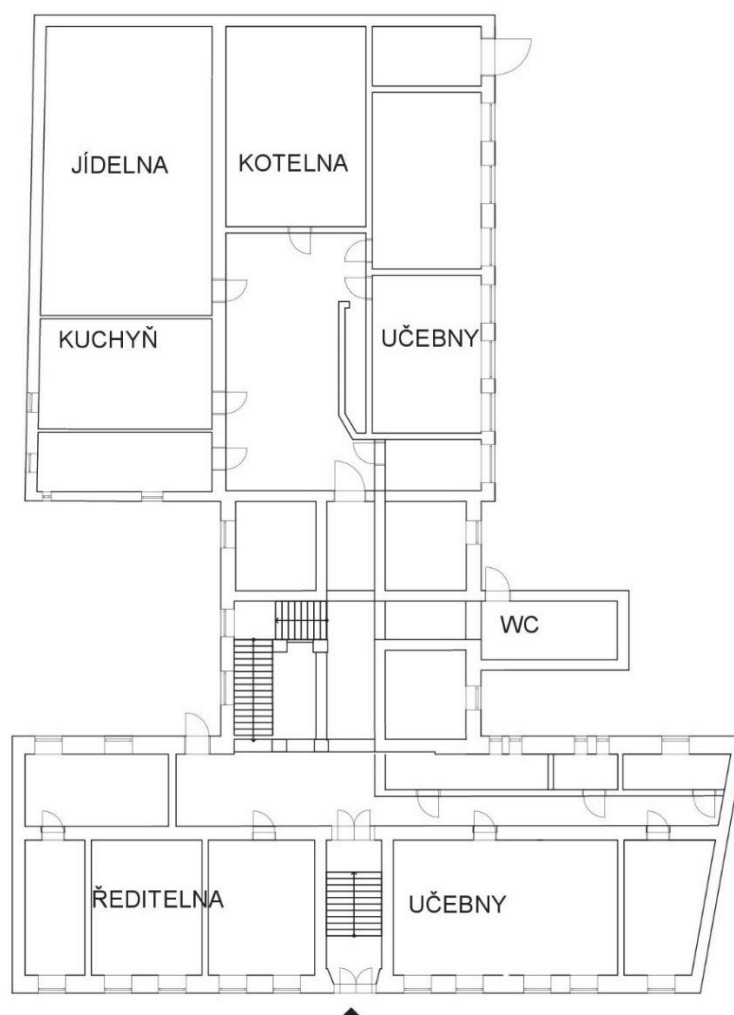
Hlavní vchod do budovy školy tvoří dřevěné dveře v historické fasádě do Purkyňovy ulice. Od domovních dveří stoupá na úroveň 1. NP vnitřní schodiště, po jehož levé straně je na úrovni 1. NP sborovna a ředitelna.

Po pravé straně schodiště jsou učebny. Na schodiště navazuje vestibul obdélníkového půdorysu, z něhož je vedena vertikální komunikace do suterénu, kde jsou šatny, a do dalších vyšších pater. Na vestibul navazuje přístavek se sociálním zařízením a dále prostor bývalé tělocvičny, který je přibližně ve své polovině rozdělen na východní a západní polovinu. V tomto prostoru jsou zřízeny učebny a kotelná. Původní východní obvodová stěna budovy je probourána otvory pro troje dveře, dvěma z nich se dá vstoupit do přistavěné kuchyně a jejího zázemí a třetími do prostoru jídelny. Středem 2. NP budovy ve směru její podélné osy je vedena hlavní chodba, na kterou navazují učebny, kabinety a sociální zařízení. Dále se zde nachází i vchod na půdu.

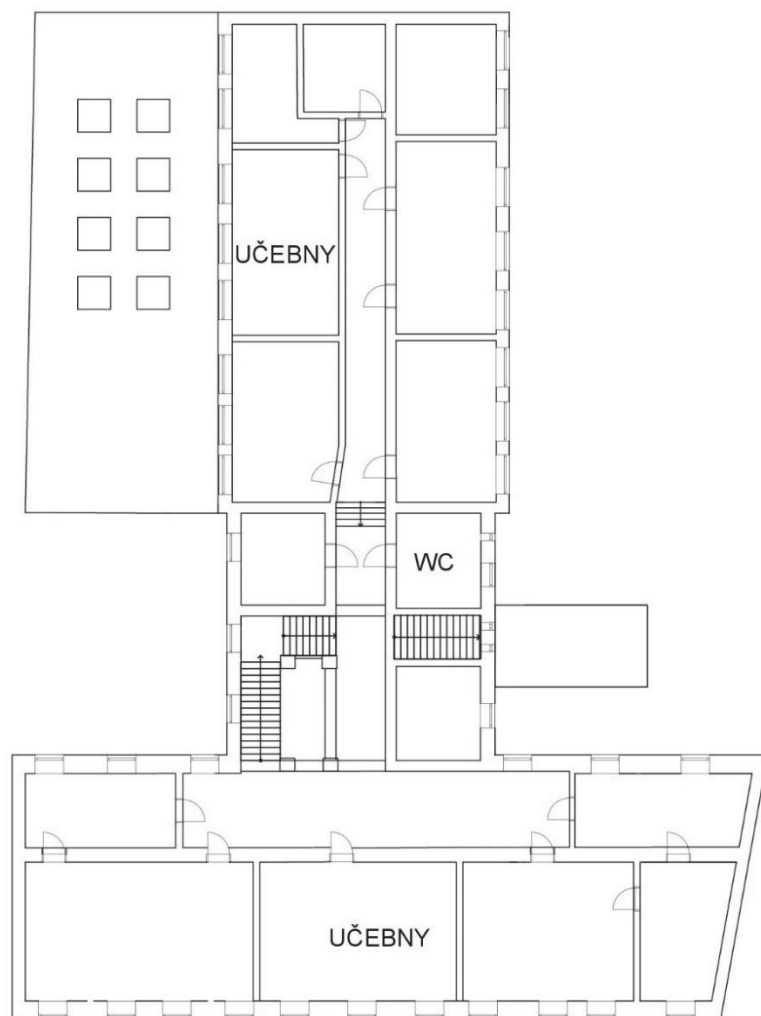
SKLEP



1.NP



2.NP



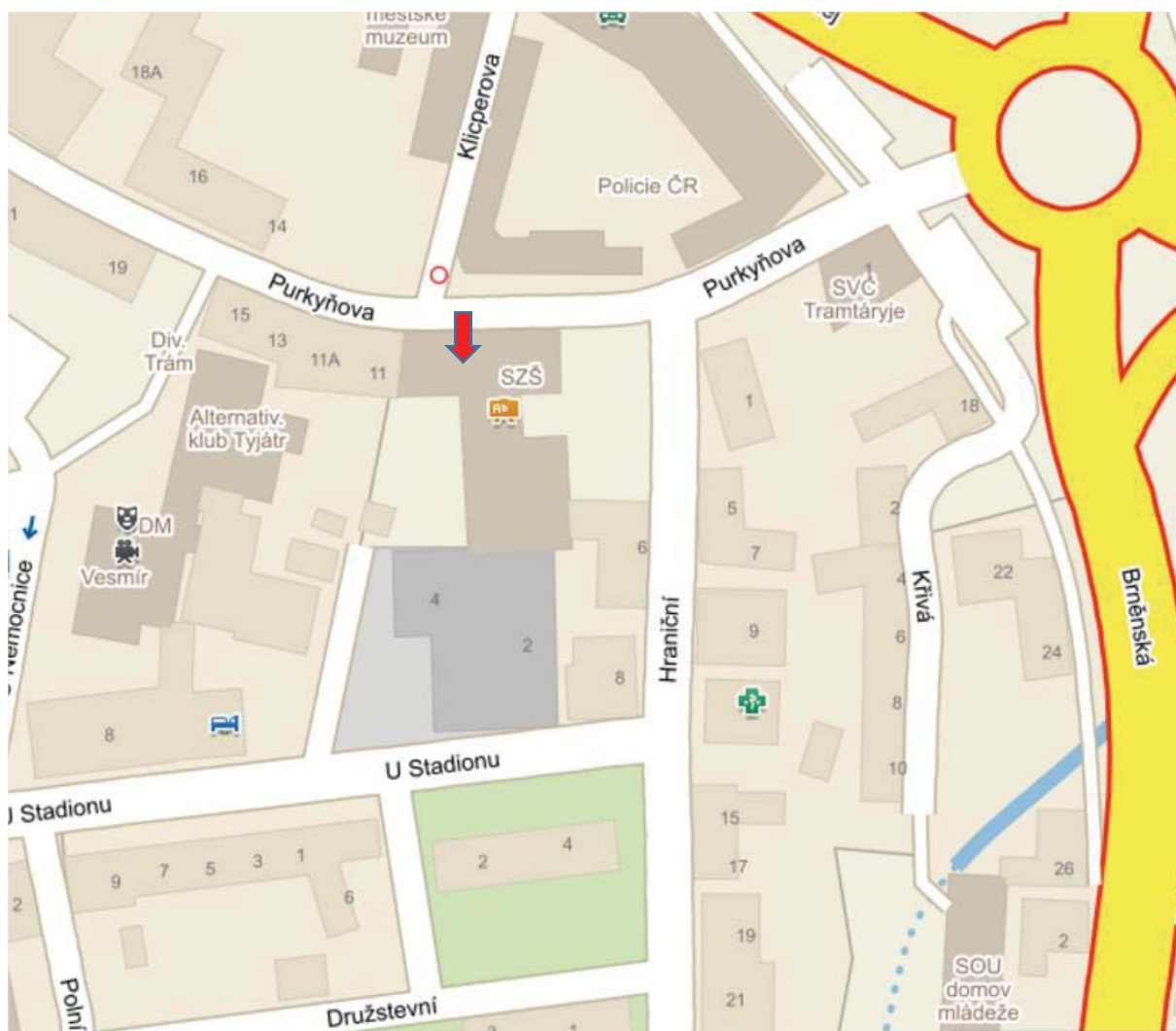
Obr. 2 Schéma objektu

Provoz objektu je převážně v pracovní dny a to od 6:00 do 18:00. Počet osob v objektu uvádí následující tabulka.

Objekt/část objektu	Hlavní využití objektu	Počet osob	Vnitřní podlahová plocha [m ²]
Zóna 1	Jídelna s kuchyní	176	175,6
Zóna 2	Prostory školy s vytápěným sklepem	180	1 797,3
Celkem		356	1 972,9

Tab. 1 Podlahová plocha a počet osob v předmětu posudku

- *Situační plán*



Obr. 3 Situační plán

3.1.2 Popis stavebního řešení objektu

Stáří objektu je datováno na konec 19. století. Budova není zateplená a přední fasáda je památkově chráněná. Obvodové zdi jsou proměnlivých tloušťek z plných pálených cihel. Střecha je sedlová nad půdorysem T s třemi výškovými úrovněmi hřebene střechy – v zadní části 14,46 m, ve střední části 13,46 m a v přední části 13,95 m. Krokve jsou o rozměrech 120 x 160 mm s roztečí 0,9 m. Strop k nevytápěné půdě je trámový (190 x 260 mm) s prkenným záklopem. Většina oken objektu jsou původní dřevěná, zdvojená. Ve stropu jídelny je zabudováno 8 nových světlíků o rozměru 1,5 x 1,5 m. Dveře do objektu jsou původní, dřevěné.

Stavební konstrukce:

- *Základy*

Objekt je založen na základových pasech z prostého betonu. Nebyly provedeny sondy.

- *Svislé a kompletační konstrukce*

Obvodové zdivo suterénu školy na systémové hranici vůči zemině je z plných pálených cihel tl. 700 mm až 1 050 mm, s vnitřními vápennými omítkami tl. 20 mm, na straně vůči zemině s živičnou izolací a s přízdívkou z plných pálených cihel tl. 50 mm. Zdivo suterénu v kontaktu se vzduchem je tl. 1 050 mm s vnitřní vápennou

omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm. Obvodový plášť objektu je z plných pálených cihel proměnlivé tloušťky 600–850 mm, bez zateplení. Vnitřní svislé konstrukce jsou taktéž z plných pálených cihel.

- *Vodorovné konstrukce*

Strop jídelny tvoří sádkartonový podhled tl. 15 mm, PVC folie, desky z minerální vaty tl. 160 mm, PVC folie, 250 mm uzavřené vzduchové mezery, prkna tl. 25 mm a hydroizolační živičný pás s pozinkovaným plechem.

Stropy k nevytápěným prostorům jsou trámové s podhledem z rákosové omítky a na trámech, které jsou z obou stran obloženy prkny, je škvárový zásep s pochozí vrstvou z plných pálených cihel. V současné době je stav stropu k půdě v havarijním stavu a na některých místech se propadá a je nutná jeho rekonstrukce, stejně tak, jako rekonstrukce krokevní soustavy střechy.

- *Střecha*

Střecha je sedlová se sklonem do 45 ° tvořená krokevní soustavou. Jako krytina je použit hliníkový plech.

- *Podlahy*

Podlaha je v celém objektu původní betonová. Náslapná vrstva je odlišná podle účelu místností (linoleum, keramická dlažba)

- *Výplně otvorů*

Okna jsou původní, dřevěná zdvojená s čirým zasklením, netěsná. Vstupní dveře do objektu jsou dřevěné.

- *Posouzení stavebně technického stavu konstrukcí*

Stavebně technický stav nosných konstrukcí objektu je dobrý, nevykazuje žádné viditelné staticky závažné poruchy. Podobně ostatní konstrukce jsou v dobrém stavu bez viditelných poruch a prasklin. Konstrukce odpovídají stáří objektu. V suterénu je značně velká vlhkost stěn a plíseň. Je nutné tuto situaci řešit a provést sanaci vlhkého zdiva. Vzhledem k nosné funkci stěn a jejich umístění v kontaktu se zeminou a jejich malé dostupnosti doporučuji liniovou injektáž v kombinaci s podřezáním zdiva diamantovým lanem.

3.1.3 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí na obálce budovy

Vytápěná zóna 1 – Jídelna

Obvodová stěna jídelny „S22a“ – cihla plná pálená tl. 500 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 1,179 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna jídelny sousedící s jiným objektem „S23a“ – cihla plná pálená tl. 700 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 0,907 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Střecha jídelny „R1a“ – podhled tvoří sádkarton tl. 15 mm s PVC folií, na ní jsou kladeny desky z minerální vaty tl. 160 mm, PVC folie, následuje 250 mm uzavřené vzduch. mezery, prkna tl. 25 mm a hydroizolační živičný pás s pozinkovaným plechem, $U = 0,259 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Podlaha jídelny v kontaktu se zeminou „P4“ – podlaha je betonová s povrchovou úpravou z linolea na dřevěném podkladu a tmelu, na hranici se zeminou jsou dvě vrstvy hydroizolačního pásu IPA, $R = 0,17 \text{ K} \cdot \text{m}^2/\text{W}$

Okno „OS7a, OS8a, OV6a“ – původní dřevěné zdvojené okno s čirými skly, netěsné $U_w = 2,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Střešní světlíky jídelny „OR1a“ – novější plastové světlíky ve střeše jídelny, $U_w = 2,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Vytápěná zóna 2 – Budova školy – suterén

Obvodová stěna suterénu k zemině „S1a“ – cihla plná pálená tl. 1 050 mm s vnitřními vápennými omítkami tl. 20 mm, na straně vůči zemině s živičnou izolací a přízdívkou z plných pálených cihel tl. 50 mm, $U = 0,644 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna suterénu „S2a“ – cihla plná pálená tl. 1 050 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 0,651 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna suterénu „S3a“ – cihla plná pálená tl. 950 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm a přízdívkou z plných pálených cihel tl. 50 mm, $U = 0,679 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna suterénu k zemině „S4a“ – cihla plná pálená tl. 700 mm s vnitřními vápennými omítkami tl. 20 mm, na straně vůči zemině s živičnou izolací a přízdívkou z plných pálených cihel tl. 50 mm, $U = 0,896 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna suterénu k zemině „S5a“ – cihla plná pálená tl. 800 mm s vnitřními vápennými omítkami tl. 20 mm, na straně vůči zemině s živičnou izolací a přízdívkou z plných pálených cihel tl. 50 mm, $U = 0,896 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna suterénu k zemině „S6a“ – cihla plná pálená tl. 950 mm s vnitřními vápennými omítkami tl. 20 mm, na straně vůči zemině s živičnou izolací a přízdívkou z plných pálených cihel tl. 50 mm, $U = 0,806 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna suterénu „S7a“ – cihla plná pálená tl. 950 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 0,709 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Podlaha suterénu v kontaktu se zeminou „P1a“ – podlaha je betonová s pochozí vrstvou dle typu místnosti (keramická dlažba) a hydroizolačním pásem IPA, $R = 0,25 \text{ K} \cdot \text{m}^2/\text{W}$

Dveře „DJ2a“ – dřevěné dveře, $U_D = 2,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Vytápěná zóna 2 – Budova školy – památkově chráněná fasáda do ulice Purkyňova

Obvodová stěna památkově chráněná „S8a“ – cihla plná pálená tl. 850 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 0,778 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna památkově chráněná „S9a“ – cihla plná pálená tl. 750 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 0,861 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Okno uliční fasády „OS1a, OS2a, OS3a, OS4a, OS5a, OS6a“ – dřevěné špaletové okno v památkově chráněné fasádě, $U_w = 2,40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Dveře „DS1a“ – hlavní vchodové masivní dřevěné dveře, $U_D = 5,65 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Vytápěná zóna 2 – Budova školy – přístavek sociálního zařízení

Obvodová stěna přístavku soc. zařízení „S21a“ – cihla plná pálená tl. 500 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 1,179 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Střecha přístavku se soc. zařízením „R2a“ – je tvořena trámovým stropem (rozměry trámu 260 x 190 mm) s podhledem z rákosové omítky a se škvárovým násypem tl. 40 mm, z vnitřní i vnější strany je položen prkenný záklop tl. 25 mm, $U = 1,021 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Okno přístavku „OJ1a, OS9a“ – původní dřevěné zdvojené okno s čirými skly, netěsné $U_w = 2,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Dveře „DJ1a“ – dřevěné dveře, $U_D = 4,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Vytápěná zóna 2 – Budova školy

Obvodová stěna „S10a“ – cihla plná pálená tl. 600 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 1,027 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna „S11a“ – cihla plná pálená tl. 700 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 0,729 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna „S12a“ – cihla plná pálená tl. 650 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 0,965 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna „S13a“ – cihla plná pálená tl. 850 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 0,778 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Obvodová stěna „S15a“ – cihla plná pálená tl. 750 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 0,861 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Obvodová stěna sousedící s jiným objektem „S16a“ – cihla plná pálená tl. 700 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 0,917 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Obvodová stěna sousedící s jiným objektem „S17a“ – cihla plná pálená tl. 600 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 1,035 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Obvodová stěna „S18a“ – cihla plná pálená tl. 550 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 1,098 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Obvodová stěna „S19a“ – cihla plná pálená tl. 500 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 1,179 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Obvodová stěna sousedící s jiným objektem „S20a“ – cihla plná pálená tl. 500 mm s vnitřními vápennými omítkami tl. 20 mm, $U = 1,189 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Strop k půdě se střešou bez tepelné izolace „C1a“ a „C2a“ – tvoří trámový strop (rozměry trámu 260 x 190 mm) s podhledem z rákosové omítky a se škvárovým násypem tl. 40 mm, zakryt z vnitřní i vnější strany prkenným záklopem tl. 25 mm, jako pochozí vrstva stropu slouží plně pálené cihly „půdovky“ $U = 1,021 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Podlaha nepodsklepené části zóny 2 v kontaktu se zemí „P2a“ a „P3a“ – podlaha je betonová s keramickou dlažbou a dvěma vrstvami hydroizolačního pásu IPA, $R = 0,30 \text{ K}\cdot\text{m}^2/\text{W}$

Dveře „DZ1a“, DJ3a“ – dřevěné dveře, $U_D = 2,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Okno „OJ2a, OJ3a, OJ4a, OJ5a, OJ6a, OJ7a, OV1a, OV3a, OV4a, OV5a, OV7a, OZ1a, OZ2a, OZ4a, OZ5a, OZ6a, OZ7a“ – původní dřevěné zdvojené okno s čirými skly, netěsné $U_w = 2,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Okno-luxfery „OZ3a, OV2a“ – luxferové okno s dřevěným rámem, $U_w = 2,34 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Přechody zón

Dělicí stěna k nevytápěnému prostoru „S24a“ – cihla plná pálená tl. 500 mm s vnitřní vápennou omítkou tl. 20 mm a vnější vápenocementovou omítkou tl. 30 mm, $U = 1,189 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Dělicí stěna mezi zónou 1 a 2 „S14a“ – cihla plná pálená tl. 650 mm s vnitřními vápennými omítkami tl. 20 mm, $U = 0,972 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu					
Konstrukce	Plocha konstrukce	Současná hodnota	Požadovaná hodnota	Doporučená hodnota	splňuje ČSN 730540-2
	A	U	U_N	U_{rec}	
	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)	W/(m ² K)	
Vytápěná zóna 1 – Jídelna					
Obvodová stěna jídelny „S22a“	150,94	1,179	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna jídelny sousedící s jiným objektem „S23a“	16,32	0,907	1,05	0,70	ANO
Střecha jídelny „R1a“	177,37	0,259	0,24	0,16	NE
Podlaha jídelny na zemině „P4a“	195,37	1,516	0,45	0,30	NE

Okno „OS7a, OS8a, OV6a“	4,12	2,4	1,5	1,2	NE
Střešní světlíky jídelny „OR1a“	18,00	2,4	1,4	1,1	NE
Vytápěná zóna 2 – Budova školy – suterén					
Obvodová stěna k zemině „S1a“	97,18	0,644	0,45	0,30	NE
Obvodová stěna „S2a“	32,09	0,651	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna „S3a“	16,45	0,679	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna k zemině „S4a“	2,21	0,896	0,45	0,30	NE
Obvodová stěna k zemině „S5a“	22,89	0,896	0,45	0,30	NE
Obvodová stěna k zemině „S6a“	32,59	0,806	0,45	0,30	NE
Obvodová stěna „S7a“	41,69	0,709	0,30	0,25	NE
Podlaha suterénu na zemině „P1a“	419,98	2,373	0,45	0,30	NE
Dveře „DJ2a“	8,63	2,3	1,7	1,2	NE
Vytápěná zóna 2 (20 °C) – Budova školy – památkově chráněná fasáda do ulice Purkyňova					
Obvodová stěna památkově chráněná „S8a“	122,84	0,778	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna památkově chráněná „S9a“	110,01	0,861	0,30	0,25	NE
Okno uliční fasády „OS1a, OS2a, OS3a, OS4a, OS5a, OS6a“	74,88	2,4	1,5	1,2	NE
Domovní dveře „DS1a“	3,78	5,65	1,7	1,2	NE
Vytápěná zóna 2 – Budova školy – přístavek sociálního zařízení					
Obvodová stěna přístavku se soc. zařízením „S21a“	53,8	1,179	0,30	0,25	NE
Střecha přístavku se sociálním zařízením „R2a“	26,04	1,021	0,24	0,16	NE
Okno přístavku „OJ1a, OS9a“	3,18	2,40	1,5	1,2	NE
Dveře „DJ1a“	2,40	4,00	1,7	1,2	NE
Vytápěná zóna 2 - Budova školy					
Obvodová stěna „S10a“	240,42	1,027	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna „S11a“	50,18	0,729	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna „S12a“	185,14	0,965	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna „S13a“	87,96	0,778	0,30	0,30	NE
Obvodová stěna „S15a“	81,45	0,861	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna sousedící s jiným objektem „S16a“	61,38	0,917	1,05	0,70	ANO
Obvodová stěna sousedící s jiným objektem „S17a“	59,85	1,035	1,05	0,70	ANO
Obvodová stěna „S18a“	16,03	1,098	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna „S19a“	4,56	1,179	0,30	0,25	NE

Obvodová stěna sousedící s jiným objektem „S20a“	114,92	1,189	1,05	0,70	NE
Strop k nevytápěnému prostoru „C1a“	546,37	1,021	0,30	0,20	NE
Strop k nevytápěnému prostoru „C2a“	299,11	1,021	0,30	0,20	NE
Podlaha přístavku na zemině „P2a“	260,4	2,133	0,45	0,30	NE
Podlaha školy na zemině „P3a“	430,39	2,133	0,45	0,30	NE
Dveře „DZ1a, DJ3a“	8,63	2,30	1,7	1,2	NE
Okno „OJ2a, OJ3a, OJ4a, OJ5a, OJ6a, OJ7a, OV1a, OV3a, OV4a, OV5a, OV7a, OZ1a, OZ2a, OZ4a, OZ5a, OZ6a, OZ7a“	172,661	2,40	1,5	1,2	NE
Okno – luxfery „OZ3a, OV2a“	4,42	2,34	1,5	1,2	NE
Přechody zón					
Dělicí stěna mezi zónou 1 a 2 „S14a“	83,31	0,972	2,7	1,80	ANO
Dělicí stěna k nevytápěnému prostoru „S24a“	8,15	1,189	0,30	0,25	NE

Tab. 2 Přehled konstrukcí objektu a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 73 0540-2

3.1.4 Popis technického zařízení energetických systémů budovy

Systém vytápění

- *Zdroj tepla*

Zdrojem tepla pro vytápění objektu a částečnou přípravu teplé vody jsou dva plynové kondenzační kotle typu Buderus Logamax plus GB 162-100 o jmenovitém výkonu 19,0 – 94,5 kW a elektrickém příkonu 19,3- 96,5 W. Plynový kondenzační kotel byl v objektu instalován v rámci projektu EPC pro objekty v majetku Pardubického kraje v balíčku VII.

- *Teplotní spád otopné soustavy*

Teplovodní spád je 80/60 °C.

- *Otopná soustava*

Otopný systém je teplovodní dvourubkový, potrubí je vedeno ze strojovny do stoupaček, ze kterých jsou připojena otopná tělesa – ocelová desková tělesa. Každé těleso je vybaveno termostatickým ventilem. Dále je soustava regulována ekvitermně v plynové kotelně.

- *Rozvody*

Ze strojovny je potrubí vedeno do stoupaček, na která jsou připojena otopná tělesa. Rozvody jsou z větší části ocelové, pouze v kotelně částečně měděné. Distribuce tepla v místnostech je realizována deskovými otopnými tělesy s bočním napojením umístěnými z větší části pod okny.

Příprava teplé vody

- *Zdroj tepla*

Zdrojem teplé vody jsou dva kondenzační kotle Buders-Logamax plus 6B162 - 100 o jmenovitém výkonu 19,0 - 94,5 kW při teplotním spádu 80/60 a zásobník teplé vody Smart AVC o objemu 400 l o maximálním příkonu 43 kW. Veškeré zařízení pro přípravu teplé vody je umístěno v kotelně v 1. NP.

- *Průměrná denní a roční spotřeba TV*

Denní spotřeba teplé vody je uvažována hodnotou 10 l/os.den. Tato hodnota vychází z průměrných údajů pro objekty určené ke vzdělávání s přihlédnutím k době provozu a věku dětí. Roční spotřeba teplé vody je spočtena pro 190 provozních dnů.

- *Délka a kvalita rozvodů TV, cirkulace*

Potrubí teplé vody i cirkulace je vedeno k jednotlivým stoupačkám a je izolováno. K jednotlivým zařízením je potrubí vedeno v příčkách. Přesná délka potrubí není známa, na základě hrubého výpočtu s pomocí programu Energie a zároveň normy ČSN EN 15316-3-2 (2010) byla stanovena na 100 m.

- *Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV*

Spotřeba energie na přípravu vody byla stanovena výpočtem uvedeným v tabulce níže, protože podružné měření není osazeno.

Spotřeba energie na přípravu TV		
Počet provozních dní	190	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	2915,00	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	553,85	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210,00	MJ/m ³
Roční potřeba tepla na přípravu TV	116,31	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	9,84	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	126,15	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	92	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	137,12	GJ/rok

Tab. 3 Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV za předpokladu spotřeby 10 l/os.den

Osvětlení

Osvětlení je v celém objektu realizováno pomocí lineárních a kompaktních zářivek. Průměrná účinnost je uvažována 22 %. Minimální přípustná osvětlenost je převzata z ČSN 36 0452, pro vzdělávací prostory je 500 lx.

Vzduchotechnika

V zóně 1 je instalovaná vzduchotechnická jednotka zajišťující rovnotlaké větrání a výměnu vzduchu z prostoru kuchyně a jídelny. V zóně 2 není vzduchotechnika instalována a větrání je přirozené.

Chlazení

V objektu nejsou instalovány žádné chladicí jednotky.

3.1.5 Údaje o energetických vstupech

Objekt je zásobován elektrickou energií a zemním plynem. Spotřeba energie je měřena pro celý objekt. Energetické vstupy za poslední tři roky, včetně cen za energie, jsou uvedeny v tabulkách níže.

Pro rok 2015				
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Zemní plyn - vytápění a TV	MWh	242,165	871,794	263,163
Elektřina	MWh	40,347	145,249	186,087
Celkem vstupy paliv a energie			1017,043	449,250
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				
Celkem spotřeba paliv a energie			1017,043	449,250

Tab. 4 Energetické vstupy za rok 2015

Pro rok 2016				
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Zemní plyn - vytápění a TV	MWh	272,612	981,403	278,388
Elektřina	MWh	44,454	160,034	203,764
Celkem vstupy paliv a energie			1141,438	482,152
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				
Celkem spotřeba paliv a energie			1141,438	482,152

Tab. 5 Energetické vstupy za rok 2016

Pro rok 2017				
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Zemní plyn - vytápění a TV	MWh	294,999	1061,996	223,846
Elektřina	MWh	48,264	173,750	203,360
Celkem vstupy paliv a energie			1235,747	427,206
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				
Celkem spotřeba paliv a energie			1235,747	427,206

Tab. 6 Energetické vstupy za rok 2017

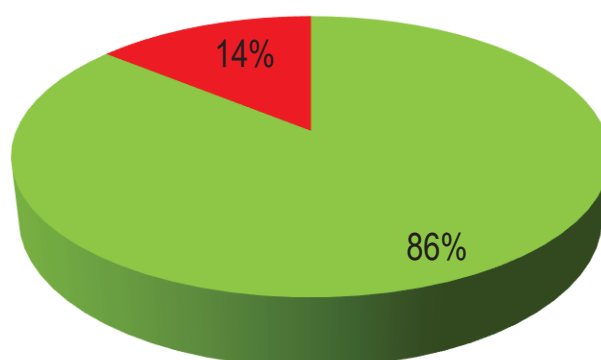
Z předchozích tabulek je patrné, že cena zemního plynu se od roku 2015, kdy byla 1,09 Kč/kWh, postupně snížila na cenu 0,76 Kč/kWh která byla v roce 2017. Cena elektřiny v roce 2015 byla 4,61 Kč/kWh, v roce 2016 se snížila na 4,58 Kč/kWh a v roce 2017 se nadále snížila na 4,21 Kč/kWh. Průměrná cena elektřiny je za poslední tři roky 4,46 Kč/kWh a cena zemního plynu je 0,95 Kč/kWh.

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Zemní plyn - vytápění a TV	MWh	269,925	971,731	269,925	255,132
Elektřina	MWh	44,355	159,678	44,355	197,737
Celkem vstupy paliv a energie			1131,409	314,280	452,869
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie			1131,409	314,280	452,869

Tab. 7 Energetické vstupy za poslední tři roky (průměrné hodnoty)

Rozložení spotřeby podle energonositelů

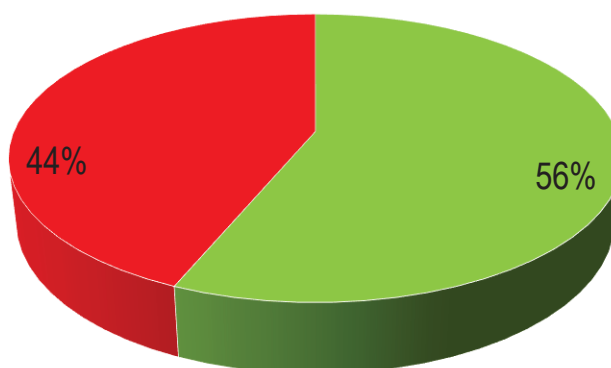
■ Zemní plyn - vytápění a TV ■ Elektřina



Graf 1 Rozložení spotřeby podle energonositelů

Rozložení nákladů podle energonositelů

■ Zemní plyn - vytápění a TV ■ Elektřina



Graf 2 Rozložení nákladů podle energonositelů

Pro posouzení energetických bilancí před a po navrženém opatření bude energetický posudek vycházet z průměrné měrné ceny energií z posledních tří fakturovaných let., tedy z ceny pro plyn 0,95 Kč/kWh a pro elektřinu 4,46 Kč/kWh.

3.1.6 Vlastní zdroje energie

Zdrojem tepla pro vytápění celého objektu a přípravu teplé vody jsou dva plynové kondenzační kotle Buderus – Logamax plus 6B162-100 o jmenovitém výkonu 19,0 - 94,5 kW při teplotním spádu 80/60. Pro přípravu teplé vody je využíván i nepřímotopný zásobník teplé vody o objemu 400 l.



Obr. 4 Plynový kondenzační kotel Buderus Logamax Plus



Obr. 5 Nepřímotopný ohřivač vody Smart

V následující tabulce je uvedena bilance výroby tepla z vlastního zdroje – dvou plynových kondenzačních kotlů Buderus Logamax plus GB 162–100

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	(%)	92
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla	(%)	71
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ)	834,6
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	(hod)	1226,6

Tab. 8 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie (Buderus Logamax plus GB 162–100)

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,189
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)	592,6
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)	834,6
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	834,6

Tab. 9 Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie v roce 2016

Klimatická data

Průměrné měsíční teploty pro rok 2016 byly do výpočtového programu přejaty z ČHMÚ.

Parametr	hodnota	jednotka
Venkovní výpočtová teplota v zimním období	-15	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu	20	°C
Střední venkovní teplota v otopném období	3,4	°C
Délka otopného období	200	den

Tab. 10 Okrajové podmínky pro výpočet energetické náročnosti budovy

3.2 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	0,4
měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	$A_i \cdot U_i \cdot B_i$	3 697,0
vypočtená hodnota U_{em}	$W/(m^2 \cdot K)$	H_T / A	0,94
požadovaná hodnota $U_{em,N}$	$W/(m^2 \cdot K)$	ČSN 73 0540-2	0,39
doporučená hodnota $U_{em,rc}$	$W/(m^2 \cdot K)$	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,29
hodnota pro stavební fond $U_{em,s}$	$W/(m^2 \cdot K)$	$U_{em,N} + 0,60$	0,99

Tab. 11 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 ·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. 12 Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

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

Měrná tepelná ztráta budovy činí 4 533 W/K, tomu odpovídá měrná potřeba tepla na vytápění 141 kWh/m²·rok, která zahrnuje účinnost otopné soustavy.

3.2.1 Vyhodnocení úrovně systému hospodaření energií

V budově je zacházeno s energiemi šetrně, provoz kotle a teploty v místnostech jsou monitorovány v rámci projektu EPC VII. Odpovědné osoby jsou si vědomy správného fungování energetických systémů a jejich příslušenství. Měření spotřeb energií je zajištěno pro celou budovu na patě objektu. Předpokládaný vývoj cen energií a cenových tarifů je sledován, plánují se stavební úpravy vedoucí ke snížení spotřeby energie v objektu.

3.2.2 Celková energetická bilance

Pro výpočet úspor energií bude použita upravená energetická bilance objektu (Tab. 13), která byla vypočtena podle vyhlášky 78/2013 Sb. a platných norem TNI. Vypočtená bilance je odlišná z důvodu standardizovaného profilu budovy, který nezahrnuje přerušovaný provoz budovy a počítá s normovými parametry provozu jednotlivých zón. Výpočet úspory energie vycházející ze zemního plynu bude proto násoben koeficientem $K = 269,9/540,7 = 0,499$. Výpočet úspory energie vycházející z elektrické energie bude násoben koeficientem $K = 44,3/45,6 = 0,973$.

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	2110,68	586,30	709,0
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	2110,68	586,30	709,0
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	2110,68	586,30	709,0
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	484,83	134,67	127,3
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1187,01	329,73	311,7
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	274,68	76,30	72,1
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	5,04	1,40	6,2
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	154,80	43,00	191,7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	4,32	1,20	0,0

Tab. 13 Výchozí roční energetická bilance (vypočtená)

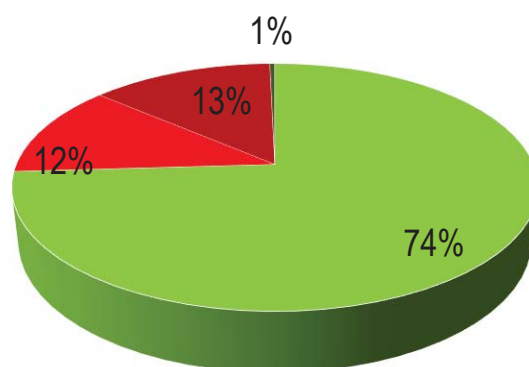
Hodnoty uvedené v tabulce 13 pochází z výpočtu energetické náročnosti budovy podle vyhlášky 78/2013 Sb. a ČSN 73 0540-2, který je součástí příloh.

ř.	Ukazatel	Energie (GJ)	Energie (MWh)	Náklady (tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1 131,41	314,28	452,9
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1 131,41	314,28	452,9
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	1 131,41	314,28	452,9
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	242,03	67,23	63,5
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	592,57	164,60	155,6
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	137,12	38,09	36,0
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	4,90	1,36	6,1
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	150,57	41,83	186,5
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	4,20	1,17	5,2

Tab. 14 Výchozí roční energetická bilance (z faktur)

Rozložení energií podle druhu spotřeby

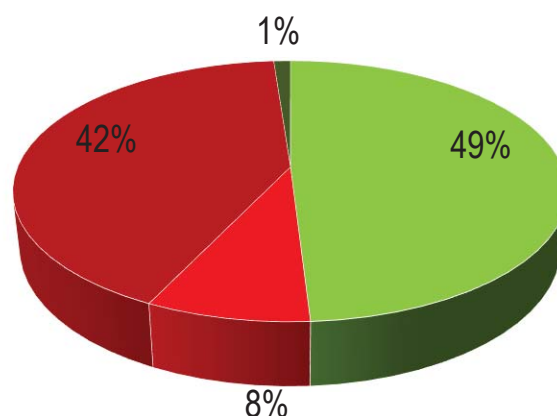
■ vytápění ■ příprava TV ■ osvětlení ■ ostatní procesy a technologie



Graf 3 Rozložení energií podle druhu spotřeby

Rozložení nákladů podle druhu spotřeby

■ vytápění ■ příprava TV ■ osvětlení ■ ostatní procesy a technologie



Graf 4 Rozložení nákladů podle druhu spotřeby

4 Navrhovaná opatření

Pro dosažení předpokládaných úspor je nezbytné následné hydraulické vyvážení otopné soustavy (otopná soustava bude po zateplení dodávat menší množství tepla na vytápění) a regulaci zdroje tepla a otopných těles.

4.1 Opatření A – Komplexní zateplení objektu

Stávající konstrukce objektu nesplňují požadavky normy ČSN 73 0540-2 (2011), je potřeba komplexní zateplení obálky budovy zahrnující zateplení stěn, stropu a výměnu výplní.

4.1.1 Zateplení stěn

- Kontaktní zateplení obvodových stěn izolací z **expandovaného grafitového polystyrenu** ($\lambda_{d,max} = 0,032 \text{ W/m.K}$) **tl. 140 mm**; celková plocha pro popsané zateplení obvodových stěn je **826,3 m²**.
- Kontaktní zateplení obvodových stěn suterénu s aplikací liniové injektáže, hydroizolace a desky z **extrudovaného polystyrenu XPS** ($\lambda_{d,max} = 0,034 \text{ W/m.K}$) **tl. 140 mm**, celková plocha pro popsané opatření **23,6 m²**.
- Sanace suterénních stěn, podřezání a vytvoření nové svislé hydroizolace, kvůli nemožnosti aplikovat tepelnou izolaci provedení liniové injektáže; celková plocha pro popsané opatření je **171,1 m²** – jedná se o nezpůsobilý náklad.

4.1.2 Zateplení stropu

- Opatření spočívá v zateplení podlahy nevytápěného podkroví nad zónou 2; položení nové parozábrany mezi trámy, desky z minerální vaty ($\lambda_{d,max} = 0,035 \text{ W/m.K}$) o **tl. 280 mm** a následné zakrytí OSB deskami v místech pochozích lávek; celková plocha pro popsané opatření je **833,9 m²**.

4.1.3 Výměna střešní krytiny

- Instalace nové střechy nad zónou 2, podbití, difúzní folie, laťování, hliníková krytina; celková plocha popsáného opatření výměny střešní krytiny je **979,5 m²** – jedná se o nezpůsobilý náklad.

4.1.4 Výměna výplní otvorů

- Výměna oken do uliční fasády, nová okna se stejným členěním, **dřevěná s izolačním trojsklem** ($U_{W,max} = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$); celková plocha pro **86,1 m²**.
- Výměna ostatních oken, nová okna **plastová s izolačním trojsklem** ($U_{W,max} = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$); celková plocha pro **155,1 m²**.
- Výměna dveří vedoucích do exteriéru, nové dveře **plastové s izolačním trojsklem** ($U_{W,max} = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$); celková plocha pro **11,8 m²**.
- Výměna dveří vedoucích do exteriéru, nové dveře **hliníkové s izolačním trojsklem** ($U_{W,max} = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$); celková plocha pro **3,9 m²**.
- Výměna hlavních vstupních dveří vedoucích do exteriéru, repasované dřevěné dveře ($U_{W,max} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$); celková plocha pro **5,1 m²** – jedná se o nezpůsobilý náklad.

4.1.5 Přístavek hygienického zázemí

Je navržena přístavba nového hygienického zázemí místo stávajícího na západní straně objektu. Veškeré náklady na přístavbu jsou nezpůsobilé a slouží pouze pro představu.

- Kontaktní zateplení obvodových stěn navrhované přestavby přístavku sociálního zařízení, desky z **expandovaného polystyrenu** pro KZS ($\lambda_{d,max} = 0,032 \text{ W/m.K}$) **tl. 60 mm**. Celková plocha popsaného zateplení obvodových stěn je **298,67 m²** (1 500 Kč/m²) – jedná se o nezpůsobilý náklad.
- Zateplení nového stropu k nevytápěnému prostoru v plánované přístavbě sociálního zařízení, omítnutý podhled z OSB desek, položení nové parozábrany, desky z minerální vaty ($\lambda_{d,max} = 0,035 \text{ W/m.K}$) o **tl. 200 mm**, a následné zakrytí OSB deskami; celková plocha pro popsané opatření je **27,96 m²** (měrná cena 1 500 Kč/m²) - jedná se o nezpůsobilý náklad.
- Zateplení nové podlahy nad exteriérem navrhované přístavby soc. zařízení, podlaha je tvořena dutinovými panely, z vnější strany opatřenými tepelnou izolací ($\lambda_{d,max} = 0,046 \text{ W/m.K}$) **tl. 200 mm** a omítkou; celková plocha pro popsané opatření je **2,78 m²** (měrná cena 2 300 Kč/m²) – jedná se o nezpůsobilý náklad.
- Nová podlaha na zemině navrhované přestavby přístavku sociálního zařízení, nová základová deska z betonu, hydroizolace a tepelná izolace z **expandovaného polystyrenu** ($\lambda_{d,max} = 0,032 \text{ W/m.K}$) **tl. 180 mm**; celková plocha nové podlahy je **78,37 m²** (2 500 Kč/m²) - jedná se o nezpůsobilý náklad.
- Nová střecha nad plánovanou přístavbou sociálního zařízení, sádkartonový podhled, parozábrana, izolace z **minerálních vláken** ($\lambda_{d,max} = 0,035 \text{ W/m.K}$) **tl. 240 mm**; celková plocha popsaného opatření zateplení stropu je **65,42 m²** (měrná cena 2 300 Kč/m²) – jedná se o nezpůsobilý náklad.
- Nová okna navrhované přestavby přístavku se sociálním zařízením, nová okna **plastová s izolačním dvojsklem** ($U_{W,max} = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$); celková plocha pro výměnu **16,5 m²** (měrná cena 5 000 Kč/m²) - jedná se o nezpůsobilý náklad.
- Nová střešní okna navrhované přestavby přístavku se sociálním zařízením, nová okna **plastová s izolačním trojsklem** ($U_{W,max} = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$); celková plocha pro výměnu **6,3 m²** (měrná cena 11 000 Kč/m²) - jedná se o nezpůsobilý náklad.
- Nové dveře navrhované přestavby přístavku se sociálním zařízením, nové dveře **plastové, případně částečně prosklené s izolačním dvojsklem** ($U_{D,max} = 1,7 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$); celková plocha pro výměnu **11,82 m²** (měrná cena 4 000 Kč/m²) - jedná se o nezpůsobilý náklad.

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
Vytápěná zóna 1 (20 °C) – Jídelna (způsobilé plochy)					
S22b (cihly, EPS 140 mm)	164,1	0,20	0,30	0,25	ANO
O..b (plastová okna)	6,82	0,90	1,50	1,20	ANO
Vytápěná zóna 2 (20 °C) – Budova školy (způsobilé plochy)					
Sx6b (cihly, XPS 140 mm)	23,61	0,19	0,45	0,30	ANO
Sx7b (cihly, EPS 140 mm)	31,02	0,18	0,30	0,25	ANO
S10b (cihly, EPS 140 mm)	272,84	0,19	0,30	0,25	ANO
S11b (cihly, EPS 140 mm)	19,52	0,19	0,30	0,25	ANO
S12b (cihly, EPS 140 mm)	156,51	0,19	0,30	0,25	ANO
S13b (cihly, EPS 140 mm)	90,02	0,18	0,30	0,25	ANO

S15b (cihly, EPS 140 mm)	86,11	0,19	0,30	0,25	ANO
S19b (cihly, EPS 140 mm)	6,17	0,20	0,30	0,25	ANO
C1b (strop k nevytáp. prostoru)	833,85	0,152	0,30	0,20	ANO
O..b (plastová okna)	148,28	0,90	1,50	1,20	ANO
Okna OS1b, OS2b, OS3b, OS4b, OS5b, OS6b (dřevěná okna)	86,15	0,90	1,50	1,20	ANO
D..b (plastové dveře)	11,82	0,90	1,50	1,20	ANO
DZ2b (hliníkové dveře)	3,9	0,90	1,70	1,20	ANO
DS1b (repasované) (nezpůsobitelné plochy)	5,1	2,30	1,70	1,20	NE
Vytápěná zóna 2 (20 °C) – Suterén – liniová injektáž (nezpůsobitelné plochy)					
S1b (liniová injektáž)	78,33	0,64	0,45	0,30	NE
S2b (liniová injektáž)	32,47	0,65	0,30	0,25	NE
S4b (liniová injektáž)	1,67	0,90	0,45	0,30	NE
S5b (liniová injektáž)	34,82	0,81	0,45	0,30	NE
S7b (liniová injektáž)	23,81	0,71	0,45	0,30	NE
Nevytápěná zóna – Nová střecha (nezpůsobitelné plochy)					
R3b	979,5	3,0	2,60	1,7	NE
Vytápěná zóna (20 °C) – Plánovaná přístavba soc. zařízení (nezpůsobitelné plochy)					
Sx18b (Zdivo, EPS 100 mm)	298,67	0,24	0,30	0,25	ANO
Střecha šikmá do 45 °R2b,R4b,R5B	65,42	0,14	0,24	0,16	ANO
C3b (nový strop k exteriéru)	2,78	0,142	0,24	0,16	ANO
C4b (nový strop k nevytápěné půdě)	27,96	0,169	0,30	0,20	ANO
Px2b (nová podlah na zemině)	78,37	0,285	0,45	0,30	ANO
Okna OZX1b, OZX2b, OZX3b, OZX4b, OSx1b, OSx2b, OJx1b, OJx2b	16,5	1,2	1,5	1,2	ANO
Střešní okna ORx2b	6,3	1,0	1,4	1,1	ANO
Dveře DJx1b, DJx2b	11,82	1,7	1,7	1,2	ANO

Tab. 15 Přehled měněných konstrukcí v rámci zateplení stěn a posouzení splnění požadavku na součinitel prostupu tepla

Zatepovaná konstrukce	Plocha konstrukce (m ²)	Max.způsobilé výdaje (Kč bez DPH/m ²)	Max.způsobilé výdaje (tis.Kč bez DPH)
Obvodové stěny	849,9	2900	2 464,71
Konstrukce k nevytápěným prostorům	833,9	1000	833,85
Výplně otvorů	257,0	7000	1 798,78
CELKEM			5 097,34

Tab. 16 Výpočet maximálních způsobilých výdajů

Maximální způsobilé výdaje: 5 097 338 Kč

Celková plocha zateplení a nových výplní otvorů: 1 940,8 m²

4.2 Opatření B – Instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla

Pro objekt Střední zdravotnické školy ve Svitavách je navrženo centrální nucené větrání všech učeben a místností pro trvalý pobyt žáků. Součástí centrální větrací jednotky bude deskový protiproudý rekuperační výměník (účinnost min. 80 %), ventilátory, filtry a elektrický ohřívač vzduchu.

Objemový průtok vzduchu větrací jednotky je navržen s ohledem na doporučenou dávku čerstvého vzduchu na osobu a zároveň podle produkce CO₂. V objektu školy se trvale nachází průměrně 200 osob. Minimální objemový průtok čerstvého vzduchu do objektu je stanoven dle vyhlášky č. 410/2005 Sb. v platném znění, a zároveň dle metodického pokynu pro návrh větrání škol vydaného pro SC 5.1, PO5, OPŽP, Výzva č. 100 OPŽP (Prioritní osy 5. Energetické úspory).

Vyhláška č. 410/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů požaduje množství přiváděného venkovního vzduchu do učeben 20 až 30 m³/h na žáka. Uvedené množství nerozlišuje věk žáků. S ohledem na hospodárnost se doporučuje navrhovat průtok venkovního vzduchu, trvale přiváděného do učeben v době pobytu žáků, podle tab. 2.1. Toto množství bylo stanoveno podle bilance CO₂ ve větraném prostoru.

Učebny budou větrány větrací jednotkou s rekuperací tepla a dohřevem vzduchu umístěnou na půdě objektu. Rozvod po objektu bude pomocí ocelového pozinkovaného potrubí. Každá učebna bude osazena samostatným regulátorem variabilního průtoku ovládaným dle čidla CO₂ v místnosti.

Návrhový průtok vychází z obsazenosti učeben s přihlédnutím na účinnost distribuce vzduchu je zvolena návrhová hodnota nárazového větrání 36 m³/h čerstvého vzduchu žáka, hygienické minimum je stanoveno na 20 m³/h čerstvého vzduchu na osobu. Dále je pro minimální návrhovou hodnotu je uvažováno s nesoučasností 0,8.

Celkový objemový průtok čerstvého vzduchu je tedy **7 500 m³/h**. Na tuto hodnotu budou dimenzovány přívodní a odtahové ventilátory vzduchotechnické jednotky. EC ventilátory budou o max. příkonu 7 kW, jednotka splňuje Eco-design 2018 dle směrnice EU 1253/2014.

Nuceně větráno bude pouze cca 35 % objektu, zbylá část bude větrána přirozeným způsobem. Prostory se znečištěním budou větrány podtlakově. V objektu se nachází stávající sociální zařízení, jenž jsou větrány podtlakově. Tento systém byl v době zpracování projektové dokumentace funkční, tudíž bude ponecháno beze změn.

Instalováním systému vzduchotechniky nemusí dojít ke snížení spotřeby energie, vzhledem k nutnosti provozu ventilátorů a ohřívací jednotky. Dojde ovšem k zajištění lepší tepelné pohody a mikroklimatu v učebnách.

	Průtok vzduchu do místností (m ³ /h)	Max.způsobilý výdaje (Kč bez DPH/m ³ h ⁻¹)	Max.způsobilý výdaje (tis.Kč bez DPH)
Škola	7 500	400	3 000
CELKEM			3 000

Tab. 17 Výpočet maximálních způsobilých výdajů

Maximální způsobilý výdaje: 3 000 000 Kč

Výkon vzduchotechnické jednotky: 7 500 m³/h

4.3 Opatření C – Energetický management

Opatření navrhuje zavedení energetického managementu (EM) dle metodiky OPŽP 2014–2020 v prioritní ose. 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).

Tato opatření prakticky nevyžadují žádné finanční prostředky a jde tedy o opatření beznákladová.

4.4 Souhrn navržených opatření

oz.	Název opatření	Náklady na realizaci tis. Kč	Úspora energie MWh/rok	Úspora nákladů tis. Kč/rok	Prostá návratnost roky
A	Komplexní zateplení objektu	5 097,3	118,7	113,6	45
B	Instalace nuceného větrání	3 000,0	-18,2	-29,1	-
C	Energetický management	-	-	-	-

Tab. 18 Souhrn navržených opatření

4.5 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	1131,41	314,28	452,9	769,78	213,83	368,4
2 Změna zásob paliv a energie	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0
3 Spotřeba paliv a energie	1131,41	314,28	452,9	769,78	213,83	368,4
4 Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0
5 Konečná spotřeba paliv a energie	1131,41	314,28	452,9	769,78	213,83	368,4
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	242,03	67,23	63,5	134,01	37,22	35,2
7 Spotřeba energie na vytápění	592,57	164,60	155,6	328,95	91,38	86,4
8 Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0
9 Spotřeba energie na přípravu teplé vody	137,12	38,09	36,0	136,44	37,90	35,8
10 Spotřeba energie na větrání	4,90	1,36	6,1	17,07	4,74	21,1
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0
12 Spotřeba energie na osvětlení	150,57	41,83	186,5	149,82	41,62	185,5
13 Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	4,20	1,17	5,2	3,48	0,97	4,3
14 Spotřeba PHM	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0

Tab. 19 Upravená roční energetická bilance pro objekt

4.6 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 navrhovaného stavu

Způsob ekologického vyhodnocení je proveden metodou globálního hodnocení, které je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, budou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející buď z konkrétních hodnot, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách. Je použito také lokální hodnocení, které je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

5.1 Výpočet emisí CO₂

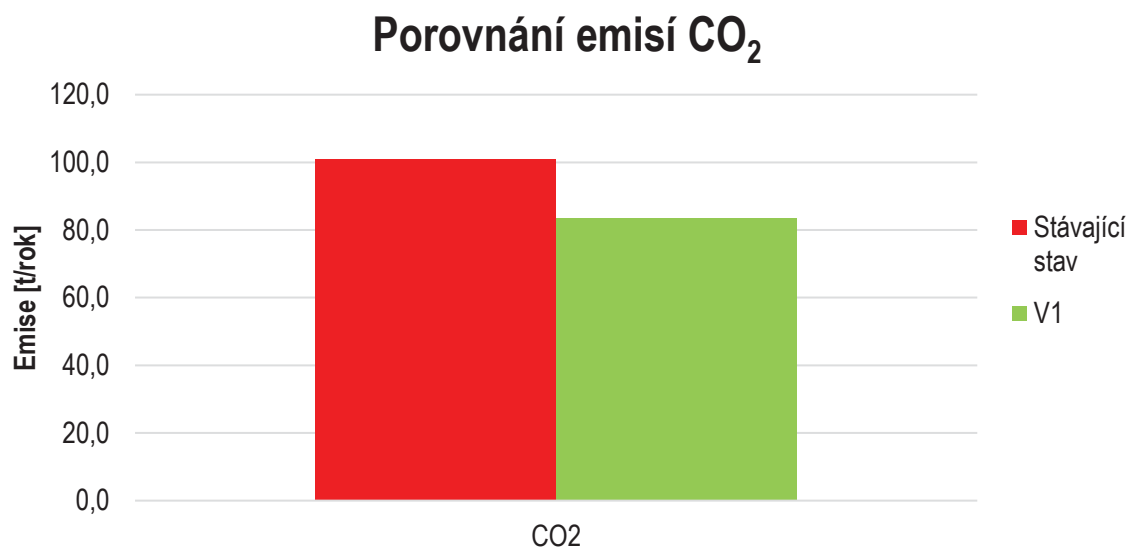
Množství emisí CO₂ je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány jako všeobecné.

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	101,001	83,467	17,535	17

Tab. 20 Porovnání emisí znečišťujících látek globálního hodnocení



Graf 5 Porovnání emisí CO₂

5.2 Lokální hodnocení

Znečišťující látka	t/rok		
	Stávající stav	Navrhovaný stav	Rozdíl
TZL	0,0005	0,0003	0,0002
SO ₂	0,0002	0,0002	0,0001
NO _x	0,033	0,021	0,013
CO	0,0082	0,0051	0,0032
VOC	0,0016	0,001	0,0006
PM ₁₀	0,00051	0,0003	0,00020
PM _{2,5}	0,00051	0,000	0,00020
prekurzory sekPM _{2,5}	0,0023	0,0014	0,0009
EPS	0,0028	0,002	0,0011
CO ₂	53,715	33,1335	20,582
NH ₃	0,000	0,000	0,000

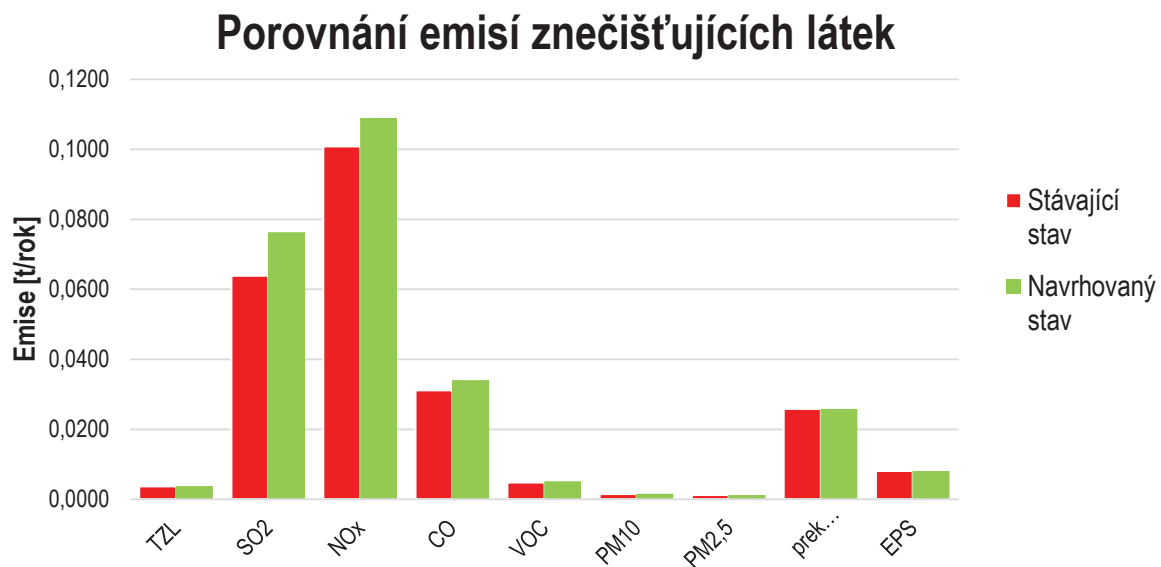
Tab. 21 Porovnání emisí znečišťujících látek lokálního hodnocení

5.3 Globální hodnocení

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.

Znečišťující látka	t/rok		
	Stávající stav	Navrhovaný stav	Rozdíl
TZL	0,0037	0,0037	-0,00002
SO ₂	0,0638	0,0763	-0,0124
NO _x	0,1008	0,1089	-0,0081
CO	0,031	0,034	-0,003
VOC	0,00477	0,00513	-0,00036
PM ₁₀	0,00144	0,00155	-0,00011
PM _{2,5}	0,00125	0,00125	0,00000
prekurzory sekPM _{2,5}	0,026	0,026	0,000
EPS	0,0080	0,0080	0,0000
CO ₂	101,001	83,467	17,535
NH ₃	0,000	0,000	0,000

Tab. 22 Porovnání emisí znečišťujících látek globálního hodnocení



Graf 6 Porovnání 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 vyhl. 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 7 % z investičních výdajů (celkové způsobilé přímé realizační výdaje nepřesahují 10 mil. Kč).

Čistá současná hodnota (NPV – Net PresentValue)

T_z

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

T_z doba životnosti (hodnocení) projektu

Prostá doba návratnosti – doba splácení investice

$T_s = IN/CF$ (roky)

IN investiční výdaje projektu

CF roční přínosy projektu (cash flow, změna peněžních toků po realizaci projektu)

Reálná doba návratnosti T_{sd} – doba splacení investice při uvažování diskontní sazby

T_{sd}

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

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

r diskont

$(1+r)^{-t}$ odúročitel

Vnitřní výnosové procento (IRR – InternalRateof Return)

T_z

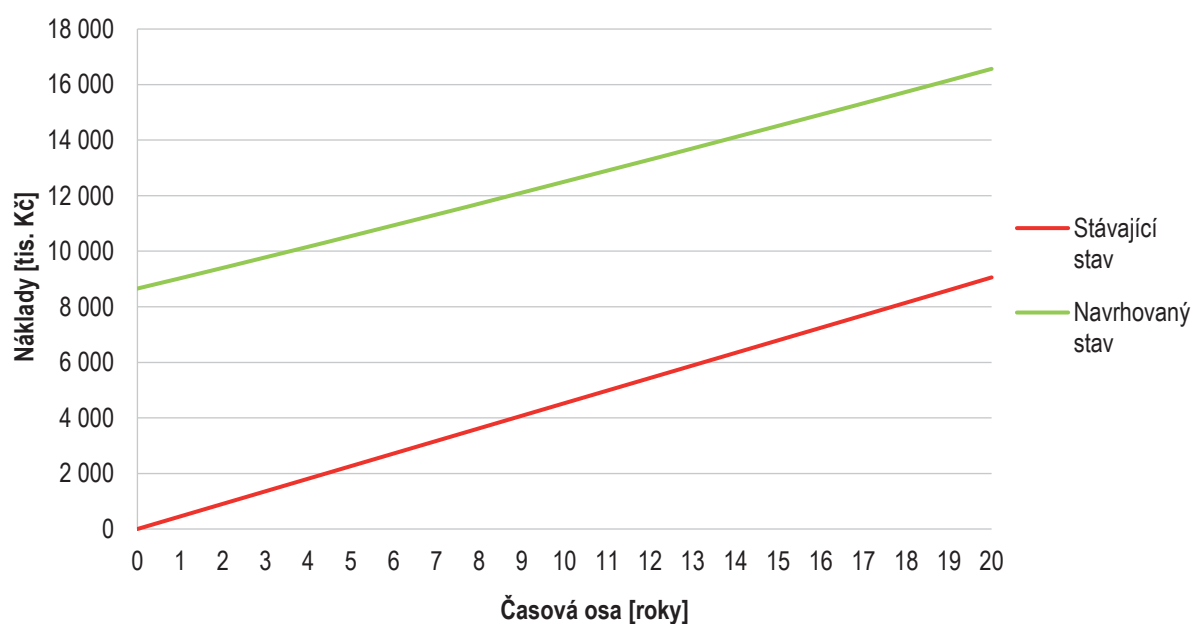
$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN = 0 (\%)$$

$t=1$

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	8 657 338
Z toho:			
Náklady na přípravu projektu	Kč	-	560 000
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	8 097 338
Náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč	453 000	368 000
Změna nákladů na energii	Kč	-	85 000
Změna nákladů na opravu a údržbu	Kč	-	0
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	-	0
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	-	0
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	-	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč	-	0
Přínosy projektu celkem	Kč	-	1 150 000
Doba hodnocení	roky	-	20
Roční růst cen energie	%	-	0
Diskont	-	-	1,04
Tsd - reálná doba návratnosti	roky	-	151
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-7 510 000
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-12,2

Tab. 23 Výsledky ekonomického vyhodnocení

Kumulované provozní náklady a vstupní investice



Graf 7 Provozní náklady po realizaci v průběhu 20 let

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	Energie	Úspora 1) Nákladů	Původní spotřeby	Je součástí projektu EPC
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Komplexní zateplení obálky	5 097 338	118,7	113 647	37,8	NE
2.	Návrh nuceného větrání	3 000 000	-18,2	-29 139	-5,8	NE
3.	Energetický management	-	0,4	1 838	0,1	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		8 097 338	100,9	86 346	32,1	

z toho:

Soubor opatření na obálce budovy		5 097 338	118,7	113 647	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		0	0	0	
Soubor ostatních opatření		3 000 000	-18,2	-29 139	
(1)	spotřeba energie před realizací navržených opatření			314,3	MWh/rok
(2)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy			195,6	MWh/rok
(3)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu			195,6	MWh/rok
(4)	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření			213,8	MWh/rok
(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			452,9	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. 24 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:

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

Aplikací uvedených opatření dojde k celkové úspoře energie 100,5 MWh/rok, což činí 32 % oproti stávajícímu stavu. Zároveň dojde k celkové úspoře nákladů za energii 84,5 tis. Kč/rok bez DPH, což je snížení o 19 % vůči původnímu stavu. Úspora energie je větší než 30 %, čímž je splněna podmínka č. 13 požadavků OPŽP, které jsou uvedeny v příloze č. 1.

Realizací projektu dojde k celkovému snížení emisí skleníkových plynů (CO₂) o 17,5 t/rok, což činí 17 % oproti stávajícímu stavu. Na základě lokálního hodnocení dojde také k úspoře emisí znečišťujících látek TZL o 0,002 t/rok a NO_x o 0,013 t/rok, čímž je splněna podmínka č. 17 požadavků OPŽP.

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy navrhovaného stavu je 0,41 W/(m²·K), čímž nesplňuje požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálky podle ČSN 73 0540-2, která činí 0,41 W/(m²·K).

Celková dodaná energie do budovy po realizaci je 384,171 MWh/rok, což je méně než referenční hodnota celkové dodané energie 523,981 MWh/rok. Neobnovitelná primární energie budovy po aplikaci opatření činí 515,638 MWh/rok, což je méně než referenční hodnota neobnovitelné primární energie 955,195 MWh/rok. Objekt tak celkově nevyhovuje parametrům energetické náročnosti definované §6 odst. 2 písm. a) a b) vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se však netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a architektonicky cenných budov. Tímto je splněna čtvrtá 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. 5.

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.

Navrhovaný soubor opatření sloužících pro snížení energetické náročnosti objektu splňuje všechna obecná kritéria přijatelnosti dotačního programu OPŽP, Prioritní osa 5: Energetické úspory; Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie.

Vybrané soubory opatření jsou nejvýhodnější z ekonomického hlediska a zároveň jsou velmi šetrné k životnímu prostředí.

Všechna kritéria, oblasti podpory 5.1, jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření viz Příloha č. 1.

Seznam obrázků

OBR. 1 LETECKÝ SNÍMEK.....	6
OBR. 2 SCHÉMA OBJEKTU	8
OBR. 3 SITUAČNÍ PLÁN	9
OBR. 4 PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL BUDERUS LOGAMAX PLUS	OBR. 5 NEPŘÍMOTOPNÝ OHŘÍVAČ VODY SMART
	18

Seznam tabulek

TAB. 1 PODLAHOVÁ PLOCHA A POČET OSOB V PŘEDMĚTU POSUDKU	8
TAB. 2 PŘEHLED KONSTRUKCÍ OBJEKTU A POROVNÁNÍ JEJICH SOUČINITELŮ PROSTUPU TEPLA S POŽADAVKY ČSN 73 0540-2 ..	14
TAB. 3 PRŮMĚRNÁ ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE NA PŘÍPRAVU TV ZA PŘEDPOKLADU SPOTŘEBY 10 L/OS.DEN.....	15
TAB. 4 ENERGETICKÉ VSTUPY ZA ROK 2015	16
TAB. 5 ENERGETICKÉ VSTUPY ZA ROK 2016	16
TAB. 6 ENERGETICKÉ VSTUPY ZA ROK 2017	16
TAB. 7 ENERGETICKÉ VSTUPY ZA POSLEDNÍ TŘI ROKY (PRŮMĚRNÉ HODNOTY)	17
TAB. 8 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ UKAZATELE VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE (BUDERUS LOGAMAX PLUS GB 162–100)	18
TAB. 9 ROČNÍ BILANCE VÝROBY Z VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE V ROCE 2016	19
TAB. 10 OKRAJOVÉ PODMÍNKY PRO VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY.....	19
TAB. 11 PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA OBÁLKY BUDOVY	19
TAB. 12 KLASIFIKAČNÍ TŘÍDY PROSTUPU TEPLA OBÁLKOU HODNOCENÉ BUDOVY	20
TAB. 13 VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE (VÝPOČTENÁ)	20
TAB. 14 VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE (Z FAKTUR)	21
TAB. 15 PŘEHLED MĚNĚNÝCH KONSTRUKCÍ V RÁMCI ZATEPLENÍ STĚN A POSOUZENÍ SPLNĚNÍ POŽADAVKU NA SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA	24
TAB. 16 VÝPOČET MAXIMÁLNÍCH ZPŮSOBILÝCH VÝDAJŮ.....	25
TAB. 17 VÝPOČET MAXIMÁLNÍCH ZPŮSOBILÝCH VÝDAJŮ.....	26
TAB. 18 SOUHRN NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ	26
TAB. 19 UPRAVENÁ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE PRO OBJEKT	27
TAB. 20 POROVNÁNÍ EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK GLOBÁLNÍHO HODNOCENÍ.....	29
TAB. 21 POROVNÁNÍ EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK LOKÁLNÍHO HODNOCENÍ.....	30
TAB. 22 POROVNÁNÍ EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK GLOBÁLNÍHO HODNOCENÍ.....	30
TAB. 23 VÝSLEDKY EKONOMICKÉHO VYHODNOCENÍ	33
TAB. 24 SOUHRNNÁ TABULKA NAVRHOVANÉHO SOUBORU OPATŘENÍ	35

Seznam grafů

GRAF 1 ROZLOŽENÍ SPOTŘEBY PODLE ENERGOISITELŮ	17
GRAF 2 ROZLOŽENÍ NÁKLADŮ PODLE ENERGOISITELŮ	17
GRAF 3 ROZLOŽENÍ ENERGIÍ PODLE DRUHU SPOTŘEBY	21
GRAF 4 ROZLOŽENÍ NÁKLADŮ PODLE DRUHU SPOTŘEBY	21
GRAF 5 POROVNÁNÍ EMISÍ CO ₂	29
GRAF 6 POROVNÁNÍ EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK	31
GRAF 7 PROVOZNÍ NÁKLADY PO REALIZACI V PRŮBĚHU 20 LET.....	33

Příloha 1 - Evidenční list energetického posudku

Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo

89103.1

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.

125

c) část obce

d) obec

Pardubice

e) PSČ

532 11

f) email

tomas.ostruszka@pardubickykraj.cz

g) telefon

466 026 346

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

70892822

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

JUDr. Martin Netolický Ph.D.

b) kontakt

martin.netolicky@pardubickykraj.cz, 466 026 114

5. Předmět energetického posudku

a) název

Snížení energetické náročnosti budovy Střední zdravotnické školy Svitavy

b) adresa nebo umístění

Purkyňova 256, 568 02 Svitavy-Předměstí

c) popis předmětu EP

Jedná se o nezateplenou dvoupodlažní budovu s datem vzniku v první polovině 20. století, která slouží pro výuku a stravování žáků Střední zdravotnické školy a dále pro stravování učitelů a dětí z nedalekého domova mládeže. Kapacita objektu je 270 studentů. V objektu se nachází učebny, kanceláře, sociální zázemí pro studenty a pedagogy a kuchyň s jídelnou včetně skladovacích prostor. Prostory jsou využívány převážně pouze v pracovní dny. Objekt je vymezen dvěma vytápěnými zónami – první je jídelna s kuchyní a druhou zónou jsou zbylé prostory školy s vytápěným sklepem. Veškeré prostory druhé zóny objektu jsou větrány přirozeným způsobem. Kuchyň s jídelnou mají samostatnou VZT jednotku.

Objekt je částečně podsklepený vytápěným suterénem a je zastřešen sedlovou střechou, která má nad půdorysem budovy tvaru T tři výškové úrovně. Podkroví je v současnosti nevyužívané. Dveře i okna do objektu s výjimkou osmi světlíků jídelny jsou původní.

Hlavní vchod do budovy školy tvoří dřevěné dveře v historické fasádě do Purkyňovy ulice. Od domovních dveří stoupá na úroveň 1. NP vnitřní schodiště, po jehož levé straně je na úrovni 1. NP sborovna a ředitelna. Po pravé straně schodiště jsou učebny. Na schodiště navazuje vestibul obdélníkového půdorysu, z něhož je vedena vertikální komunikace do suterénu, kde jsou šatny a do dalších vyšších pater. Na vestibul navazuje přístavek se sociálním zařízením a dále prostor bývalé tělocvičny. V tomto prostoru jsou zřízeny učebny a kotelná. Původní východní obvodová stěna budovy je probourána otvory pro troje dveře vedoucí do přístavěné kuchyně, jejího zázemí a do prostoru jídelny. Středem 2.NP budovy ve směru její podélné osy je vedena hlavní chodba, na kterou navazují učebny, kabinety a sociální zařízení. Dále se zde nachází i vchod na půdu.

2. Část – Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %.

2. Ekologická kritéria

Realizací projektu u památkově chráněných budov musí dojít k min. úspoře 10 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu.

4. Ekonomická kritéria

Nejsou.

5. Technická a ostatní kritéria

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Objekt slouží pro výuku studentů Střední zdravotnické školy ve Svitavách, v budově se nachází i jídelna s kuchyní a zázemí pro zaměstnance. Zdrojem tepla pro celý objekt a přípravu teplé vody jsou dva plynové kondenzační kotle Buderus-Logamax plus 6B162-100 o jmenovitém výkonu 19,0-94,5kW při teplotním spádu 80/60. Teplá voda má i nepřímotopný zásobník teplé vody o objemu 400 l.

Otopný systém je teplovodní dvoutrubkový, potrubí je vedeno ze strojovny pod stropem v přízemí do stoupaček, ze kterých jsou připojena otopná tělesa. Potrubí teplé vody i cirkulace je vedeno pod stropem zavěšeno na konzolách k jednotlivým stoupačkám a je izolováno. K jednotlivým zařízením je potrubí vedeno v příčkách.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet 2 ks

instalovaný výkon 0,189 MW

roční výroba 164,6 MWh

roční spotřeba paliva 834,6 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	El. příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Vytápění	- MW	231,8 MWh/r	Zemní plyn
Chlazení	- MW	- MWh/r	-
Větrání	- MW	1,4 MWh/r	Elektřina
Úprava vlhkosti	- MW	- MWh/r	-
Příprava TV	- MW	38,1 MWh/r	Zemní plyn
Osvětlení	- MW	41,8 MWh/r	Elektřina
Technologie	- MW	1,2 MWh/r	Elektřina
Celkem	- MW	314,3 MWh/r	Zemní plyn, elektřina

4. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření**1. Popis doporučených opatření**

Kontaktní zateplení obvodových stěn izolací z **expandovaného grafitového polystyrenu** ($\lambda_{d,max} = 0,032 \text{ W/m.K}$) **tl. 140 mm**; celková plocha pro popsání zateplení obvodových stěn je **826,3 m²**.

Kontaktní zateplení obvodových stěn suterénu s aplikací liniové injektáže, hydroizolace a desky z **extrudovaného polystyrenu XPS** ($\lambda_{d,max} = 0,034 \text{ W/m.K}$) **tl. 140 mm**, celková plocha pro popsání opatření **23,6 m²**.

Zateplení podlahy nevytápěného podkroví nad zónou 2; položení nové parozábrany mezi trámy, desky z minerální vaty ($\lambda_{d,max} = 0,035 \text{ W/m.K}$) o **tl. 280 mm** a následné zakrytí OSB deskami v místech pochozích lávek; celková plocha pro popsání opatření je **833,9 m²**.

Výměna oken do uliční fasády, nová okna se stejným členěním, **dřevěná s izolačním trojsklem** ($U_{W,max} = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$); celková plocha pro **86,1 m²**.

Výměna ostatních oken, nová okna **plastová s izolačním trojsklem** ($U_{W,max} = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$); celková plocha pro **155,1 m²**.

Výměna dveří vedoucích do exteriéru, nové dveře **plastové s izolačním trojsklem** ($U_{W,max} = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$); celková plocha pro **11,8 m²**.

Výměna dveří vedoucích do exteriéru, nové dveře **hliníkové s izolačním trojsklem** ($U_{W,max} = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$); celková plocha pro **3,9 m²**.

Instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla v učebnách.

Energetický management - řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.

2. Úspory energie a nákladůSpotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Energie	314,28 MWh/r	213,83 MWh/r	100,45 MWh/r
Náklady	452,87 tis. Kč/r	368,36 tis. Kč/r	84,51 tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Vytápění	231,84 MWh/r	128,6 MWh/r	103,24 MWh/r
Chlazení	- MWh/r	- MWh/r	- MWh/r
Větrání	1,36 MWh/r	4,74 MWh/r	-3,38 MWh/r
Úprava vlhkosti	- MWh/r	- MWh/r	- MWh/r
Příprava TV	38,09 MWh/r	37,90 MWh/r	0,19 MWh/r

Osvětlení	41,83	MWh/r	41,62	MWh/r	0,21	MWh/r
Technologie	1,17	MWh/r	0,97	MWh/r	0,20	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Elektrina	44,355 MWh	47,327 MWh	-2,972 MWh
SZTE	- MWh	- MWh	- MWh
ZP	269,925 MWh	166,500 MWh	103,425 MWh
LTO/TTO	- MWh	- MWh	- MWh
Uhlí	- MWh	- MWh	- MWh
OZE	- MWh	- MWh	- MWh
Ostatní	- MWh	- MWh	- MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)Náklady při výrobě energieNáklady při distribuci energie

OZE	-	Rozvody tepla	-
KVET	-	Ostatní	100
Ostatní	100		

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy – úprava obálky	63	Technologie	0
Budovy – technické systémy	37	Ostatní	0

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	Roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	151	Roků	investiční náklady	8 657	tis. Kč
IRR	- 12,2	%	cash flow	85	tis. Kč/r
rok realizace	-		NPV	- 7 509	tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav	Navrhovaný stav	Rozdíl
Tuhé znečišťující látky	0,0037 t/r	0,0037 t/r	-0,00002 t/r
SO ₂	0,0638 t/r	0,0763 t/r	-0,0124 t/r

NO _x	0,1008	t/r	0,1089	t/r	-0,0081	t/r
CO	0,031	t/r	0,034	t/r	-0,003	t/r
VOC	0,00477	t/r	0,00513	t/r	-0,00036	t/r
PM ₁₀	0,00144	t/r	0,00155	t/r	-0,00011	t/r
PM _{2,5}	0,00125	t/r	0,00125	t/r	0	t/r
CO ₂	101,001	t/r	83,467	t/r	17,535	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

Procentní snížení celkové spotřebované energie [MWh/(m².rok)] generované realizací projektu je 32 %.

2. Ekologická kritéria

Procentní snížení emisí skleníkových plynů generovaných realizací projektu je 17 %.

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

10. 12. 2018

Příloha 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Posoudit splnění podmínek a) nebo b) dle typu projektu. Nehodící se soubor podmínek **(a) nebo b))** neuvádět.

a) Projekty zaměřené na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných s využitím EPC

Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze fakturačně doložit spotřebu energie za období posledních 3 let. **(Ano)**

Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Ano)**

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) 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)**

Po realizaci projektu musí být součinitel prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky, které jsou předmětem podpory, minimálně na doporučených hodnotách dle ČSN 730540-2 (2011). **(Ano)**

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. Souladu je dosaženo pouze realizací jednoho ze systémů větrání definovaného v ČSN EN 15665/Z1. **(Ano)**

Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kWp 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)**

Instalace fotovoltaického systému bude podpořena pouze v případě, že bude součástí komplexního projektu, nikoliv jako samostatné opatření. **(Irelevantní)**

Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému musí odpovídat roční spotřebě elektřiny v budově. **(Irelevantní)**

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)**

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 fototermtických solárních systémů. **(Irelevantní)**

V případě, že je budova vytápěna zdrojem na zemní plyn, bude podporován pouze přechod na plynové tepelné čerpadlo nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, kdy stáří původního zdroje v době podání žádosti nesmí být kratší než 10 let. **(Irelevantní)**

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, fototermtický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Irelevantní)**

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. **(Ano)**

V případě realizace projektů s využitím EPC musí dojít k úspoře energie o dalších nejméně 15 % ze spotřeby energie, které bude dosaženo po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 40 %, metodou EPC

musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících spotřeby na úrovni 60 % původní celkové spotřeby energie, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 49 %). **(Irelevantní)**

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. **(Ano)**

V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO₂ stanovena na úrovni 20 %. **(Irelevantní)**

Realizací projektu musí dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano)**

Nebudou přijaty projekty, u nichž by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**

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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**

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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**

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)**

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)**

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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízením 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)**

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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

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)**

V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**

V případě spalovacích zdrojů nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění požadavků schválené směrnice Evropského parlamentu a Rady o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení. Bez ohledu na přijetí návrhu uvedené směrnice budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. V případě TZL budou podpořeny pouze projekty splňující hodnoty emisních limitů pro TZL uvedených v návrhu směrnice o omezení emisí

určitých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zdrojů v podobě uveřejněné jako součást tzv. „Air Package“ dne 18. 12. 2013. **(Irelevantní)**

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)**

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano)**

V rámci realizace projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, zaveden a prováděn energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu. **(Ano)**

Příloha 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emisí skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	101,001
Emisí skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	83,467
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	17,535
Snížení emisí skleníkových plynů	%	17,36
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	1131,41
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	769,78
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	361,63
Snížení spotřeby energie	%	31,96
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	849,90
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	256,97
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	833,85
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	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)	0,41
Energeticky vztáhná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	2349,4
Typ objektu / budovy	text	Stavba pro vzdělání
Nově instalovaný výkon tepelný – OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	-
Nově instalovaný výkon tepelný – zdroje na zemní plyn (mimo plynový 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)	%	71

Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	plynové kotle
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	plynové kotle
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ .h ⁻¹	7500
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	80
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	-
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-7 509
Reálná doba návratnosti	roky	151
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh/rok	100,45
Chlazení	MWh/rok	0
Větrání	MWh/rok	-3,38
Úprava vlhkosti	MWh/rok	0
Příprava TV	MWh/rok	0,19
Osvětlení	MWh/rok	0,21
Technologie	MWh/rok	0,20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOONOSITELŮ		
Elektřina	MWh/rok	-2,97
SZTE	MWh/rok	0
ZP	MWh/rok	103,42
LTO/TOO	MWh/rok	0
Uhlí	MWh/rok	0
OZE	MWh/rok	0
Ostatní	MWh/rok	0

Příloha 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) stávající stav



Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Purkyňova 256/9, 568 02 Svitavy
Katastrální území a katastrální číslo	Svitavy-Předměstí [760960], č. kat. 185/1
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola zdravotnická
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
Telefon/E-mail	466 026 346/tomas.ostruszka@pardubickykraj.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	9869,5 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3917,3 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,4 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	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l,k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_{Ti} = A_i · U_i · b_i [W/K]
----- ZÓNA č. 1: Jídelna					
P4	195,4	1,515	0,45 (0,30)	0,30	88,2
R1a	177,4	0,259	0,24 (0,16)	1,00	45,9
S22a	150,9	1,179	0,30 (0,25)	1,00	178,0
S23a	16,3	0,907	1,05 (0,70)	0,16	2,4
OS7a	1,6	2,400	1,50 (1,20)	1,00	3,8
OS8a	0,4	2,400	1,50 (1,20)	1,00	0,9
OV6a	2,2	2,400	1,50 (1,20)	1,00	5,2
OR1a	18,0	2,500	1,40 (1,10)	1,00	45,0
Tepelné vazby			()		56,2
----- ZÓNA č. 2: Budova školy s vytápěným sklepem					
SUTERÉN (podlaha)	420,0	2,381	0,45 (0,30)	0,14	142,3
SUTERÉN (sut.stěna)	165,4	0,749	0,45 (0,30)	0,62	76,3
S2a	32,1	0,651	0,30 (0,25)	1,00	20,9

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_{ij}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{ec})$ [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]
S3a	16,5	0,679	0,30 (0,25)	1,00	11,2
S7a	41,7	0,709	0,30 (0,25)	1,00	29,6
S8a	122,8	0,778	0,30 (0,25)	0,70	66,9
S9a	110,0	0,861	0,30 (0,25)	1,00	94,7
S10a	240,4	1,027	0,30 (0,25)	1,00	246,9
S11a	50,2	0,729	0,30 (0,25)	1,00	36,6
S12a	185,1	0,965	0,30 (0,25)	1,00	178,7
S13a	88,0	0,778	0,30 (0,25)	1,00	68,4
S15a	81,5	0,861	0,30 (0,25)	1,00	70,1
S16a	61,4	0,917	1,05 (0,70)	0,16	9,0
S17a	59,9	1,035	1,05 (0,70)	0,16	9,9
S18a	16,0	1,098	0,30 (0,25)	1,00	17,6
S19a	4,6	1,179	0,30 (0,25)	1,00	5,4
S21a	53,8	1,179	0,30 (0,25)	1,00	63,4
S24a	8,2	1,189	0,30 (0,25)	1,00	9,7
R2a	26,0	1,021	0,24 (0,16)	1,00	26,6
DS1a-hlavní vchod	4,7	2,300	1,70 (1,20)	1,00	10,7
DJ1a	2,4	4,000	1,70 (1,20)	1,00	9,6
DJ2a	1,6	2,300	1,70 (1,20)	1,00	3,6
DJ3a	2,4	2,300	1,70 (1,20)	1,00	5,5
DZ1a	3,8	5,650	1,70 (1,20)	1,00	21,4
P2a	26,0	2,128	0,45 (0,30)	0,37	20,4
P3a	430,4	2,128	0,45 (0,30)	0,22	205,1
OS1a	5,2	2,400	1,50 (1,20)	1,00	12,5
OS2a	1,8	2,400	1,50 (1,20)	1,00	4,4
OS3a	1,2	2,400	1,50 (1,20)	1,00	2,9
OS4a	28,6	2,400	1,50 (1,20)	1,00	68,6
OS5a	0,9	2,400	1,50 (1,20)	1,00	2,1
OS6a	37,2	2,400	1,50 (1,20)	1,00	89,2
OS9a	0,3	2,400	1,50 (1,20)	1,00	0,8
OV1a	2,9	2,400	1,50 (1,20)	1,00	6,9
OV2a	2,1	2,340	1,50 (1,20)	1,00	4,9

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} / l_k + \sum \chi_{j,i}$) [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]
OV4a	6,8	2,400	1,50 (1,20)	1,00	16,2
OV3a	2,8	2,400	1,50 (1,20)	1,00	6,7
OV5a	2,9	2,400	1,50 (1,20)	1,00	6,9
OV7a	39,6	2,400	1,50 (1,20)	1,00	95,0
OJ1a	2,9	2,400	1,50 (1,20)	1,00	6,9
OJ2a	10,1	2,400	1,50 (1,20)	1,00	24,3
OJ3a	2,9	2,400	1,50 (1,20)	1,00	6,9
OJ4a	4,7	2,400	1,50 (1,20)	1,00	11,3
OJ5a	10,1	2,400	1,50 (1,20)	1,00	24,3
OJ6a	5,7	2,400	1,50 (1,20)	1,00	13,7
OJ7a	0,5	2,400	1,50 (1,20)	1,00	1,3
OZ1a	34,7	2,400	1,50 (1,20)	1,00	83,2
OZ2a	39,6	2,400	1,50 (1,20)	1,00	95,0
OZ3a	2,3	2,350	1,50 (1,20)	1,00	5,5
OZ4a	4,3	2,400	1,50 (1,20)	1,00	10,4
OZ5a	4,3	2,400	1,50 (1,20)	1,00	10,4
OZ6a	0,5	2,400	1,50 (1,20)	1,00	1,1
OZ7a	0,3	2,400	1,50 (1,20)	1,00	0,7
C1a	546,4	1,021	0,30 (0,20)	1,00	557,8
C2a	299,1	1,021	0,30 (0,20)	1,00	305,4
Tepelné vazby			()		335,5
Celkem	3 917,3				3 697,0

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	3 697,0
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,94
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: váženým průměrem z požadavků na dílčí zóny budovy		
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)	0,39

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)	0,29
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,39
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,58
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,78
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,97

Klasifikace: F - velmi nevhodná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

06.12.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Ing. Karel Šafařík

IČ:

015 41 412

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
Purkyňova 256/9, 568 02 Svitavy

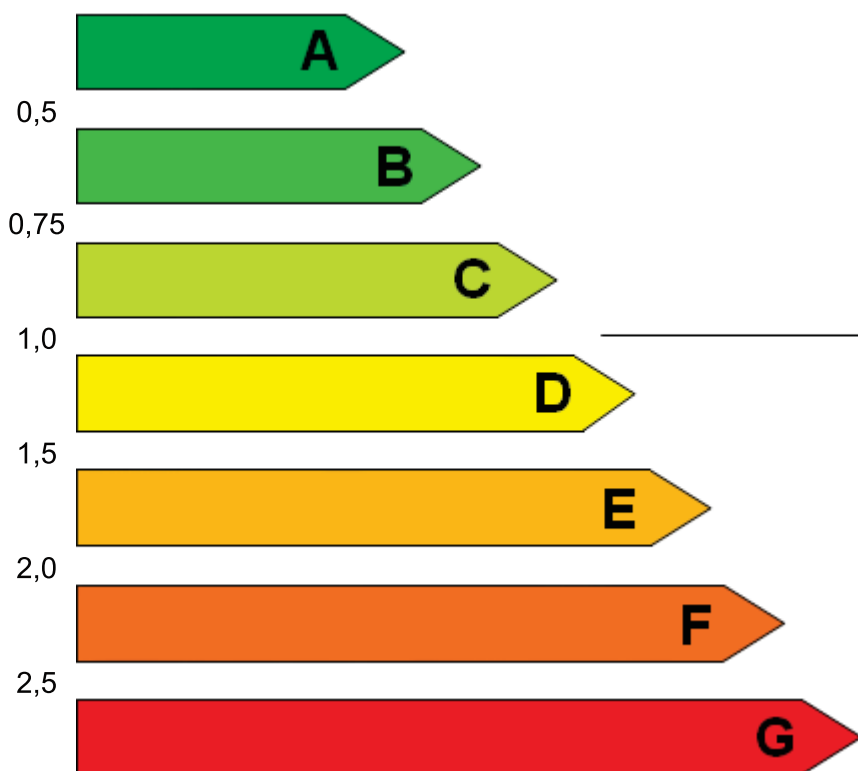
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 2\,345,7\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



2,41

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

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

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

0,94

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

0,39

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	0,29	0,39	0,58	0,78	0,97

Platnost štítku do: 06.12.2028

Datum vystavení štítku: 06.12.2018

Štítek vypracoval(a):

Ing. Karel Šafařík

Energetický specialista, autorizace MPO Č.1663

Příloha 5 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) navrhovaný stav



Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Purkyňova 256/9, 568 02 Svitavy
Katastrální území a katastrální číslo	Svitavy-Předměstí [760960], č. kat. 185/1
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola zdravotnická
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
Telefon/E-mail	466 026 346/tomas.ostruszka@pardubickykraj.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	9885,2 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4240,5 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,43 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	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l,k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_{Ti} = A_i · U_i · b_i [W/K]
----- ZÓNA č. 1: Jídelna					
P4	195,4	1,515	0,45	(0,30)	88,2
R1a	177,4	0,259	0,24	(0,16)	45,9
S23a	16,3	0,907	1,05	(0,70)	2,4
OR1a	18,0	2,500	1,40	(1,10)	45,0
S22b	164,1	0,196	0,30	(0,25)	32,2
OS7b	2,5	0,900	1,50	(1,20)	2,3
OS8b	0,7	0,900	1,50	(1,20)	0,6
OV6b	3,6	0,900	1,50	(1,20)	3,2
Tepelné vazby				()	28,9
----- ZÓNA č. 2: Budova školy s vytápěným sklepem					
S9a	105,2	0,861	0,30	(0,25)	90,6
S16a	62,3	0,917	1,05	(0,70)	9,1
S17a	71,5	1,035	1,05	(0,70)	11,8

(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 $U_N (U_{ec})$ [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]
P3a	430,4	2,128	0,45 (0,30)	0,22	205,1
OS4b	28,6	0,900	1,50 (1,20)	1,00	25,7
OS6b	47,2	0,900	1,50 (1,20)	1,00	42,5
OV1b	2,9	0,900	1,50 (1,20)	1,00	2,6
OV2b	1,8	0,900	1,50 (1,20)	1,00	1,6
OV4b	6,8	0,900	1,50 (1,20)	1,00	6,1
OV5b	2,3	0,900	1,50 (1,20)	1,00	2,1
OV7b	33,3	0,900	1,50 (1,20)	1,00	30,0
OJ2b	10,1	0,900	1,50 (1,20)	1,00	9,1
OJ3b	2,9	0,900	1,50 (1,20)	1,00	2,6
OJ4b	3,6	0,900	1,50 (1,20)	1,00	3,2
OJ5b	10,1	0,900	1,50 (1,20)	1,00	9,1
OJ6b	5,7	0,900	1,50 (1,20)	1,00	5,1
OZ1b	24,0	0,900	1,50 (1,20)	1,00	21,6
OZ2b	33,3	0,900	1,50 (1,20)	1,00	30,0
OZ4b	5,0	0,900	1,50 (1,20)	1,00	4,5
OZ5b	3,3	0,900	1,50 (1,20)	1,00	2,9
OSx1b	1,8	1,200	1,50 (1,20)	1,00	2,1
OSx2b	1,8	1,200	1,50 (1,20)	1,00	2,1
OJx1b	2,0	1,200	1,50 (1,20)	1,00	2,4
OJx2b	2,0	1,200	1,50 (1,20)	1,00	2,4
OZx1b	1,8	1,200	1,50 (1,20)	1,00	2,1
OZx2b	5,3	1,200	1,50 (1,20)	1,00	6,3
OZx3b	1,0	1,200	1,50 (1,20)	1,00	1,2
OZ4xb	1,0	1,200	1,50 (1,20)	1,00	1,2
ORx2b	6,3	1,000	1,40 (1,10)	1,00	6,3
DS1b-hlavní vchod	5,1	2,300	1,70 (1,20)	1,00	11,8
DJx2b	7,9	1,700	1,70 (1,20)	1,00	13,4
DJ2b	1,6	0,900	1,70 (1,20)	1,00	1,4
DJ3b	2,2	0,900	1,50 (1,20)	1,00	2,0
DZ1b	3,8	0,900	1,50 (1,20)	1,00	3,5
R2b	35,0	0,143	0,24 (0,16)	1,00	5,0

(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_{ec}) [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]
R4b	15,6	0,151	0,24 (0,16)	1,00	2,4
C1b	833,9	0,152	0,30 (0,20)	0,96	121,6
C3b	2,8	0,142	0,24 (0,16)	1,00	0,4
C4b	28,0	0,169	0,30 (0,20)	0,57	2,7
Sx18b	298,7	0,237	0,30 (0,25)	1,00	70,8
S2b	32,5	0,651	0,30 (0,25)	1,00	21,1
S7b	23,8	0,709	0,30 (0,25)	1,00	16,9
Sx7b	31,0	0,177	0,45 (0,30)	1,00	5,5
S8a	122,8	0,778	0,30 (0,25)	1,00	95,6
S10b	272,8	0,192	0,30 (0,25)	1,00	52,4
S11b	19,5	0,187	0,30 (0,25)	1,00	3,7
S12b	156,5	0,189	0,30 (0,25)	1,00	29,6
S13b	90,0	0,181	0,30 (0,25)	1,00	16,3
S15b	86,1	0,185	0,30 (0,25)	1,00	15,9
S19b	6,2	0,196	0,30 (0,25)	1,00	1,2
OV6b	3,6	0,900	1,50 (1,20)	1,00	3,2
OS1b	5,2	0,900	1,50 (1,20)	1,00	4,7
OS2b	1,8	0,900	1,50 (1,20)	1,00	1,6
OS3b	1,2	0,900	1,50 (1,20)	1,00	1,1
R5b	14,8	0,151	0,24 (0,16)	1,00	2,2
P1a	420,0	2,381	0,45 (0,30)	0,17	167,4
Px2b	75,5	0,286	0,45 (0,30)	0,73	15,7
S1b	78,3	0,644	0,30 (0,25)	0,70	35,3
S4b	0,9	1,670	0,30 (0,25)	0,70	1,0
S5b	34,8	0,806	0,30 (0,25)	0,70	19,6
Sx6b	23,6	0,190	0,30 (0,25)	0,70	3,1
DV3b	4,0	0,900	1,70 (1,20)	1,00	3,6
DJx1b	3,9	1,700	1,70 (1,20)	1,00	6,7
OS5b	2,1	0,900	1,50 (1,20)	1,00	1,9
DZ2b	3,9	0,900	1,50 (1,20)	1,00	3,5
Tepelné vazby			()		183,1
Celkem	4 240,5				1 737,2

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 737,2
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,41
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: váženým průměrem z požadavků na dílčí zóny budovy		
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: D - nevyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 07.12.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Karel Šafařík

IČ: 015 41 412

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
Purkyňova 256/9, 568 02 Svitavy

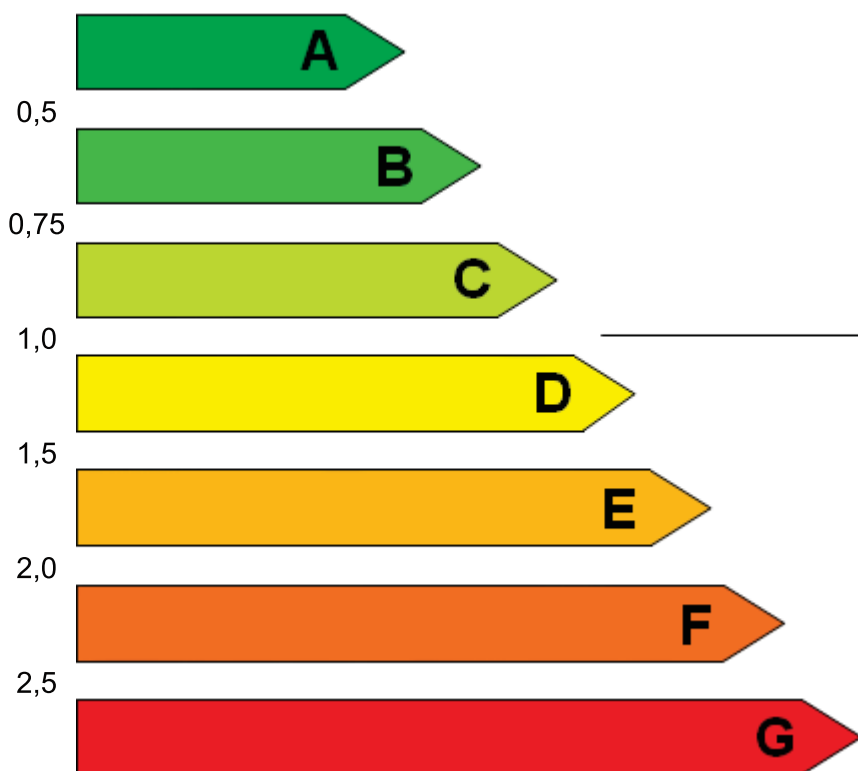
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 2\,349,4\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



1,08

0,97

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

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

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

0,41

0,37

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

0,38

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: 07.12.2028

Datum vystavení štítku: 07.12.2018

Štítek vypracoval(a):

Ing. Karel Šafařík

Energetický specialista, autorizace MPO Č.1663

Příloha 6 – Parametry referenční budovy

PARAMETRY REFERENČNÍ BUDOVY PODLE ČSN 730540-2

Energie 2017

Zóna č. 1: Jídelna

Název kce [W/K]	Plocha [m ²]	U,N [W/(m ² K)]	b [-]	A*U,N*b
P4	195,4	0,45	0,57	50,44
R1a	177,4	0,24	1,00	42,57
S23a	16,3	1,05	0,16	2,74
OR1a	18,0	1,40	1,00	25,20
S22b	164,1	0,30	1,00	49,23
OS7b	2,5	1,50	1,00	3,75
OS8b	0,7	1,50	1,00	1,08
OV6b	3,6	1,50	1,00	5,40
Tepelné vazby	---	---	---	11,56
Součet:	578,0			191,97

Objem vytápěných zón budovy V:

910,3 m³

Typ budovy:

ostatní budovy

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

20,0 C

Návrhová venkovní teplota v zimním období T_e:

- 15,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N,20}:0,33 W/(m²K)**Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla U_{em,N}:****0,33 W/(m²K)**

Zóna č. 2: Budova školy s vytápěným sklepem

Název kce [W/K]	Plocha [m ²]	U,N [W/(m ² K)]	b [-]	A*U,N*b
S9a	105,2	0,30	1,00	31,56
S16a	62,3	1,05	0,16	10,46
S17a	71,5	1,05	0,16	12,01
P3a	430,4	0,45	0,56	108,58
OS4b	28,6	1,50	1,00	42,90
OS6b	47,2	1,50	1,00	70,79
OV1b	2,9	1,50	1,00	4,29
OV2b	1,8	1,50	1,00	2,70
OV4b	6,8	1,50	1,00	10,14
OV5b	2,3	1,50	1,00	3,51
OV7b	33,3	1,50	1,00	49,92
OJ2b	10,1	1,50	1,00	15,21
OJ3b	2,9	1,50	1,00	4,29
OJ4b	3,6	1,50	1,00	5,40
OJ5b	10,1	1,50	1,00	15,21
OJ6b	5,7	1,50	1,00	8,58
OZ1b	24,0	1,50	1,00	36,00
OZ2b	33,3	1,50	1,00	49,92
OZ4b	5,0	1,50	1,00	7,50
OZ5b	3,3	1,50	1,00	4,88
OSx1b	1,8	1,50	1,00	2,63
OSx2b	1,8	1,50	1,00	2,63
OJx1b	2,0	1,50	1,00	3,00
OJx2b	2,0	1,50	1,00	3,00
OZx1b	1,8	1,50	1,00	2,63
OZx2b	5,3	1,50	1,00	7,88
OZx3b	1,0	1,50	1,00	1,50
OZ4xb	1,0	1,50	1,00	1,50
ORx2b	6,3	1,40	1,00	8,82

DS1b-hlavní vchod	5,1	1,70	1,00	8,69
DJx2b	7,9	1,70	1,00	13,40
DJ2b	1,6	1,70	1,00	2,69
DJ3b	2,2	1,50	1,00	3,30
DZ1b	3,8	1,50	1,00	5,77
R2b	35,0	0,24	1,00	8,40
R4b	15,6	0,24	1,00	3,74
C1b	833,9	0,30	0,92	230,96
C3b	2,8	0,24	1,00	0,67
C4b	28,0	0,30	0,43	3,57
Sx18b	298,7	0,30	1,00	89,60
S2b	32,5	0,30	1,00	9,74
S7b	23,8	0,30	1,00	7,14
Sx7b	31,0	0,45	1,00	13,96
S8a	122,8	0,30	1,00	36,85
S10b	272,8	0,30	1,00	81,85
S11b	19,5	0,30	1,00	5,86
S12b	156,5	0,30	1,00	46,95
S13b	90,0	0,30	1,00	27,01
S15b	86,1	0,30	1,00	25,83
S19b	6,2	0,30	1,00	1,85
OV6b	3,6	1,50	1,00	5,40
OS1b	5,2	1,50	1,00	7,80
OS2b	1,8	1,50	1,00	2,73
OS3b	1,2	1,50	1,00	1,80
R5b	14,8	0,24	1,00	3,55
P1a	420,0	0,45	0,50	94,80
Px2b	75,5	0,45	0,63	21,45
S1b	78,3	0,30	0,70	16,45
S4b	0,9	0,30	0,70	0,19
S5b	34,8	0,30	0,70	7,31
Sx6b	23,6	0,30	0,70	4,96
DV3b	4,0	1,70	1,00	6,78
DJx1b	3,9	1,70	1,00	6,70
OS5b	2,1	1,50	1,00	3,21
DZ2b	3,9	1,50	1,00	5,85
Tepelné vazby	---	---	---	73,25
Součet:	3 662,5			1 417,48

Objem vytápěných zón budovy V:

8 974,9 m³

Typ budovy:

ostatní budovy

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

20,0 C

Návrhová venkovní teplota v zimním období T_e:

- 15,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N,20}:0,39 W/(m²K)**Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla U_{em,N}:****0,39 W/(m²K)**

Budova jako celek

Zóna	Objem [m ³]	U _{em,N} [W/(m ² K)]
Jídelna	910,3	0,33
Budova školy s vytápěným sklepem	8 974,9	0,39

Požadavek na součinitel prostupu tepla byl stanoven váženým průměrem z dílčích požadavků na zóny.

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla pro budovu U_{em,N}: 0,38 W/(m²K)

Příloha 7 – Průkaz energetické náročnosti budovy



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)	Purkyňova 256/9, 568 02 Svitavy
Katastrální území:	Svitavy-Předměstí [760960]
Parcelní číslo:	185/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2020
Vlastník nebo stavebník:	Pardubický kraj
Adresa:	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
IČ:	70892822
Tel./e-mail:	466026471tomas.ostruszka@pardubickykraj.cz

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]	9885,2
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	4240,5
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,43
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	2349,4

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	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
	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]	[-]	[W/K]
----- ZÓNA č. 1: Jídelna						
P4	195,37	1,515	0,30	ne	0,30	88,2
R1a	177,37	0,259	0,16	ne	1,00	45,9
S23a	16,32	0,907	0,70	ne	0,16	2,4
OR1a	18,00	2,500	1,10	ne	1,00	45,0
S22b	164,10	0,196	0,25	ano	1,00	32,2
OS7b	2,50	0,900	1,20	ano	1,00	2,3
OS8b	0,72	0,900	1,20	ano	1,00	0,6
OV6b	3,60	0,900	1,20	ano	1,00	3,2
Tepelné vazby						28,9
----- ZÓNA č. 2: Budova školy s vytápěným sklepem						
S9a	105,20	0,861	0,25	ne	1,00	90,6
S16a	62,28	0,917	0,70	ne	0,16	9,1
S17a	71,51	1,035	0,70	ne	0,16	11,8
P3a	430,39	2,128	0,30	ne	0,22	205,1
OS4b	28,60	0,900	1,20	ano	1,00	25,7
OS6b	47,19	0,900	1,20	ano	1,00	42,5
OV1b	2,86	0,900	1,20	ano	1,00	2,6
OV2b	1,80	0,900	1,20	ano	1,00	1,6
OV4b	6,76	0,900	1,20	ano	1,00	6,1
OV5b	2,34	0,900	1,20	ano	1,00	2,1
OV7b	33,28	0,900	1,20	ano	1,00	30,0
OJ2b	10,14	0,900	1,20	ano	1,00	9,1
OJ3b	2,86	0,900	1,20	ano	1,00	2,6
OJ4b	3,60	0,900	1,20	ano	1,00	3,2
OJ5b	10,14	0,900	1,20	ano	1,00	9,1
OJ6b	5,72	0,900	1,20	ano	1,00	5,1
OZ1b	24,00	0,900	1,20	ano	1,00	21,6
OZ2b	33,28	0,900	1,20	ano	1,00	30,0

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha A _j	Součinitel prostupu tepla			Činitel 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]
OZ4b	5,00	0,900	1,20	ano	1,00	4,5
OZ5b	3,25	0,900	1,20	ano	1,00	2,9
OSx1b	1,75	1,200	1,20	ano	1,00	2,1
OSx2b	1,75	1,200	1,20	ano	1,00	2,1
OJx1b	2,00	1,200	1,20	ano	1,00	2,4
OJx2b	2,00	1,200	1,20	ano	1,00	2,4
OZx1b	1,75	1,200	1,20	ano	1,00	2,1
OZx2b	5,25	1,200	1,20	ano	1,00	6,3
OZx3b	1,00	1,200	1,20	ano	1,00	1,2
OZ4xb	1,00	1,200	1,20	ano	1,00	1,2
ORx2b	6,30	1,000	1,10	ano	1,00	6,3
DS1b-hlavní vchod	5,11	2,300	1,20	ne	1,00	11,8
DJx2b	7,88	1,700	1,20	ne	1,00	13,4
DJ2b	1,58	0,900	1,20	ano	1,00	1,4
DJ3b	2,20	0,900	1,20	ano	1,00	2,0
DZ1b	3,85	0,900	1,20	ano	1,00	3,5
R2b	35,02	0,143	0,16	ano	1,00	5,0
R4b	15,60	0,151	0,16	ano	1,00	2,4
C1b	833,85	0,152	0,20	ano	0,96	121,6
C3b	2,78	0,142	0,16	ano	1,00	0,4
C4b	27,96	0,169	0,20	ano	0,57	2,7
Sx18b	298,67	0,237	0,25	ano	1,00	70,8
S2b	32,47	0,651	0,25	ne	1,00	21,1
S7b	23,81	0,709	0,30	ne	1,00	16,9
Sx7b	31,02	0,177	0,25	ano	1,00	5,5
S8a	122,84	0,778	0,25	ne	1,00	95,6
S10b	272,84	0,192	0,25	ano	1,00	52,4
S11b	19,52	0,187	0,25	ano	1,00	3,7
S12b	156,51	0,189	0,25	ano	1,00	29,6
S13b	90,02	0,181	0,25	ano	1,00	16,3
S15b	86,11	0,185	0,25	ano	1,00	15,9
S19b	6,17	0,196	0,25	ano	1,00	1,2

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	A_j [m ²]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	b_j [-]	$H_{T,j}$ [W/K]
OV6b	3,60	0,900	1,20	ano	1,00	3,2
OS1b	5,20	0,900	1,20	ano	1,00	4,7
OS2b	1,82	0,900	1,20	ano	1,00	1,6
OS3b	1,20	0,900	1,20	ano	1,00	1,1
R5b	14,80	0,151	0,16	ano	1,00	2,2
P1a	419,98	2,381	0,30	ne	0,17	167,4
Px2b	75,45	0,286	0,30	ano	0,73	15,7
S1b	78,33	0,644	0,30	ne	0,70	35,3
S4b	0,90	1,670	0,30	ne	0,70	1,0
S5b	34,82	0,806	0,30	ne	0,70	19,6
Sx6b	23,61	0,190	0,25	ano	0,70	3,1
DV3b	3,99	0,900	1,20	ano	1,00	3,6
DJx1b	3,94	1,700	1,20	ne	1,00	6,7
OS5b	2,14	0,900	1,20	ano	1,00	1,9
DZ2b	3,90	0,900	1,20	ano	1,00	3,5
Tepelné vazby						183,1
Celkem	4 240,5	x	x	x	x	1 737,2

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]
Jídelna	20,0	910,3	0,33	300,40
Budova školy s vytápěným sklepem	20,0	8 974,9	0,39	3 500,21
Celkem	x	9 885,2	x	3 800,61

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	0,41	0,38	ne

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 vytá- pění	Jmeno- vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribu- ce 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:								
Jídelna	Buderus-Loga max plus 6B162-100	zemní plyn	100,0	189,0	95		85	88
Budova školy s vytápěním sklepem	Buderus-Loga max plus 6B162-100	zemní plyn	100,0	189,0	95		85	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 větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného 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:								
Jídelna	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina	10,0		100,0	14,0	1600,00	500 (2x)
Budova školy s vytápěným sklepem (65,0% objemu)	přirozené větrání							
Budova školy s vytápěným sklepem (35,0% objemu)	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina	15,0		100,0	14,0	7500,00	500 (2x)

B) technické systémy

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	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- sitel	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	Energo-nositel	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:									
Jídelna	Buderus-Logamax plus 6B162-100	zemní plyn	100,0	189,0		95			
Budova školy s vytápěným sklepem	Buderus-Logamax plus 6B162-100	zemní plyn	100,0	189,0	400	95		5,6	144,7

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:				
Jídelna	Celková	100	3,6	0,27
Budova školy s vytápěným sklepem	Kombinovaná	100	10,5	0,01

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
Jídelna	<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"/>
Budova školy s vytápěním sklepem	<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]	121,470	183,959			x	x			66,404	66,404	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	223,290	258,878			17,289	4,940			85,766	76,319	196,971	43,002
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,360	0,672							0,305	0,360		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	223,650	259,550			17,289	4,940			86,071	76,679	196,971	43,002
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	95	110			7	2			37	33	84	18

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]
zemní plyn	335,197	1,1	1,1	368,717	368,717
elektřina ze sítě	48,974	3,2	3,0	156,716	146,921
Celkem	384,171	x	x	525,433	515,638

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	523,981	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		384,171		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	223		
(9)	Hodnocená budova		164		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	955,195	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		515,638		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	407		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		219		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	525,433
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	9,795
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	1,9

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	471,603
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	927,068
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,31
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	171,272
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	17,289
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	86,071
	osvětlení	[MWh/rok]	196,971
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 termické panely nejsou vhodné kvůli omezenému provozu školy během léta. Kotel na biomasu není vhodný zejména z hlediska prostorové náročnosti paliva. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla není vhodná pro tento objekt vzhledem k výkyvům a rozdílům v potřebách elektřiny a tepla v průběhu dne i ročního období. Centrální zásobování teplem není v lokalitě objektu k dispozici. Vzhledem k nedostatečným venkovním prostorům objektu by připadal v úvahu pouze systém vzduch-voda, který by byl ovšem významným zdrojem hluku v chráněném okolním prostoru.</p>			
Datum vypracování analýzy	10.12.2018			
Zpracovatel analýzy	Ing. Karel Šafařík			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		ne	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

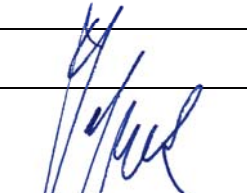
Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
Zateplení památkově chráněné uliční fasády deskami z EPS a použití profilovaných zdobných prvků z polystyrenu.		0,37	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:	Zateplení památkově chráněné uliční fasády	x	237,533	261,286	21,345	23,480
chlazení:		x				
větrání:		x	4,940	14,819	0,000	0,000
úprava vlhkosti vzduchu:		x				
příprava teplé vody:		x	76,319	83,951	0,000	0,000
osvětlení:		x	43,002	129,007	0,000	0,000
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení		x	1,023	3,068	0,009	0,027
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>						
		x	x	x		
Celkově		x	362,817	492,131	21,354	23,507

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	ne	ne	ne	ne
Funkční vhodnost	ano	ano	ne	ne
Ekonomická vhodnost	ano	ano	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Po realizaci zateplení památkově chráněné fasády bude většina obvodových konstrukcí plnit požadované i doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011).			
Datum vypracování doporučených opatření	10.12.2018			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing.Karel Šfařík			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		ne	
	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)	Ne
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	Ne
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
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	10.12.2018
---------------------------	------------

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

Poznámky

--

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.: 89179.1

Ulice, číslo: Purkyňova 256/9

PSČ, místo: 568 02 Svitavy

Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Plocha obálky budovy: 4240,5 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,43 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 2349,4 m²

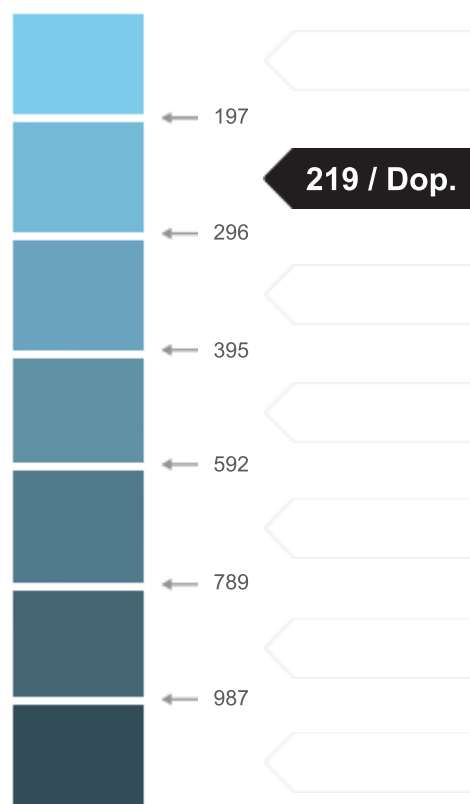


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

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

384,171

515,638

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 checked="" 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: 49
■ Zemní plyn: 335,2

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				2 / Dop.			18 / Dop.
A							
B							
C						33 / Dop.	
D	0,41 / Dop.	Dop.					
E		110					
F							
G							
Mimořádně neohospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		259,55		4,94		76,68	43,00

Zpracovatel: Ing. Karel Šafařík
Kontakt: Janáčkovo nábřeží 1153/13
150 00 Praha - Smíchov

Osvědčení č.: 1663
Vyhotoveno dne: 10.12.2018
Podpis:

Příloha 8 – 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 - Kunrátice, narozen dne 22. 1. 1986 (dále jen „žadatel“) rozhodlo podle § 10 odst. 2 zákona ve spojení s § 57 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“), takto:

Žadateli je uděleno oprávnění č. 1563 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. 5 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 Kovačková, Ph.D.
náměstkyně ministra

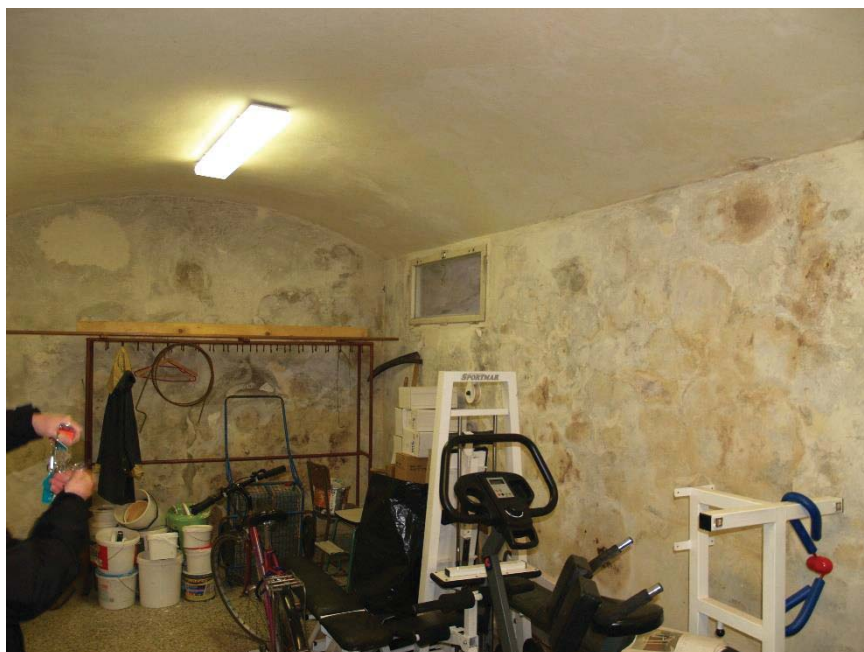


MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

1

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

Příloha 9 – Fotodokumentace



Obrázek 1 – Sklep



Obrázek 2 – Kotelna



Obrázek 3 – Půdní prostor budovy školy



Obrázek 4 – Památkově chráněná fasáda



Obrázek 5 – Východní pohled



Obrázek 6 – Přístavba sociálního zařízení

Příloha 10 – Protokol o výpočtu energ. náročnosti, výstup z programu Energie2017 – 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: **Střední zdravotnická škola ve Svitavách**

Zpracovatel: Lenka Kinclová

Zakázka: SZŠ-Svitavy

Datum: 16.2.2017

ZADANÉ

OKRAJOVÉ

PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2

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	-3,4 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-1,6 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	2,1 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	7,0 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	12,1 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	15,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	16,6 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	16,1 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	12,6 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	7,9 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	2,4 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	-1,5 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	-3,4 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-1,6 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	2,1 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	7,0 C	181,4	181,4	311,0	311,0

květen	31	12,1 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	15,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	16,6 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	16,1 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	12,6 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	7,9 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	2,4 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	-1,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Jídelna

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: 1,0 m²/osobu

Uvažovaný počet osob v zóně: 175,6 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)

Objem z vnějších rozměrů: 894,64 m³

Podlah. plocha (celková vnitřní): 175,58 m²

Celk. energet. vztažná plocha: 211,0 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 50,0 hodin v týdnu

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 783 W

..... odvozeny pro · produkci tepla: 2,0+2,0 W/m² (osoby+spotřebiče)

· časový podíl produkce: 20+20 % (osoby+spotřebiče)

· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba

· požadovanou osvětlenost: 75,0 lx

· dodanou energii na osvětlení: 41,1 kWh/(m².a)

(vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)

· prům. účinnost osvětlení: 22 %

· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV: 207286,2 MJ/rok

..... odvozeno pro · roční potřebu teplé vody: 1102,0 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: Buderus-Logamax plus 6B162-100 (prům. roční podíl 100,0 %)

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla: 95,0 %

Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 85,0 %

Příkon čerpadel vytápění: 45,8 W (prům. roční příkon)

Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky: 1000,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)

Váhový činitel regulace: 0,7

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

Název zdroje tepla č. 1: Buderus-Logamax plus 6B162-100 (prům. roční podíl 100,0 %)

Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost zdroje přípravy TV: 95,0 %

Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %

Délka rozvodů TV: 0,0 m

Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 0,0 Wh/(m.d)

Příkon čerpadel distribuce TV: 43,0 W

Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 635,194 m³

Podíl vzduchu z objemu zóny: 71,0 %

Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)

Objem.tok přiváděného vzduchu: 1600,0 m³/h

Objem.tok odváděného vzduchu: 800,0 m³/h

Násobnost výměny při dP=50Pa: 4,5 1/h

Součinitel větrné expozice e: 0,04

Součinitel větrné expozice f: 15,0

Účinnost zpětného získávání tepla: 70,0 %

Podíl času s nuceným větráním: 50,0 %

Výměna bez nuceného větrání: 0,3 1/h

Měrný tepelný tok větráním Hv: 130,129 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]
R1a	177,37	0,259	1,00	45,939 0,240	
S22a	150,94	1,179	1,00	177,958	0,300
S23a	16,32	0,907	0,16	2,368 1,050	
OS7a	1,6 (1,0x1,6 x 1)		2,400	1,00 3,840	1,500
OS8a	0,36 (0,4x0,9 x 1)		2,400	1,00 0,864	1,500
OV6a	2,16 (0,9x1,2 x 2)		2,400	1,00 5,184	1,500
OR1a	18,0 (1,5x1,5 x 8)		2,500	1,00 45,000	1,400

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník 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_{int}=20 °C.

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

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

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{d,c}: 281,153 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami H_{d,tb}: 36,675 W/K

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

Název konstrukce: P4

Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK

Plocha podlahy: 195,37 m²

Exponovaný obvod podlahy: 62,64 m

Součinitel vlivu spodní vody G_w: 1,0

Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: podlaha na terénu

Tloušťka obvodové stěny: 0,5 m

Tepelný odpor podlahy: 0,49 m²K/W

Přídavná okrajová izolace: není

Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 1,515 W/m²K

Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20: 0,45 W/m²K

Číselník teplotní redukce b: 0,3

Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,451 W/m²K

Ustálený měrný tok zeminou H_g: 88,196 W/K

Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H_{g,m}: od 68,991 do 207,386 W/K

..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe}: 102,122 / 45,464 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g: 88,196 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami H_{g,tb}: 19,537 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků H_{g,m}: od 68,991 do 207,386 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.	
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	F,fin	
OS7a	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000		
OS8a	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000		
OV6a	V ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000		
OR1a	H ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000		

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový		Způsob stanovení	
		Úhel	F,hor	činitel	Fsh celk.	činitel	stínění
OS7a	S ----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem			
OS8a	S ----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem			
OV6a	V ----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem			
OR1a	H ----	1,000	1,000	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
OS7a	1,6	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OS8a	0,36	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OV6a	2,16	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OR1a	18,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	H (0°)

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

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6	
Zisk (vytápění):	642,1		1140,3	2217,1	3487,8	4542,4	4479,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12	
Zisk (vytápění):	4411,8		4154,0	2664,5	1737,1	778,4	462,2

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :**Základní popis zóny**

Název zóny: Budova školy s vytápěným sklepem
 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: 179,7 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)

Objem z vnějších rozměrů: 8974,86 m³

Podlah. plocha (celková vnitřní): 1797,32 m²

Celk. energet. vztažná plocha: 2134,67 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 50,0 hodin v týdnu

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 9062 W

- odvozeny pro
- produkci tepla: 15,5+4,5 W/m² (osoby+spotřebiče)
 - časový podíl produkce: 20+20 % (osoby+spotřebiče)
 - zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba
-
- požadovanou osvětlenost: 500,0 lx
 - dodanou energii na osvětlení: 11,7 kWh/(m².a)
- (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
- prům. účinnost osvětlení: 22 %
-
- trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV: 31768,0 MJ/rok

- odvozeno pro
- roční potřebu teplé vody: 190,0 m³
 - teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C

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

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Tepl vzdušné vytápění: ne

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

Název zdroje tepla: Buderus-Logamax plus 6B162-100 (prům. roční podíl 100,0 %)

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla: 95,0 %

Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 85,0 %

Příkon čerpadel vytápění: 45,8 W (prům. roční příkon)

Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

Název zdroje tepla č. 1: Buderus (prům. roční podíl 100,0 %)

Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost zdroje přípravy TV: 95,0 %

Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %

Objem zásobníku TV: 400,0 l
 Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 5,6 Wh/(l.d)
 Délka rozvodů TV: 100,0 m
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 144,7 Wh/(m.d)
 Příkon čerpadel distribuce TV: 43,0 W
 Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 7135,014 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 79,5 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 706,367 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
S2a	32,09	0,651	1,00	20,888 0,300	
S3a	16,45	0,679	1,00	11,170 0,300	
S7a	41,69	0,709	1,00	29,556 0,300	
S8a	122,84	0,778	0,70	66,899 0,300	
S9a	110,01	0,861	1,00	94,719 0,300	
S10a	240,42	1,027	1,00	246,911	0,300
S11a	50,18	0,729	1,00	36,578 0,300	
S12a	185,14	0,965	1,00	178,661	0,300
S13a	87,96	0,778	1,00	68,434 0,300	
S15a	81,45	0,861	1,00	70,128 0,300	
S16a	61,38	0,917	0,16	9,006 1,050	
S17a	59,85	1,035	0,16	9,911 1,050	
S18a	16,03	1,098	1,00	17,601 0,300	
S19a	4,56	1,179	1,00	5,376 0,300	
S21a	53,8	1,179	1,00	63,430 0,300	
S24a	8,15	1,189	1,00	9,690 0,300	
R2a	26,04	1,021	1,00	26,587 0,240	
C1a	546,37	1,021	1,00	557,844	0,300
C2a	299,11	1,021	1,00	305,391	0,300
DS1a-hlavní vchod	4,65	2,300	1,00	10,695 1,700	
DJ1a	2,4	4,000	1,00	9,600 1,700	
DJ2a	1,58	2,300	1,00	3,634 1,700	
DJ3a	2,4	2,300	1,00	5,520 1,700	
DZ1a	3,78	5,650	1,00	21,357 1,700	
OS1a	5,2 (1,0x1,3 x 4)		2,400	1,00 12,480	1,500
OS2a	1,82 (1,0x0,91 x 2)		2,400	1,00 4,368	1,500
OS3a	1,2 (1,0x0,6 x 2)		2,400	1,00 2,880	1,500

OS4a	28,6 (1,3x2,2 x 10)	2,400	1,00	68,640	1,500
OS5a	0,88 (1,0x0,88 x 1)	2,400	1,00	2,112	1,500
OS6a	37,18 (1,3x2,6 x 11)	2,400	1,00	89,232	1,500
OS9a	0,32 (0,7x0,45 x 1)	2,400	1,00	0,756	1,500
OV1a	2,86 (1,3x2,2 x 1)	2,400	1,00	6,864	1,500
OV2a	2,08 (1,3x1,6 x 1)	2,340	1,00	4,867	1,500
OV3a	2,8 (1,6x1,75 x 1)	2,400	1,00	6,720	1,500
OV4a	6,76 (1,3x2,6 x 2)	2,400	1,00	16,224	1,500
OV5a	2,86 (1,3x2,2 x 1)	2,400	1,00	6,864	1,500
OV7a	39,6 (1,8x2,75 x 8)	2,400	1,00	95,040	1,500
OJ1a	2,86 (1,3x2,2 x 1)	2,400	1,00	6,864	1,500
OJ2a	10,14 (1,3x2,6 x 3)	2,400	1,00	24,336	1,500
OJ3a	2,86 (1,3x2,2 x 1)	2,400	1,00	6,864	1,500
OJ4a	4,73 (0,6x1,97 x 4)	2,400	1,00	11,347	1,500
OJ5a	10,14 (1,3x2,6 x 3)	2,400	1,00	24,336	1,500
OJ6a	5,72 (1,3x2,2 x 2)	2,400	1,00	13,728	1,500
OJ7a	0,54 (0,6x0,9 x 1)	2,400	1,00	1,296	1,500
OZ1a	34,65 (1,8x2,75 x 7)	2,400	1,00	83,160	1,500
OZ2a	39,6 (1,8x2,75 x 8)	2,400	1,00	95,040	1,500
OZ3a	2,34 (1,8x1,3 x 1)	2,350	1,00	5,499	1,500
OZ4a	4,33 (1,1x1,97 x 2)	2,400	1,00	10,402	1,500
OZ5a	4,33 (1,1x1,97 x 2)	2,400	1,00	10,402	1,500
OZ6a	0,46 (0,35x0,65 x 2)	2,400	1,00	1,092	1,500
OZ7a	0,28 (0,35x0,8 x 1)	2,400	1,00	0,672	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník 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 ($A \cdot \Delta U_{tbm}$).

Průměrný vliv tepelných vazeb ΔU_{tbm} : 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 2491,672 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 231,346 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: SUTERÉN

Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK

Plocha podlahy: 419,98 m²

Exponovaný obvod podlahy: 103,35 m

Součinitel vlivu spodní vody G_w : 1,0

Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: kompletní vytápěný suterén (podlaha i stěny)

Tloušťka suterénní stěny: 0,875 m

Tepelný odpor podlahy suterénu: 0,25 m²K/W

Tepelný odpor suterénní stěny: 1,205 m²K/W

Plocha suterénní stěny: 165,36 m²

Hloubka podlahy suterénu pod terénem: 1,6 m

Požadovaná hodnota souč. prostupu $U_{N,20}$:	0,45 W/m ² K
Prům. souč. prostupu tepla bez vlivu zeminy:	1,92 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,19
Souč. prostupu tepla suterénu jako celku U_b :	0,374 W/m ² K
Souč. prostupu tepla podlahy suterénu U_{bf} :	0,339 W/m ² K
Souč. prostupu tepla suterénní stěny U_{bw} :	0,461 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	218,634 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$:	od 162,35 do 567,944 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} :	296,823 / 93,399 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	P2a
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	26,04 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	21,4 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	0,3 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,128 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U_{N,20}$:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,37
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U :	0,784 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	20,419 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$:	od 19,256 do 27,637 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} :	14,949 / 17,831 W/K

3. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	P3a
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	430,39 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	140,28 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,7 m
Tepelný odpor podlahy:	0,3 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,128 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U_{N,20}$:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,22
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U :	0,477 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	205,147 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$:	od 161,662 do 475,019 W/K

..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} : 234,986 / 108,392 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g : 444,200 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami $H_{g,tb}$: 104,177 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$: od 343,268 do 1070,6 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

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

Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk.		
Název výplně otvoru	Orientace	Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	F,fin
OS1a	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OS2a	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OS3a	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OS4a	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OS5a	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OS6a	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OS9a	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OV1a	V ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OV2a	V ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OV3a	V ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OV4a	V ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OV5a	V ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OV7a	V ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OJ1a	J ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OJ2a	J ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OJ3a	J ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OJ4a	J ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OJ5a	J ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OJ6a	J ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OJ7a	J ----	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	

Název výplně otvoru	Okolí / Horiz.		Celkový		Způsob stanovení
	Orientace	Úhel	F_{hor}	činitel F_{sh} celk. činitele stínění	
OS1a	S ----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem	
OS2a	S ----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem	
OS3a	S ----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem	
OS4a	S ----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem	

OS5a	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OS6a	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OS9a	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV1a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV2a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV3a	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
OV7a	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OJ1a	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OJ2a	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OJ3a	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OJ4a	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OJ5a	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OJ6a	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OJ7a	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ1a	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ2a	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ3a	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ4a	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ5a	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ6a	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ7a	Z	----	0,800	0,800	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 [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
OS1a	5,2	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OS2a	1,82	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OS3a	1,2	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OS4a	28,6	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OS5a	0,88	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OS6a	37,18	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
OS9a	0,32	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OV1a	2,86	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV2a	2,08	0,77	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV3a	2,8	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV4a	6,76	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV5a	2,86	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV7a	39,6	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OJ1a	2,86	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
OJ2a	10,14	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (90°)
OJ3a	2,86	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
OJ4a	4,73	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
OJ5a	10,14	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (90°)
OJ6a	5,72	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
OJ7a	0,54	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)

OZ1a	34,65	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ2a	39,6	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZ3a	2,34	0,77	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ4a	4,33	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ5a	4,33	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZ6a	0,46	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZ7a	0,28	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (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 celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6	
Zisk (vytápění):	4770,5		8016,9	13927,8	20247,9	23757,1	24023,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12	
Zisk (vytápění):	23042,3		22381,5	15535,2	11871,1	6069,1	3823,3

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAМИ:

Název konstrukce	Plocha [m ²]	Souč.prostupu [W/m ² K]	Rozhraní zón
S14	83,31	0,972	1 - 2

Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 2: 0,0 m³/s

Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 2: 0,0 W/K

Rozhraní	Ht [W/K]	Hv [W/K]	H [W/K]
1 a 2	80,977	0,000	80,977

Vysvětlivky: Ht je měrný tok prostupem tepla mezi i-tou a j-tou zónou,
Hv je měrný tok výměnou vzduchu mezi i-tou a j-tou zónou,
H je výsledný měrný tok mezi i-tou a j-tou zónou.

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Jídelna
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:	130,129 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	337,365 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	88,196 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:	555,690 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: 80,977 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	33,624	2,992	---	0,642	3,634	0,990	100,0	27,130
2	28,136	2,283	---	1,140	3,423	0,987	100,0	22,059
3	26,067	2,166	---	2,217	4,383	0,976	100,0	18,475
4	18,712	1,780	---	3,488	5,268	0,939	100,0	10,184
5	12,328	1,581	---	4,542	6,123	0,849	100,0	5,007
6	7,848	1,447	---	4,480	5,926	0,737	100,0	2,446
7	5,936	1,495	---	4,412	5,907	0,644	100,0	1,499
8	6,675	1,581	---	4,154	5,735	0,693	100,0	1,896
9	11,266	1,813	---	2,664	4,478	0,889	100,0	5,116
10	18,099	2,149	---	1,737	3,886	0,961	100,0	11,498
11	24,828	2,429	---	0,778	3,208	0,985	100,0	19,132
12	31,014	2,958	---	0,462	3,420	0,989	100,0	24,900

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 akumulacích 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: 149,340 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
OS7a	S	1,554	0,556	0,459	0,30	-1,3	2,3
OS8a	S	0,350	0,125	0,103	0,30	-1,3	2,3
OV6a	V	2,098	1,374	1,142	0,54	-3,7	2,2
OR1a	H	18,215	28,663	23,637	1,30	-13,7	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 nejmenší 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

Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]

Ostatní potřeby v distrib. systémech

Měsíc	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	36,270	---	---	---	36,270	---	17,274	---
2	29,490	---	---	---	29,490	---	17,274	---
3	24,699	---	---	---	24,699	---	17,274	---
4	13,614	---	---	---	13,614	---	17,274	---
5	6,694	---	---	---	6,694	---	17,274	---
6	3,270	---	---	---	3,270	---	17,274	---
7	2,003	---	---	---	2,003	---	17,274	---
8	2,535	---	---	---	2,535	---	17,274	---
9	6,839	---	---	---	6,839	---	17,274	---
10	15,371	---	---	---	15,371	---	17,274	---
11	25,578	---	---	---	25,578	---	17,274	---
12	33,289	---	---	---	33,289	---	17,274	---

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,fuel[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]
1	38,179	---	---	0,417	18,183	3,542	0,170	---	60,491
2	31,042	---	---	0,376	18,183	2,661	0,154	---	52,417
3	25,999	---	---	0,417	18,183	2,483	0,170	---	47,252
4	14,331	---	---	0,403	18,183	1,997	0,165	---	35,079
5	7,046	---	---	0,417	18,183	1,733	0,170	---	27,549
6	3,442	---	---	0,403	18,183	1,570	0,165	---	23,763
7	2,109	---	---	0,417	18,183	1,622	0,170	---	22,501
8	2,668	---	---	0,417	18,183	1,733	0,170	---	23,171
9	7,199	---	---	0,403	18,183	2,040	0,165	---	27,990
10	16,180	---	---	0,417	18,183	2,461	0,170	---	37,411
11	26,924	---	---	0,403	18,183	2,830	0,165	---	48,505
12	35,041	---	---	0,417	18,183	3,498	0,170	---	57,309

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, nespotebované 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: 463,438 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 425,6 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 562,1 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla

podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:

0,33 W/m²K**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:****0,76 W/m²K****VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :**

Název zóny: Budova školy s vytápěným sklepem

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: 706,367 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový

měrný tok prostupem tep. vazbami H_{tb}: 2827,195 W/K

Ustálený měrný tok zeminou Hg: 444,200 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: 3977,761 W/K**Výsledný měrný tok do zóny č.1 H₂₁: 80,977 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]	E _{t,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	242,979	26,879	---	4,770	31,649	0,994	100,0	194,163
2	203,121	23,054	---	8,017	31,071	0,991	100,0	155,674
3	187,690	24,471	---	13,928	38,399	0,982	100,0	130,440
4	133,967	22,760	---	20,248	43,008	0,954	100,0	73,665
5	87,164	22,766	---	23,757	46,523	0,877	100,0	32,562
6	55,113	21,789	---	24,023	45,813	0,755	100,0	14,420
7	41,771	22,516	---	23,042	45,558	0,657	100,0	8,331
8	46,849	22,766	---	22,382	45,148	0,702	100,0	10,636
9	79,489	22,857	---	15,535	38,392	0,896	100,0	31,683
10	129,385	24,421	---	11,871	36,292	0,964	100,0	77,201
11	178,717	24,653	---	6,069	30,722	0,988	100,0	132,122
12	223,879	26,778	---	3,823	30,602	0,993	100,0	176,777

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 akumulčních nádrží; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; E_{t,H} je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H 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}: 1037,673 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}
OS1a	S	5,052	1,806	1,514	0,30	-1,4	2,3
OS2a	S	1,768	0,632	0,530	0,30	-1,4	2,3
OS3a	S	1,166	0,417	0,349	0,30	-1,4	2,3
OS4a	S	27,784	9,933	8,325	0,30	-1,4	2,3
OS5a	S	0,855	0,306	0,256	0,30	-1,4	2,3
OS6a	S	36,119	17,218	14,430	0,40	-2,6	2,3
OS9a	S	0,306	0,109	0,092	0,30	-1,4	2,3
OV1a	V	2,778	1,820	1,535	0,55	-3,8	2,2
OV2a	V	1,970	1,359	1,146	0,58	-4,0	2,1
OV3a	V	2,720	1,781	1,503	0,55	-3,8	2,2
OV4a	V	6,567	5,735	4,838	0,74	-5,9	2,1
OV5a	V	2,778	2,426	2,047	0,74	-5,9	2,1
OV7a	V	38,470	33,593	28,344	0,74	-5,9	2,1
OJ1a	J	2,778	2,361	2,062	0,74	-4,2	1,9
OJ2a	J	9,851	11,159	9,749	0,99	-6,4	1,7
OJ3a	J	2,778	2,361	2,062	0,74	-4,2	1,9
OJ4a	J	4,593	3,902	3,409	0,74	-4,2	1,9
OJ5a	J	9,851	11,159	9,749	0,99	-6,4	1,7
OJ6a	J	5,557	4,721	4,125	0,74	-4,2	1,9
OJ7a	J	0,525	0,446	0,389	0,74	-4,2	1,9
OZ1a	Z	33,661	22,045	18,600	0,55	-3,8	2,2
OZ2a	Z	38,470	33,593	28,344	0,74	-5,9	2,1
OZ3a	Z	2,226	1,528	1,290	0,58	-4,0	2,1
OZ4a	Z	4,210	2,757	2,327	0,55	-3,8	2,2
OZ5a	Z	4,210	3,677	3,102	0,74	-5,9	2,1
OZ6a	Z	0,442	0,386	0,326	0,74	-5,9	2,1
OZ7a	Z	0,272	0,238	0,200	0,74	-5,9	2,1

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 (rozdílné 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	259,576	---	---	---	259,576	---	4,512	---
2	208,120	---	---	---	208,120	---	4,332	---
3	174,385	---	---	---	174,385	---	4,512	---
4	98,482	---	---	---	98,482	---	4,452	---
5	43,532	---	---	---	43,532	---	4,512	---
6	19,278	---	---	---	19,278	---	4,452	---
7	11,138	---	---	---	11,138	---	4,512	---
8	14,220	---	---	---	14,220	---	4,512	---
9	42,357	---	---	---	42,357	---	4,452	---
10	103,210	---	---	---	103,210	---	4,512	---
11	176,634	---	---	---	176,634	---	4,452	---

12 236,333 --- --- --- 236,333 --- 4,512 ---

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,fuel[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]	
1	273,238	---	---	---	4,750	14,106	0,185	---	292,278
2	219,074	---	---	---	4,560	11,172	0,167	---	234,973
3	183,563	---	---	---	4,750	11,019	0,185	---	199,517
4	103,665	---	---	---	4,686	9,482	0,179	---	118,012
5	45,824	---	---	---	4,750	8,833	0,185	---	59,591
6	20,292	---	---	---	4,686	8,237	0,179	---	33,395
7	11,724	---	---	---	4,750	8,512	0,185	---	25,170
8	14,968	---	---	---	4,750	8,833	0,185	---	28,736
9	44,586	---	---	---	4,686	9,606	0,179	---	59,057
10	108,642	---	---	---	4,750	10,955	0,185	---	124,531
11	185,930	---	---	---	4,686	11,908	0,179	---	202,704
12	248,772	---	---	---	4,750	13,977	0,185	---	267,683

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, nespotebované 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: 1645,648 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 3271,4 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 3355,2 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,39 W/m²K

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

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,4 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků



Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]		Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:		---	555,690	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:		---	130,129	23,42 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:		---	88,196	15,87 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:		---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:		---	56,212	10,12 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kceci Hd,c:		---	281,153	50,60 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

P4:	195,4	88,196	15,87 %
R1a:	177,4	45,939	8,27 %
S22a:	150,9	177,958	32,02 %
S23a:	16,3	2,368	0,43 %
OS7a:	1,6	3,840	0,69 %
OS8a:	0,4	0,864	0,16 %
OV6a:	2,2	5,184	0,93 %
OR1a:	18,0	45,000	8,10 %

2	Celkový měrný tok H:		---	3977,761	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:		---	706,367	17,76 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:		---	444,200	11,17 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:		---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:		---	335,523	8,43 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kceci Hd,c:		---	2491,672	62,64 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

SUTERÉN (podlaha):	420,0	142,336	3,58 %
SUTERÉN (sut.stěna):	165,4	76,298	1,92 %
S2a:	32,1	20,888	0,53 %
S3a:	16,5	11,170	0,28 %
S7a:	41,7	29,556	0,74 %
S8a:	122,8	66,899	1,68 %
S9a:	110,0	94,719	2,38 %
S10a:	240,4	246,911	6,21 %
S11a:	50,2	36,578	0,92 %
S12a:	185,1	178,661	4,49 %
S13a:	88,0	68,434	1,72 %
S15a:	81,5	70,128	1,76 %
S16a:	61,4	9,006	0,23 %
S17a:	59,9	9,911	0,25 %
S18a:	16,0	17,601	0,44 %
S19a:	4,6	5,376	0,14 %
S21a:	53,8	63,430	1,59 %
S24a:	8,2	9,690	0,24 %
R2a:	26,0	26,587	0,67 %
DS1a-hlavní vchod:	4,7	10,695	0,27 %
DJ1a:	2,4	9,600	0,24 %

DJ2a:	1,6	3,634	0,09 %
DJ3a:	2,4	5,520	0,14 %
DZ1a:	3,8	21,357	0,54 %
P2a:	26,0	20,419	0,51 %
P3a:	430,4	205,147	5,16 %
OS1a:	5,2	12,480	0,31 %
OS2a:	1,8	4,368	0,11 %
OS3a:	1,2	2,880	0,07 %
OS4a:	28,6	68,640	1,73 %
OS5a:	0,9	2,112	0,05 %
OS6a:	37,2	89,232	2,24 %
OS9a:	0,3	0,756	0,02 %
OV1a:	2,9	6,864	0,17 %
OV2a:	2,1	4,867	0,12 %
OV4a:	6,8	16,224	0,41 %
OV3a:	2,8	6,720	0,17 %
OV5a:	2,9	6,864	0,17 %
OV7a:	39,6	95,040	2,39 %
OJ1a:	2,9	6,864	0,17 %
OJ2a:	10,1	24,336	0,61 %
OJ3a:	2,9	6,864	0,17 %
OJ4a:	4,7	11,347	0,29 %
OJ5a:	10,1	24,336	0,61 %
OJ6a:	5,7	13,728	0,35 %
OJ7a:	0,5	1,296	0,03 %
OZ1a:	34,7	83,160	2,09 %
OZ2a:	39,6	95,040	2,39 %
OZ3a:	2,3	5,499	0,14 %
OZ4a:	4,3	10,402	0,26 %
OZ5a:	4,3	10,402	0,26 %
OZ6a:	0,5	1,092	0,03 %
OZ7a:	0,3	0,672	0,02 %
C1a:	546,4	557,844	14,02 %
C2a:	299,1	305,391	7,68 %

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

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 4533,452 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): 158,67 kW

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9869,5 m³

Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,46 W/m³K

Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 33,8 kWh/(m³.a)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 3697,0 W/K



Plocha obalových konstrukcí budovy: 3917,3 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 budovy U_{em}: 0,94 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{tec} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{ta,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	276,603	29,871	---	5,413	35,283	1,000	100,0	221,293
2	231,257	25,337	---	9,157	34,495	1,000	100,0	177,733
3	213,757	26,638	---	16,145	42,782	1,000	100,0	148,915
4	152,678	24,540	---	23,736	48,275	1,000	100,0	83,848
5	99,493	24,347	---	28,300	52,647	1,000	100,0	37,569
6	62,961	23,236	---	28,503	51,739	0,891	100,0	16,866
7	47,707	24,010	---	27,454	51,465	0,736	100,0	9,830
8	53,524	24,347	---	26,536	50,883	0,806	100,0	12,532
9	90,754	24,670	---	18,200	42,870	1,000	100,0	36,799
10	147,484	26,570	---	13,608	40,178	1,000	100,0	88,698
11	203,544	27,082	---	6,848	33,930	1,000	100,0	151,254
12	254,892	29,736	---	4,285	34,022	1,000	100,0	201,677

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 akumulčních nádrží; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; E_{ta,H} je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H je část měsíce, v níž musí být jakákoliv zóna v budově vytápěna (odpovídá max. f_H ze všech zón); a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}: 1187,014 GJ 329,726 MWh
(s vlivem přeruš. vytápění)

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9869,5 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 2345,7 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 33,4 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 141 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4683.

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

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Q _{H,dis} [GJ]	Q _{C,dis} [GJ]	Q _{W,dis} [GJ]	Q _{RH,dis} [GJ]
1	295,846	--- 21,786	---	
2	237,611	--- 21,606	---	
3	199,084	--- 21,786	---	
4	112,096	--- 21,726	---	
5	50,226	--- 21,786	---	
6	22,548	--- 21,726	---	
7	13,141	--- 21,786	---	

8	16,754	---	21,786	---
9	49,196	---	21,726	---
10	118,581	---	21,786	---
11	202,212	---	21,726	---
12	269,622	---	21,786	---

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).

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ] Q,fuel[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]
1	311,417	---	---	0,417	22,933	17,647	0,355	---	352,769
2	250,116	---	---	0,376	22,743	13,834	0,321	---	287,390
3	209,562	---	---	0,417	22,933	13,502	0,355	---	246,769
4	117,996	---	---	0,403	22,869	11,479	0,344	---	153,091
5	52,869	---	---	0,417	22,933	10,566	0,355	---	87,140
6	23,734	---	---	0,403	22,869	9,807	0,344	---	57,158
7	13,833	---	---	0,417	22,933	10,134	0,355	---	47,671
8	17,636	---	---	0,417	22,933	10,566	0,355	---	51,907
9	51,785	---	---	0,403	22,869	11,646	0,344	---	87,048
10	124,822	---	---	0,417	22,933	13,416	0,355	---	161,942
11	212,855	---	---	0,403	22,869	14,738	0,344	---	251,209
12	283,813	---	---	0,417	22,933	17,475	0,355	---	324,992

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, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	1670,439 GJ	464,011 MWh	198 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	2,889 GJ	0,802 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	1673,328 GJ	464,813 MWh	198 kWh/m2
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:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	4,906 GJ	1,363 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	4,906 GJ	1,363 MWh	1 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	274,749 GJ	76,319 MWh	33 kWh/m2

Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	1,295 GJ	0,360 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	276,044 GJ	76,679 MWh	33 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	154,809 GJ	43,002 MWh	18 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	154,809 GJ	43,002 MWh	18 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q_{fuel=EP}:	2109,085 GJ	585,857 MWh	250 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 585,857 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9869,5 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 2345,7 m²

Měrná dodaná energie EP,V: 59,4 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 250 kWh/(m².a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Ergo- nositel	Faktory				Vytápění				Teplá voda			
	transformace				----- 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	
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	464,0	510,4	510,4	92,8	76,3	84,0	84,0	15,3	
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---	
SOUČET			464,0	510,4	510,4	92,8	76,3	84,0	84,0	15,3		

Ergo- nositel	Faktory				Osvětlení				Pom.energie			
	transformace				----- 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	
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---	
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	43,0	129,0	137,6	50,3	1,2	3,5	3,7	1,4	
SOUČET			43,0	129,0	137,6	50,3	1,2	3,5	3,7	1,4		

Ergo- nositel	Faktory				Nuc.větrání				Chlazení			
	transformace				----- 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	
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---	
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	1,4	4,1	4,4	1,6	---	---	---	---	
SOUČET			1,4	4,1	4,4	1,6	---	---	---	---		

Ergo- nositel	Faktory				Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	transformace				----- MWh/a ----- t/a				----- MWh/a -----			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC	

zemní plyn	1,1 1,1	0,2000 ---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0 3,2	1,1700 ---	---	---	---	---	---	---	---

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 energonositelem 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]
CO2 [t/a]

zemní plyn	540,330	594,363	594,363	108,066
elektrina ze sítě	45,527	136,582	145,687	53,267

SOUČET 585,857 730,945 740,050 161,333

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.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok: 161,333 t

Celková primární energie za rok: 740,050 MWh 2 664,180 GJ

Neobnovitelná primární energie za rok: 730,945 MWh 2 631,400 GJ

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9 869,5 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 2 345,7 m2

Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3): 16,3 kg/(m3.a)

Měrná celková primární energie E,pC,V: 75,0 kWh/(m3.a)

Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V: 74,1 kWh/(m3.a)

Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2): 69 kg/(m2.a)

Měrná celková primární energie E,pC,A: 315 kWh/(m2.a)

Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A: 312 kWh/(m2.a)

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software

Příloha 11 – Protokol o výpočtu energ. náročnosti, výstup z programu Energie2017 – 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: **Střední zdravotnická škola ve Svitavách**

Zpracovatel: Ing. Jakub Červinka

Zakázka: SZŠ-Svitavy

Datum: 7.12.2018

ZADANÉ

OKRAJOVÉ

PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2

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	-3,4 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-1,6 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	2,1 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	7,0 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	12,1 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	15,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	16,6 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	16,1 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	12,6 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	7,9 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	2,4 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	-1,5 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	-3,4 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-1,6 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	2,1 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	7,0 C	181,4	181,4	311,0	311,0

květen	31	12,1 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	15,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	16,6 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	16,1 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	12,6 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	7,9 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	2,4 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	-1,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Jídelna
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:	1,0 m ² /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	175,6 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	910,33 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	175,58 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	214,7 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
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	783 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 2,0+2,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 20+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba
	<ul style="list-style-type: none"> · požadovanou osvětlenost: 75,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 41,1 kWh/(m².a)
	(vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
	<ul style="list-style-type: none"> · prům. účinnost osvětlení: 22 %
	<ul style="list-style-type: none"> · trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	207286,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 1102,0 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: Buderus-Logamax plus 6B162-100 (prům. roční podíl 100,0 %)

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla: 95,0 %

Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 85,0 %

Příkon čerpadel vytápění: 45,8 W (prům. roční příkon)

Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky: 1000,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)

Váhový činitel regulace: 0,7

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

Název zdroje tepla č. 1: Buderus-Logamax plus 6B162-100 (prům. roční podíl 100,0 %)

Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost zdroje přípravy TV: 95,0 %

Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %

Délka rozvodů TV: 0,0 m

Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 0,0 Wh/(m.d)

Příkon čerpadel distribuce TV: 43,0 W

Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 631,769 m³

Podíl vzduchu z objemu zóny: 69,4 %

Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)

Objem.tok přiváděného vzduchu: 1600,0 m³/h

Objem.tok odváděného vzduchu: 1600,0 m³/h

Násobnost výměny při dP=50Pa: 4,5 1/h

Součinitel větrné expozice e: 0,04

Součinitel větrné expozice f: 15,0

Účinnost zpětného získávání tepla: 70,0 %

Podíl času s nuceným větráním: 50,0 %

Výměna bez nuceného větrání: 0,3 1/h

Měrný tepelný tok větráním Hv: 148,000 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]
R1a	177,37	0,259	1,00	45,939 0,240	
S22b	164,1	0,196	1,00	32,164 0,300	
S23a	16,32	0,907	0,16	2,368 1,050	
OS7b	2,5 (1,25x2,0 x 1)		0,900	1,00 2,250	1,500
OS8b	0,72 (0,6x1,2 x 1)		0,900	1,00 0,648	1,500
OV6b	3,6 (1,2x1,5 x 2)		0,900	1,00 3,240	1,500
OR1a	18,0 (1,5x1,5 x 8)		2,500	1,00 45,000	1,400

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_{int}=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 H_{d,c}: 131,609 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami H_{d,tb}: 19,131 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: P4

Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK

Plocha podlahy: 195,37 m²

Exponovaný obvod podlahy: 62,64 m

Součinitel vlivu spodní vody G_w: 1,0

Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: podlaha na terénu

Tloušťka obvodové stěny: 0,5 m

Tepelný odpor podlahy: 0,49 m²K/W

Přídavná okrajová izolace: není

Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 1,515 W/m²K

Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20: 0,45 W/m²K

Činitel teplotní redukce b: 0,3

Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,451 W/m²K

Ustálený měrný tok zeminou H_g: 88,196 W/K

Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H_{g,m}: od 68,991 do 207,386 W/K

..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe}: 102,122 / 45,464 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g: 88,196 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami H_{g,tb}: 9,769 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků H_{g,m}: od 68,991 do 207,386 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.	
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	F,fin
OS7b	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OS8b	S ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OV6b	V ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	
OR1a	H ----	1,000	----	-----	----	-----	1,000	

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.	Celkový		Způsob stanovení	
		Úhel	F,hor	činitel	Fsh celk.	činitele stínění
OS7b	S ----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem		
OS8b	S ----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem		
OV6b	V ----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem		
OR1a	H ----	1,000	1,000	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
OS7b	2,5	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OS8b	0,72	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OV6b	3,6	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OR1a	18,0	0,7	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	H (0°)

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

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	664,9		1180,3	2291,3	3601,4	4682,1
						4625,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	4550,5		4280,3	2748,9	1796,2	806,6
						479,8

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny: Budova školy s vytápěným sklepem
 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:	179,7 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	8974,86 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1797,32 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	2134,67 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
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	9062 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 15,5+4,5 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 20+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba
	<ul style="list-style-type: none"> · požadovanou osvětlenost: 500,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 11,7 kWh/(m².a)
	(vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
	<ul style="list-style-type: none"> · prům. účinnost osvětlení: 22 % · trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	31768,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 190,0 m³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Tepl vzdušné vytápění: ne

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

Název zdroje tepla: Buderus-Logamax plus 6B162-100 (prům. roční podíl 100,0 %)

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla: 95,0 %

Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 85,0 %

Příkon čerpadel vytápění: 47,6 W (prům. roční příkon)

Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Nucené větrání je použito v: 35,0 % objemu zóny

Prům. měrný příkon VZT jednotky: 1000,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)

Váhový činitel regulace: 0,7

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

Název zdroje tepla č. 1: Buderus (prům. roční podíl 100,0 %)

Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost zdroje přípravy TV: 95,0 %

Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %
 Objem zásobníku TV: 400,0 l
 Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 5,6 Wh/(l.d)
 Délka rozvodů TV: 100,0 m
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 144,7 Wh/(m.d)
 Příkon čerpadel distribuce TV: 43,0 W
 Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 7135,014 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 79,5 %
 Typ větrání zóny: přirozené větrání v jedné části zóny a nucené větrání v druhé části

Přirozené větrání (65,0 % objemu zóny):

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

Nucené větrání (35,0 % objemu zóny):

Objem.tok přiváděného vzduchu: 7500,0 m³/h
 Objem.tok odváděného vzduchu: 7500,0 m³/h
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 2,5 1/h
 Součinitel větrné expozice e: 0,07
 Součinitel větrné expozice f: 15,0
 Účinnost zpětného získávání tepla: 80,0 %
 Podíl času s nuceným větráním: 28,0 %
 Výměna bez nuceného větrání: 0,3 1/h

Měrný tepelný tok větráním Hv: 919,959 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H, T [W/K]	U, N, 20 [W/m ² K]
S2b	32,47	0,651	1,00	21,138 0,300	
S13b	90,02	0,181	1,00	16,294 0,300	
S7b	23,81	0,709	1,00	16,881 0,300	
Sx7b	31,02	0,177	1,00	5,491 0,450	
S9a	105,2	0,861	1,00	90,577 0,300	
S8a	122,84	0,778	1,00	95,570 0,300	
S10b	272,84	0,192	1,00	52,385 0,300	
S11b	19,52	0,187	1,00	3,650 0,300	
S12b	156,51	0,189	1,00	29,580 0,300	
S16a	62,28	0,917	0,16	9,138 1,050	
S17a	71,51	1,035	0,16	11,842 1,050	
Sx18b	298,67	0,237	1,00	70,785 0,300	
S19b	6,17	0,196	1,00	1,209 0,300	

S4b	0,9	1,670	0,70	1,047	0,300	
S5b	34,82	0,806	0,70	19,645	0,300	
S15b	86,11	0,185	1,00	15,930	0,300	
Sx6b	23,61	0,190	0,70	3,140	0,300	
S1b	78,33	0,644	0,70	35,311	0,300	
R2b	35,02	0,143	1,00	5,008	0,240	
R4b	15,6	0,151	1,00	2,356	0,240	
R5b	14,8	0,151	1,00	2,235	0,240	
C3b	2,78	0,142	1,00	0,395	0,240	
DS1b-hlavní vchod	5,11	2,300	1,00	11,753	1,700	
DV3b	3,99	0,900	1,00	3,591	1,700	
DJ2b	1,58	0,900	1,00	1,422	1,700	
DJx2b	7,88	1,700	1,00	13,396	1,700	
DJx1b	3,94	1,700	1,00	6,698	1,700	
OS1b	5,2 (1,0x1,3 x 4)		0,900	1,00	4,680	1,500
OS2b	1,82 (1,0x0,91 x 2)		0,900	1,00	1,638	1,500
OS3b	1,2 (1,0x0,6 x 2)		0,900	1,00	1,080	1,500
OS4b	28,6 (1,3x2,2 x 10)		0,900	1,00	25,740	1,500
OS5b	2,14 (2,14x1,0 x 1)		0,900	1,00	1,926	1,500
OS6b	47,19 (1,65x2,6 x 11)		0,900	1,00	42,471	1,500
OV1b	2,86 (1,3x2,2 x 1)		0,900	1,00	2,574	1,500
OV2b	1,8 (1,2x1,5 x 1)		0,900	1,00	1,620	1,500
OV4b	6,76 (1,3x2,6 x 2)		0,900	1,00	6,084	1,500
OV5b	2,34 (1,3x1,8 x 1)		0,900	1,00	2,106	1,500
OV6b	3,6 (1,2x1,5 x 2)		0,900	1,00	3,240	1,500
OV7b	33,28 (1,6x2,6 x 8)		0,900	1,00	29,952	1,500
OJ2b	10,14 (1,3x2,6 x 3)		0,900	1,00	9,126	1,500
OJ3b	2,86 (1,3x2,2 x 1)		0,900	1,00	2,574	1,500
OJ4b	3,6 (0,6x1,5 x 4)		0,900	1,00	3,240	1,500
OJ5b	10,14 (1,3x2,6 x 3)		0,900	1,00	9,126	1,500
OJ6b	5,72 (1,3x2,2 x 2)		0,900	1,00	5,148	1,500
DJ3b	2,2 (1,0x2,2 x 1)		0,900	1,00	1,980	1,500
OZ1b	24,0 (1,6x2,5 x 6)		0,900	1,00	21,600	1,500
OZ2b	33,28 (1,6x2,6 x 8)		0,900	1,00	29,952	1,500
OZ4b	5,0 (1,25x2,0 x 2)		0,900	1,00	4,500	1,500
OZ5b	3,25 (1,25x2,6 x 1)		0,900	1,00	2,925	1,500
DZ1b	3,85 (2,85x1,35 x 1)		0,900	1,00	3,463	1,500
DZ2b	3,9 (1,3x3,0 x 1)		0,900	1,00	3,510	1,500
OSx1b	1,75 (1,75x1,0 x 1)		1,200	1,00	2,100	1,500
OSx2b	1,75 (1,75x1,0 x 1)		1,200	1,00	2,100	1,500
OJx1b	2,0 (1,0x1,0 x 2)		1,200	1,00	2,400	1,500
OJx2b	2,0 (1,0x1,0 x 2)		1,200	1,00	2,400	1,500
OZx1b	1,75 (1,75x1,0 x 1)		1,200	1,00	2,100	1,500
OZx2b	5,25 (1,75x1,0 x 3)		1,200	1,00	6,300	1,500
OZx3b	1,0 (0,5x1,0 x 2)		1,200	1,00	1,200	1,500
OZ4xb	1,0 (0,5x1,0 x 2)		1,200	1,00	1,200	1,500
ORx2b	3,6 (0,9x1,0 x 4)		1,000	1,00	3,600	1,400
ORx2b	2,7 (0,9x1,0 x 3)		1,000	1,00	2,700	1,400

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 $T_{\text{int}}=20$ C.

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

Průměrný vliv tepelných vazeb ΔU_{tbm} : 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 792,822 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 93,743 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: SUTERÉN-P1a

Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK

Plocha podlahy: 419,98 m²

Exponovaný obvod podlahy: 103,35 m

Součinitel vlivu spodní vody G_w : 1,0

Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: podlaha na terénu

Tloušťka obvodové stěny: 0,875 m

Tepelný odpor podlahy: 0,25 m²K/W

Přídavná okrajová izolace: není

Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 2,381 W/m²K

Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20: 0,45 W/m²K

Činitel teplotní redukce b: 0,17

Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,399 W/m²K

Ustálený měrný tok zeminou H_g : 167,388 W/K

Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$: od 127,105 do 417,386 W/K

..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} : 225,137 / 77,757 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Px2b

Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK

Plocha podlahy: 75,45 m²

Exponovaný obvod podlahy: 34,28 m

Součinitel vlivu spodní vody G_w : 1,0

Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: podlaha na terénu

Tloušťka obvodové stěny: 0,5 m

Tepelný odpor podlahy: 3,33 m²K/W

Přídavná okrajová izolace: není

Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 0,286 W/m²K

Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20: 0,45 W/m²K

Činitel teplotní redukce b: 0,73

Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,209 W/m²K

Ustálený měrný tok zeminou H_g : 15,732 W/K

Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$: od 12,641 do 34,915 W/K

..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} : 16,227 / 8,855 W/K

3. konstrukce ve styku se zemínou

Název konstrukce: P3a

Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK

Plocha podlahy: 430,39 m²

Exponovaný obvod podlahy: 140,28 m

Součinitel vlivu spodní vody G_w : 1,0

Typ konstrukce v kontaktu se zemínou: podlaha na terénu

Tloušťka obvodové stěny: 0,7 m

Tepelný odpor podlahy: 0,3 m²K/W

Přídavná okrajová izolace: není

Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 2,128 W/m²K

Požadovaná hodnota souč. prostupu $U_{N,20}$: 0,45 W/m²K

Činitel teplotní redukce b : 0,22

Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U : 0,477 W/m²K

Ustálený měrný tok zemínou H_g : 205,147 W/K

Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H_g, m : od 161,662 do 475,019 W/K

..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} : 234,986 / 108,392 W/K

Celkový ustálený měrný tok zemínou H_g : 388,267 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami H_g, tb : 46,291 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků H_g, m : od 301,409 do 927,32 W/K

Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 2 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: N1

Objem vzduchu v prostoru: 2294,58 m³

Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h

Násobnost výměny do exteriéru: 0,1 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění	$U_{N,20}$ [W/m ² K]
C1b	833,85	0,152	do interiéru	0,300
R3n	979,5	2,996	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a $U_{N,20}$ je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=20$ C.

Měrný tep. tok prostupem $H_{t,iu}$: 126,745 W/K

Měrný tep. tok prostupem $H_{t,ue}$: 2934,582 W/K

Měrný tok H_{iu} (z interiéru do nevytápěného prostoru): 126,745 W/K

Měrný tok H_{ue} (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 3010,303 W/K

Teplota v nevytápěném prostoru: -13,6 C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 C).

Parametr b dle EN ISO 13789: 0,96

2. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: N3
 Objem vzduchu v prostoru: 18,0 m³
 Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h
 Násobnost výměny do exteriéru: 0,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění	U,N,20 [W/m ² K]
C4b	27,96	0,169	do interiéru	0,300
R2bn	35,2	0,143	do exteriéru	-----
Sx18b	4,98	0,237	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 °C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 4,725 W/K
 Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 6,214 W/K
 Měrný tok H_{iu} (z interiéru do nevytápěného prostoru): 4,725 W/K
 Měrný tok H_{ue} (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 6,214 W/K

Teplota v nevytápěném prostoru: 0,1 °C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 °C).

Parametr b dle EN ISO 13789: 0,568

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory H_u: 124,309 W/K
 a příslušnými tep. vazbami H_u,t_b: 43,091 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza	Levá stěna		Pravá stěna		Celk.	
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	F,fin
OS1b	S -----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000	
OS2b	S -----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000	
OS3b	S -----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000	
OS4b	S -----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000	
OS5b	S -----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000	
OS6b	S -----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000	
OV1b	V -----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000	
OV2b	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	
OJ2b	J -----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000	
OJ3b	J -----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000	
OJ4b	J -----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000	
OJ5b	J -----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000	
OJ6b	J -----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000	

DJ3b	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ1b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ2b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ4b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ5b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DZ1b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DZ2b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OSx1b	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OSx2b	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OJx1b	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OJx2b	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZx1b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZx2b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZx3b	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ4xb	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
ORx2b	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
ORx2b	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Okolí / Horiz.		Celkový F,hor	Způsob stanovení	
	Orientace	Úhel		činitel Fsh	celk. činitele stínění
OS1b	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OS2b	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OS3b	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OS4b	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OS5b	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OS6b	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OV1b	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV2b	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
OJ2b	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OJ3b	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OJ4b	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OJ5b	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OJ6b	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
DJ3b	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ1b	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ2b	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZ4b	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ5b	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
DZ1b	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
DZ2b	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OSx1b	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OSx2b	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OJx1b	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OJx2b	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem

OZx1b	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZx2b	Z	-----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
OZx3b	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OZ4xb	Z	-----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
ORx2b	S	-----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
ORx2b	J	-----	0,800	0,800	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 [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OS1b	5,2	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OS2b	1,82	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OS3b	1,2	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OS4b	28,6	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OS5b	2,14	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OS6b	47,19	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
OV1b	2,86	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV2b	1,8	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV4b	6,76	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV5b	2,34	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV6b	3,6	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OV7b	33,28	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
OJ2b	10,14	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (90°)
OJ3b	2,86	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
OJ4b	3,6	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
OJ5b	10,14	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (90°)
OJ6b	5,72	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
DJ3b	2,2	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
OZ1b	24,0	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ2b	33,28	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZ4b	5,0	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ5b	3,25	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
DZ1b	3,85	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
DZ2b	3,9	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OSx1b	1,75	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
OSx2b	1,75	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OJx1b	2,0	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
OJx2b	2,0	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (90°)
OZx1b	1,75	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZx2b	5,25	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
OZx3b	1,0	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OZ4xb	1,0	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
ORx2b	3,6	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (35°)
ORx2b	2,7	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (35°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami

pro režim vytápění; $F_{c,c}$ je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F_{sh} je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6	
Zisk (vytápění):	4509,5		7532,8	13105,0	19015,8	22514,5	22741,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12	
Zisk (vytápění):	21895,2		21153,6	14657,7	11126,5	5711,4	3605,1

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAМИ:

Název konstrukce	Plocha [m ²]	Souč.prostupu [W/m ² K]	Rozhraní zón
S14	104,6	0,972	1 - 2

Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 2: 0,0 m³/s

Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 2: 0,0 W/K

Rozhraní	Ht [W/K]	Hv [W/K]	H [W/K]
1 a 2	101,671	0,000	101,671

Vysvětlivky: Ht je měrný tok prostupem tepla mezi i-tou a j-tou zónou,
Hv je měrný tok výměnou vzduchu mezi i-tou a j-tou zónou,
H je výsledný měrný tok mezi i-tou a j-tou zónou.

PARAMETRY PŘERUŠOVANÉHO VYTÁPĚNÍ:

Číslo zóny: 1

Podíl z celkové délky periody: 50,0 %

Délka otopné přestávky: 12,0 h

Typ otopné přestávky: s udržováním zvolené teploty

Teplota během přestávky: 16,0 C

Typ zátopu: optimalizovaný

Zvýšení výkonu během zátopu o: 5,0 %

Vnitřní tepelná kapacita: 4,7 MJ/K

Měrný tok Hic: 2115,4 W/K

Vypočtená návrhová vnitřní teplota během otopné přestávky (pro leden): 17,9 C

Číslo zóny: 2

Podíl z celkové délky periody: 50,0 %

Délka otopné přestávky: 12,0 h

Typ otopné přestávky: s udržováním zvolené teploty

Teplota během přestávky: 16,0 C

Typ zátopu: optimalizovaný

Zvýšení výkonu během zátopu o: 5,0 %

Vnitřní tepelná kapacita: 47,2 MJ/K

Měrný tok Hic: 21350,0 W/K

Vypočtená návrhová vnitřní teplota během otopné přestávky (pro leden): 18,6 C

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

Název zóny: Jídelna

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: 148,000 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový

měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 160,508 W/K

Ustálený měrný tok zeminou Hg: 88,196 W/K

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

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

Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---

Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---

Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---

Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---

Výsledný měrný tok H: 396,704 W/K**Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: 101,671 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	22,587	2,992	---	0,665	3,657	0,990	100,0	18,968
2	18,871	2,283	---	1,180	3,463	0,986	100,0	15,456
3	17,413	2,166	---	2,291	4,457	0,971	100,0	13,084
4	12,394	1,780	---	3,601	5,381	0,915	100,0	7,468
5	7,760	1,581	---	4,682	6,263	0,764	100,0	2,974
6	4,408	1,447	---	4,625	6,072	0,569	88,5	0,955
7	2,949	1,495	---	4,550	6,045	0,488	0,0	---
8	3,485	1,581	---	4,280	5,861	0,492	47,2	0,599
9	7,143	1,813	---	2,749	4,562	0,828	100,0	3,363
10	11,961	2,149	---	1,796	3,945	0,949	100,0	8,217
11	16,578	2,429	---	0,807	3,236	0,984	100,0	13,395
12	20,799	2,958	---	0,480	3,438	0,989	100,0	17,399

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 akumulčních 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 $Q_{H,nd}$: 101,877 GJRoční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	Q_I [GJ]	$Q_{s,ini}$ [GJ]	Q_s [GJ]	Q_s/Q_I	$U_{eq,min}$	$U_{eq,max}$
OS7b	S 0,911	0,776	0,566	0,62	-1,6	0,8	
OS8b	S 0,262	0,223	0,163	0,62	-1,6	0,8	
OV6b	V 1,311	2,046	1,512	1,15	-3,2	0,7	
OR1a	H 18,215	28,663	20,890	1,15	-9,8	2,1	

Vysvětlivky: Q_I je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; $Q_{s,ini}$ jsou celkové solární zisky za rok; Q_s jsou využitelné solární zisky za rok; Q_s/Q_I je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, $U_{eq,min}$ je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl $Q_I - Q_s$ 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	25,358	---	---	25,358	---	17,274	---	
2	20,662	---	---	20,662	---	17,274	---	
3	17,492	---	---	17,492	---	17,274	---	
4	9,984	---	---	9,984	---	17,274	---	
5	3,975	---	---	3,975	---	17,274	---	
6	1,277	---	---	1,277	---	17,274	---	
7	---	---	---	---	---	17,274	---	
8	0,801	---	---	0,801	---	17,274	---	
9	4,496	---	---	4,496	---	17,274	---	
10	10,986	---	---	10,986	---	17,274	---	
11	17,908	---	---	17,908	---	17,274	---	
12	23,261	---	---	23,261	---	17,274	---	

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_{fuel} [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]
1	26,693	---	0,417	18,183	3,542	0,170	---	49,005
2	21,750	---	0,376	18,183	2,661	0,154	---	43,124
3	18,413	---	0,417	18,183	2,483	0,170	---	39,666
4	10,509	---	0,403	18,183	1,997	0,165	---	31,257
5	4,185	---	0,417	18,183	1,733	0,170	---	24,687
6	1,344	---	0,403	18,183	1,570	0,151	---	21,651
7	---	---	0,417	18,183	1,622	0,048	---	20,270
8	0,843	---	0,417	18,183	1,733	0,106	---	21,281
9	4,733	---	0,403	18,183	2,040	0,165	---	25,524
10	11,564	---	0,417	18,183	2,461	0,170	---	32,795

11	18,850	---	---	0,403	18,183	2,830	0,165	---	40,431
12	24,485	---	---	0,417	18,183	3,498	0,170	---	46,753

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: 396,443 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 248,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 578,0 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,33 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,43 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Budova školy s vytápěným sklepem
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: 919,959 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 975,946 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 388,267 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 124,309 W/K
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větráním stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 2408,481 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H₂₁: 101,671 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	141,293	26,879	---	4,509	31,388	0,995	100,0	110,060
2	118,075	23,054	---	7,533	30,587	0,992	100,0	87,732
3	109,032	24,471	---	13,105	37,576	0,981	100,0	72,170

4	77,782	22,760	---	19,016	41,776	0,935	100,0	38,709
5	50,549	22,766	---	22,515	45,281	0,800	100,0	14,313
6	31,805	21,789	---	22,741	44,530	0,614	31,7	4,443
7	24,014	22,516	---	21,895	44,411	0,541	0,0	---
8	26,976	22,766	---	21,154	43,920	0,547	10,9	2,935
9	46,197	22,857	---	14,658	37,515	0,832	100,0	15,003
10	75,121	24,421	---	11,126	35,548	0,952	100,0	41,266
11	103,815	24,653	---	5,711	30,364	0,988	100,0	73,811
12	130,139	26,778	---	3,605	30,384	0,994	100,0	99,933

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 akumulčních 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: 560,375 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
OS1b	S	1,894	1,613	1,228	0,65	-1,9	0,8
OS2b	S	0,663	0,565	0,430	0,65	-1,9	0,8
OS3b	S	0,437	0,372	0,283	0,65	-1,9	0,8
OS4b	S	10,419	8,874	6,752	0,65	-1,9	0,8
OS5b	S	0,780	0,664	0,505	0,65	-1,9	0,8
OS6b	S	17,191	19,522	14,854	0,86	-2,8	0,8
OV1b	V	1,042	1,626	1,250	1,20	-3,7	0,7
OV2b	V	0,656	1,023	0,786	1,20	-3,7	0,7
OV4b	V	2,463	5,123	3,938	1,60	-5,2	0,7
OV5b	V	0,852	1,773	1,363	1,60	-5,2	0,7
OV6b	V	1,311	2,728	2,097	1,60	-5,2	0,7
OV7b	V	12,124	25,220	19,388	1,60	-5,2	0,7
OJ2b	J	3,694	9,969	8,110	2,20	-5,2	0,3
OJ3b	J	1,042	2,109	1,716	1,65	-3,7	0,4
OJ4b	J	1,311	2,654	2,160	1,65	-3,7	0,4
OJ5b	J	3,694	9,969	8,110	2,20	-5,2	0,3
OJ6b	J	2,084	4,217	3,431	1,65	-3,7	0,4
DJ3b	J	0,801	1,622	1,320	1,65	-3,7	0,4
OZ1b	Z	8,743	13,641	10,486	1,20	-3,7	0,7
OZ2b	Z	12,124	25,220	19,388	1,60	-5,2	0,7
OZ4b	Z	1,821	2,842	2,185	1,20	-3,7	0,7
OZ5b	Z	1,184	2,463	1,893	1,60	-5,2	0,7
DZ1b	Z	1,402	2,916	2,241	1,60	-5,2	0,7
DZ2b	Z	1,421	2,956	2,272	1,60	-5,2	0,7
OSx1b	S	0,850	0,724	0,551	0,65	-2,5	1,1
OSx2b	S	0,850	0,543	0,413	0,49	-1,6	1,1
OJx1b	J	0,971	1,475	1,200	1,23	-3,4	0,7
OJx2b	J	0,971	1,966	1,600	1,65	-4,9	0,6
OZx1b	Z	0,850	0,995	0,765	0,90	-3,4	1,0
OZx2b	Z	2,550	3,979	3,059	1,20	-4,9	1,0
OZx3b	Z	0,486	0,568	0,437	0,90	-3,4	1,0

OZ4xb	Z	0,486	0,758	0,583	1,20	-4,9	1,0
ORx2b	S	1,457	3,094	2,282	1,57	-7,5	0,8
ORx2b	J	1,093	3,787	2,948	2,70	-9,5	0,5

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	147,139	---	---	---	147,139	---	4,512	---
2	117,289	---	---	---	117,289	---	4,332	---
3	96,484	---	---	---	96,484	---	4,512	---
4	51,750	---	---	---	51,750	---	4,452	---
5	19,135	---	---	---	19,135	---	4,512	---
6	5,940	---	---	---	5,940	---	4,452	---
7	---	---	---	---	---	---	4,512	---
8	3,924	---	---	---	3,924	---	4,512	---
9	20,058	---	---	---	20,058	---	4,452	---
10	55,168	---	---	---	55,168	---	4,512	---
11	98,677	---	---	---	98,677	---	4,452	---
12	133,600	---	---	---	133,600	---	4,512	---

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,fuel[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]	
1	154,883	---	---	1,094	4,750	14,106	0,190	---	175,022
2	123,462	---	---	0,988	4,560	11,172	0,171	---	140,353
3	101,563	---	---	1,094	4,750	11,019	0,190	---	118,615
4	54,474	---	---	1,058	4,686	9,482	0,184	---	69,884
5	20,142	---	---	1,094	4,750	8,833	0,190	---	35,008
6	6,252	---	---	1,058	4,686	8,237	0,099	---	20,334
7	---	---	---	1,094	4,750	8,512	0,062	---	14,417
8	4,131	---	---	1,094	4,750	8,833	0,076	---	18,883
9	21,114	---	---	1,058	4,686	9,606	0,184	---	36,648
10	58,072	---	---	1,094	4,750	10,955	0,190	---	75,060
11	103,871	---	---	1,058	4,686	11,908	0,184	---	121,707
12	140,631	---	---	1,094	4,750	13,977	0,190	---	160,641

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} : **986,572 GJ**

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t : 1488,5 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 3662,5 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: 0,39 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em} : **0,41 W/m²K**

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,43 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]		Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:		---	396,704	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:		---	148,000	37,31 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:		---	88,196	22,23 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:		---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:		---	28,899	7,28 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemí Hd,c:		---	131,609	33,18 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:					
	P4:	195,4	88,196	22,23 %	
	R1a:	177,4	45,939	11,58 %	
	S23a:	16,3	2,368	0,60 %	
	OR1a:	18,0	45,000	11,34 %	
	S22b:	164,1	32,164	8,11 %	
	OS7b:	2,5	2,250	0,57 %	
	OS8b:	0,7	0,648	0,16 %	
	OV6b:	3,6	3,240	0,82 %	
2	Celkový měrný tok H:		---	2408,481	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:		---	919,959	38,20 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:		---	388,267	16,12 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:		---	124,309	5,16 %
 z toho tok prostupem Hu,t:		---	124,309	5,16 %
 a tok větráním Hu,v:		---	---	0,00 %

Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	183,124	7,60 %
Měrný tok do ext. rovinnými kcemi Hd,c:	---	792,822	32,92 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

S9a:	105,2	90,577	3,76 %	
S16a:	62,3	9,138	0,38 %	
S17a:	71,5	11,842	0,49 %	
P3a:	430,4	205,147	8,52 %	
OS4b:	28,6	25,740	1,07 %	
OS6b:	47,2	42,471	1,76 %	
OV1b:	2,9	2,574	0,11 %	
OV2b:	1,8	1,620	0,07 %	
OV4b:	6,8	6,084	0,25 %	
OV5b:	2,3	2,106	0,09 %	
OV7b:	33,3	29,952	1,24 %	
OJ2b:	10,1	9,126	0,38 %	
OJ3b:	2,9	2,574	0,11 %	
OJ4b:	3,6	3,240	0,13 %	
OJ5b:	10,1	9,126	0,38 %	
OJ6b:	5,7	5,148	0,21 %	
OZ1b:	24,0	21,600	0,90 %	
OZ2b:	33,3	29,952	1,24 %	
OZ4b:	5,0	4,500	0,19 %	
OZ5b:	3,3	2,925	0,12 %	
OSx1b:	1,8	2,100	0,09 %	
OSx2b:	1,8	2,100	0,09 %	
OJx1b:	2,0	2,400	0,10 %	
OJx2b:	2,0	2,400	0,10 %	
OZx1b:	1,8	2,100	0,09 %	
OZx2b:	5,3	6,300	0,26 %	
OZx3b:	1,0	1,200	0,05 %	
OZ4xb:	1,0	1,200	0,05 %	
ORx2b:	6,3	6,300	0,26 %	
DS1b-hlavní vchod:		5,1	11,753	0,49 %
DJx2b:	7,9	13,396	0,56 %	
DJ2b:	1,6	1,422	0,06 %	
DJ3b:	2,2	1,980	0,08 %	
DZ1b:	3,8	3,463	0,14 %	
R2b:	35,0	5,008	0,21 %	
R4b:	15,6	2,356	0,10 %	
C1b:	833,9	121,624	5,05 %	
C3b:	2,8	0,395	0,02 %	
C4b:	28,0	2,684	0,11 %	
Sx18b:	298,7	70,785	2,94 %	
S2b:	32,5	21,138	0,88 %	
S7b:	23,8	16,881	0,70 %	
Sx7b:	31,0	5,491	0,23 %	
S8a:	122,8	95,570	3,97 %	
S10b:	272,8	52,385	2,18 %	

S11b:	19,5	3,650	0,15 %
S12b:	156,5	29,580	1,23 %
S13b:	90,0	16,294	0,68 %
S15b:	86,1	15,930	0,66 %
S19b:	6,2	1,209	0,05 %
OV6b:	3,6	3,240	0,13 %
OS1b:	5,2	4,680	0,19 %
OS2b:	1,8	1,638	0,07 %
OS3b:	1,2	1,080	0,04 %
R5b:	14,8	2,235	0,09 %
P1a:	420,0	167,388	6,95 %
Px2b:	75,5	15,732	0,65 %
S1b:	78,3	35,311	1,47 %
S4b:	0,9	1,047	0,04 %
S5b:	34,8	19,645	0,82 %
Sx6b:	23,6	3,140	0,13 %
DV3b:	4,0	3,591	0,15 %
DJx1b:	3,9	6,698	0,28 %
OS5b:	2,1	1,926	0,08 %
DZ2b:	3,9	3,510	0,15 %

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

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	2805,184 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):	98,18 kW
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9885,2 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,28 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	20,9 kWh/(m3.a)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	1737,2 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	4240,5 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 budovy U_{em}: **0,41 W/m2K**

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{tec} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{t,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	163,881	29,871	---	5,174	35,045	0,995	100,0	129,028
2	136,947	25,337	---	8,713	34,050	0,991	100,0	103,188
3	126,446	26,638	---	15,396	42,034	0,980	100,0	85,254

4	90,175	24,540	---	22,617	47,157	0,933	100,0	46,177
5	58,309	24,347	---	27,197	51,544	0,796	100,0	17,286
6	36,213	23,236	---	27,366	50,602	0,609	88,5	5,398
7	26,963	24,010	---	26,446	50,456	0,534	0,0	---
8	30,461	24,347	---	25,434	49,781	0,541	47,2	3,534
9	53,340	24,670	---	17,407	42,077	0,831	100,0	18,367
10	87,082	26,570	---	12,923	39,493	0,952	100,0	49,483
11	120,393	27,082	---	6,518	33,600	0,988	100,0	87,206
12	150,938	29,736	---	4,085	33,821	0,994	100,0	117,332

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 akumulčních 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 jakákoli zóna v budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón); a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 662,252 GJ 183,959 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9885,2 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 2349,4 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 18,6 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 78 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4377.

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

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Q,H,dis [GJ]	Q,C,dis [GJ]	Q,W,dis [GJ]	Q,RH,dis [GJ]
1	172,497	---	21,786	---
2	137,951	---	21,606	---
3	113,976	---	21,786	---
4	61,734	---	21,726	---
5	23,110	---	21,786	---
6	7,216	---	21,726	---
7	---	---	21,786	---
8	4,725	---	21,786	---
9	24,554	---	21,726	---
10	66,154	---	21,786	---
11	116,585	---	21,726	---
12	156,860	---	21,786	---

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).

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	181,576	---	---	1,510	22,933	17,647	0,360	---	224,026
2	145,212	---	---	1,364	22,743	13,834	0,325	---	183,477
3	119,975	---	---	1,510	22,933	13,502	0,360	---	158,280
4	64,983	---	---	1,462	22,869	11,479	0,349	---	101,141
5	24,326	---	---	1,510	22,933	10,566	0,360	---	59,695
6	7,596	---	---	1,462	22,869	9,807	0,251	---	41,985
7	---	---	---	1,510	22,933	10,134	0,110	---	34,687
8	4,973	---	---	1,510	22,933	10,566	0,182	---	40,164
9	25,847	---	---	1,462	22,869	11,646	0,349	---	62,172
10	69,636	---	---	1,510	22,933	13,416	0,360	---	107,854
11	122,721	---	---	1,462	22,869	14,738	0,349	---	162,139
12	165,116	---	---	1,510	22,933	17,475	0,360	---	207,394

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, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	931,961 GJ	258,878 MWh	110 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	2,419 GJ	0,672 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	934,380 GJ	259,550 MWh	110 kWh/m2
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:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	17,783 GJ	4,940 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	17,783 GJ	4,940 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	274,749 GJ	76,319 MWh	32 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	1,295 GJ	0,360 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	276,044 GJ	76,679 MWh	33 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	154,809 GJ	43,002 MWh	18 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	154,809 GJ	43,002 MWh	18 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	1383,015 GJ	384,171 MWh	164 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	384,171 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9885,2 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	2349,4 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	38,9 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 164 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory		transformace		Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	t/a
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	258,9	284,8	284,8	51,8	76,3	84,0	84,0	15,3	
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---	
SOUČET			258,9	284,8	284,8	51,8	76,3	84,0	84,0	15,3		

Ergo- nositel	Faktory		transformace		Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	t/a
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---	
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	43,0	129,0	137,6	50,3	1,0	3,1	3,3	1,2	
SOUČET			43,0	129,0	137,6	50,3	1,0	3,1	3,3	1,2		

Ergo- nositel	Faktory		transformace		Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	t/a
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---	
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	4,9	14,8	15,8	5,8	---	---	---	---	
SOUČET			4,9	14,8	15,8	5,8	---	---	---	---		

Ergo- nositel	Faktory		transformace		Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC	
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---	
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---	
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 energonositelem 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]
zemní plyn	335,197	368,717	368,717	67,039	
elektrina ze sítě	48,974	146,921	156,716	57,299	

SOUČET	384,171	515,638	525,433	124,339
---------------	----------------	----------------	----------------	----------------

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 použita příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok: 124,339 t

Celková primární energie za rok:

525,433 MWh

1 891,559 GJ

Neobnovitelná primární energie za rok:
GJ

515,638 MWh

1 856,298

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:

9 885,2 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:

2 349,4 m2

Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):

12,6 kg/(m3.a)

Měrná celková primární energie E,pC,V:

53,2 kWh/(m3.a)

Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:

52,2 kWh/(m3.a)

Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):

53 kg/(m2.a)

Měrná celková primární energie E,pC,A:

224 kWh/(m2.a)

Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:

219 kWh/(m2.a)

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software