SaS Projekt

www.sasprojekt.cz

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Prioritní osa 5: Energetické úspory;
Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie

Název EP	Snížení energetické náročnosti budovy ZŠ, MŠ speciální a Praktické školy v Jesenici
Místo objektu	Plzeňská 63, 270 33 Jesenice
k.ú	Jesenice u Rakovníka [658693]
č.parc.	986/6 a 986/7
Zpracovatel	Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
Číslo oprávnění	318
Datum	Září 2018

Autor energetického posouzení

Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.

Autorizovaný inženýr v oboru technika prostředí staveb, specializace technická zařízení zapsán v seznamu ČKAIT pod číslem licence 0010023

OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI

číslo 30049

vydané

Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě

podle zákona ČNR č. 360/1992 Sb.

Ing. Jan Schwarzer

jméno a příjmení

710517/0116

rodné číslo

je

autorizovaným inženýrem

v oboru

technika prostředí staveb, specializace technická zařízení

V seznamu autorizovaných osob vedeném ČKAIT je veden pod číslem

0010023

a je oprávněn používat autorizační razítko, jehož kontrolní otisk je uveden zde:

Autorizace je udělena ke dni 26.6.2007

Ing. Václav Mach
předseda ČKAIT

Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.

zapsán pod číslem 318 v seznamu energetických auditorů Ministerstva průmyslu a obchodu podle zák. 406/2000 Sb. § 10 odst. (1)

Oprávněn vypracovávat průkazy ENB, provádět kontroly kotlů a provádět kontroly klimatizace, číslo oprávnění 318

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.

r. č. 710517/116

je oprávněn

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 29.8.2008

provádět kontroly kotlů

s platností od 29.8.2008

provádět kontroly klimatizace

s platností od 29.8.2008

provádět energetický audit

s platností od 28.4.2010

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

Číslo oprávnění: 0318

V Praze dne 28. dubna 2010

Ing. Tomáš Hüner
náměstek ministra průmyslu a obchodu

1 OBSAH

1 OBSAH 3

2 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ 6

3 IDENTIFIKACE 7

4 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ 9

5 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU EP 11

5.1 ÚDAJE O PŘEDMĚTU EP 11

5.2 CHARAKTERISTIKA HLAVNÍCH ČINNOSTÍ PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ 15

5.3 CHARAKTERISTIKA BĚŽNÉHO PROVOZNÍHO VYUŽITÍ PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ 15

5.4 POPIS TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, SYSTÉMŮ A BUDOV, KTERÉ JSOU PŘEDMĚTEM EP 16

5.5 VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ZAJIŠTĚNÍ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU 16

5.6 POPIS STAVEBNÍHO ŘEŠENÍ OBJEKTU ZAMĚŘENÝ NA OBÁLKU BUDOVY A JEJÍ TEPELNĚ IZOLAČNÍ VLASTNOSTI. 16

5.7 POPIS SYSTÉMŮ TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV 24

5.7.1 Klimatická data 24

5.7.2 Systém vytápění 24

5.7.3 Příprava teplé vody 26

5.7.4 Vzduchotechnika 27

5.7.5 Chlazení 27

5.7.6 Osvětlení 27

5.7.7 Ostatní 27

5.8 ZJEDNODUŠENÉ SCHÉMATICKÉ VYZNAČENÍ ROZDĚLENÍ OBJEKTU 28

5.9 ÚDAJE O ENERGETICKÝCH VSTUPECH 29

5.10 CENA ENERGONOSITELŮ 31

5.11 DODAVATELÉ 32

5.11.1 Tepelná energie 32

5.11.2 Elektrická energie 32

5.12 ÚDAJE O VLASTNÍCH ZDROJÍCH ENERGIE 33

6 VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU 34

6.1 VYHODNOCENÍ ÚČINNOSTI UŽITÍ ENERGIE 34

6.2 VYHODNOCENÍ TEPELNĚ TECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ 34

6.3 PŘEPOČET SPOTŘEBY ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ NA DLOUHODOBÝ KLIMATICKÝ PRŮMĚR 34

6.4 MODEL ENERGETICKÉ POTŘEBY BUDOVY 37

6.5 VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE 39

7 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ 41

7.1 ZATEPLENÍ OBÁLKY BUDOVY 41

7.2 OTVOROVÉ VÝPLNĚ 52

7.3 POPIS SYSTÉMŮ TZB – NAVRHOVANÝ STAV 55

7.3.1 Zdroje tepelné energie 55

7.3.2 Instalace solárních kolektorů 55

7.3.3 Instalace FVE 55

7.3.4 Nově instalovaná VZT 56

7.3.5 Instalace solárních kolektorů 61

7.3.6 Instalace FVE 61

7.4 VNITŘNÍ TEPLOTA VZDUCHU 61

7.5 MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIEMI 61

7.6 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE 64

7.7 VYHODNOCENÍ TEPELNĚ TECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ PO PROVEDENÍ OPATŘENÍ 66

7.8 PLNĚNÍ PODMÍNEK VYHLÁŠKY Č. 78/2013 67

8 EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ 68

8.1 LOKÁLNÍ HODNOCENÍ 69

8.2 GLOBÁLNÍ HODNOCENÍ 70

8.3 GLOBÁLNÍ HODNOCENÍ CO2 PRO ZJIŠTĚNÍ INDIKÁTORU „SNÍŽENÍ EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ“ 71

9 DETAILNÍ ÚDAJE JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ 72

9.1 ZATEPLENÍ 72

9.2 INSTALACE NUCENÉHO VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA 73

10 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ 76

10.1 VSTUPNÍ ÚDAJE 76

10.2 OSTATNÍ VSTUPNÍ ÚDAJE 76

10.2.1 Diskontní míra 76

10.2.2 Doba porovnání 76
10.2.3 Cenový vývoj 77
10.3 VÝSTUPNÍ ÚDAJE 77
10.3.1 Diskontovaná doba návratnosti 77
10.3.2 Čistá současná hodnota 77
10.3.3 Cash Flow 78
10.4 VÝSLEDKY EKONOMICKÉHO VYHODNOCENÍ PROJEKTU 78

11 POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC 80

12 STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY 82
12.1 OKRAJOVÉ PODMÍNKY PRO POSUZOVANÝ NÁVRH 82
12.2 CELKOVÁ VÝŠE DOSAŽITELNÝCH ENERGETICKÝCH ÚSPOR 82
12.3 ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ 83

13 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ 84

14 PŘÍLOHY 90
14.1 PŘÍLOHA 1 - SOULAD PROJEKTU S POŽADAVKY OPŽP 91
PŘÍLOHA 2A - INDIKÁTORY PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU (ZAT. A VZT) 95
14.2 PŘÍLOHA 2B - INDIKÁTORY PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU (ZATEPLENÍ) 98
14.3 PŘÍLOHA 2C - INDIKÁTORY PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU (VZT) 101
14.4 PŘÍLOHA 3 - VÝPOČETNÍ PROTOKOL K PENB, PŮVODNÍ STAV 104
14.5 PŘÍLOHA 4 - VÝPOČETNÍ PROTOKOL K PENB, NÁVRHOVÝ STAV 122
14.6 PŘÍLOHA 5 - VÝPOČETNÍ PROTOKOL K PENB, NÁVRHOVÝ STAV (REFERENČNÍ BUDOVA) 142
14.7 PŘÍLOHA 6 – ENERGETICKÝ ŠTÍTEK DLE ČSN 73 0540-2 (2011), PŮVODNÍ STAV 158
14.8 PŘÍLOHA 7 – ENERGETICKÝ ŠTÍTEK DLE ČSN 73 0540-2 (2011), NÁVRHOVÝ STAV 163
14.9 PŘÍLOHA 8 - VÝPOČET NUCENÉHO VĚTRÁNÍ 168
14.10 PŘÍLOHA 9 - KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ PODLE §10B Z. Č. 406/2000 SB. 175
14.11 PŘÍLOHA 10 - PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY 176

2 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Energetické posouzení 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 posouzení je posouzení snížení energetických spotřeb budov, posouzení vytápěcího systému, přípravy TV a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

3 IDENTIFIKACE

Objednatel posouzení	
název	Základní škola, Mateřská škola speciální a Praktická škola, Jesenice, Plzeňská 63
právní forma	Příspěvková organizace
adresa	Plzeňská 63, 270 33 Jesenice
telefon	603 440 453
email	info@zmapjesenice.cz
IČO	47013711
zástupce	Mgr. Hana Vanická - ředitelka

Provozovatel předmětu energetického posouzení	
název	Základní škola, Mateřská škola speciální a Praktická škola, Jesenice, Plzeňská 63
právní forma	Příspěvková organizace
adresa	Plzeňská 63, 270 33 Jesenice
telefon	603 440 453
email	info@zmapjesenice.cz
IČO	47013711
zástupce	Mgr. Hana Vanická - ředitelka

Majitel předmětu energetického posouzení	
název	Středočeský kraj
právní forma	Kraj
adresa	Zborovská 81/11, 150 00 Praha 5
telefon	257 280 111
email	podatelna@kr-s.cz
IČO	70891095
zástupce	

Předmět energetického posouzení	
název	Snížení energetické náročnosti budovy ZŠ, MŠ speciální a Praktické školy v Jesenici
typ objektu	Školní zařízení
adresa	Plzeňská 63, 270 33 Jesenice

Zpracovatel	
jméno	Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
adresa	Společná 4, 182 00, Praha 8
telefon	603 265 877
e-mail	schwarzer@sasprojekt.cz
IČO	67897428
datum	únor 2016

4 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Pro vypracování předkládané zprávy byly využity následující podklady:

1	Výkresová stavební a technická dokumentace původního a návrhového stavu Projektová dokumentace obsahuje: - Technická zpráva – stavební část, - Výkresová část.
2	Projektová dokumentace technického systému nuceného větrání s rekuperací tepla: - Technická zpráva, - Výkresová část.
3	Spotřeby TE za poslední ucelené 3 roky
4	Spotřeby EE za poslední ucelené 3 roky
5	Klimatická data
6	Zákon 406/2006 Sb. o hospodaření energií
7	Vyhl. 480/2012
8	ČSN EN ISO 13790
9	ČSN EN ISO 13370
10	ČSN 73 0540-2:2011
11	TNI 730331
12	další navazující legislativní dokumenty
13	www.opzp.cz
14	www.mapy.cz
15	www.nahlizenidokastru.cz
16	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)
17	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)

18	Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020
19	Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020
20	Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC

Další podklady byly získány návštěvou budovy. Řešitel se tak seznámil jejím chodem, provedl prohlídku objektu a všech rozhodujících spotřebičů.

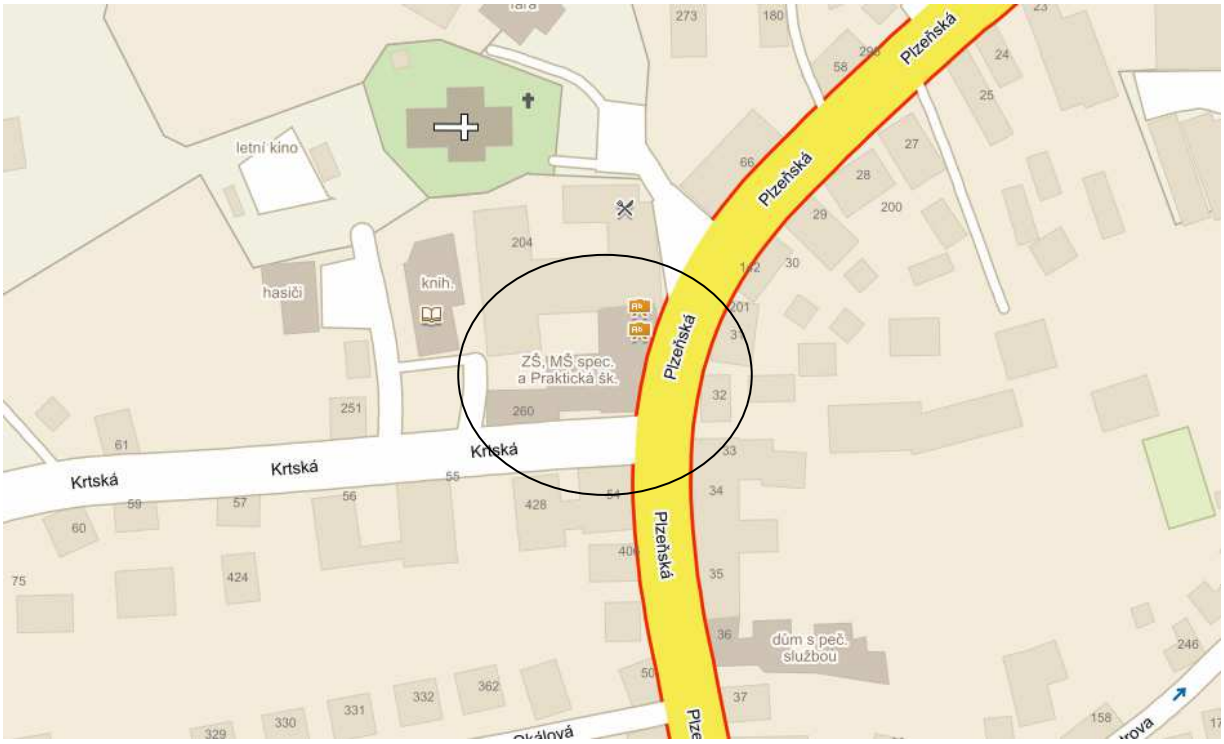
Při návštěvách byla pořízena fotodokumentace a zápis z místního šetření. Dále byla provedena kontrola projektové dokumentace se stávajícím stavem.

5 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU EP

5.1 Údaje o předmětu EP

Pohled na objekt

Letecký pohled na objekt - zónování



Poloha objektu

Parcelní číslo:	986/7
Obec:	Jesenice [541834]
Katastrální území:	Jesenice u Rakovníka [658693]
Číslo LV:	1204
Výměra [m²]:	739
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří

Součástí je stavba

Budova s číslem popisným:	Jesenice [58696]; č. p. 63; stavba občanského vybavení
Stavba stojí na pozemku:	p. č. 986/7
Stavební objekt:	č. p. 63
Ulice:	Plzeňská
Adresní místa:	Plzeňská č. p. 63

Sousední parcely

Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Středočeský kraj, Zborovská 81/11, Smíchov, 15000 Praha 5	
Hospodaření se svěřeným majetkem kraje	**Podíl**
Základní škola, Mateřská škola speciální a Praktická škola, Jesenice, Plzeňská 63, Plzeňská 63, 27033 Jesenice	

Parcelní číslo:	986/6
Obec:	Jesenice [541834]
Katastrální území:	Jesenice u Rakovníka [658693]
Číslo LV:	1204
Výměra [m²]:	612
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří

Součástí je stavba

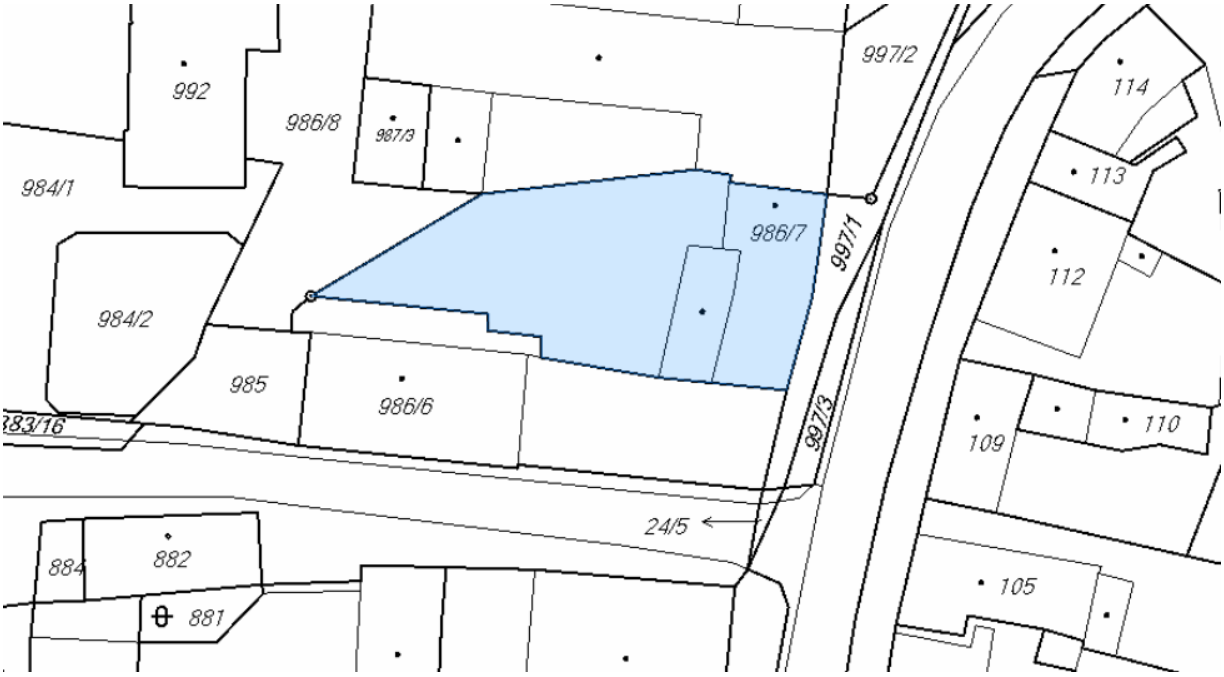
Budova s číslem popisným:	Jesenice [58696]; č. p. 260; objekt k bydlení
Stavba stojí na pozemku:	p. č. 986/6
Stavební objekt:	č. p. 260
Ulice:	Krtská, Plzeňská
Adresní místa:	Krtská č. p. 260, Plzeňská č. p. 260

Sousední parcely

Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Středočeský kraj, Zborovská 81/11, Smíchov, 15000 Praha 5	
Hospodaření se svěřeným majetkem kraje	**Podíl**
Základní škola, Mateřská škola speciální a Praktická škola, Jesenice, Plzeňská 63, Plzeňská 63, 27033 Jesenice	

Identifikace objektu - katastr nemovitostí



Identifikace objektu - katastr nemovitostí

5.2 Charakteristika hlavních činností předmětu energetického posouzení

Jedná se prostor určený pro vzdělávání. Škola zajišťuje ucelenou péči pro žáky se zdravotním postižením a znevýhodněním a pro žáky se sociálním znevýhodněním, včetně zajištění odborné pomoci a metodického vedení pracovníky školského poradenského zařízení.

Žákům ve věku od 3 do 26 let je poskytováno vzdělání formou vzdělávacích programů. Žáky jsou děti, kterým z různých důvodů nevyhovuje docházka na běžné ZŠ (se zdravotním postižením mentálním, tělesným, zrakovým, sluchovým, autismem, vadami řeči, souběžným postižením více vadami a vývojovými poruchami učení nebo chování, žáci se zdravotním znevýhodněním, zdravotním oslabením, dlouhodobým onemocněním a lehčími zdravotními poruchami vedoucími k poruchám učení a chování a žáci se sociálním znevýhodněním, z rodinného prostředí s nízkým sociálně kulturním postavením, ohrožení sociálně patologickými jevy, s nařízenou ústavní výchovou nebo uloženou ochrannou výchovou).

V objektu se nalézá:

- prostory pro výuku,
- prostory pro ubytování,
- prostory pro stravování (včetně přípravy jídel),
- prostory pro sport (tělocvična).

5.3 Charakteristika běžného provozního využití předmětu energetického posouzení

Jedná se o členitý objekt. Původní objekt je postavený v první polovině minulého století, další části byly postupně dostavovány. Obálka budovy je původní, výjimku tvoří převážná většina měněných otvorových výplní.

Jednotlivé prostory jsou užívány následovně:

- prostory pro výuku - provozní doba od 8.00 do cca 14.00, každý den, kromě víkendů,
- prostory pro ubytování - trvalé užívání,
- prostory pro stravování (včetně přípravy jídel) - snídaně, obědy a večeře (pro ubytované),
- prostory pro sport (tělocvična) - nárazové užívání.

V rámci opatření se nepředpokládá změna charakteru užívání jednotlivých prostor.

5.4 Popis technických zařízení, systémů a budov, které jsou předmětem EP

Obálka budovy je původní, výjimku tvoří převážná většina měněných otvorových výplní.

Předmětem energetického posouzení je:

- zateplení obálky budovy (kromě podlah) a výměna původních otvorových výplní,
- instalace řízeného větrání s rekuperací tepla prostor určených pro výuku.

5.5 Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

Energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ uveřejněným na www.opzp.cz, není v současné době zaveden.

5.6 Popis stavebního řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti.

Původní budova byla vystavěna v první polovině minulého století, další části budovy byly postupně přistavovány.

Obálka budovy je původní, výjimku tvoří převážná část otvorových výplní. Jedná se o plastová okna U_W = 1,2 (W/m^2.K).

Rámeček zasklení okna

V následující tabulce je uveden přehled tepelně-technických parametrů jednotlivých konstrukcí:

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N,20}$ (W/m^2K)	$U_{rec,20}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Svislá stěna 1 - 770mm							
Omítka	0,990	10	0,01	**0,961**	**0,30**	**0,25**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Zdivo	0,800	770	0,96				
Omítka	0,990	20	0,02				
ΣR_{konstr} = 0,993 m^2K/W							
R_{si} = 0,125 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 1,161 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							
Svislá stěna 2 - 500mm							
Omítka	0,990	10	0,01	**1,314**	**0,30**	**0,25**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Zdivo	0,800	500	0,63				
Omítka	0,990	20	0,02				
ΣR_{konstr} = 0,655 m^2K/W							
R_{si} = 0,125 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 0,824 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							
Svislá stěna 3 - 450mm							
Omítka	0,990	10	0,01	**1,414**	**0,30**	**0,25**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Zdivo	0,800	450	0,56				
Omítka	0,990	20	0,02				
ΣR_{konstr} = 0,593 m^2K/W							
R_{si} = 0,125 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 0,761 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							
Svislá stěna 4 - 300mm							
Omítka	0,990	10	0,01	**1,843**	**0,30**	**0,25**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Zdivo	0,800	300	0,38				
Omítka	0,990	20	0,02				
ΣR_{konstr} = 0,405 m^2K/W							
R_{si} = 0,125 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 0,574 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N,20}$ (W/m^2K)	$U_{rec,20}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Střecha šikmá - Učebny v podkroví							
SDK	0,220	15	0,07	**0,345**	**0,24**	**0,16**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Parotěsná fólie	0,850	1	0,00				
Minerální vata mezi krokve	0,040	150	3,75				
Bednění	0,200	25	0,13				
Střešní krytina	nez.						
	ΣR_{konstr} = 3,944 m^2K/W						
	R_{si} = 0,100 m^2K/W						
	R_{se} = 0,043 m^2K/W						
	ΣR_{CELK} = 4,088 m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty	ΔU = 0,10 W/m^2K						
Střecha plochá - 1.NP							
Omítka	0,990	10	0,01	**0,346**	**0,24**	**0,16**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Stropní konstrukce	1,200	200	0,17				
Izolační vrstva	0,040	150	3,75				
Střešní krytina	nez.						
	ΣR_{konstr} = 3,927 m^2K/W						
	R_{si} = 0,100 m^2K/W						
	R_{se} = 0,043 m^2K/W						
	ΣR_{CELK} = 4,070 m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty	ΔU = 0,10 W/m^2K						
Terasa (u tělocvičny)							
Omítka	0,990	10	0,01	**0,706**	**0,24**	**0,16**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Stropní konstrukce	1,200	200	0,17				
Izolační vrstva	0,040	50	1,25				
Betonová mazanina	1,230	50	0,04				
Hydroizolace	0,210	3	0,01				
Betonová dlažba	1,230	30	0,02				
	ΣR_{konstr} = 1,506 m^2K/W						
	R_{si} = 0,100 m^2K/W						
	R_{se} = 0,043 m^2K/W						
	ΣR_{CELK} = 1,650 m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty	ΔU = 0,10 W/m^2K						

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N,20}$ (W/m^2K)	$U_{rec,20}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Strop s půdou 1 - Nad učebnou v podkroví (3.NP)							
SDK	0,220	15	0,07	**0,352**	**0,30**	**0,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Parotěsná fólie	0,850	1	0,00				
Minerální vata	0,040	150	3,75				
ΣR_{konstr} = 3,819 m^2K/W							
R_{si} = 0,100 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 3,963 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							
Střecha 2 - Vedle učebny v podkroví (2.NP)							
Omítka	0,220	10	0,05	**0,995**	**0,30**	**0,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Hurdis	0,650	80	0,12				
Škvárový zásyp	0,270	200	0,74				
Betonová mazanina	1,230	60	0,05				
Cementový potěr	1,230	20	0,02				
Vzduchová mezera	nez.						
Plechová krytina	nez.						
ΣR_{konstr} = 0,974 m^2K/W							
R_{si} = 0,100 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 1,118 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							
Střecha 3 - Nad ubytovnou (2.NP)							
Omítka	0,990	10	0,01	**1,024**	**0,30**	**0,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Hurdis	0,650	80	0,12				
Škvárový zásyp	0,270	200	0,74				
Betonová mazanina	1,230	60	0,05				
Cementový potěr	1,230	20	0,02				
Vzduchová mezera	nez.						
Plechová krytina	nez.						
ΣR_{konstr} = 0,939 m^2K/W							
R_{si} = 0,100 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 1,082 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N,20}$ (W/m^2K)	$U_{rec,20}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Strop s půdou 4 - Nad pokoji u tělocvičny							
Omítka	0,990	10	0,01	**0,531**	**0,30**	**0,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Stropní konstrukce	1,200	200	0,17				
Minerální vata	0,040	80	2,00				
ΣR_{konstr} = 2,177 m^2K/W							
R_{si} = 0,100 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 2,320 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							
Strop s půdou 5 - Nad tělocvičnou							
Omítka	0,990	10	0,01	**0,902**	**0,30**	**0,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Stropní konstrukce	1,200	200	0,17				
Škvárový zásyp	0,270	250	0,93				
ΣR_{konstr} = 1,103 m^2K/W							
R_{si} = 0,100 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 1,246 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							
Šikmá střecha se stropní konstrukcí (tělocvična)							
Omítka	0,990	10	0,01	**0,889**	**0,24**	**0,16**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Zdivo	0,800	150	0,19				
Škvárový zásyp	0,270	250	0,93				
Provětrávaná vzd. m.	nez.						
Střešní konstrukce	nez.						
ΣR_{konstr} = 1,124 m^2K/W							
R_{si} = 0,100 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 1,267 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							
Stěna s půdou 1 - Učebny v podkroví							
Omítka	0,990	10	0,01	**0,609**	**0,30**	**0,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Dutá cihla	0,560	300	0,54				
Polystyren	0,040	50	1,25				
ΣR_{konstr} = 1,796 m^2K/W							
R_{si} = 0,125 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 1,964 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N,20}$ (W/m^2K)	$U_{rec,20}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Stěna s půdou 2 - Učebny v podkroví							
SDK	0,220	15	0,07	**0,347**	**0,30**	**0,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Minerální vata	0,040	150	3,75				
SDK	0,220	15	0,07				
ΣR_{konstr} = 3,886 m^2K/W							
R_{si} = 0,125 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 4,055 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							
Stěna s půdou 3 - Tělocvična							
Omítka	0,990	10	0,01	**2,095**	**0,30**	**0,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Zdivo	0,800	250	0,31				
Omítka	0,990	10	0,01				
ΣR_{konstr} = 0,333 m^2K/W							
R_{si} = 0,125 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 0,501 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							
Stěna se zeminou - Tělocvična							
Omítka	0,990	10	0,01	**0,976**	**0,45**	**0,30**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Zdivo	0,800	770	0,96				
Rostlý terén	nez.						
ΣR_{konstr} = 0,973 m^2K/W							
R_{si} = 0,125 m^2K/W							
R_{se} = 0,043 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 1,141 m^2K/W							
Přirážka na tepelné mosty ΔU = 0,10 W/m^2K							

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N,20}$ (W/m^2K)	$U_{rec,20}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Podlaha se zeminou 1 - Zóna 1							
Nášlapná vrstva	1,230	30	0,02	**2,667**	**0,45**	**0,30**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Betonová mazanina	1,230	50	0,04				
Podkladní beton	1,430	200	0,14				
Rostlý terén	nez.						
ΣR_{konstr} = 0,205 m^2K/W							
R_{si} = 0,170 m^2K/W							
R_{se} = 0,000 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 0,375 m^2K/W							
Tepelná vodivost zeminy λ (W/m.K)			1,5				
Plocha podlahy *A* (m^2)			334,8				
Exponovaný obvod podlahy *P* (m)			49,4				
Podlaha se zeminou 2 - Zóna 2							
Nášlapná vrstva	1,230	30	0,02	**2,667**	**0,45**	**0,30**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Betonová mazanina	1,230	50	0,04				
Podkladní beton	1,430	200	0,14				
Rostlý terén	nez.						
ΣR_{konstr} = 0,205 m^2K/W							
R_{si} = 0,170 m^2K/W							
R_{se} = 0,000 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 0,375 m^2K/W							
Tepelná vodivost zeminy λ (W/m.K)			1,5				
Plocha podlahy *A* (m^2)			271,5				
Exponovaný obvod podlahy *P* (m)			56,2				
Podlaha se zeminou 4 - Zóna 4							
Nášlapná vrstva	1,230	30	0,02	**2,667**	**0,45**	**0,30**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Betonová mazanina	1,230	50	0,04				
Podkladní beton	1,430	200	0,14				
Rostlý terén	nez.						
ΣR_{konstr} = 0,205 m^2K/W							
R_{si} = 0,170 m^2K/W							
R_{se} = 0,000 m^2K/W							
ΣR_{CELK} = 0,375 m^2K/W							
Tepelná vodivost zeminy λ (W/m.K)			1,5				
Plocha podlahy *A* (m^2)			205,9				
Exponovaný obvod podlahy *P* (m)			47,3				

	U (W/m^{2}K)	$U_{N,20}$ (W/m^{2}K)	$U_{rec,20}$ (W/m^{2}K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Okna (dřevěná)	**2,400**	**1,50**	**1,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Okna (plastová)	**1,200**	**1,50**	**1,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
Okna (střešní)	**2,200**	**1,50**	**1,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Luxfery	**2,600**	**1,50**	**1,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Dveře (dřevěné)	**2,600**	**1,70**	**1,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Dveře (plastové)	**1,700**	**1,70**	**1,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE
Dveře (kovové)	**3,200**	**1,70**	**1,20**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům NEVYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům NEVYHOVUJE

5.7 Popis systémů technických zařízení budov

5.7.1 Klimatická data

Průměrná vnitřní výpočtová teplota (°C)	20,0
Vnitřní relativní vlhkost (%)	30-60
Venkovní výpočtová teplota (°C)	-15,0
Venkovní relativní vlhkost (%)	100

5.7.2 Systém vytápění

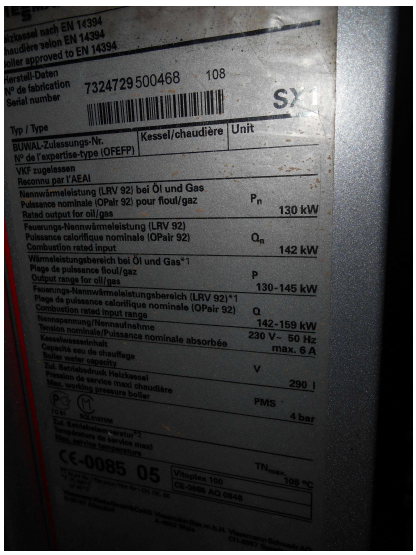
Zdrojem tepla pro objekt je centrální kotel na ELTO o výkonu 130 (kW).

Z kotle vede topná voda do rozdělovače/sběrače otopné soustavy. Odtud vedou jednotlivé větve otopné soustavy. Jedná se celkem o 6 okruhů otopné soustavy:

- uliční část první budovy,
- dvorní část první budovy,
- internát 1,
- internát 2,
- kuchyně a jídelna,
- tělocvična (sahara).

Otopná soustava je řešena jako teplovodní s nuceným oběhem. Použita jsou otopná tělesa; termoregulační ventily jsou instalovány výjimečně. Teplotní spád v otopném období se předpokládá 80/70 (°C), rozvody jsou v oceli.

Rozvod tepla je vnitřní. Ztráty rozvodů tepla se převážně podílí na vytápění objektu.



Označení kotle na ELTO

Strojovna kotle na ELTO

Stav otopné soustavy	
Zdroj tepla	Kotel na ELTO
rok výroby	nezjištěno
jmenovitý tepelný výkon	130 (kW)
účinnost	92 (%)
Teplotní spád otopné soustavy	85/70 (°C)
Otopná soustava	Teplovodní s nuceným oběhem
Rozvody	Ocelové, vyhovující

5.7.3 Příprava teplé vody

Příprava TV je zajišťována v elektricky natápěných akumulačních zásobnících.

Popis současného stavu	
Zdroj tepla	Akumulační zásobníky o objemu 5 x 200 (l) Energonositel: elektrická energie
rok výroby	2007
jmenovitý tepelný výkon	5x 2,2 (kW)
Délka a kvalita rozvodů TV	Lokální odběry TV
Cirkulace	Není

Roční spotřeba energie na přípravu TV	
Počet osob (-)	-
Dávka TV na osobu (m^3/den)	-
Denní odběr (m^3/den) *)	0,8
Počet provozních dní (-)	250
t_{w1} (°C)	10,0
t_{w2} (°C)	60,0
Potřeba tepla pro přípravu TV (GJ/rok)	41,5
Účinnost rozvodů (-)	0,95
Účinnost zdroje (-)	0,98
Roční spotřeba energie na přípravu TV (GJ/rok)	44,6

*) Denní odběr vychází z celkového odběru vody, viz tabulka, a předpokládaného podílu TV 35 (%):

Rok	m^3/rok
2012	561
2013	511
2014	622

5.7.4 Vzduchotechnika

Instalovány jsou pouze malé ventilátory určené pro lokální odtahy z hygienických zařízení. Spouštěny jsou nárazově. Vzhledem k zanedbatelné spotřebě EE se s malými ventilátory v bilanci neuvažuje.

5.7.5 Chlazení

Není instalováno.

5.7.6 Osvětlení

Osvětlovací soustava je tvořena převážně zářivkovými a úspornými svítidly. Hygienické místnosti a sklady jsou osvětleny běžnými žárovkovými svítidly.

Ovládání osvětlení je ruční.

Spotřeba elektřiny na umělé osvětlení objektu není samostatně měřena a byla stanovena odborným odhadem na základě informací o celkovém instalovaném příkonu osvětlovací soustavy a potřebě osvětlovacích hodin.

V následující tabulce je uveden odhad spotřeby elektrické energie na umělé osvětlení:

Hodin provozu (h/rok)	2500
Podlahová plocha (m^2)	1088
Osvětlenost (lx)	150
Měrný příkon osvětlení ($W/m^2.lx$)	0,05
Měrný příkon osvětlení (W/m^2)	7,50
Roční spotřeba EE (kWh/rok)	20 400

5.7.7 Ostatní

Jedná se o kuchyňské spotřebiče.

Dále se jedná o drobné domácí spotřebiče, spouštěné nárazově.

5.8 Zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti brán jako čtyř-zónový:

- Zóna 1 - Učebny (1.NP až 3.NP)
- Zóna 2 - Kuchyň, jídelna, komunikace,rehabilitace (1.NP)
- Zóna 3 - Ubytovna (2.NP)
- Zóna 4 - Tělocvična

Základní parametry zón:

Vytápěná zóna 1 - Učebny (1.NP až 3.NP)	
Objem budovy (m^3)	2 395,7
Energeticky vztažná plocha A_{EN} (m^2)	735,1
Podlahová plocha A_{PDL} (m^2)	629,9

Vytápěná zóna 2 - Kuchyň, jídelna, chodby, rehabilitace (1.NP)	
Objem budovy (m^3)	977,3
Energeticky vztažná plocha A_{EN} (m^2)	271,5
Podlahová plocha A_{PDL} (m^2)	230,8

Vytápěná zóna 3 - Ubytovna (2.NP)	
Objem budovy (m^3)	829,4
Energeticky vztažná plocha A_{EN} (m^2)	267,5
Podlahová plocha A_{PDL} (m^2)	227,4

Vytápěná zóna 4 - Tělocvična	
Objem budovy (m^3)	1 181,0
Energeticky vztažná plocha A_{EN} (m^2)	205,9
Podlahová plocha A_{PDL} (m^2)	164,7

5.9 Údaje o energetických vstupech

V následujících tabulkách je uveden soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí roky. Zdrojem tepelné energie jsou kotle na ELTO. Zdroje jsou však v pronájmu a škola nakupuje vyrobenou tepelnou energii.

2015					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh			44,4	165,7
Teplo	GJ	451,1		125,3	336,4
Zemní plyn	MWh			0,0	0,0
Jiné plyny	MWh			0,0	0,0
Hnědé uhlí	t			0,0	0,0
Černé uhlí	t			0,0	0,0
Koks	t			0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t			0,0	0,0
TTO	t			0,0	0,0
LTO	t			0,0	0,0
PHM	t			0,0	0,0
Druhotná energie	GJ			0,0	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)			0,0	0,0
Jiná paliva	GJ			0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				169,7	502,0
Změna stavu zásob (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				**169,7**	**502,0**

2016					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh			43,0	159,9
Teplo	GJ	449,1		124,7	325,7
Zemní plyn	MWh			0,0	0,0
Jiné plyny	MWh			0,0	0,0
Hnědé uhlí	t			0,0	0,0
Černé uhlí	t			0,0	0,0
Koks	t			0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t			0,0	0,0
TTO	t			0,0	0,0
LTO	t			0,0	0,0
PHM	t			0,0	0,0
Druhotná energie	GJ			0,0	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)			0,0	0,0
Jiná paliva	GJ			0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				167,8	485,6
Změna stavu zásob (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				**167,8**	**485,6**

2017					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh			43,1	154,3
Teplo	GJ	448,3		124,5	294,9
Zemní plyn	MWh			0,0	0,0
Jiné plyny	MWh			0,0	0,0
Hnědé uhlí	t			0,0	0,0
Černé uhlí	t			0,0	0,0
Koks	t			0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t			0,0	0,0
TTO	t			0,0	0,0
LTO	t			0,0	0,0
PHM	t			0,0	0,0
Druhotná energie	GJ			0,0	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)			0,0	0,0
Jiná paliva	GJ			0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				167,7	449,3
Změna stavu zásob (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				**167,7**	**449,3**

V následující tabulce jsou uvedeny zprůměrované údaje o energetických vstupech:

Zprůměrované údaje					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh			43,5	160,0
Teplo	GJ	449,5		124,9	319,0
Zemní plyn	MWh			0,0	0,0
Jiné plyny	MWh			0,0	0,0
Hnědé uhlí	t			0,0	0,0
Černé uhlí	t			0,0	0,0
Koks	t			0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t			0,0	0,0
TTO	t			0,0	0,0
LTO	t			0,0	0,0
PHM	t			0,0	0,0
Druhotná energie	GJ			0,0	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)			0,0	0,0
Jiná paliva	GJ			0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				168,4	479,0
Změna stavu zásob (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				**168,4**	**479,0**

Vstupní data ohledně spotřeby tepelné energie jsou ovlivněna teplotním průběhem zvoleného srovnávacího roku. Do dalších výpočtů jsou použity energetické vstupy přepočítané na průměrný klimatický rok.

5.10 Cena energonositelů

Základním vstupním parametrem je cena energonositelů:

Komodita	Kč/kWh	Kč/GJ
TE	2,37	657,8
EE	3,58	994,3

5.11 Dodavatelé

5.11.1 Tepelná energie

TE se spotřebovává na vytápění.

Dodavatel
Thermoil s.r.o
Kašparova 1844/8
415 01 Teplice

Spotřeby TE:

TE	GJ/rok	Kč/rok
2015	451	336 358
2016	449	325 727
2017	448	294 927

5.11.2 Elektrická energie

Elektrická energie se spotřebovává:

a) na přípravu TV,
b) na osvětlení,
c) na provoz kuchyně,
d) na provoz dalších drobných spotřebičů.

Dodavatel
Centropol Energy, a.s.
Vaníčkova 1594/1
400 01 Ústí nad Labem
EAN 859182400601715049

Spotřeby EE:

	2015	2016	2017
Leden	4,81	4,24	4,74
Únor	4,21	3,94	3,59
Březen	4,03	4,22	4,92
Duben	4,01	4,12	3,69
Květen	3,90	4,04	3,99
Červen	4,01	3,75	3,63
Červenec	1,37	1,41	0,97
Srpen	1,62	1,81	1,50
Září	3,77	3,58	3,50
Říjen	4,31	3,92	4,30
Listopad	4,52	4,64	5,07
Prosinec	3,90	3,37	3,22

5.12 Údaje o vlastních zdrojích energie

V objektu je zdrojem tepelné energie centrální kotel na ELTO, který je sice v majetku provozovatele objektu, je však pronajímán. Provozovatel od nájemce zdroje nakupuje tepelnou energii.

Základní technické ukazatele zdroje nejsou definovány.

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie není definována.

6 VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU

6.1 Vyhodnocení účinnosti užití energie

Zdrojem tepla v posuzovaném objektu je centrální kotel na ELTO o výkonu 130 (kW). Kotel se podílí na dodávce tepelné energie na vytápění.

Kotelna je pronajímána. Provozovatel od nájemce nakupuje tepelnou energii. Hranice výpočtu je dána fakturačním měřením spotřeby TE.

Rozvody otopné soustavy jsou v oceli, neizolovány. Rozvody nevyhovují požadavkům vyhlášky 193/2007 Sb.

6.2 Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí

Budova je ve stavu odpovídající době vzniku. Svislé obvodové konstrukce, strop s podkrovím, střecha a podlaha jsou původní a jsou příčinou významného úniku tepelné energie.

Budova nevyhovuje parametrům ČSN 73 0540-2:2011.

$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla požadovaný (W/m^2.K)	0,38
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla doporučený (W/m^2.K)	0,28
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla (W/m^2.K)	0,97
CI (-)	**2,55**

Předmětem energetického posouzení je:

- zateplení obálky budovy (kromě podlah) a výměna původních otvorových výplní,
- instalace řízeného větrání s rekuperací tepla prostor určených pro výuku.

6.3 Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

V následujících tabulkách je proveden přepočet spotřeby tepla na vytápění denostupňovou metodou, po měsíčních krocích.

2015	t_e(°C)	Dní otopného období	Denostupňů	Spotřeba tepla na vytápění (GJ/rok)
Leden	1,7	31	567	451
Únor	0,4	28	549	
Březen	5,0	31	465	
Duben	8,3	27	316	
Květen	12,9	24	170	
Červen	16,2		0	
Červenec	20,6		0	
Srpen	22,0		0	
Září	13,9	16	98	
Říjen	8,3	28	328	
Listopad	6,7	29	386	
Prosinec	5,3	31	456	

2016	t_e (°C)	Dní otopného období	Denostupňů	Spotřeba tepla na vytápění (GJ/rok)
Leden	-0,5	31	636	449
Únor	3,3	29	484	
Březen	3,8	31	502	
Duben	8,2	30	354	
Květen	13,8	13	81	
Červen	17,6		0	
Červenec	19,3		0	
Srpen	18,2		0	
Září	17,4	6	16	
Říjen	8,3	28	328	
Listopad	3,1	30	507	
Prosinec	0,7	31	598	

2017	t_e (°C)	Dní otopného období	Denostupňů	Spotřeba tepla na vytápění (GJ/rok)
Leden	-5,3	31	784	448
Únor	1,7	28	512	
Březen	6,9	31	406	
Duben	7,6	28	347	
Květen	14,3	15	86	
Červen	18,5		0	
Červenec	19,2		0	
Srpen	19,2		0	
Září	12,7	18	131	
Říjen	10,6	28	263	
Listopad	4,5	30	465	
Prosinec	1,4	31	577	

Přepočet na klimaticky normální rok:

Normální rok	t_e (°C)	Dní otopného období	Denostupňů	Spotřeba tepla na vytápění (GJ/rok)
Leden	-0,9	31	648	447
Únor	0,8	29	557	
Březen	4,6	31	477	
Duben	9,2	30	324	
Květen	14,2	8	46	
Červen	17,5	0	0	
Červenec	19,1	0	0	
Srpen	18,5	0	0	
Září	14,8	3	16	
Říjen	9,7	31	319	
Listopad	4,4	30	468	
Prosinec	0,9	31	592	

6.4 Model energetické potřeby budovy

Energetické hodnocení objektu je zpracováno podle ČSN EN ISO 13790.

Tvorba modelu budovy podle ČSN EN ISO 13790 zohledňuje lokální klimatické podmínky, vliv tepelně-technických parametrů obálky budovy a orientaci otvorových výplní ke světovým stranám vzhledem k venkovním ziskům. Postup zohledňuje i vliv vnitřních zisků a charakter provozu.

Oproti denostupňové metodě je proto tento postup přesnější.

Výpočet se provádí podle ČSN EN ISO 13790 v měsíčním intervalu.

Bez přerušovaného vytápění je potřeba tepelné energie dána vztahem:

$$Q_h = Q_L - \eta \cdot Q_g$$

Legenda:

Q_L (kWh/rok)	celková tepelná ztráta
Q_g (kWh/rok)	tepelné zisky
η (-)	stupeň využití tepelných zisků

Rozklíčování jednotlivých členů je uvedeno dále:

$$Q_L = H \cdot \left(\theta_i - \theta_e\right) \cdot t$$

$$H = H_T + H_V$$

Tepelné zisky Q_g se určí podle následujících vztahů:

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_i = \Phi_i \cdot t$$

$$Q_s = \sum_j \left[I_{Sj} \sum A_{Snj} \right]$$

Legenda:

Φi (W)	průměrný výkon vnitřních tepelných zisků
I_{Sj} (J/m^2)	celkové množství energie globálního slunečního záření dopadající na jednotku povrchu o orientaci „j“ během časového úseku
A_{Snj} (m^2)	účinná sběrná plocha zaskleného prvku o orientaci „j“

Do výpočtu vstupuje parametr η (-), stupeň využití tepelných zisků:

pro y ≠ 0 : $\eta = \frac{1-\gamma^{a}}{1-\gamma^{a+1}}$ pro y = 0 : $\eta = \frac{a}{a+1}$

Výpočet pro každý měsíc je potom dán:

$$Q_h = \left(Q_L - \eta \cdot Q_g\right) \cdot f_m$$

6.5 Výchozí roční energetická bilance

Výchozí energetická bilance je uvedena v následující tabulce:

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			
		Energie		Náklady	Energonositel
		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)	
1	Vstupy paliv a energie	615,8	171,0	462,0	TE + EE
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	
3	Spotřeba paliv a energie	615,8	171,0	462,0	TE + EE
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	
5	Konečná spotřeba paliv a energie	615,8	171,0	462,0	TE + EE
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (VYT)	35,7	9,9	23,5	TE
	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (TV)	3,1	0,9	3,1	EE
7	Spotřeba energie na vytápění (VYT)	410,8	114,1	270,2	TE
8	Spotřeba energie na chlazení				
9	Spotřeba energie na přípravu TV	41,5	11,5	41,3	EE
10	Spotřeba energie na větrání *)	*9,4*	*2,6*	*9,4*	*EE*
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti				
12	Spotřeba energie na osvětlení	73,4	20,4	73,0	EE
13	Spotřeba en. na technol. a ostat. procesy	41,8	11,6	41,5	EE

*) V energetické bilanci před realizací projektu zohledněna spotřeba elektrické energie potřebná pro pohon systému s nuceným větráním se ZZT.

Detailní údaje, týkající se potřeby, spotřeby a účinností jednotlivých částí systému vytápění a přípravy TV:

		Původní stav
Vytápění		
Roční potřeba tepelné energie pro vytápění	(GJ/rok)	410,8
Účinnost rozvodů a sdílení tepla	(-)	0,92
Účinnost zdroje	(-)	1,00
Ztráty v rozvodech	(GJ/rok)	35,7
Ztráty účinností zdroje	(GJ/rok)	0,0
Celková roční spotřeba ELTO pro vytápění	(GJ/rok)	**446,5**
Teplá voda		
Roční potřeba tepelné energie pro přípravu TV	(GJ/rok)	41,5
Účinnost rozvodů	(-)	0,95
Účinnost zdroje	(-)	0,98
Ztráty v rozvodech	(GJ/rok)	2,2
Ztráty účinností zdroje	(GJ/rok)	0,9
Celková roční spotřeba EE pro přípravu TV	(GJ/rok)	**44,6**

Celková spotřeba	**GJ/rok**	**527,8**

7 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

Jedná se o zateplení konstrukcí budovy sousedících s venkovním prostorem a výměnu původních otvorových výplní.

Dále se jedná o instalaci řízeného větrání převážně v zóně 1 (nucené větrání s rekuperací tepla učeben).

Předmětem energetického posouzení je:

- zateplení obálky budovy (kromě podlah) a výměna původních otvorových výplní,
- instalace řízeného větrání s rekuperací tepla prostor určených pro výuku.

7.1 Zateplení obálky budovy

Zateplení se předpokládá tepelnou izolací o tepelné vodivosti **λ (W/mK)** a tloušťce **d (mm)** ve složení tak, jak je uvedeno v následující tabulce.

Tloušťky tepelné izolace jednotlivých konstrukcí byly zvoleny s ohledem na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 a dosažení parametru **Cl ≤ 1**.

Součinitelé prostupu tepla **zateplovaných konstrukcí** jsou uvedeny v tabulce:

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N,20}$ (W/m^2K)	$U_{rec,20}$ (W/m^2K)	$U_{N,15}$ (W/m^2K)	$U_{rec,15}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Svislá stěna 1 - 770mm									**0,77**
Omítka	0,990	10	0,01						
Zdivo	0,800	770	0,96						
Omítka	0,990	20	0,02						
Tepelná izolace	0,039	180	4,62						
Stěrka	0,850	3	0,00	**0,193**	**0,30**	**0,25**	**0,34**	**0,29**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
	ΣR_{konstr} =	5,612	m^2K/W						
	R_{si} =	0,125	m^2K/W						
	R_{se} =	0,043	m^2K/W						
	ΣR_{CELK} =	5,780	m^2K/W						
	Přirážka na tepelné mosty ΔU =	0,02	W/m^2K						
Svislá stěna 2 - 500mm									**0,81**
Omítka	0,990	10	0,01						
Zdivo	0,800	500	0,63						
Omítka	0,990	20	0,02						
Tepelná izolace	0,039	180	4,62						
Stěrka	0,850	3	0,00	**0,204**	**0,30**	**0,25**			Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
	ΣR_{konstr} =	5,274	m^2K/W						
	R_{si} =	0,125	m^2K/W						
	R_{se} =	0,043	m^2K/W						
	ΣR_{CELK} =	5,443	m^2K/W						
	Přirážka na tepelné mosty ΔU =	0,02	W/m^2K						

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N.20}$ (W/m^2K)	$U_{rec.20}$ (W/m^2K)	$U_{N.15}$ (W/m^2K)	$U_{rec.15}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Svislá stěna 3 - 450mm									**0,82**
Omítka	0,990	10	0,01	**0,206**	**0,30**	**0,25**			Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
Zdivo	0,800	450	0,56						
Omítka	0,990	20	0,02						
Tepelná izolace	0,039	180	4,62						
Stěrka	0,850	3	0,00						
	ΣR_{konstr} =	5,212	m^2K/W						
	R_{si} =	0,125	m^2K/W						
	R_{se} =	0,043	m^2K/W						
	ΣR_{CELK} =	5,380	m^2K/W						
	Přirážka na tepelné mosty ΔU =	0,02	W/m^2K						
Svislá stěna 4 - 300mm									**0,85**
Omítka	0,990	10	0,01	**0,213**	**0,30**	**0,25**			Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
Zdivo	0,800	300	0,38						
Omítka	0,990	20	0,02						
Tepelná izolace	0,039	180	4,62						
Stěrka	0,850	3	0,00						
	ΣR_{konstr} =	5,024	m^2K/W						
	R_{si} =	0,125	m^2K/W						
	R_{se} =	0,043	m^2K/W						
	ΣR_{CELK} =	5,193	m^2K/W						
	Přirážka na tepelné mosty ΔU =	0,02	W/m^2K						

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N.20}$ (W/m^2K)	$U_{rec.20}$ (W/m^2K)	$U_{N.15}$ (W/m^2K)	$U_{rec.15}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Střecha šikmá - Učebny v podkroví									**0,81**
SDK	0,220	15	0,07	**0,130**	**0,24**	**0,16**			Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
Parotěsná fólie	0,850	1	0,00						
Tepelná izolace	0,036	320	8,89						
Difúzní fólie	0,850	1	0,00						
Střešní krytina	nez.								
ΣR_{konstr} =		8,959	m^2K/W						
R_{si} =		0,100	m^2K/W						
R_{se} =		0,043	m^2K/W						
ΣR_{CELK} =		9,103	m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty ΔU =		0,02	W/m^2K						
Střecha plochá - 1.NP									**0,80**
Omítka	0,990	10	0,01	**0,129**	**0,24**	**0,16**			Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
Stropní konstrukce	1,200	200	0,17						
Tepelná izolace	0,036	320	8,89						
Difúzní fólie	0,850	1	0,00						
Střešní krytina	nez.								
ΣR_{konstr} =		9,067	m^2K/W						
R_{si} =		0,100	m^2K/W						
R_{se} =		0,043	m^2K/W						
ΣR_{CELK} =		9,210	m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty ΔU =		0,02	W/m^2K						

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N.20}$ (W/m^2K)	$U_{rec.20}$ (W/m^2K)	$U_{N.15}$ (W/m^2K)	$U_{rec.15}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Terasa (u tělocvičny)									**0,82**
Omítka	0,990	10	0,01						
Stropní konstrukce	1,200	200	0,17						
Izolační vrstva	0,040	50	1,25						
Betonová mazanina	1,230	50	0,04						
Tepelná izolace (PUR/PIR)	0,022	160	7,27						
Hydroizolace	0,220	3	0,01						Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
Betonová mazanina	1,230	50	0,04	**0,132**	**0,24**	**0,16**			
Dlažba	1,100	15	0,01						
ΣR_{konstr} =		8,808	m^2K/W						
R_{si} =		0,100	m^2K/W						
R_{se} =		0,043	m^2K/W						
ΣR_{CELK} =		8,952	m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty ΔU =		0,02	W/m^2K						

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N.20}$ (W/m^2K)	$U_{rec.20}$ (W/m^2K)	$U_{N.15}$ (W/m^2K)	$U_{rec.15}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Strop s půdou 1 - Nad učebnou v podkroví (3.NP)									**0,68**
SDK	0,220	15	0,07	**0,137**	**0,30**	**0,20**			Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
Parotěsná fólie	0,850	1	0,00						
Tepelná izolace	0,036	300	8,33						
Difúzní fólie	0,850	1	0,00						
ΣR_{konstr} =		8,404	m^2K/W						
R_{si} =		0,100	m^2K/W						
R_{se} =		0,043	m^2K/W						
ΣR_{CELK} =		8,547	m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty ΔU =		0,02	W/m^2K						

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N.20}$ (W/m^2K)	$U_{rec.20}$ (W/m^2K)	$U_{N.15}$ (W/m^2K)	$U_{rec.15}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Střecha 2 - Vedle učebny v podkroví (2.NP)									**0,79**
Omítka	0,220	10	0,05	**0,126**	**0,24**	**0,16**			Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
Hurdis	0,650	80	0,12						
Škvárový zásyp	0,270	200	0,74						
Betonová mazanina	1,230	60	0,05						
Cementový potěr	1,230	20	0,02						
Vzduchová mezera	nez.								
Tepelná izolace	0,036	300	8,33						
Difúzní fólie	0,850	1	0,00						
Plechová krytina	60,000	3	0,00						
ΣR_{konstr} =		9,309	m^2K/W						
R_{si} =		0,100	m^2K/W						
R_{se} =		0,043	m^2K/W						
ΣR_{CELK} =		9,452	m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty ΔU =		0,02	W/m^2K						

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N.20}$ (W/m^2K)	$U_{rec.20}$ (W/m^2K)	$U_{N.15}$ (W/m^2K)	$U_{rec.15}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Střecha 3 - Nad ubytovnou (2.NP)									**0,79**
Omítka	0,990	10	0,01	**0,126**	**0,24**	**0,16**			Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
Hurdis	0,650	80	0,12						
Škvárový zásyp	0,270	200	0,74						
Betonová mazanina	1,230	60	0,05						
Cementový potěr	1,230	20	0,02						
Vzduchová mezera	nez.								
Tepelná izolace	0,036	300	8,33						
Difúzní fólie	0,850	1	0,00						
Plechová krytina	60,000	3	0,00						
ΣR_{konstr} =		9,274	m^2K/W						
R_{si} =		0,100	m^2K/W						
R_{se} =		0,043	m^2K/W						
ΣR_{CELK} =		9,417	m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty ΔU =		0,02	W/m^2K						

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N.20}$ (W/m^2K)	$U_{rec.20}$ (W/m^2K)	$U_{N.15}$ (W/m^2K)	$U_{rec.15}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Strop s půdou 4 - Nad pokoji u tělocvičny									**0,68**
Omítka	0,990	10	0,01						
Stropní konstrukce	1,200	200	0,17						
Tepelná izolace	0,036	300	8,33						
Difúzní fólie	0,850	1	0,00						
ΣR_{konstr} =		8,511	m^2K/W	**0,136**	**0,30**	**0,20**			Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
R_{si} =		0,100	m^2K/W						
R_{se} =		0,043	m^2K/W						
ΣR_{CELK} =		8,655	m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty ΔU =		0,02	W/m^2K						
Strop s půdou 5 - Nad tělocvičnou									**0,62**
Omítka	0,990	10	0,01						
Stropní konstrukce	1,200	200	0,17						
Škvárový zásyp	0,270	250	0,93						
Tepelná izolace	0,036	300	8,33						
Záklop	0,180	20	0,11						
ΣR_{konstr} =		9,547	m^2K/W	**0,123**	0,30	0,20	**0,34**	**0,23**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
R_{si} =		0,100	m^2K/W						
R_{se} =		0,043	m^2K/W						
ΣR_{CELK} =		9,691	m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty ΔU =		0,02	W/m^2K						

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N,20}$ (W/m^2K)	$U_{rec,20}$ (W/m^2K)	$U_{N,15}$ (W/m^2K)	$U_{rec,15}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Šikmá střecha se stropní konstrukcí (tělocvična)									**0,78**
Omítka	0,990	10	0,01						
Zdivo	0,800	150	0,19						
Škvárový zásyp	0,270	250	0,93						
Tepelná izolace	0,036	300	8,33						
Provětrávaná vzd.mezera	nez.								
Střešní konstrukce	nez.			**0,124**	0,24	0,16	**0,27**	**0,18**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
ΣR_{konstr} =		9,457	m^2K/W						
R_{si} =		0,100	m^2K/W						
R_{se} =		0,043	m^2K/W						
ΣR_{CELK} =		9,600	m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty ΔU =		0,02	W/m^2K						
Stěna s půdou 1 - Učebny v podkroví									**0,82**
Omítka	0,990	10	0,01						
Dutá cihla	0,560	300	0,54						
Tepelná izolace	0,039	180	4,62						
SDK	0,220	15	0,07						
ΣR_{konstr} =		5,229	m^2K/W	**0,205**	**0,30**	**0,25**			Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
R_{si} =		0,125	m^2K/W						
R_{se} =		0,043	m^2K/W						
ΣR_{CELK} =		5,398	m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty ΔU =		0,02	W/m^2K						

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m^2K/W)	U (W/m^2K)	$U_{N.20}$ (W/m^2K)	$U_{rec.20}$ (W/m^2K)	$U_{N.15}$ (W/m^2K)	$U_{rec.15}$ (W/m^2K)	Hodnocení dle ČSN 730540-2:2011
Stěna s půdou 2 - Učebny v podkroví									**0,82**
SDK	0,220	15	0,07	**0,204**	**0,30**	**0,25**			Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
Tepelná izolace	0,039	200	5,13						
SDK	0,220	15	0,07						
	ΣR_{konstr} =	5,265	m^2K/W						
	R_{si} =	0,125	m^2K/W						
	R_{se} =	0,043	m^2K/W						
	ΣR_{CELK} =	5,433	m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty	ΔU =	0,02	W/m^2K						
Stěna s půdou 3 - Tělocvična									**0,79**
Omítka	0,990	10	0,01	**0,198**	0,30	0,25	**0,34**	**0,29**	Konstrukce vzhledem k požadovaným parametrům VYHOVUJE - Konstrukce vzhledem k doporučovaným parametrům VYHOVUJE
Zdivo	0,800	250	0,31						
Omítka	0,990	10	0,01						
Tepelná izolace	0,039	200	5,13						
Stěrka	0,850	3	0,00						
	ΣR_{konstr} =	5,464	m^2K/W						
	R_{si} =	0,125	m^2K/W						
	R_{se} =	0,043	m^2K/W						
	ΣR_{CELK} =	5,633	m^2K/W						
Přirážka na tepelné mosty	ΔU =	0,02	W/m^2K						

Jednotková cena je složena z:

1. ceny za materiál,
2. ceny za montáž,
3. ceny za instalaci lešení.

Plochy	m^2	Kč/m^2	Celkem cena
Svislá konstrukce s venkovním prostředím	720,2	2900	2 088 674 Kč
Střechy	593,0	2200	1 304 591 Kč
Terasa	26,0	2200	57 200 Kč
Strop s podkrovím	202,8	1000	202 780 Kč
Stěna s podkrovím	54,5	1000	54 530 Kč

U části svislé konstrukce s venkovním prostředím se předpokládá budoucí instalace výtahu. Plocha, kde se instalace výtahu předpokládá se do zateplované plochy nezahrnuje. Jedná se o plochu 20,8 (m^2).

7.2 Otvorové výplně

Jedná se o výměnu původních oken za trojskla se součinitelem prostupu tepla celého okna **U_W ≤ 1,0 (W/m^2 K)**. Do uvažované ceny je zahrnuta demontáž původních oken, montáž nových a drobné zednické a klempířské práce kolem oken (omítka, parapety). Výhodou je zvýšení užitných a estetických vlastností celého objektu, zvýšená neprůzvučnost oken a velmi nízké požadavky na údržbu.

Součinitel prostupu tepla dveří **U_D ≤ 1,2 (W/m^2 K)**.

Celková jednotková cena je uvažována ve výši **7 000 Kč/m^2**.

Plochy	m^2	Kč/m^2	Celkem cena
Otvorové výplně	31,9	7000	223 124 Kč

Uvedeny jsou detailní údaje plošných výměr jednotlivých konstrukcí (měněné konstrukce zvýrazněny):

Vytápěná zóna 1 - Učebny (1.NP až 3.NP)	
Otvorové výplně v OS2	23,8
Otvorové výplně v OS3	26,3
Otvorové výplně v OS4	10,6
Otvorové výplně v OSTRECH1	14,0
Svislá stěna 2 - 500mm	121,8
Svislá stěna 3 - 450mm	58,2
Svislá stěna 4 - 300mm	92,7
Střecha šikmá - Učebny v podkroví	66,5
Střecha plochá - 1.NP	34,9
Strop s půdou 1 - Nad učebnou v podkroví (3.NP)	38,6
Střecha 2 - Vedle učebny v podkroví (2.NP)	199,7
Stěna s půdou 1 - Učebny v podkroví	10,8
Stěna s půdou 2 - Učebny v podkroví	31,7
Podlaha se zeminou 1 - Zóna 1	334,8

Vytápěná zóna 2 - Kuchyň, jídelna, chodby, rehabilitace (1.NP)	
Otvorové výplně v OS1	2,3
Otvorové výplně v OS2	3,1
Otvorové výplně v OS3	17,0
Otvorové výplně v OS4	11,6
Svislá stěna 1 - 770mm	17,6
Svislá stěna 2 - 500mm	28,5
Svislá stěna 3 - 450mm	41,7
Svislá stěna 4 - 300mm	46,8
Svislá stěna 4 - 300mm nezateplovaná (výtah)	20,8
Terasa (u tělocvičny)	26,0
Podlaha se zeminou 2 - Zóna 2	271,5

Vytápěná zóna 3 - Ubytovna (2.NP)	
Otvorové výplně v OS1	4,8
Otvorové výplně v OS2	4,3
Otvorové výplně v OS3	6,1
Otvorové výplně v OS4	10,0
Svislá stěna 1 - 770mm	30,6
Svislá stěna 2 - 500mm	37,0
Svislá stěna 3 - 450mm	56,3
Svislá stěna 4 - 300mm	45,8
Střecha 3 - Nad ubytovnou (2.NP)	193,6
Strop s půdou 4 - Nad pokoji u tělocvičny	73,9

Vytápěná zóna 4 - Tělocvična	
Otvorové výplně v OS1	31,9
Svislá stěna 1 - 770mm	143,3
Strop s půdou 5 - Nad tělocvičnou	90,2
Šikmá střecha se stropní konstrukcí (tělocvična)	98,4
Stěna s půdou 3 - Tělocvična	12,0
Stěna se zeminou - Tělocvična	29,5
Podlaha se zeminou 4 - Zóna 4	205,9

Měněné otvorové výplně

výplň	a (m)	b (m)	počet (-)	**plocha (m^2)**	Konstrukce	typ
Dveře	0,9	2,1	1	**1,89**	OS4	kov
Dveře	0,93	2,1	1	**1,95**	OS3	dřevo
Okno	0,78	1,2	15	**14,04**	OSTRECH	dřevo
Dveře	0,9	2,1	1	**1,89**	OS1	dřevo
Dveře	0,9	2,1	1	**1,89**	OS3	dřevo
Okno	0,6	0,6	1	**0,36**	OS1	dřevo
Dveře	0,9	2,1	1	**1,89**	OS4	dřevo
Dveře	1	2,1	1	**2,10**	OS2	dřevo
Okno	1,5	1,5	4	**9,00**	OS1	dřevo
Dveře	0,9	2,1	1	**1,89**	OS1	kov
Luxfery	2,04	2,03	4	**16,56**	OS1	luxfery
Luxfery	1,7	1,3	2	**4,42**	OS1	luxfery

7.3 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

7.3.1 Zdroje tepelné energie

V rámci opatření se nepředpokládá změna zdrojů ani rozvodů tepelné energie či jiných zařízení.

7.3.2 Instalace solárních kolektorů

V rámci opatření se nepředpokládá instalace solárních kolektorů.

7.3.3 Instalace FVE

V rámci opatření se nepředpokládá instalace systému FVE.

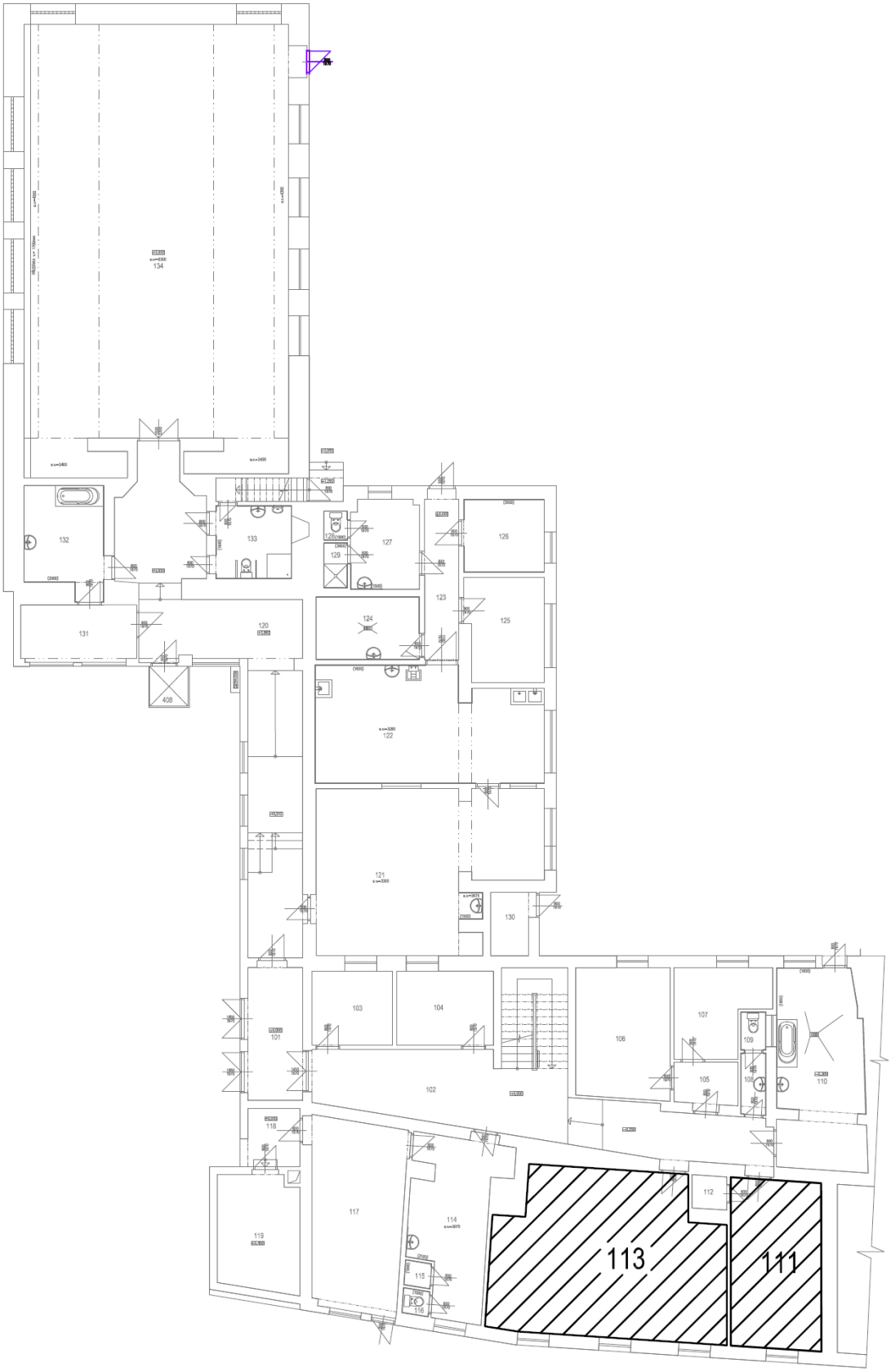
7.3.4 Nově instalovaná VZT

V rámci opatření se předpokládá instalace VZT systému pro nucené větrání prostorů určených pro vzdělávání.

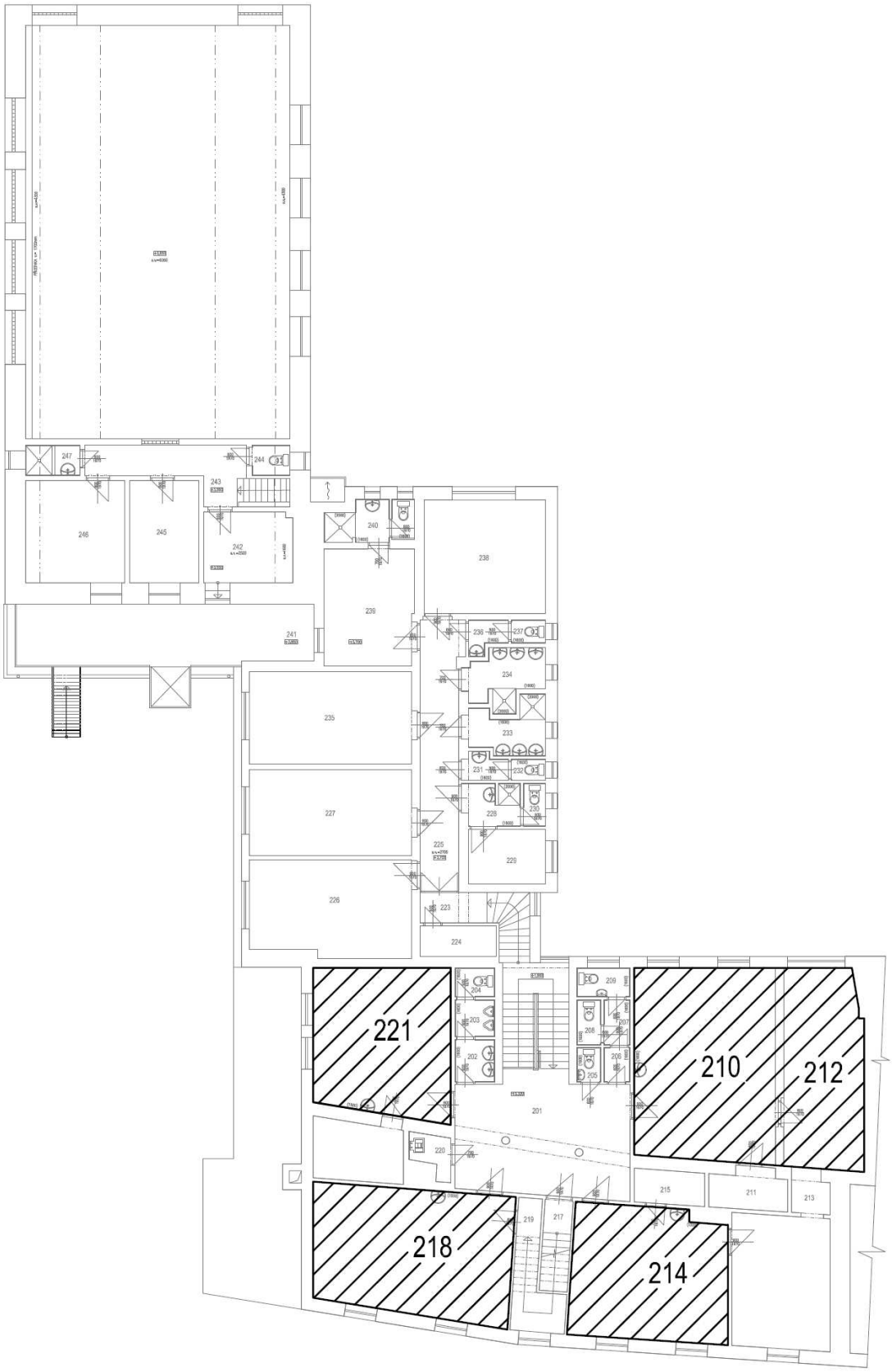
Označení místnosti **VZT zařízení**		Počet žáků	Počet pedagogů
111 (větraný prostor) **Z1**		12	3
113 (větraný prostor) **Z2**		26	4
210, 212 (větraný prostor) **Z3**		12	3
214 (větraný prostor) **Z4**		6	3
218 (větraný prostor) **Z5**		6	3
221 (větraný prostor) **Z6**		6	3
302 (větraný prostor)	**Z7**	6	3
303 (větraný prostor)		12	3
304 (větraný prostor)		0	2 (kabinet)

Jedná se celkem o 7 samostatných zařízení.

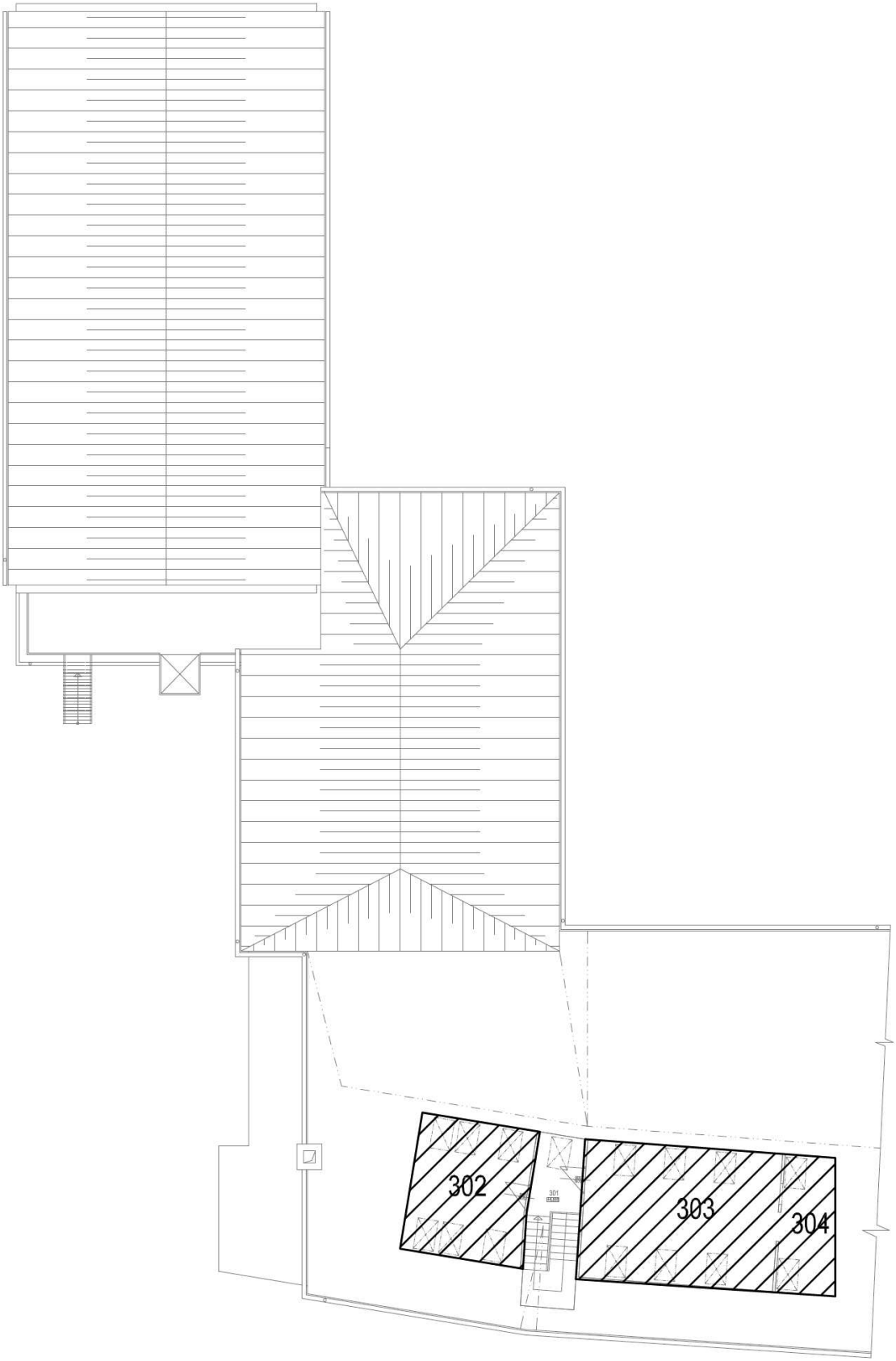
1.NP



2.NP



3.NP



Výpočet průtoků vzduchu dle metodických pokynů je uveden v příloze.

Základní parametry systému nuceného větrání s rekuperací tepla je uveden v následující tabulce:

Základní parametry nuceného větrání	
Návrhový průtok větracího vzduchu *) (m^3/h)	**2358**
Provozní průtok větracího vzduchu (m^3/h)	1650
Provozní doba provozního průtoku od (h)	7,00
Provozní doba provozního průtoku do (h)	17,00
Celková denní provozní doba provozního průtoku (h/den)	10
Počet provozních dní (dní/rok)	200
Příkon VZT jednotky **) (W)	1310
Účinnost systému ZZT (%)	75
Spotřeba EE na dopravu vzduchu (kWh/rok)	2619
Potřeba TE na dohřev vzduchu ***) (kWh/rok)	3286

*) Viz výpočetní pomůcka v příloze

**) Obou ventilátorů a regulace

***) Součástí spotřeby energie na vytápění

Předpokládá se, že mimo provozní dobu MŠ bude VZT zařízení mimo provoz, větrání bude zajištěno přirozeně.

Dohřev větracího vzduchu bude zajišťovat otopná soustava a vnitřní zisky od osob.

Systém nuceného větrání bude regulován dle množství CO_2 v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů.

Předpokládané investiční náklady:

Technologie	ks	Kč/ks	Celkem cena
VZT	7,0	160 000	1 120 000 Kč

7.3.5 Instalace solárních kolektorů

V rámci opatření se nepředpokládá instalace solárních kolektorů.

7.3.6 Instalace FVE

V rámci opatření se nepředpokládá rozšíření instalace systému FVE.

7.4 Vnitřní teplota vzduchu

Provedením navrhovaných opatření se nezhorší parametry vzestupu vnitřní teploty vzduchu v místnostech v letním období oproti původnímu vztahu. Zateplením obálky budovy se zvýší tloušťka ostění okolo otvorových výplní (zvětší se přesah boční stěny před oknem). Tím se změní korekční činitel stínění.

V období nejvyšší tepelné zátěže v červenci a srpnu je škola mimo provoz.

Lze předpokládat, že oproti původnímu stavu, se parametry vzestupu vnitřní teploty vzduchu v učebnách v letním období zlepší.

7.5 Management hospodaření s energiemi

Ve vztahu k programům podpory v ose 5 OPŽP musí být naplněno pravidlo, že energetický management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci, viz. podmínka zavedení (nejpozději) v průběhu realizace projektu.

Energetický management je z hlediska splnění požadavku v OPŽP 2014 – 2020 považován za účinně zavedený v případě, jsou-li současně splněny podmínky, viz níže, a to po celou dobu udržitelnosti projektu.

1. Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.
2. Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

Návrh koncepce energetického managementu

Určení energetického manažera.

Pro provádění činností spojených s energetickým managementem budovy dojde k určení konkrétní osoby v rámci objektu, který bude minimálně po dobu udržitelnosti projektu zodpo-

vědný za provádění energetického managementu. Učenou osobou může být i externí pracovník.

Vyregulování otopné soustavy

V rámci rekonstrukce budovy musí dojít k hydraulickému vyregulování otopné soustavy a k nastavení ekvitermních křivek regulace vytápění s ohledem na výslednou tepelnou ztrátu zateplené budovy. Zároveň se doporučuje zajistit vyregulování otopných těles tak, aby výsledná teplota v jednotlivých místnostech odpovídala jejich účelu a provozu.

Přesný výpočet vyregulování otopné soustavy se doporučuje na základě znalostí parametrů konkrétních termoregulačních ventilů.

Provoz VZT jednotek

Je třeba zajistit správný provoz VZT jednotek. Personál školy je třeba proškolit.

Provádění revizí, údržby a servisu technických zařízení

Jedná se zejména o pravidelné provádění revizí, údržby a servisu zdroje tepla, rozvodů tepla, elektrických kancelářských spotřebičů, elektroinstalace v předepsaných intervalech.

Pravidelné odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby TE na vytápění a přípravu TV

Jedná se alespoň o měsíční odečty spotřeby dodané tepelné energie. Zároveň je vhodné sledovat venkovní teplotu. Případné výchylky spotřeby TE, které nezávisí na venkovní teplotě, je vhodné analyzovat.

Pravidelné odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby elektrické energie.

Jedná se o měsíční odečty spotřeby EE. Případné výchylky spotřeby EE oproti běžnému stavu je vhodné analyzovat.

Archivování faktur za dodané energie

Nad rámec povinností spojených s prováděním pravidelných odečtů spotřeby energií v budově je nezbytné archivovat doklady o spotřebě energií (faktury) pokrývající období udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace) po dobu minimálně deseti let následujících po roce, ve kterém žadatel obdrží protokol o závěrečném vyhodnocení akce.

Plánování údržby, oprav a rekonstrukcí

Provozovatel objektu bude provádět pravidelnou údržbu obálky objektu a dalších technických systémů ovlivňujících spotřebu energie a plánovat budoucí opravy a rekonstrukce s ohledem na soustavné snižování spotřeby energie v budově:

- Přirozené větrání prostorů musí být zajištěno časově omezeným otvíráním oken.
- Případné závěsy nesmí překrývat otopná tělesa, bránily by tak proudění vzduchu a přenosu tepla z otopných těles do místnosti.

- Zajistit požadovanou tepelnou izolaci rozvodů tepla, které procházejí nevytápěnými prostory.
- Zabraňovat přetápění vytápěných místností.

Zároveň je nezbytná pravidelná výměna filtrů ve VZT jednotkách, a to nejméně jednou za tři měsíce.

Doporučuje se i pravidelná kontrola funkčnosti regulace dle množství CO2 v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů, a to alespoň jednou za rok.

Další parametry k dosažení úspor

V případě závady ihned zajistit opravu kapajících kohoutků.

Starší nádržkové splachovače WC jsou s obsahem 10 litrů. Moderní výrobky mají možnost dvojího spláchnutí – malé spláchnutí cca 6 litrů a velké spláchnutí cca 8 - 10 litrů podle typu výrobku. Použitím nádržek se zabudovaným dvojím spláchnutím lze dosáhnout úspory vody až 30 %.

Pákové baterie umožňují rychlejší nastavení požadované teploty a průtoku vody ve srovnání s klasickými směšovacími bateriemi. Ušetří tak až 20 % vody a tepla na přípravu TV.

Při výběru nových elektrospotřebičů zohlednit ve výběrových kritériích do jaké energetické třídy je daný spotřebič zařazen. Vyšší vstupní investice do spotřebiče lepší energetické třídy se může brzy vrátit na úsporách ve spotřebě elektrické energie.

Použití úsporného umělého osvětlení. Spotřebu elektrické energie na umělé osvětlení ovlivňuje volba vhodných světelných zdrojů, konstrukce a materiál svítidel, způsob osvětlení, úprava ploch ovlivňujících osvětlení prostoru, osvětlovací soustava a způsob ovládání a regulace osvětlení. Pro zajištění nízké spotřeby elektrické energie se volí moderní úsporné světelné zdroje, např. zdroje LED.

Je nezbytné proškolit uživatele budovy tak, aby došlo k úplné implementaci principů hospodaření s energií dle výše jmenovaných bodů.

Provozní náklady na provádění EM v budově se, vzhledem k dosavadnímu charakteru provozu, neuvažují.

Úspora energie po realizaci opatření

Úspora energie zavedením energetického managementu není přesně definována. Přínosem energetického managementu je skutečné dosažení úspor na základě chování provozovatele.

7.6 Celková energetická bilance

Upravená roční energetická bilance pro opatření:

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu				Po realizaci projektu			
		Energie		Náklady	Energonositel	Energie		Náklady	Energonositel
		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)	
1	Vstupy paliv a energie	615,8	171,0	462,0	TE + EE	390,9	108,6	314,1	TE + EE
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
3	Spotřeba paliv a energie	615,8	171,0	462,0	TE + EE	390,9	108,6	314,1	TE + EE
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
5	Konečná spotřeba paliv a energie	615,8	171,0	462,0	TE + EE	390,9	108,6	314,1	TE + EE
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (VYT)	35,7	9,9	23,5	TE	17,7	4,9	11,7	TE
	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (TV)	3,1	0,9	3,1	EE	3,1	0,9	3,1	EE
7	Spotřeba energie na vytápění (VYT)	410,8	114,1	270,2	TE	204,0	56,7	134,2	TE
8	Spotřeba energie na chlazení								
9	Spotřeba energie na přípravu TV	41,5	11,5	41,3	EE	41,5	11,5	41,3	EE
10	Spotřeba energie na větrání *)	*9,4*	*2,6*	*9,4*	*EE*	9,4	2,6	9,4	EE
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti								
12	Spotřeba energie na osvětlení	73,4	20,4	73,0	EE	73,4	20,4	73,0	EE
13	Spotřeba en. na technol. a ostat. procesy	41,8	11,6	41,5	EE	41,8	11,6	41,5	EE

*) Dle pokynů poskytovatele dotace je ve výchozím stavu zahrnuta spotřeba elektrické energie na dopravu vzduchu.

Upravená roční energetická bilance pro opatření (vč. VZT výchozího stavu, bez technologie):

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu				Po realizaci projektu			
		Energie		Náklady	Energonositel	Energie		Náklady	Energonositel
		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)	
1	Vstupy paliv a energie	574,0	159,4	420,5	TE + EE	349,2	97,0	272,6	TE + EE
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
3	Spotřeba paliv a energie	574,0	159,4	420,5	TE + EE	349,2	97,0	272,6	TE + EE
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
5	Konečná spotřeba paliv a energie	574,0	159,4	420,5	TE + EE	349,2	97,0	272,6	TE + EE
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (VYT)	35,7	9,9	23,5	TE	17,7	4,9	11,7	TE
	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (TV)	3,1	0,9	3,1	EE	3,1	0,9	3,1	EE
7	Spotřeba energie na vytápění (VYT)	410,8	114,1	270,2	TE	204,0	56,7	134,2	TE
8	Spotřeba energie na chlazení								
9	Spotřeba energie na přípravu TV	41,5	11,5	41,3	EE	41,5	11,5	41,3	EE
10	Spotřeba energie na větrání *)	*9,4*	*2,6*	*9,4*	*EE*	9,4	2,6	9,4	EE
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti								
12	Spotřeba energie na osvětlení	73,4	20,4	73,0	EE	73,4	20,4	73,0	EE
13	Spotřeba en. na technol. a ostat. procesy								

Souhrnné údaje opatření:

PŘÍNOSY PO REALIZACI PROJEKTU				
úspora EE	0,0	GJ/rok	0,0	tis. Kč/rok
úspora TE	224,8	GJ/rok	147,9	tis. Kč/rok
úspora ZP	0,0	GJ/rok	0,0	tis. Kč/rok
další náklady			0,0	tis. Kč/rok
součet	224,8	GJ/rok	147,9	tis. Kč/rok
INVESTIČNÍ NÁKLAD				
			5 404,5	tis.Kč
VSTUPY DO ENVIROMENTÁLNÍHO HODNOCENÍ				
	před	**po** opatření		
spotřeba EE	127,4	127,4	GJ/rok	
spotřeba TE	446,5	221,7	GJ/rok	
spotřeba ZP	0,0	0,0	GJ/rok	

7.7 Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí po provedení opatření

V následující tabulce jsou uvedeny výsledné parametry:.

$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla požadovaný (W/m^2.K)	0,38
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla doporučený (W/m^2.K)	0,28
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla (W/m^2.K)	0,30
CI (-)	**0,79**

Parametry snížení energetické náročnosti:

Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	%
574,0	349,2	224,8	39,2

7.8 Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013

Budova po provedení opatření bude plnit podmínky vyhlášky č. 78/2013, viz příloha, průkaz ENB.

8 EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

Vyhodnocení z hlediska životního prostředí kvantifikuje snížení zátěže životního prostředí vyplývající z jednotlivých variant. Vstupem do enviromentálního hodnocení je znalost původu uspořené energie.

Zdrojem tepelné energie je kotel na ELTO.

Pro výpočet úspor emisního zatížení jsou použity emisní koeficienty uvedené v následující tabulce.

Emisní faktory (t/MWh)	ELTO	EE
TZL	1,78E-04	9,32E-05
SO2	1,68E-04	1,76E-03
NOX	8,38E-04	1,50E-03
CO	4,94E-05	1,41E-04
VOC	0,00E+00	1,10E-04
PM10	1,48E-04	7,93E-05
PM2,5	1,20E-04	5,13E-05
prek. sek PM2,5	1,06E-04	6,26E-04
EPS	2,26E-04	6,78E-04
CO2	2,60E-01	1,06E+00

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí jak metodou globálního hodnocení, tak metodou lokálního hodnocení.

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

Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

8.1 Lokální hodnocení

Posuzovány jsou absolutní emise škodlivin současného stavu a stavu po realizaci projektu z **lokálního hlediska**:

Znečišťující látka	Výchozí stav	Opatření	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,022	0,011	0,011
SO2	0,021	0,010	0,010
NOX	0,104	0,052	0,052
CO	0,006	0,003	0,003
VOC	0,000	0,000	0,000
PM10	0,018	0,009	0,009
PM2,5	0,015	0,007	0,007
prek. sek PM2,5	0,013	0,007	0,007
EPS	0,028	0,014	0,014
CO2	32,250	16,014	16,236

8.2 Globální hodnocení

Posuzovány jsou absolutní emise škodlivin současného stavu a stavu po realizaci projektu z **globálního hlediska**:

Znečišťující látka	Výchozí stav	Opatření	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,025	0,014	0,011
SO2	0,083	0,073	0,010
NOX	0,157	0,105	0,052
CO	0,011	0,008	0,003
VOC	0,004	0,004	0,000
PM10	0,021	0,012	0,009
PM2,5	0,017	0,009	0,007
prek. sek PM2,5	0,035	0,029	0,007
EPS	0,052	0,038	0,014
CO2	69,777	53,541	16,236

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO_2	69,777	53,541	16,236	23,3

8.3 Globální hodnocení CO2 pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

V následující tabulce jsou uvedeny parametry globálního hodnocení CO_2 pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“.

V souladu s pokyny poskytovatele dotace není v údajích zahrnuta spotřeba elektrické energie na technologické a ostatní procesy.

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO_2	**69,777**	**53,541**	**16,236**	**23,3**

Metodika výpočtu:

$$\text{Snížení produkce } CO_2 = \left(1 - \frac{\text{posuzovaný návrh}}{\text{výchozí stav}}\right) \cdot 100$$

9 DETAILNÍ ÚDAJE JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ

9.1 Zateplení

Jedná se o snížení energetické náročnosti pouze zateplením.

Veškeré údaje jsou uvedeny bez uvažování spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu				Po realizaci projektu			
		Energie		Náklady	Energonositel	Energie		Náklady	Energonositel
		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)	
1	Vstupy paliv a energie	564,6	156,8	411,1	TE + EE	369,3	102,6	282,7	TE + EE
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
3	Spotřeba paliv a energie	564,6	156,8	411,1	TE + EE	369,3	102,6	282,7	TE + EE
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
5	Konečná spotřeba paliv a energie	564,6	156,8	411,1	TE + EE	369,3	102,6	282,7	TE + EE
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (VYT)	35,7	9,9	23,5	TE	20,1	5,6	13,2	TE
	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (TV)	3,1	0,9	3,1	EE	3,1	0,9	3,1	EE
7	Spotřeba energie na vytápění (VYT)	410,8	114,1	270,2	TE	231,2	64,2	152,1	TE
8	Spotřeba energie na chlazení								
9	Spotřeba energie na přípravu TV	41,5	11,5	41,3	EE	41,5	11,5	41,3	EE
10	Spotřeba energie na větrání *)								
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti								
12	Spotřeba energie na osvětlení	73,4	20,4	73,0	EE	73,4	20,4	73,0	EE
13	Spotřeba en. na technol. a ostat. procesy								

Parametry snížení energetické náročnosti:

Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	%
564,6	369,3	195,2	34,6

Posuzovány jsou absolutní emise škodlivin současného stavu a stavu po realizaci projektu z globálního hlediska:

Znečišťující látka	Výchozí stav	Opatření	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,025	0,016	0,010
SO2	0,079	0,069	0,009

NOX	0,153	0,108	0,045
CO	0,011	0,008	0,003
VOC	0,004	0,004	0,000
PM10	0,021	0,013	0,008
PM2,5	0,017	0,010	0,006
prek. sek PM2,5	0,034	0,028	0,006
EPS	0,050	0,038	0,012
CO2	67,001	52,901	14,099

Detailní údaje týkající se snížení emisí skleníkových plynů (bez zahrnutí spotřeby energií na technologické a ostatní procesy):

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO_2	67,001	52,901	14,099	21,0

9.2 Instalace nuceného větrání s rekuperací tepla

Jedná se o snížení energetické náročnosti instalací nuceného větrání s rekuperací tepla. Výchozím stavem je zateplení.

Dle pokynů poskytovatele dotace je ve výchozím stavu zahrnuta spotřeba elektrické energie na dopravu vzduchu VZT jednotek a energetická náročnost chlazení VZT jednotek.

Veškeré údaje jsou uvedeny bez uvažování spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu				Po realizaci projektu			
		Energie		Náklady	Energonositel	Energie		Náklady	Energonositel
		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)		(GJ/rok)	(MWh)	(tis. Kč)	
1	Vstupy paliv a energie	378,8	105,2	292,0	TE + EE	349,2	97,0	272,6	TE + EE
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
3	Spotřeba paliv a energie	378,8	105,2	292,0	TE + EE	349,2	97,0	272,6	TE + EE
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
5	Konečná spotřeba paliv a energie	378,8	105,2	292,0	TE + EE	349,2	97,0	272,6	TE + EE
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (VYT)	20,1	5,6	13,2	TE	17,7	4,9	11,7	TE
	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (TV)	3,1	0,9	3,1	EE	3,1	0,9	3,1	EE
7	Spotřeba energie na vytápění (VYT)	231,2	64,2	152,1	TE	204,0	56,7	134,2	TE
8	Spotřeba energie na chlazení								
9	Spotřeba energie na přípravu TV	41,5	11,5	41,3	EE	41,5	11,5	41,3	EE
10	Spotřeba energie na větrání *)	9,4	2,6	9,4	EE	9,4	2,6	9,4	EE
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti								
12	Spotřeba energie na osvětlení	73,4	20,4	73,0	EE	73,4	20,4	73,0	EE
13	Spotřeba en. na technol. a ostat. procesy								

Parametry snížení energetické náročnosti:

Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	%
378,8	349,2	29,6	7,8

Posuzovány jsou absolutní emise škodlivin současného stavu a stavu po realizaci projektu z globálního hlediska:

Znečišťující látka	Výchozí stav	Opatření	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,016	0,014	0,001
SO2	0,074	0,073	0,001
NOX	0,111	0,105	0,007
CO	0,008	0,008	0,000
VOC	0,004	0,004	0,000
PM10	0,013	0,012	0,001
PM2,5	0,010	0,009	0,001

prek. sek PM2,5	0,030	0,029	0,001
EPS	0,040	0,038	0,002
CO2	55,678	53,541	2,137

Detailní údaje týkající se snížení emisí skleníkových plynů (bez zahrnutí spotřeby energií na technologické a ostatní procesy):

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO_2	55,678	53,541	2,137	3,8

10 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.

10.1 Vstupní údaje

Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle základními vstupními údaji na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě tržeb) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů). V případě provozování objektu nelze v příjmové části projektu hovořit o tržbách. Za příjmy spojené s provedením opatření jsou proto považovány úspory, kterých bude realizací jednotlivých opatření dosaženo.

Na straně výdajů jsou základními vstupními údaji investiční náklady vynaložené na realizaci opatření.

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu byly získány těmito způsoby:

1. výše nákladů na úsporná opatření plynoucí z odborného odhadu na základě výsledků obdobných, již realizovaných akcí,
2. cenové informace výrobců a montážních firem

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

10.2 Ostatní vstupní údaje

Při zpracování ekonomické analýzy je nutné stanovit další doplňkové vstupní údaje. Jsou jimi:

1. doba porovnání,
2. diskontní míra,
3. cenový vývoj.

10.2.1 Diskontní míra

Pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s jejich převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů. Na základě požadavků týkajících se okrajových podmínek, byla zvolena diskontní míra 4,0 (%).

10.2.2 Doba porovnání

D oba porovnání se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. U navrhovaných opatření je uvažována životnost 20 let.

10.2.3 Cenový vývoj

Výpočet ekonomické efektivnosti uvedený v energetickém posouzení by v případě projektů energetické efektivnosti financovaných z programů podpory ze státních a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Z tohoto důvodu je ve výpočtu zahrnut meziroční vzrůst ceny energií o 0,0 (%).

10.3 Výstupní údaje

10.3.1 Diskontovaná doba návratnosti

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídací schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky NPV = 0.

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

kde T_{sd} je reálná doba návratnosti, r - diskont, t - hodnocené období (1 až n let)

10.3.2 Čistá současná hodnota

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toků hotovosti. Toky hotovosti (Cash Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují veškeré hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toků hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota.

Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů příjmy vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají (kumulují) a představují skutečný hodnotový stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo v tomto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy.

Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje zkratkou NPV (Net Present Value) a slouží jako důležité kritérium pro posuzování a porovnávání projektů.

Vhodnost použití čisté současné hodnoty je dána především tím, že zohledňuje vliv času po celou dobu hodnocení, zahrnuje změnu hodnotových vstupů i výstupů realizace opatření a může zohledňovat způsob financování. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

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

10.3.3 Cash Flow

Tok hotovosti (Cash Flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

Cash Flow (CF) = Úspory (U) – Investiční náklady (IN)

10.4 Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

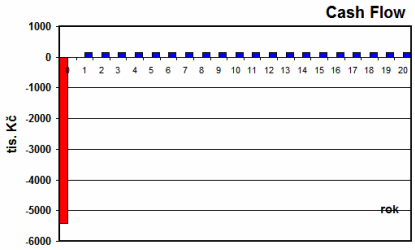
Parametr	Jednotka	Návrh
Investiční výdaje (Způsobilé výdaje) celkem	**Kč**	**5 404 462**
Z toho:	Kč	
Náklady na přípravu projektu	Kč	353 563
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	5 050 899
Náklady na přípojky	Kč	
Provozní náklady celkem	Kč	
Změna nákladů na energii	Kč	147 880
Změna nákladů na opravu a údržbu	Kč	
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč	
Přínosy projektu celkem	**Kč**	**147 880**
Doba hodnocení	roky	20
Roční růst cen energie	%	0
Diskont	%	4
Ts - prostá doba návratnosti		**36,5**
Tsd - reálná doba návratnosti	**roky**	**-**
NPV - čistá současná hodnota	**tis. Kč**	**-3 395**
IRR - vnitřní výnosové procento	**%**	**-5,2**

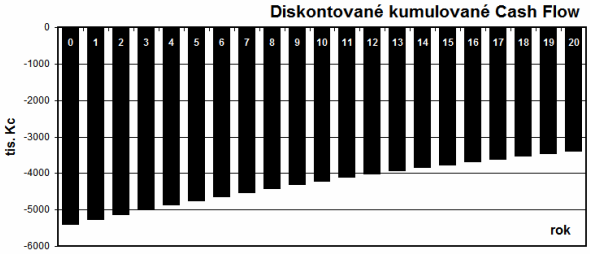
Představu o průběhu peněžních toků poskytuje grafické znázornění diskontovaného kumulovaného Cash Flow, včetně dalších parametrů:

Návrhový stav

[redacted]

Roky	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Diskont (%)	4,0																				
Investiční náklady (tis.Kč)	-5 404																				
Úspora celkem (tis.Kč/rok)		148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
Kumul. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-5 404	-5 257	-5 109	-4 961	-4 813	-4 665	-4 517	-4 369	-4 221	-4 074	-3 926	-3 778	-3 630	-3 482	-3 334	-3 186	-3 038	-2 890	-2 743	-2 595	-2 447
Disk. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-5 404	142	137	131	126	122	117	112	108	104	100	96	92	89	85	82	79	76	73	70	67
Kumul. disk. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-5 404	-5 262	-5 126	-4 994	-4 868	-4 746	-4 629	-4 517	-4 409	-4 305	-4 205	-4 109	-4 017	-3 928	-3 842	-3 760	-3 681	-3 605	-3 532	-3 462	-3 395
Prostá doba návratnosti	**36,5**																				
NPV	**-3 394,7**																				
Disk. doba návratnosti	**#NUM!**																				
IRR	**-5,2%**																				





11 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.

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.

Z následující tabulky je zřejmé, že aplikace metody EPC pro budovu není vhodná.

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora [1)]			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	2 666 397				NE
2.	Výměna a renovace otvorových výplní	269 980				NE
3.	Zateplení střechy	1 893 131				NE
4.	Výměna zdroje tepla					
5.	Instalace fotovoltaického systému		62,4	147 880	36,5	
6.	Instalace solárně-termických kolektorů					
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla	1 355 200				NE
8.	Systém využívající odpadní teplo					
9.	Energetický management					
10.						
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ						
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy						
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC						
Soubor ostatních opatření						

(1)	spotřeba energie před realizací navržených opatření	171,0	MWh/rok
(2)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy		MWh/rok
(3)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu		MWh/rok
(4)	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	108,6	MWh/rok
(5)	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100		% (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		tis. Kč s DPH
(8)	roční náklady na energie objektu před realizací projektu	462,0	tis. Kč s DPH

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

ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC

1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)	ANO
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

12 STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

V rámci energetického posouzení bylo provedeno hodnocení navrženého energeticky úsporného návrhu řešení budovy. Výsledky hodnocení byly následně porovnány s podmínkami dotačního programu Operační program Životní prostředí, Prioritní osa 5.1. Na základě toho lze konstatovat, že navrhovaný energeticky úsporný projekt splňuje potřebná kritéria dotačního programu (viz přílohu č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP).

12.1 Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh

Navrhované úspory energie, emisí, nákladů na provoz a investice do energeticky úsporných opatření posuzovaného návrhu jsou stanoveny na základě definovaných okrajových podmínek. V případě změny těchto okrajových podmínek nelze zaručit dosažení předpokládaných úspor.

Hodnocení bylo provedeno s okrajovými podmínkami:

- Veškeré výpočty jsou prováděny na základě výchozích podkladů pro zpracování energetického posouzení, které jsou uvedeny v úvodní části tohoto dokumentu. Jakákoli změna reálného stavu oproti poskytnutým podkladům může způsobit nepřesnosti ve výpočtu a odchylky v předpokládaných přínosech projektu.
- Kvalita předepsaných opatření závisí na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace a technických a technologických možnostech dodavatele. V průběhu práce na projektové dokumentaci a při samotné realizaci jednotlivých opatření je nutné řešit problematická místa, detaily v konstrukci, současný a budoucí provoz objektu.
- Dodržení stanovených postupů a technologických předpisů při realizaci navržených opatření.
- Zachování stávajících stavebních a technických dispozic.
- Zachování stejného účelu využití předmětu energetického posouzení (stejné příkony spotřebičů, doba jejich využití, doba provozu budovy, počet uživatelů atd.)
- Ekonomické výpočty vychází z platných ekonomických parametrů a reálných cen materiálu, práce a energie v době zpracování EP.

V průběhu práce na vyšších stupních projektové dokumentace a při samotné realizaci doporučených opatření je nutno řešit problematická místa, současný a budoucí provoz objektu. Kvalita předepsaných opatření bude záviset na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace, technických a technologických možnostech dodavatele. V případě vzniku problémů ve fázi projektu nebo realizace, je nutno veškerá nestandardní řešení v detailech jednotlivých opatření konzultovat se zpracovatelem energetického posouzení.

12.2 Celková výše dosažitelných energetických úspor

Potenciál úspor energie byl stanoven porovnáním výchozího stavu spotřeby s hodnotami technicky možnými. Soubor opatření je charakterizován investičním nákladem 4 454 tis.Kč s prostou dobou návratnosti dosahující 25 let. Výpočet byl proveden bez započítání případné dotace.

12.3 Závěrečná doporučení

Po provedení navržených opatření je nezbytné optimalizovat otopnou soustavu:

1. provést změnu ekvitermní křivky všech okruhů otopné soustavy (doložit protokolem),
2. navrhnout změnu průtoku topné vody v otopné soustavě

Aby bylo dosaženo předpokládaných úspor, je třeba také zabránit přetápění v jednotlivých místnostech (např. vlivem vnějších či vnitřních zisků); provozovatel musí zajistit instalaci a správné nastavení termoregulačních ventilů na otopných tělesech.

Je třeba zajistit správné provozování systému nuceného větrání s rekuperací tepla. Předpokládá se, že VZT jednotka bude v provozu v době pobytu dětí. Mimo tuto dobu je třeba zajistit přerušení provozu VZT jednotky. Doporučuje se instalovat regulaci s týdenním režimem.

Je třeba počítat se skutečností, že po zateplení objektu dojde k zásadním provozním změnám týkajících se otopné soustavy. Zaregulování otopné soustavy a nastavení správných provozních režimů se doporučuje přenechat odborné firmě. Vše je třeba doložit protokolem. Dále je nezbytné odbornou firmou provést proškolení provozního technika.

V Praze, září 2018

13 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Evidenční list energetického posouzení

Evidenční číslo	-

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

Středočeský kraj

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

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Zborovská	81/11		
d) obec	**e) PSČ**	**f) e-mail**	**g) telefon**
Praha	150 00	podatelna@kr-s.cz	257 280 111

3. Identifikační číslo

70891095

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
-	-

5. Předmět energetického posudku

a) název

Snížení energetické náročnosti budovy ZŠ, MŠ speciální a Praktické školy v Jesenici

b) adresa nebo umístění

Plzeňská 63, 270 33 Jesenice

c) popis předmětu EA

Jedná se prostor určený pro vzdělávání. Škola zajišťuje ucelenou péči pro žáky se zdravotním postižením a znevýhodněním a pro žáky se sociálním znevýhodněním, včetně zajištění odborné pomoci a metodického vedení pracovníky školského poradenského zařízení.

Žákům ve věku od 3 do 26 let je poskytováno vzdělání formou vzdělávacích programů. Žáky jsou děti, kterým z různých důvodů nevyhovuje docházka na běžné ZŠ (se zdravotním postižením mentálním, tělesným, zrakovým, sluchovým, autismem, vadami řeči, souběžným postižením více vadami a vývojovými poruchami učení nebo chování, žáci se zdravotním znevýhodněním, zdravotním oslabením, dlouhodobým onemocněním a lehčími zdravotními poruchami vedoucími k poruchám učení a chování a žáci se sociálním znevýhodněním, z rodinného prostředí s nízkým sociálně kulturním postavením, ohrožení sociálně patologickými jevy, s nařízenou ústavní výchovou nebo uloženou ochrannou výchovou).

V objektu se nalézá:
- prostory pro výuku,
- prostory pro ubytování,
- prostory pro stravování (včetně přípravy jídel),
- prostory pro sport (tělocvična).

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Dle dokumentu "Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020":

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o **20** % oproti původnímu stavu

2. Ekologická kritéria

Dle dokumentu "Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020":

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře **20** % emisí CO2 oproti původnímu stavu.

3. Ekonomická kritéria

Ekonomická kritéria nejsou stanovena.

4. Technická a ostatní kritéria

Dle dokumentu "Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020":

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb.

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308 a systém musí být regulován dle množství CO2 v místnostech prostřednictvím infračervených či

Dále viz Příloha 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP.

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Jedná se o budovu určenou pro vzdělání.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	2	ks
instalovaný výkon	0,13	MW
roční výroba	124,0	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/rok

a) zdroje elektřiny

počet		ks
instalovaný výkon		MW
roční výroba		MWh
roční spotřeba paliva		GJ/rok

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet		ks
inst. výkon elektrický		MW
inst. výkon tepelný		MW
roční výroba el.		MWh
roční výroba tepla		MWh
roční spotřeba paliva		GJ/rok

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	
druh DEZ	
fosilní zdroje	

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění		MW	124,0	MWh/r	TE
Chlazení		MW		MWh/r	
Větrání		MW	2,6	MWh/r	EE
Úprava vlhkosti		MW		MWh/r	
Příprava TV		MW	12,4	MWh/r	EE
Osvětlení		MW	20,4	MWh/r	EE
Technologie		MW		MWh/r	
Celkem		MW	159,4	MWh/r	TE, EE

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty

Předmětem energetického posouzení je:

- zateplení obálky budovy (kromě podlah) a výměna původních otvorových výplní,
- instalace řízeného větrání s rekuperací tepla prostor určených pro výuku.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	159,4	MWh/r	97,0	MWh/r	62,4	MWh/r
Náklady	420,5	tis. Kč/r	272,6	tis. Kč/r	147,9	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	124,0	MWh/r	61,6	MWh/r	62,4	MWh/r
Chlazení	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Větrání	2,6	MWh/r	2,6	MWh/r	0,0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Příprava TV	12,4	MWh/r	12,4	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	20,4	MWh/r	20,4	MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	35,4	MWh	35,4	MWh	0,0	MWh
SZTE		MWh		MWh	0,0	MWh
ZP		MWh		MWh	0,0	MWh
LTO/TTO	124,0	MWh	61,6	MWh	62,4	MWh
Uhlí		MWh		MWh	0,0	MWh
OZE		MWh		MWh	0,0	MWh
Ostatní		MWh		MWh	0,0	MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření

Náklady při výrobě energie			Náklady při distribuci energie		
OZE		%	Rozvody tepla		%
KVET		%	Ostatní		%
Ostatní		%			

Náklady při spotřebě energie					
Budova-úprava obálky	78	%	Technologie		%
Budova-technické systémy	22	%	Ostatní		%

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4,0	%
reálná doba návratnosti	-	roků	investiční náklady	5 404,5	tis.Kč
IRR	-5,2	%	cash flow	147,9	tis.Kč/r
rok realizace	2019		NPV	-3 395	tis.Kč

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,025	0,011	0,014		
PM_{10}	0,021	0,009	0,012		
$PM_{2,5}$	0,017	0,007	0,009		
SO_2	0,083	0,010	0,073		
NO_X	0,157	0,052	0,105		
NH_3					
VOC	0,004	0,000	0,004		
CO_2	69,777	16,236	53,541		

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Snížení spotřeby energie	GJ/rok	224,8
Snížení spotřeby energie	%	39,2

Bez zahrnutí spotřeby enenergií na technologické a ostatní procesy

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Snížení emisí skleníkových plynů	tun/rok	16,2
Snížení emisí skleníkových plynů	%	23,3

Bez zahrnutí spotřeby enenergií na technologické a ostatní procesy

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Není předmětem EP.

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Splněno, viz Příloha 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Jan Schwarzer

Titul

Ing., Ph.D.

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. Specialistů

318

3. Datum vydání oprávnění

28. duben 2010

4. Podpis

5. Datum

21. září 2018

14 PŘÍLOHY

14.1 Příloha 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Jedná se o posouzení splnění podmínek Specifického cíle 5.1 a) nebo 5.1 b) dle typu projektu.

1	Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
2	Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
3	Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
4	Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na www.opzp.cz. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
5	Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kW_p a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
6	Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
7	V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**

8	V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
9	Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
10	V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
11	V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
12	Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
13	Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO_2 oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
14	V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO_2 oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
15	Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
16	Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**

17	V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
18	V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
19	V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
20	V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m2. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
21	V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ ($kWh.m^{-2}.rok^{-1}$). **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
22	V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
23	V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
24	V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
25	V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřina a tepla. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**

26	V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
27	V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NOx, SO2 a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(~~Ano~~ / Irelevantní)**
28	V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
29	V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO_2 v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
30	V rámci zpracovaného Energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**

Příloha 2a - Indikátory pro hodnocení a monitorování projektu (zat. a VZT)

Jedná se o všechna opatření.

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
Snížení energetické náročnosti budovy ZŠ, MŠ speciální a Praktické školy v Jesenici.		
Indikátor (Parametr)	**Jednotka**	**Hodnota**
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	69,777
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	53,541
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	16,236
Snížení emisí skleníkových plynů	%	23,27
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	574,00
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	349,19
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	224,806
Snížení spotřeby energie	%	39,17
Plocha zateplovaného obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	720,2
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	31,9
Plocha zateplovaných plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	619,0
Plocha zateplovaných konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	257,3
Plocha zateplovaných podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - Uem,N,rq (vyplývající z EŠOB)	W / (m^2. K)	0,38

Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – Uem (vyplývající z EŠOB)	W / (m^2. K)	0,30
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m^2	1415,7
Typ objektu / budovy	-	vzdělávání
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW_t	
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW_t	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW_e	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermického systému)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m^3h^{-1}	2 358,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	75,00
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	-3 394,721
Reálná doba návratnosti	roky	-
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	62,446
Chlazení	MWh / rok	
Větrání	MWh / rok	
Úprava vlhkosti	MWh / rok	
Příprava TV	MWh / rok	
Osvětlení	MWh / rok	
Technologie	MWh / rok	
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGONOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	
SZTE	MWh / rok	
ZP	MWh / rok	
LTO/TTO	MWh / rok	62,446
Uhlí	MWh / rok	
OZE	MWh / rok	
Ostatní	MWh / rok	

14.2 Příloha 2b - Indikátory pro hodnocení a monitorování projektu (zateplení)

Jedná se o opatření zateplení.

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
Snížení energetické náročnosti budovy ZŠ, MŠ speciální a Praktické školy v Jesenici.		
Indikátor (Parametr)	**Jednotka**	**Hodnota**
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	67,001
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	52,901
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	14,099
Snížení emisí skleníkových plynů	%	21,04
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	564,57
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	369,35
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	195,222
Snížení spotřeby energie	%	34,58
Plocha zateplovaného obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	720,2
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	31,9
Plocha zateplovaných plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	619,0
Plocha zateplovaných konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	257,3
Plocha zateplovaných podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - Uem,N,rq (vyplývající z EŠOB)	W / (m^2. K)	0,38

Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – Uem (vyplývající z EŠOB)	W / (m^2. K)	0,30
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m^2	1415,7
Typ objektu / budovy	-	vzdělávání
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW_t	
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW_t	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW_e	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermického systému)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m^3h^{-1}	
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	
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	-2 460,803
Reálná doba návratnosti	roky	-
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	54,228
Chlazení	MWh / rok	
Větrání	MWh / rok	
Úprava vlhkosti	MWh / rok	
Příprava TV	MWh / rok	
Osvětlení	MWh / rok	
Technologie	MWh / rok	
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGONOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	
SZTE	MWh / rok	
ZP	MWh / rok	
LTO/TTO	MWh / rok	54,228
Uhlí	MWh / rok	
OZE	MWh / rok	
Ostatní	MWh / rok	

14.3 Příloha 2c - Indikátory pro hodnocení a monitorování projektu (VZT)

Jedná se o opatření instalace VZT.

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
Snížení energetické náročnosti budovy ZŠ, MŠ speciální a Praktické školy v Jesenici.		
Indikátor (Parametr)	**Jednotka**	**Hodnota**
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	55,678
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	53,541
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	2,137
Snížení emisí skleníkových plynů	%	3,84
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	378,78
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	349,19
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	29,585
Snížení spotřeby energie	%	7,81
Plocha zateplovaného obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	
Plocha zateplovaných plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	
Plocha zateplovaných konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	
Plocha zateplovaných podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m^2	
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - Uem,N,rq (vyplývající z EŠOB)	W / (m^2. K)	0,38

Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – Uem (vyplývající z EŠOB)	W / (m^2. K)	0,30
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m^2	1415,7
Typ objektu / budovy	-	vzdělávání
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW_t	
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW_t	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW_e	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermického systému)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m^3h^{-1}	2 358,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	75,00
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	-933,918
Reálná doba návratnosti	roky	-
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	8,218
Chlazení	MWh / rok	
Větrání	MWh / rok	
Úprava vlhkosti	MWh / rok	
Příprava TV	MWh / rok	
Osvětlení	MWh / rok	
Technologie	MWh / rok	
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGONOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	
SZTE	MWh / rok	
ZP	MWh / rok	
LTO/TTO	MWh / rok	8,218
Uhlí	MWh / rok	
OZE	MWh / rok	
Ostatní	MWh / rok	

14.4 Příloha 3 - Výpočetní protokol k PENB, původní 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 2016

Název úlohy:
Zpracovatel: Jan Schwarzer
Zakázka:
Datum: 3.2.2016

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 4
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

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

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

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Zóna 1
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:	63,0 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	2395,7 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	629,9 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	735,1 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	22,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	6088 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 7,0+7,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky
	· požadovanou osvětlenost: 300,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h · prům. účinnost osvětlení: 10 %
	· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	21626,8 MJ/rok
..... odvozeno pro	· denní potřebu teplé vody: 5,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 115,0 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:	Centrální kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	92,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	250,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Akumulační zásobník (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	98,0 %
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:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	1916,56 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	189,739 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Svislá stěna 2 - 500mm	121,8	1,314	1,00	160,045	0,300
Svislá stěna 3 - 450mm	58,2	1,414	1,00	82,295	0,300
Svislá stěna 4 - 300mm	92,7	1,843	1,00	170,846	0,300
Střecha šikmá - Učebny v podkr	66,5	0,345	1,00	22,943	0,240
Střecha plochá - 1.NP	34,9	0,346	1,00	12,075	0,240
Strop s půdou 1 - Nad učebnou	38,6	0,352	1,00	13,587	0,300
Střecha 2 - Vedle učebny v pod	199,7	0,995	1,00	198,702	0,240
Stěna s půdou 1 - Učebny v pod	10,8	0,609	1,00	6,577	0,300
Stěna s půdou 2 - Učebny v pod	31,7	0,347	1,00	11,000	0,300
Dveře	10,35	2,600	1,00	26,910	1,700
Okna (J)	4,2 (4,2x1,0 x 1)	1,200	1,00	5,040	1,500
Okna (V)	25,92 (25,92x1,0 x 1)	1,200	1,00	31,104	1,500
Okna (Z)	20,19 (20,19x1,0 x 1)	1,200	1,00	24,228	1,500
Okna (H)	14,04 (14,04x1,0 x 1)	2,200	1,00	30,888	1,500

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

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 796,240 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 72,960 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha se zeminou 1 - Zóna 1
Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/mK
Plocha podlahy:	334,8 m2
Exponovaný obvod podlahy:	49,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,513 m
Tepelný odpor podlahy:	0,205 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,667 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,09
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,251 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	83,874 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 62,903 do 203,935 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	175,769 / 33,674 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	83,874 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	33,480 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 62,903 do 203,935 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

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
Okna (S)	S	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (J)	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (V)	V	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (Z)	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (H)	H	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

		Okolí / Horiz.		Celkový	Způsob stanovení
Název výplně otvoru	Orientace	Úhel	F,hor	činitel Fsh	celk. činitele stínění
Okna (S)	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

Okna (J)	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (V)	V	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (Z)	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (H)	H	-----	0,900	0,900	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
Okna (S)	0,0	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
Okna (J)	4,2	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
Okna (V)	25,92	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
Okna (Z)	20,19	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
Okna (H)	14,04	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	H (45°)

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):	987,6	1741,3	3235,4	5018,7	6176,5	6181,9
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	5963,7	5723,7	3767,1	2641,0	1236,0	754,1

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Zóna 2
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:	1,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	230,8 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	977,3 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	230,8 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	271,5 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	1133 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+2,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 20+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky
	· požadovanou osvětlenost: 200,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h · prům. účinnost osvětlení: 10 %
	· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	158459,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	· denní potřebu teplé vody: 10,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 842,4 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:	Centrální kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	92,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	250,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Akumulační zásobník (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	98,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	400,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	25,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	161,4 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	781,84 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	77,402 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Svislá stěna 1 - 770mm	17,6	0,961	1,00	16,914	0,300
Svislá stěna 2 - 500mm	28,5	1,314	1,00	37,449	0,300
Svislá stěna 3 - 450mm	41,7	1,414	1,00	58,964	0,300
Svislá stěna 4 - 300mm	67,7	1,843	1,00	124,771	0,300
Terasa (u tělocvičny)	26,0	0,706	1,00	18,356	0,240
Dveře	7,77	2,600	1,00	20,202	1,700
Okna (S)	15,14 (15,14x1,0 x 1)	1,200	1,00	18,168	1,500
Okna (J)	5,17 (5,17x1,0 x 1)	1,200	1,00	6,204	1,500
Okna (V)	4,54 (4,54x1,0 x 1)	1,200	1,00	5,448	1,500
Okna (Z)	1,04 (1,04x1,0 x 1)	1,200	1,00	1,248	1,500
Okna (J)	0,36 (0,36x1,0 x 1)	2,400	1,00	0,864	1,500

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

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 308,588 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 21,552 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha se zeminou 2 - Zóna 2
Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/mK
Plocha podlahy:	271,5 m2
Exponovaný obvod podlahy:	56,2 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,513 m
Tepelný odpor podlahy:	0,205 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není

Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,667 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,12
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,317 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	85,943 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 64,176 do 313,794 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	142,536 / 38,309 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	85,943 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	27,150 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 64,176 do 313,794 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**
Okna (S)	S	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (J)	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (V)	V	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (Z)	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (J)	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

		Okolí / Horiz.		Celkový	Způsob stanovení
Název výplně otvoru	**Orientace**	**Úhel**	**F,hor**	**činitel Fsh**	**celk. činitele stínění**
Okna (S)	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (J)	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (V)	V	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (Z)	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (J)	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	**Plocha [m2]**	**g/alfa [-]**	**Fgl/Ff [-]**	**Fc,h/Fc,c [-]**	**Fsh [-]**	**Orientace**
Okna (S)	15,14	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
Okna (J)	5,17	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
Okna (V)	4,54	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
Okna (Z)	1,04	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
Okna (J)	0,36	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (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):	270,8	433,3	727,7	985,5	1174,2	1169,1
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	1151,3	1114,8	801,4	627,6	341,4	217,0

PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Zóna 3
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:	31,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	7,3 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	829,4 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	227,4 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	267,5 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	1029 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky
	· požadovanou osvětlenost: 100,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h · prům. účinnost osvětlení: 10 %
	· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	15035,77 MJ/rok
..... odvozeno pro	· denní potřebu teplé vody: 30,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 79,9 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:	Centrální kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	92,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	250,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Akumulační zásobník (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	98,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	400,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	25,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	161,4 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :

Objem vzduchu v zóně:	663,52 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	65,688 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Svislá stěna 1 - 770mm	30,6	0,961	1,00	29,407	0,300
Svislá stěna 2 - 500mm	37,0	1,314	1,00	48,618	0,300
Svislá stěna 3 - 450mm	56,3	1,414	1,00	79,608	0,300
Svislá stěna 4 - 300mm	45,8	1,843	1,00	84,409	0,300
Střecha 3 - Nad ubytovnou (2.N	193,6	1,024	1,00	198,246	0,240

Strop s půdou 4 - Nad pokoji u	73,9	0,531	1,00	39,241	0,300
Okna (S)	6,74 (6,74x1,0 x 1)	1,200	1,00	8,088	1,500
Okna (J)	10,03 (10,03x1,0 x 1)	1,200	1,00	12,036	1,500
Okna (V)	4,19 (4,19x1,0 x 1)	1,200	1,00	5,028	1,500
Okna (Z)	4,32 (4,32x1,0 x 1)	1,200	1,00	5,184	1,500

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

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 509,866 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 46,248 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :

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**
Okna (S)	S	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (J)	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (V)	V	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (Z)	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

		Okolí / Horiz.		Celkový	Způsob stanovení
Název výplně otvoru	**Orientace**	**Úhel**	**F,hor**	**činitel Fsh**	**celk. činitele stínění**
Okna (S)	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (J)	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (V)	V	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (Z)	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	**Plocha [m2]**	**g/alfa [-]**	**Fgl/Ff [-]**	**Fc,h/Fc,c [-]**	**Fsh [-]**	**Orientace**
Okna (S)	6,74	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
Okna (J)	10,03	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
Okna (V)	4,19	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
Okna (Z)	4,32	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	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):	352,6	557,9	895,2	1179,5	1322,7	1274,7
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	1255,4	1315,0	971,7	817,1	457,0	290,2

PARAMETRY ZÓNY Č. 4 :

Základní popis zóny

Název zóny: Zóna 4
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: 0,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně: 0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)

Objem z vnějších rozměrů: 1181,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní): 164,7 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 205,9 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	254 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 0,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 0+0 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky
	· požadovanou osvětlenost: 300,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 500 / 0 h · prům. účinnost osvětlení: 10 %
	· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 0,0 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne

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

Název zdroje tepla:	Centrální kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	92,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	250,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 4 :

Objem vzduchu v zóně:	944,8 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	93,535 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 4 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Svislá stěna 1 - 770mm	143,3	0,961	1,00	137,711	0,300
Strop s půdou 5 - Nad tělocvič	90,2	0,902	1,00	81,360	0,300
Šikmá střecha se stropní konst	98,4	0,889	1,00	87,478	0,240
Stěna s půdou 3 - Tělocvična	12,0	2,095	1,00	25,140	0,300
Stěna se zeminou - Tělocvična	29,5	0,976	0,56	16,124	0,450
Dveře	1,89	3,200	1,00	6,048	1,700
Okna (S)	9,0 (9,0x1,0 x 1)	2,400	1,00	21,600	1,500
Luxfery	16,56 (16,56x1,0 x 1)	2,600	1,00	43,056	1,500
Luxfery	4,42 (4,42x1,0 x 1)	2,600	1,00	11,492	1,500

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

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 430,009 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 40,527 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 4 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha se zeminou 4 - Zóna 4
Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/mK
Plocha podlahy:	205,9 m2
Exponovaný obvod podlahy:	47,3 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,8 m
Tepelný odpor podlahy:	0,205 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,667 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,12
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,314 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	64,555 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -188,823 do 187,352 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	99,245 / 28,201 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	64,555 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	20,590 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -188,823 do 187,352 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 4 :

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**
Okna (S)	S	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Luxfery	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Luxfery	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

		Okolí / Horiz.		Celkový	Způsob stanovení
Název výplně otvoru	**Orientace**	**Úhel**	**F,hor**	**činitel Fsh**	**celk. činitele stínění**
Okna (S)	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Luxfery	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Luxfery	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	**Plocha [m2]**	**g/alfa [-]**	**Fgl/Ff [-]**	**Fc,h/Fc,c [-]**	**Fsh [-]**	**Orientace**
Okna (S)	9,0	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
Luxfery	16,56	0,2	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
Luxfery	4,42	0,2	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	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):	246,4	384,0	624,1	806,1	947,9	924,9
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	924,5	918,7	679,4	552,8	312,5	199,3

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Zóna 1
Vnitřní teplota (zima/léto):	22,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:	189,739 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	902,680 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	83,874 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:	**1176,293 W/K**

Výsledný měrný tok do zóny č.2	**$H_{,12}$:**	**---**
Výsledný měrný tok do zóny č.3	**$H_{,13}$:**	**---**
Výsledný měrný tok do zóny č.4	**$H_{,14}$:**	**---**

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	72,100	21,713	---	0,988	22,701	0,968	100,0	50,124
2	61,853	17,076	---	1,741	18,817	0,970	100,0	43,594
3	57,019	16,721	---	3,235	19,956	0,959	100,0	37,880
4	42,337	14,269	---	5,019	19,288	0,927	100,0	24,449
5	28,064	13,185	---	6,176	19,361	0,840	100,0	11,808
6	18,986	12,256	---	6,182	18,438	0,729	100,0	5,549
7	13,889	12,665	---	5,964	18,629	0,603	100,0	2,660
8	14,190	13,185	---	5,724	18,909	0,606	100,0	2,739
9	26,575	14,471	---	3,767	18,238	0,841	100,0	11,241
10	43,145	16,617	---	2,641	19,258	0,930	100,0	25,229
11	56,639	18,195	---	1,236	19,431	0,961	100,0	37,969
12	66,671	21,505	---	0,754	22,259	0,963	100,0	45,225

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 298,466 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
Okna (S)	S	0,000	0,000	0,000	---	0,0	0,0
Okna (J)	J	2,148	2,311	1,923	0,90	-2,4	0,9
Okna (V)	V	13,258	10,994	8,802	0,66	-2,0	1,1
Okna (Z)	Z	10,327	8,564	6,856	0,66	-2,0	1,1
Okna (H)	H	13,166	21,558	17,112	1,30	-10,2	1,8

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.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	69,564	---	---	---	1,839	17,565	0,670	89,637
2	60,501	---	---	---	1,839	13,047	0,605	75,992
3	52,571	---	---	---	1,839	12,018	0,670	67,098
4	33,931	---	---	---	1,839	9,505	0,648	45,924
5	16,388	---	---	---	1,839	8,089	0,670	26,986
6	7,701	---	---	---	1,839	7,269	0,648	17,457
7	3,691	---	---	---	1,839	7,511	0,670	13,711
8	3,801	---	---	---	1,839	8,089	0,670	14,398
9	15,601	---	---	---	1,839	9,729	0,648	27,817
10	35,014	---	---	---	1,839	11,902	0,670	49,425
11	52,695	---	---	---	1,839	13,867	0,648	69,048
12	62,766	---	---	---	1,839	17,333	0,670	82,608

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení

(popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 580,100 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	986,6 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	1064,4 m2
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,35 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em:	**0,93 W/m2K**

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny:	Zóna 2
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:	77,402 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	357,290 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	85,943 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:	**520,635 W/K**
Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21:	**---**
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,23:	**---**
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,24:	**---**

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	28,460	4,356	---	0,271	4,627	0,990	100,0	23,882
2	24,333	3,315	---	0,433	3,748	0,991	100,0	20,620
3	22,126	3,137	---	0,728	3,864	0,987	100,0	18,311
4	16,018	2,568	---	0,985	3,554	0,978	100,0	12,544
5	9,964	2,273	---	1,174	3,447	0,939	100,0	6,726
6	6,210	2,077	---	1,169	3,246	0,864	100,0	3,406
7	4,009	2,146	---	1,151	3,297	0,722	100,0	1,628
8	4,136	2,273	---	1,115	3,388	0,726	100,0	1,678
9	9,397	2,617	---	0,801	3,419	0,933	100,0	6,207
10	16,298	3,111	---	0,628	3,739	0,976	100,0	12,650
11	22,025	3,527	---	0,341	3,869	0,987	100,0	18,206
12	26,180	4,305	---	0,217	4,522	0,988	100,0	21,713

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 147,570 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
Okna (S)	S	6,598	3,506	3,095	0,47	-3,5	1,1
Okna (J)	J	2,253	2,845	2,580	1,15	-7,2	0,8
Okna (V)	V	1,979	1,926	1,708	0,86	-6,5	1,1
Okna (Z)	Z	0,453	0,441	0,391	0,86	-6,5	1,1
Okna (J)	J	0,314	0,297	0,269	0,86	-10,2	1,8

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.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	33,144	---	---	---	14,253	4,291	0,670	52,357
2	28,617	---	---	---	14,177	3,187	0,605	46,586
3	25,413	---	---	---	14,253	2,936	0,670	43,271
4	17,409	---	---	---	14,228	2,322	0,648	34,606
5	9,334	---	---	---	14,253	1,976	0,670	26,233
6	4,727	---	---	---	14,228	1,776	0,648	21,378
7	2,259	---	---	---	14,253	1,835	0,670	19,016
8	2,329	---	---	---	14,253	1,976	0,670	19,227
9	8,615	---	---	---	14,228	2,377	0,648	25,867
10	17,556	---	---	---	14,253	2,907	0,670	35,386
11	25,268	---	---	---	14,228	3,387	0,648	43,530
12	30,134	---	---	---	14,253	4,234	0,670	49,290

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 416,747 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	443,2 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	487,0 m2
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,34 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em:	**0,91 W/m2K**

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

Název zóny:	Zóna 3
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:	65,688 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	556,114 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	---
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:	**621,802 W/K**
Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,31:	**---**
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,32:	**---**
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,34:	**---**

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	35,474	3,668	---	0,353	4,021	0,991	100,0	31,488
2	30,236	2,886	---	0,558	3,444	0,991	100,0	26,823
3	27,147	2,827	---	0,895	3,722	0,987	100,0	23,472
4	19,179	2,414	---	1,180	3,593	0,976	100,0	15,671
5	11,158	2,231	---	1,323	3,554	0,938	100,0	7,825
6	6,286	2,075	---	1,275	3,349	0,857	100,0	3,416
7	3,331	2,144	---	1,255	3,399	0,672	100,0	1,046
8	3,497	2,231	---	1,315	3,546	0,674	100,0	1,105
9	10,476	2,448	---	0,972	3,419	0,935	100,0	7,279

10	19,486	2,810	---	0,817	3,627	0,977	100,0	15,943
11	27,077	3,075	---	0,457	3,532	0,988	100,0	23,586
12	32,476	3,633	---	0,290	3,923	0,990	100,0	28,592

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 186,246 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
Okna (S)	S	2,937	1,561	1,355	0,46	-3,2	1,1
Okna (J)	J	4,371	5,519	4,943	1,13	-6,6	0,8
Okna (V)	V	1,826	1,777	1,551	0,85	-6,0	1,1
Okna (Z)	Z	1,883	1,832	1,599	0,85	-6,0	1,1

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

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	43,701	---	---	---	2,057	2,959	0,670	49,387
2	37,226	---	---	---	1,982	2,198	0,605	42,010
3	32,576	---	---	---	2,057	2,025	0,670	37,327
4	21,748	---	---	---	2,032	1,601	0,648	26,030
5	10,860	---	---	---	2,057	1,363	0,670	14,950
6	4,741	---	---	---	2,032	1,225	0,648	8,646
7	1,451	---	---	---	2,057	1,265	0,670	5,443
8	1,534	---	---	---	2,057	1,363	0,670	5,623
9	10,102	---	---	---	2,032	1,639	0,648	14,420
10	22,127	---	---	---	2,057	2,005	0,670	26,858
11	32,733	---	---	---	2,032	2,336	0,648	37,749
12	39,681	---	---	---	2,057	2,920	0,670	45,328

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 313,770 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 556,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 462,5 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,36 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 1,20 W/m2K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 4 :

Název zóny: Zóna 4
Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 93,535 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 491,126 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 64,555 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: 649,216 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 $H_{,41}$: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.2 $H_{,42}$: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 $H_{,43}$: ---

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	27,396	1,033	---	0,246	1,280	0,996	100,0	26,121
2	22,965	0,768	---	0,384	1,152	0,996	100,0	21,819
3	19,188	0,707	---	0,624	1,331	0,992	100,0	17,867
4	11,580	0,559	---	0,806	1,365	0,980	100,0	10,241
5	3,430	0,476	---	0,948	1,424	0,851	50,0	2,219
6	---	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	---	0,0	---
9	3,002	0,572	---	0,679	1,252	0,848	50,0	1,941
10	11,637	0,700	---	0,553	1,253	0,983	100,0	10,406
11	19,364	0,816	---	0,312	1,128	0,994	100,0	18,242
12	24,441	1,020	---	0,199	1,219	0,996	100,0	23,227

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 132,083 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
Okna (S)	S	4,439	3,126	1,669	0,38	-7,0	2,4
Luxfery	J	8,848	3,645	2,388	0,27	-2,0	2,6
Luxfery	Z	2,362	0,750	0,415	0,18	-1,8	2,6

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.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	36,252	---	---	---	---	1,148	0,670	38,069
2	30,281	---	---	---	---	0,853	0,605	31,739
3	24,797	---	---	---	---	0,786	0,670	26,252
4	14,213	---	---	---	---	0,621	0,648	15,483
5	3,079	---	---	---	---	0,529	0,335	3,943
6	---	---	---	---	---	0,475	---	0,475
7	---	---	---	---	---	0,491	---	0,491
8	---	---	---	---	---	0,529	---	0,529
9	2,693	---	---	---	---	0,636	0,324	3,653
10	14,442	---	---	---	---	0,778	0,670	15,889
11	25,317	---	---	---	---	0,906	0,648	26,871
12	32,236	---	---	---	---	1,133	0,670	34,038

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 197,433 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 555,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 611,2 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: 0,91 W/m2K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,49 m2/m3

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	1176,293	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	189,739	16,13 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	83,874	7,13 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	106,440	9,05 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	796,240	67,69 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okna (J):	4,2	5,040	0,43 %
	Okna (V):	25,9	31,104	2,64 %
	Okna (Z):	20,2	24,228	2,06 %
	Svislá stěna 2 - 500mm:	121,8	160,045	13,61 %
	Svislá stěna 3 - 450mm:	58,2	82,295	7,00 %
	Svislá stěna 4 - 300mm:	92,7	170,846	14,52 %
	Střecha šikmá - Učebny v podkroví:	66,5	22,943	1,95 %
	Střecha plochá - 1.NP:	34,9	12,075	1,03 %
	Strop s půdou 1 - Nad učebnou v pod... :	38,6	13,587	1,16 %
	Strop s půdou 2 - Vedle učebny v po... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 3 - Nad ubytovnou (2.... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 4 - Nad pokoji u tělo... :	---	---	0,00 %
	Šikmá střecha se stropní konstrukcí... :	---	---	0,00 %
	Stěna s půdou 1 - Učebny v podkroví:	10,8	6,577	0,56 %
	Stěna s půdou 2 - Učebny v podkroví:	31,7	11,000	0,94 %
	Dveře:	10,4	26,910	2,29 %
	Podlaha se zeminou 1 - Zóna 1:	334,8	83,874	7,13 %
	Okna (H):	14,0	30,888	2,63 %
	Střecha 2 - Vedle učebny v podkroví... :	199,7	198,702	16,89 %
2	Celkový měrný tok H:	---	520,635	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	77,402	14,87 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	85,943	16,51 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	48,702	9,35 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	308,588	59,27 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okna (S):	15,1	18,168	3,49 %
	Okna (J):	5,5	7,068	1,36 %
	Okna (V):	4,5	5,448	1,05 %
	Okna (Z):	1,0	1,248	0,24 %
	Svislá stěna 1 - 770mm:	17,6	16,914	3,25 %
	Svislá stěna 2 - 500mm:	28,5	37,449	7,19 %
	Svislá stěna 3 - 450mm:	41,7	58,964	11,33 %
	Svislá stěna 4 - 300mm:	67,7	124,771	23,97 %
	Terasa (u tělocvičny):	26,0	18,356	3,53 %
	Strop s půdou 1 - Nad učebnou v pod... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 2 - Vedle učebny v po... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 3 - Nad ubytovnou (2.... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 4 - Nad pokoji u tělo... :	---	---	0,00 %
	Šikmá střecha se stropní konstrukcí... :	---	---	0,00 %
	Dveře:	7,8	20,202	3,88 %
	Podlaha se zeminou 2 - Zóna 2:	271,5	85,943	16,51 %
	Střecha 2 - Vedle učebny v podkroví... :	---	---	0,00 %
3	Celkový měrný tok H:	---	621,802	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	65,688	10,56 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	46,248	7,44 %

	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	509,866	82,00 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okna (S):	6,7	8,088	1,30 %
	Okna (J):	10,0	12,036	1,94 %
	Okna (V):	4,2	5,028	0,81 %
	Okna (Z):	4,3	5,184	0,83 %
	Svislá stěna 1 - 770mm:	30,6	29,407	4,73 %
	Svislá stěna 2 - 500mm:	37,0	48,618	7,82 %
	Svislá stěna 3 - 450mm:	56,3	79,608	12,80 %
	Svislá stěna 4 - 300mm:	45,8	84,409	13,57 %
	Strop s půdou 1 - Nad učebnou v pod... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 2 - Vedle učebny v po... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 3 - Nad ubytovnou (2.... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 4 - Nad pokoji u tělo... :	73,9	39,241	6,31 %
	Šikmá střecha se stropní konstrukcí... :	---	---	0,00 %
	Střecha 2 - Vedle učebny v podkroví... :	---	---	0,00 %
	Střecha 3 - Nad ubytovnou (2.NP):	193,6	198,246	31,88 %
4	Celkový měrný tok H:	---	649,216	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	93,535	14,41 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	64,555	9,94 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	61,117	9,41 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	430,009	66,24 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okna (S):	9,0	21,600	3,33 %
	Svislá stěna 1 - 770mm:	143,3	137,711	21,21 %
	Strop s půdou 1 - Nad učebnou v pod... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 2 - Vedle učebny v po... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 3 - Nad ubytovnou (2.... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 4 - Nad pokoji u tělo... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 5 - Nad tělocvičnou:	90,2	81,360	12,53 %
	Šikmá střecha se stropní konstrukcí... :	98,4	87,478	13,47 %
	Stěna s půdou 3 - Tělocvična:	12,0	25,140	3,87 %
	Stěna se zeminou - Tělocvična:	29,5	16,124	2,48 %
	Dveře:	1,9	6,048	0,93 %
	Podlaha se zeminou 4 - Zóna 4:	205,9	64,555	9,94 %
	Luxfery:	21,0	54,548	8,40 %
	Střecha 2 - Vedle učebny v podkroví... :	---	---	0,00 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	2967,946 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5383,4 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,55 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	40,5 kWh/(m3.a)

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

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	2541,6 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2625,1 m2
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,34 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:	**0,97 W/m2K**

Potřeba tepla na vytápění budovy

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	163,430	30,771	---	1,857	32,628	0,975	100,0	131,615
2	139,387	24,044	---	3,117	27,160	0,977	100,0	112,855
3	125,480	23,392	---	5,482	28,874	0,968	100,0	97,530

4	89,114	19,811	---	7,990	27,801	0,943	100,0	62,905
5	52,617	18,165	---	9,621	27,786	0,865	100,0	28,578
6	31,482	16,835	---	9,551	26,386	0,724	100,0	12,371
7	21,229	17,397	---	9,295	26,691	0,596	100,0	5,333
8	21,824	18,165	---	9,072	27,237	0,599	100,0	5,522
9	49,450	20,108	---	6,220	26,328	0,865	100,0	26,667
10	90,566	23,238	---	4,638	27,876	0,945	100,0	64,228
11	125,105	25,613	---	2,347	27,959	0,969	100,0	98,003
12	149,768	30,463	---	1,461	31,924	0,971	100,0	118,757

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulačních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být 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: **764,365 GJ** **212,324 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 5383,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1480,0 m2

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3): 39,4 kWh/(m3.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 143 kWh/(m2.a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4154.

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

14.5 Příloha 4 - Výpočetní protokol k PENB, návrhový 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 2016

Název úlohy:
Zpracovatel: Jan Schwarzer
Zakázka:
Datum: 3.2.2016

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 4
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

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

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

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Zóna 1
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:	63,0 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	2395,7 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	629,9 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	735,1 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	22,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	6088 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 7,0+7,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 300,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h · prům. účinnost osvětlení: 10 % · trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	21626,8 MJ/rok
..... odvozeno pro	· denní potřebu teplé vody: 5,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 115,0 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:	Centrální kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	92,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	250,0 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:	1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Akumulační zásobník (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	98,0 %
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:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	1916,56 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)

Objem.tok přiváděného vzduchu:	1650,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	1650,0 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:	75,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	40,0 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	278,975 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Svislá stěna 2 - 500mm	121,8	0,204	1,00	24,847	0,300
Svislá stěna 3 - 450mm	58,2	0,206	1,00	11,989	0,300
Svislá stěna 4 - 300mm	92,7	0,213	1,00	19,745	0,300
Střecha šikmá - Učebny v podkr	66,5	0,130	1,00	8,645	0,240
Střecha plochá - 1.NP	34,9	0,129	1,00	4,502	0,240
Strop s půdou 1 - Nad učebnou	38,6	0,137	1,00	5,288	0,300
Střecha 2 - Vedle učebny v pod	199,7	0,126	1,00	25,162	0,240
Stěna s půdou 1 - Učebny v pod	10,8	0,205	1,00	2,214	0,300
Stěna s půdou 2 - Učebny v pod	31,7	0,204	1,00	6,467	0,300
Dveře	10,35	1,200	1,00	12,420	1,700
Okna (J)	4,2 (4,2x1,0 x 1)	1,200	1,00	5,040	1,500
Okna (V)	25,92 (25,92x1,0 x 1)	1,200	1,00	31,104	1,500
Okna (Z)	20,19 (20,19x1,0 x 1)	1,200	1,00	24,228	1,500
Okna (H) nová	14,04 (14,04x1,0 x 1)	1,100	1,00	15,444	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 Tim=20 C.

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

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 197,096 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 14,592 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha se zeminou 1 - Zóna 1
Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/mK
Plocha podlahy:	334,8 m2
Exponovaný obvod podlahy:	49,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,513 m
Tepelný odpor podlahy:	0,205 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,667 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,09
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,251 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	83,874 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 62,903 do 203,935 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	175,769 / 33,674 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	83,874 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	6,696 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 62,903 do 203,935 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

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
Okna (S)	S	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (J)	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (V)	V	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (Z)	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (H) nová	H	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. Úhel	F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
Okna (S)	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (J)	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (V)	V	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (Z)	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (H) nová	H	-----	0,900	0,900	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
Okna (S)	0,0	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
Okna (J)	4,2	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
Okna (V)	25,92	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
Okna (Z)	20,19	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
Okna (H) nová	14,04	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	H (45°)

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):	838,6	1476,3	2718,1	4203,4	5110,4	5134,5
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	4929,8	4748,0	3142,9	2236,2	1055,4	647,4

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Zóna 2
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:	1,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	230,8 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	977,3 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	230,8 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	271,5 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	1133 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+2,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 20+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky
	· požadovanou osvětlenost: 200,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h · prům. účinnost osvětlení: 10 %

	· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	158459,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	· denní potřebu teplé vody: 10,0 l/(osobu.den)
	· roční potřebu teplé vody: 842,4 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:	Centrální kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	92,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	250,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Akumulační zásobník (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	98,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	400,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	25,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	161,4 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	781,84 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	77,402 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Svislá stěna 1 - 770mm	17,6	0,193	1,00	3,397	0,300
Svislá stěna 2 - 500mm	28,5	0,204	1,00	5,814	0,300
Svislá stěna 3 - 450mm	41,7	0,206	1,00	8,590	0,300
Svislá stěna 4 - 300mm	46,8	0,213	1,00	9,968	0,300
Terasa (u tělocvičny)	26,0	0,132	1,00	3,432	0,240
Svislá stěna 4 - NEZ	20,8	1,843	1,00	38,334	0,300
Dveře	7,77	1,200	1,00	9,324	1,700
Okna (S)	15,14 (15,14x1,0 x 1)	1,200	1,00	18,168	1,500
Okna (J)	5,17 (5,17x1,0 x 1)	1,200	1,00	6,204	1,500
Okna (V)	4,54 (4,54x1,0 x 1)	1,200	1,00	5,448	1,500
Okna (Z)	1,04 (1,04x1,0 x 1)	1,200	1,00	1,248	1,500
Okna (J) nová	0,36 (0,36x1,0 x 1)	0,900	1,00	0,324	1,500

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

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

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 110,252 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 4,308 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha se zeminou 2 - Zóna 2
Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/mK
Plocha podlahy:	271,5 m2
Exponovaný obvod podlahy:	56,2 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,513 m
Tepelný odpor podlahy:	0,205 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,667 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,12
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,317 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	85,943 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 64,176 do 313,794 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	142,536 / 38,309 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	85,943 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	5,430 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 64,176 do 313,794 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**
Okna (S)	S	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (J)	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (V)	V	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (Z)	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (J) nová	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

		Okolí / Horiz.		Celkový	Způsob stanovení
Název výplně otvoru	**Orientace**	**Úhel**	**F,hor**	**činitel Fsh**	**celk. činitele stínění**
Okna (S)	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (J)	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (V)	V	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (Z)	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (J) nová	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	**Plocha [m2]**	**g/alfa [-]**	**Fgl/Ff [-]**	**Fc,h/Fc,c [-]**	**Fsh [-]**	**Orientace**
Okna (S)	15,14	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
Okna (J)	5,17	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
Okna (V)	4,54	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
Okna (Z)	1,04	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
Okna (J) nová	0,36	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (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):	266,6	427,0	718,6	975,0	1163,6	1159,9
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	1141,8	1103,1	791,9	618,5	335,8	213,4

PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Zóna 3
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:	31,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	7,3 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	829,4 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	227,4 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	267,5 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	1029 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky
	· požadovanou osvětlenost: 100,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h · prům. účinnost osvětlení: 10 %
	· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	15035,77 MJ/rok
..... odvozeno pro	· denní potřebu teplé vody: 30,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 79,9 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:	Centrální kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	92,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	250,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Akumulační zásobník (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	98,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	400,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	25,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	161,4 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :

Objem vzduchu v zóně:	663,52 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h

Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 65,688 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Svislá stěna 1 - 770mm	30,6	0,193	1,00	5,906	0,300
Svislá stěna 2 - 500mm	37,0	0,204	1,00	7,548	0,300
Svislá stěna 3 - 450mm	56,3	0,206	1,00	11,598	0,300
Svislá stěna 4 - 300mm	45,8	0,213	1,00	9,755	0,300
Střecha 3 - Nad ubytovnou (2.N	193,6	0,126	1,00	24,394	0,240
Strop s půdou 4 - Nad pokoji u	73,9	0,136	1,00	10,050	0,300
Okna (S)	6,74 (6,74x1,0 x 1)	1,200	1,00	8,088	1,500
Okna (J)	10,03 (10,03x1,0 x 1)	1,200	1,00	12,036	1,500
Okna (V)	4,19 (4,19x1,0 x 1)	1,200	1,00	5,028	1,500
Okna (Z)	4,32 (4,32x1,0 x 1)	1,200	1,00	5,184	1,500

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

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

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 99,587 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 9,250 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :

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
Okna (S)	S	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (J)	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (V)	V	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (Z)	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

		Okolí / Horiz.		Celkový	Způsob stanovení
Název výplně otvoru	Orientace	Úhel	F,hor	činitel Fsh	celk. činitele stínění
Okna (S)	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (J)	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (V)	V	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (Z)	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okna (S)	6,74	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
Okna (J)	10,03	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
Okna (V)	4,19	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
Okna (Z)	4,32	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	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):	352,6	557,9	895,2	1179,5	1322,7	1274,7
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	1255,4	1315,0	971,7	817,1	457,0	290,2

PARAMETRY ZÓNY Č. 4 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Zóna 4
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:	0,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	1181,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	164,7 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	205,9 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	254 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 0,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 0+0 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky
	· požadovanou osvětlenost: 300,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 500 / 0 h · prům. účinnost osvětlení: 10 %
	· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 0,0 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne

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

Název zdroje tepla:	Centrální kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	92,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	250,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 4 :

Objem vzduchu v zóně:	944,8 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	93,535 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 4 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Svislá stěna 1 - 770mm	143,3	0,193	1,00	27,657	0,300
Strop s půdou 5 - Nad tělocvič	90,2	0,123	1,00	11,095	0,300
Šikmá střecha se stropní konst	98,4	0,124	1,00	12,202	0,240
Stěna s půdou 3 - Tělocvična	12,0	0,198	1,00	2,376	0,300
Stěna se zeminou - Tělocvična	29,5	0,976	0,56	16,124	0,450
Dveře	1,89	1,200	1,00	2,268	1,700
Okna (S) - nové	9,0 (9,0x1,0 x 1)	0,900	1,00	8,100	1,500
Okna (J) - náhrada za Luxfery	16,56 (16,56x1,0 x 1)	0,900	1,00	14,904	1,500
Okna (Z) - náhrada za Luxfery	4,42 (4,42x1,0 x 1)	0,900	1,00	3,978	1,500

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

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

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 98,703 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 8,105 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 4 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha se zeminou 4 - Zóna 4
Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/mK
Plocha podlahy:	205,9 m2
Exponovaný obvod podlahy:	47,3 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,8 m
Tepelný odpor podlahy:	0,205 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,667 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,12
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,314 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	64,555 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -188,823 do 187,352 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	99,245 / 28,201 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	64,555 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	4,118 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -188,823 do 187,352 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 4 :

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**
Okna (S) - nové	S	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (J) - náhrada za Luxfery	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (Z) - náhrada za Luxfery	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

		Okolí / Horiz.		Celkový	Způsob stanovení
Název výplně otvoru	**Orientace**	**Úhel**	**F,hor**	**činitel Fsh**	**celk. činitele stínění**
Okna (S) - nové	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (J) - náhrada za Luxfery	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (Z) - náhrada za Luxfery	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	**Plocha [m2]**	**g/alfa [-]**	**Fgl/Ff [-]**	**Fc,h/Fc,c [-]**	**Fsh [-]**	**Orientace**
Okna (S) - nové	9,0	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
Okna (J) - náhrada za Luxfery	16,56	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
Okna (Z) - náhrada za Luxfery	4,42	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	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):	477,9	734,6	1134,1	1409,1	1542,6	1439,8
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	1447,2	1583,0	1213,4	1068,5	623,0	397,2

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Zóna 1
Vnitřní teplota (zima/léto):	22,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:	278,975 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	218,384 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	83,874 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:	**581,232 W/K**

Výsledný měrný tok do zóny č.2	**$H_{,12}$:**	**---**
Výsledný měrný tok do zóny č.3	**$H_{,13}$:**	**---**
Výsledný měrný tok do zóny č.4	**$H_{,14}$:**	**---**

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	34,964	21,713	---	0,839	22,552	0,944	100,0	13,674
2	30,039	17,076	---	1,476	18,552	0,951	100,0	12,394
3	27,853	16,721	---	2,718	19,439	0,927	100,0	9,830
4	20,898	14,269	---	4,203	18,473	0,858	100,0	5,041
5	14,198	13,185	---	5,110	18,295	0,693	34,4	1,518
6	9,886	12,256	---	5,135	17,391	0,568	0,0	---
7	7,513	12,665	---	4,930	17,595	0,427	0,0	---
8	7,656	13,185	---	4,748	17,933	0,427	0,0	---
9	13,465	14,471	---	3,143	17,614	0,686	30,5	1,389
10	21,310	16,617	---	2,236	18,853	0,858	100,0	5,135
11	27,642	18,195	---	1,055	19,250	0,928	100,0	9,782
12	32,404	21,505	---	0,647	22,152	0,933	100,0	11,746

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 70,509 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
Okna (S)	S	0,000	0,000	0,000	---	0,0	0,0
Okna (J)	J	2,148	2,311	1,678	0,78	-1,3	0,9
Okna (V)	V	13,258	10,994	7,466	0,56	-1,1	1,1
Okna (Z)	Z	10,327	8,564	5,815	0,56	-1,1	1,1
Okna (H) nová	H	6,583	14,372	9,614	1,46	-4,8	0,9

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.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	18,977	---	---	0,491	1,839	17,565	0,670	39,541
2	17,201	---	---	0,444	1,839	13,047	0,605	33,135
3	13,642	---	---	0,491	1,839	12,018	0,670	28,659

4	6,996	---	---	0,475	1,839	9,505	0,648	19,464
5	2,107	---	---	0,491	1,839	8,089	0,230	12,757
6	---	---	---	0,475	1,839	7,269	---	9,583
7	---	---	---	0,491	1,839	7,511	---	9,841
8	---	---	---	0,491	1,839	8,089	---	10,419
9	1,928	---	---	0,475	1,839	9,729	0,198	14,169
10	7,126	---	---	0,491	1,839	11,902	0,670	22,028
11	13,576	---	---	0,475	1,839	13,867	0,648	30,405
12	16,302	---	---	0,491	1,839	17,333	0,670	36,635

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 266,636 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 302,3 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1064,4 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,34 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,28 W/m2K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Zóna 2
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 77,402 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 119,990 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 85,943 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: 283,336 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,23: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,24: ---

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	14,922	4,356	---	0,267	4,623	0,991	100,0	10,342
2	12,794	3,315	---	0,427	3,742	0,992	100,0	9,081
3	11,766	3,137	---	0,719	3,855	0,988	100,0	7,957
4	8,698	2,568	---	0,975	3,543	0,974	100,0	5,247
5	5,705	2,273	---	1,164	3,436	0,912	100,0	2,572
6	3,811	2,077	---	1,160	3,236	0,799	100,0	1,226
7	2,738	2,146	---	1,142	3,288	0,637	100,0	0,643
8	2,801	2,273	---	1,103	3,376	0,639	100,0	0,645
9	5,399	2,617	---	0,792	3,409	0,901	100,0	2,327
10	8,862	3,111	---	0,619	3,730	0,971	100,0	5,239
11	11,692	3,527	---	0,336	3,863	0,988	100,0	7,876
12	13,786	4,305	---	0,213	4,519	0,989	100,0	9,318

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 62,472 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
Okna (S)	S	6,598	3,506	2,953	0,45	-3,0	1,1
Okna (J)	J	2,253	2,845	2,492	1,11	-6,2	0,8
Okna (V)	V	1,979	1,926	1,633	0,83	-5,6	1,1
Okna (Z)	Z	0,453	0,441	0,374	0,83	-5,6	1,1
Okna (J) nová	J	0,118	0,198	0,173	1,47	-6,5	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.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	14,353	---	---	---	14,253	4,291	0,670	33,566
2	12,603	---	---	---	14,177	3,187	0,605	30,572
3	11,043	---	---	---	14,253	2,936	0,670	28,901
4	7,282	---	---	---	14,228	2,322	0,648	24,480
5	3,570	---	---	---	14,253	1,976	0,670	20,468
6	1,701	---	---	---	14,228	1,776	0,648	18,352
7	0,892	---	---	---	14,253	1,835	0,670	17,649
8	0,895	---	---	---	14,253	1,976	0,670	17,793
9	3,230	---	---	---	14,228	2,377	0,648	20,482
10	7,272	---	---	---	14,253	2,907	0,670	25,101
11	10,930	---	---	---	14,228	3,387	0,648	29,193
12	12,932	---	---	---	14,253	4,234	0,670	32,089

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 298,646 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 205,9 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 486,9 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,34 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,42 W/m2K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

Název zóny: Zóna 3
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 65,688 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 108,837 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---
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: 174,525 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 $H_{,31}$: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.2 $H_{,32}$: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.4 $H_{,34}$: ---

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	9,957	3,668	---	0,353	4,021	0,993	100,0	5,962
2	8,486	2,886	---	0,558	3,444	0,993	100,0	5,066
3	7,619	2,827	---	0,895	3,722	0,985	100,0	3,951
4	5,383	2,414	---	1,180	3,593	0,951	100,0	1,965
5	3,132	2,231	---	1,323	3,554	0,776	58,6	0,373
6	1,764	2,075	---	1,275	3,349	0,527	0,0	---
7	0,935	2,144	---	1,255	3,399	0,275	0,0	---
8	0,982	2,231	---	1,315	3,546	0,277	0,0	---
9	2,940	2,448	---	0,972	3,419	0,764	51,5	0,327
10	5,469	2,810	---	0,817	3,627	0,952	100,0	2,015
11	7,600	3,075	---	0,457	3,532	0,988	100,0	4,110
12	9,115	3,633	---	0,290	3,923	0,991	100,0	5,226

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 28,995 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
Okna (S)	S	2,937	1,561	1,040	0,35	-0,6	1,1
Okna (J)	J	4,371	5,519	4,087	0,94	-2,0	0,8
Okna (V)	V	1,826	1,777	1,206	0,66	-2,0	1,1
Okna (Z)	Z	1,883	1,832	1,243	0,66	-2,0	1,1

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

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	8,274	---	---	---	2,057	2,959	0,670	13,960
2	7,030	---	---	---	1,982	2,198	0,605	11,815
3	5,484	---	---	---	2,057	2,025	0,670	10,235
4	2,727	---	---	---	2,032	1,601	0,648	7,008
5	0,518	---	---	---	2,057	1,363	0,393	4,331
6	---	---	---	---	2,032	1,225	---	3,256
7	---	---	---	---	2,057	1,265	---	3,322
8	---	---	---	---	2,057	1,363	---	3,420
9	0,453	---	---	---	2,032	1,639	0,334	4,458
10	2,797	---	---	---	2,057	2,005	0,670	7,528
11	5,704	---	---	---	2,032	2,336	0,648	10,720
12	7,252	---	---	---	2,057	2,920	0,670	12,899

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 92,952 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 108,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 462,5 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,36 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,24 W/m2K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 4 :

Název zóny: Zóna 4
Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazena: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:	93,535 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	110,926 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	64,555 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:	**269,016 W/K**

Výsledný měrný tok do zóny č.1	**$H_{,41}$:**	**---**
Výsledný měrný tok do zóny č.2	**$H_{,42}$:**	**---**
Výsledný měrný tok do zóny č.3	**$H_{,43}$:**	**---**

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	10,797	1,033	---	0,478	1,511	0,998	100,0	9,289
2	9,077	0,768	---	0,735	1,502	0,996	100,0	7,580
3	7,681	0,707	---	1,134	1,841	0,989	100,0	5,860
4	4,780	0,559	---	1,409	1,968	0,953	100,0	2,904
5	1,699	0,476	---	1,543	2,019	0,639	50,0	0,409
6	---	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	---	0,0	---
9	1,523	0,572	---	1,213	1,786	0,639	50,0	0,383
10	4,815	0,700	---	1,069	1,769	0,964	100,0	3,110
11	7,735	0,816	---	0,623	1,439	0,995	100,0	6,304
12	9,675	1,020	---	0,397	1,417	0,997	100,0	8,262

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 44,101 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
Okna (S) - nové	S	1,664	2,084	1,004	0,60	-3,8	0,9
Okna (J) - náhrada za Luxfery	J	3,063	9,112	5,536	1,81	-7,8	0,9
Okna (Z) - náhrada za Luxfery	Z	0,817	1,875	0,940	1,15	-7,4	0,9

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.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	12,892	---	---	---	---	1,148	0,670	14,709
2	10,520	---	---	---	---	0,853	0,605	11,977
3	8,132	---	---	---	---	0,786	0,670	9,588
4	4,031	---	---	---	---	0,621	0,648	5,300
5	0,568	---	---	---	---	0,529	0,335	1,431
6	---	---	---	---	---	0,475	---	0,475
7	---	---	---	---	---	0,491	---	0,491
8	---	---	---	---	---	0,529	---	0,529
9	0,531	---	---	---	---	0,636	0,324	1,491
10	4,316	---	---	---	---	0,778	0,670	5,764
11	8,749	---	---	---	---	0,906	0,648	10,303
12	11,466	---	---	---	---	1,133	0,670	13,269

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

Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 75,328 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	175,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	611,2 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:	**0,29 W/m2K**

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,49 m2/m3

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	581,232	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	278,975	48,00 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	83,874	14,43 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	21,288	3,66 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	197,096	33,91 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okna (J):	4,2	5,040	0,87 %
	Okna (V):	25,9	31,104	5,35 %
	Okna (Z):	20,2	24,228	4,17 %
	Svislá stěna 2 - 500mm:	121,8	24,847	4,27 %
	Svislá stěna 3 - 450mm:	58,2	11,989	2,06 %
	Svislá stěna 4 - 300mm:	92,7	19,745	3,40 %
	Střecha šikmá - Učebny v podkroví:	66,5	8,645	1,49 %
	Střecha plochá - 1.NP:	34,9	4,502	0,77 %
	Strop s půdou 1 - Nad učebnou v pod... :	38,6	5,288	0,91 %
	Strop s půdou 2 - Vedle učebny v po... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 3 - Nad ubytovnou (2.... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 4 - Nad pokoji u tělo... :	---	---	0,00 %
	Šikmá střecha se stropní konstrukcí... :	---	---	0,00 %
	Stěna s půdou 1 - Učebny v podkroví:	10,8	2,214	0,38 %
	Stěna s půdou 2 - Učebny v podkroví:	31,7	6,467	1,11 %
	Dveře:	10,4	12,420	2,14 %
	Podlaha se zeminou 1 - Zóna 1:	334,8	83,874	14,43 %
	Okna (H) nová:	14,0	15,444	2,66 %
	Střecha 2 - Vedle učebny v podkroví... :	199,7	25,162	4,33 %
2	Celkový měrný tok H:	---	283,336	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	77,402	27,32 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	85,943	30,33 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	9,738	3,44 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	110,252	38,91 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okna (S):	15,1	18,168	6,41 %
	Okna (J):	5,2	6,204	2,19 %
	Okna (V):	4,5	5,448	1,92 %
	Okna (Z):	1,0	1,248	0,44 %
	Svislá stěna 1 - 770mm:	17,6	3,397	1,20 %
	Svislá stěna 2 - 500mm:	28,5	5,814	2,05 %
	Svislá stěna 3 - 450mm:	41,7	8,590	3,03 %
	Svislá stěna 4 - 300mm:	46,8	9,968	3,52 %
	Terasa (u tělocvičny):	26,0	3,432	1,21 %
	Strop s půdou 1 - Nad učebnou v pod... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 2 - Vedle učebny v po... :	---	---	0,00 %

	Strop s půdou 3 - Nad ubytovnou (2.... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 4 - Nad pokoji u tělo... :	---	---	0,00 %
	Šikmá střecha se stropní konstrukcí... :	---	---	0,00 %
	Dveře:	7,8	9,324	3,29 %
	Podlaha se zeminou 2 - Zóna 2:	271,5	85,943	30,33 %
	Okna (J) nová:	0,4	0,324	0,11 %
	Střecha 2 - Vedle učebny v podkroví... :	---	---	0,00 %
	Svislá stěna 4 - NEZ:	20,8	38,334	13,53 %
3	Celkový měrný tok H:	---	174,525	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	65,688	37,64 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	9,250	5,30 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	99,587	57,06 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okna (S):	6,7	8,088	4,63 %
	Okna (J):	10,0	12,036	6,90 %
	Okna (V):	4,2	5,028	2,88 %
	Okna (Z):	4,3	5,184	2,97 %
	Svislá stěna 1 - 770mm:	30,6	5,906	3,38 %
	Svislá stěna 2 - 500mm:	37,0	7,548	4,32 %
	Svislá stěna 3 - 450mm:	56,3	11,598	6,65 %
	Svislá stěna 4 - 300mm:	45,8	9,755	5,59 %
	Strop s půdou 1 - Nad učebnou v pod... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 2 - Vedle učebny v po... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 3 - Nad ubytovnou (2.... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 4 - Nad pokoji u tělo... :	73,9	10,050	5,76 %
	Šikmá střecha se stropní konstrukcí... :	---	---	0,00 %
	Střecha 2 - Vedle učebny v podkroví... :	---	---	0,00 %
	Střecha 3 - Nad ubytovnou (2.NP):	193,6	24,394	13,98 %
4	Celkový měrný tok H:	---	269,016	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	93,535	34,77 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	64,555	24,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	12,223	4,54 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	98,703	36,69 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Svislá stěna 1 - 770mm:	143,3	27,657	10,28 %
	Strop s půdou 1 - Nad učebnou v pod... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 2 - Vedle učebny v po... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 3 - Nad ubytovnou (2.... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 4 - Nad pokoji u tělo... :	---	---	0,00 %
	Strop s půdou 5 - Nad tělocvičnou:	90,2	11,095	4,12 %
	Šikmá střecha se stropní konstrukcí... :	98,4	12,202	4,54 %
	Stěna s půdou 3 - Tělocvična:	12,0	2,376	0,88 %
	Stěna se zeminou - Tělocvična:	29,5	16,124	5,99 %
	Dveře:	1,9	2,268	0,84 %
	Okna (S) - nové:	9,0	8,100	3,01 %
	Okna (J) - náhrada za Luxfery:	16,6	14,904	5,54 %
	Okna (Z) - náhrada za Luxfery:	4,4	3,978	1,48 %
	Podlaha se zeminou 4 - Zóna 4:	205,9	64,555	24,00 %
	Střecha 2 - Vedle učebny v podkroví... :	---	---	0,00 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1308,109 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5383,4 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,24 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	17,9 kWh/(m3.a)

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

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	792,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2625,0 m2
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,34 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:	**0,30 W/m2K**

Potřeba tepla na vytápění budovy

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	70,640	30,771	---	1,936	32,706	0,959	100,0	39,267
2	60,396	24,044	---	3,196	27,240	0,965	100,0	34,121
3	54,919	23,392	---	5,466	28,858	0,947	100,0	27,598
4	39,759	19,811	---	7,767	27,578	0,892	100,0	15,157
5	24,734	18,165	---	9,139	27,304	0,727	100,0	4,873
6	15,461	16,835	---	9,009	25,844	0,551	100,0	1,226
7	11,187	17,397	---	8,774	26,171	0,403	100,0	0,643
8	11,439	18,165	---	8,749	26,914	0,401	100,0	0,645
9	23,328	20,108	---	6,120	26,228	0,721	100,0	4,426
10	40,456	23,238	---	4,740	27,978	0,892	100,0	15,499
11	54,669	25,613	---	2,471	28,084	0,947	100,0	28,071
12	64,981	30,463	---	1,548	32,011	0,951	100,0	34,552

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulačních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být 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:	**206,077 GJ**	**57,244 MWh**
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5383,4 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1480,0 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	10,6 kWh/(m3.a)	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	**39 kWh/(m2.a)**	
Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D =	4226.	

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

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	54,496	---	---	0,491	18,149	25,962	2,678	101,776
2	47,354	---	---	0,444	17,998	19,284	2,419	87,499
3	38,301	---	---	0,491	18,149	17,764	2,678	77,383
4	21,036	---	---	0,475	18,098	14,050	2,592	56,252
5	6,763	---	---	0,491	18,149	11,956	1,627	38,986
6	1,701	---	---	0,475	18,098	10,744	0,648	31,667
7	0,892	---	---	0,491	18,149	11,102	0,670	31,303
8	0,895	---	---	0,491	18,149	11,956	0,670	32,160
9	6,142	---	---	0,475	18,098	14,381	1,504	40,600
10	21,511	---	---	0,491	18,149	17,593	2,678	60,422
11	38,959	---	---	0,475	18,098	20,497	2,592	80,621
12	47,953	---	---	0,491	18,149	25,621	2,678	94,892

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

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	286,002 GJ	79,445 MWh	54 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	23,435 GJ	6,510 MWh	4 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	**309,437 GJ**	**85,955 MWh**	**58 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:	5,782 GJ	1,606 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	**5,782 GJ**	**1,606 MWh**	**1 kWh/m2**
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	217,433 GJ	60,398 MWh	41 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	**217,433 GJ**	**60,398 MWh**	**41 kWh/m2**
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	200,911 GJ	55,809 MWh	38 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	**200,911 GJ**	**55,809 MWh**	**38 kWh/m2**
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	**733,562 GJ**	**203,767 MWh**	**138 kWh/m2**

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	**203,767 MWh**
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5383,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1480,0 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	37,9 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	**138 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

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Vytápění** ------ MWh/a ------			t/a	**Teplá voda** ------ MWh/a ------			t/a
	f,pN	**f,pC**	**f,CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	60,4	181,2	193,3	70,7
topný olej	1,2	1,2	0,2600	79,4	95,3	95,3	20,7	---	---	---	---
SOUČET				**79,4**	**95,3**	**95,3**	**20,7**	**60,4**	**181,2**	**193,3**	**70,7**

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Osvětlení** ------ MWh/a ------			t/a	**Pom.energie** ------ MWh/a ------			t/a
	f,pN	**f,pC**	**f,CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	55,8	167,4	178,6	65,3	6,5	19,5	20,8	7,6
topný olej	1,2	1,2	0,2600	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				**55,8**	**167,4**	**178,6**	**65,3**	**6,5**	**19,5**	**20,8**	**7,6**

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Nuc.větrání** ------ MWh/a ------			t/a	**Chlazení** ------ MWh/a ------			t/a
	f,pN	**f,pC**	**f,CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	1,6	4,8	5,1	1,9	---	---	---	---
topný olej	1,2	1,2	0,2600	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				**1,6**	**4,8**	**5,1**	**1,9**	**---**	**---**	**---**	**---**

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Úprava RH** ------ MWh/a ------			t/a	**Export elektřiny** ------- MWh/a -------		
	f,pN	**f,pC**	**f,CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**	**Q,el**	**Q,pN**	**Q,pC**
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---			
topný olej	1,2	1,2	0,2600	---	---	---	---			
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]
elektřina ze sítě	124,322	372,967	397,831	145,457
topný olej	79,445	95,334	95,334	20,656
SOUČET	**203,767**	**468,301**	**493,165**	**166,113**

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 emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	166,113 t	
Celková primární energie za rok:	493,165 MWh	1 775,395 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	**468,301 MWh**	**1 685,883 GJ**
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5 383,4 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 480,0 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	30,9 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	91,6 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	87,0 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	112 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	**333 kWh/(m2.a)**	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	**316 kWh/(m2.a)**	

14.6 Příloha 5 - Výpočetní protokol k PENB, návrhový stav (referenční budova)

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

Energie 2016

Název úlohy:
REFERENČNÍ BUDOVA
Zpracovatel: Jan Schwarzer
Zakázka:
Datum: 3.2.2016

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 4
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

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

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

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Zóna 1
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:	63,0 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	2395,7 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	629,9 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	735,1 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	22,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R:	22,0 C
Zóna je vytápěna/chlazena:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	6088 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 7,0+7,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky
	· požadovanou osvětlenost: 300,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · prům. účinnost osvětlení: 10 % · činitel obsazenosti 1,00 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h
	· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	21626,8 MJ/rok
..... odvozeno pro	· denní potřebu teplé vody: 5,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 115,0 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne

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

Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	80,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	250,0 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:	3500,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	85,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Délka rozvodů TV:	0,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	150,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	1916,56 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)

Objem.tok přiváděného vzduchu:	1650,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	1650,0 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:	60,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	40,0 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	311,645 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 1

Typ konstrukce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]	
Okna (J)	4,2	1,50	1,00	6,30	
Okna (V)	25,9	1,50	1,00	38,88	
Okna (Z)	20,2	1,50	1,00	30,29	
Svislá stěna 2 - 500mm	121,8	0,30	1,00	36,54	
Svislá stěna 3 - 450mm	58,2	0,30	1,00	17,46	
Svislá stěna 4 - 300mm	92,7	0,30	1,00	27,81	
Střecha šikmá - Učebny v podkroví	66,5	0,24	1,00	15,96	
Střecha plochá - 1.NP	34,9	0,24	1,00	8,38	
Strop s půdou 1 - Nad učebnou v podkroví (3.NP)		38,6	0,30	1,00	11,58
Stěna s půdou 1 - Učebny v podkroví	10,8	0,30	1,00	3,24	
Stěna s půdou 2 - Učebny v podkroví	31,7	0,30	1,00	9,51	
Dveře	10,4	1,70	1,00	17,60	
Podlaha se zeminou 1 - Zóna 1	334,8	0,45	0,36	53,51	
Okna (H) nová	14,0	1,40	1,00	19,66	
Střecha 2 - Vedle učebny v podkroví (2.NP)	199,7	0,24	1,00	47,93	
Tepelné vazby	---	---	---	21,29	
Součet:	**1 064,4**			**365,92**	

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

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N:	22,0 C
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20:	0,34 W/(m2K)
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N:	0,34 W/(m2K)

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

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,R:	22,0 C
Základní požad. prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20,R:	1,0 * 0,34 = 0,34 W/(m2K)
Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R:	0,34 W/(m2K)

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

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**
Okna (S)	S	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (J)	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (V)	V	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (Z)	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (H) nová	H	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

		Okolí / Horiz.		Celkový	Způsob stanovení
Název výplně otvoru	**Orientace**	**Úhel**	**F,hor**	**činitel Fsh**	**celk. činitele stínění**
Okna (S)	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (J)	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (V)	V	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (Z)	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (H) nová	H	-----	0,900	0,900	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
Okna (S)	0,0	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	S (90°)
Okna (J)	4,2	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	J (90°)
Okna (V)	25,92	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	V (90°)
Okna (Z)	20,19	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	Z (90°)
Okna (H) nová	14,04	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	H (45°)

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):	838,6	1476,3	2718,1	4203,4	5110,4	5134,5
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	4929,8	4748,0	3142,9	2236,2	1055,4	647,4

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny: Zóna 2
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: 1,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně: 230,8 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)

Objem z vnějších rozměrů: 977,3 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní): 230,8 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 271,5 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazena: ano / ne
Typ vytápění: nepřerušované

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 1133 W
..... odvozeny pro
· produkci tepla: 2,0+2,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
· časový podíl produkce: 20+20 % (osoby+spotřebiče)
· zohlednění spotřebičů: jen zisky

· požadovanou osvětlenost: 200,0 lx
· měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx)
· prům. účinnost osvětlení: 10 %
· činitel obsazenosti 1,00 a závislosti na denním světle 1,0
· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h

· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV: 158459,2 MJ/rok
..... odvozeno pro
· denní potřebu teplé vody: 10,0 l/(osobu.den)
· roční potřebu teplé vody: 842,4 m3
· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

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

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění: ne

Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:
Název zdroje tepla: Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla: 80,0 %
Účinnost sdílení/distribuce: 80,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění: 250,0 W (prům. roční příkon)

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

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV: 85,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %
Objem zásobníku TV: 400,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 7,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV: 25,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 150,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 781,84 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Typ větrání zóny: přirozené
Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 77,402 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 2

Typ konstrukce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Okna (S)	15,1	1,50	1,00	22,71
Okna (J)	5,2	1,50	1,00	7,76
Okna (V)	4,5	1,50	1,00	6,81
Okna (Z)	1,0	1,50	1,00	1,56
Svislá stěna 1 - 770mm	17,6	0,30	1,00	5,28
Svislá stěna 2 - 500mm	28,5	0,30	1,00	8,55
Svislá stěna 3 - 450mm	41,7	0,30	1,00	12,51
Svislá stěna 4 - 300mm	46,8	0,30	1,00	14,04
Terasa (u tělocvičny)	26,0	0,24	1,00	6,24
Dveře	7,8	1,70	1,00	13,21
Podlaha se zeminou 2 - Zóna 2	271,5	0,45	0,42	51,62
Okna (J) nová	0,4	1,50	1,00	0,54
Svislá stěna 4 - 300mm NEZ	20,8	0,30	1,00	6,24
Tepelné vazby	---	---	---	9,74
Součet:	**486,9**			**166,81**

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

Hodnoty podle ČSN 730540-2:
Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N: 20,0 C
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20: 0,34 W/(m2K)
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N: 0,34 W/(m2K)

Hodnoty podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:
Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,R: 20,0 C
Základní požad. prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20,R: 1,0 * 0,34 = 0,34 W/(m2K)
Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,34 W/(m2K)

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**
Okna (S)	S	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (J)	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (V)	V	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (Z)	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

Okna (J) nová	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. Úhel	F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
Okna (S)	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (J)	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (V)	V	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (Z)	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (J) nová	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okna (S)	15,14	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	S (90°)
Okna (J)	5,17	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	J (90°)
Okna (V)	4,54	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	V (90°)
Okna (Z)	1,04	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	Z (90°)
Okna (J) nová	0,36	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	J (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):	266,6	427,0	718,6	975,0	1163,6	1159,9
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	1141,8	1103,1	791,9	618,5	335,8	213,4

PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

Základní popis zóny

Název zóny: Zóna 3
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: 31,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně: 7,3 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)

Objem z vnějších rozměrů: 829,4 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní): 227,4 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 267,5 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazena: ano / ne
Typ vytápění: nepřerušované

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 1029 W
..... odvozeny pro
· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)
· zohlednění spotřebičů: jen zisky

· požadovanou osvětlenost: 100,0 lx
· měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx)
· prům. účinnost osvětlení: 10 %
· činitel obsazenosti 1,00 a závislosti na denním světle 1,0
· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h

· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV: 15035,77 MJ/rok
..... odvozeno pro
· denní potřebu teplé vody: 30,0 l/(osobu.den)
· roční potřebu teplé vody: 79,9 m3

· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

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

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění: ne

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

Název zdroje tepla: Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla: 80,0 %
Účinnost sdílení/distribuce: 80,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění: 250,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV: 85,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %
Objem zásobníku TV: 400,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 7,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV: 25,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 150,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :

Objem vzduchu v zóně: 663,52 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Typ větrání zóny: přirozené
Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 65,688 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 3

Typ konstrukce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Okna (S)	6,7	1,50	1,00	10,11
Okna (J)	10,0	1,50	1,00	15,05
Okna (V)	4,2	1,50	1,00	6,29
Okna (Z)	4,3	1,50	1,00	6,48
Svislá stěna 1 - 770mm	30,6	0,30	1,00	9,18
Svislá stěna 2 - 500mm	37,0	0,30	1,00	11,10
Svislá stěna 3 - 450mm	56,3	0,30	1,00	16,89
Svislá stěna 4 - 300mm	45,8	0,30	1,00	13,74
Strop s půdou 4 - Nad pokoji u tělocvičny	73,9	0,30	1,00	22,17
Střecha 3 - Nad ubytovnou (2.NP)	193,6	0,24	1,00	46,46
Tepelné vazby	---	---	---	9,25
Součet:	**462,5**			**166,71**

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

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N: 20,0 C
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20: 0,36 W/(m2K)
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N: 0,36 W/(m2K)

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

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,R: 20,0 C
Základní požad. prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20,R: 1,0 * 0,36 = 0,36 W/(m2K)
Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,36 W/(m2K)

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :

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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza Úhel	Markýza F,ov	Levá stěna Úhel	Levá stěna F,finL	Pravá stěna Úhel	Pravá stěna F,finR	Celk. F,fin
Okna (S)	S	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (J)	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (V)	V	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (Z)	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. Úhel	Okolí / Horiz. F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
Okna (S)	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (J)	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (V)	V	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (Z)	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okna (S)	6,74	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	S (90°)
Okna (J)	10,03	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	J (90°)
Okna (V)	4,19	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	V (90°)
Okna (Z)	4,32	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	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):	352,6	557,9	895,2	1179,5	1322,7	1274,7
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	1255,4	1315,0	971,7	817,1	457,0	290,2

PARAMETRY ZÓNY Č. 4 :

Základní popis zóny

Název zóny: Zóna 4
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: 0,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně: 0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)

Objem z vnějších rozměrů: 1181,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní): 164,7 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 205,9 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 15,0 C

Zóna je vytápěna/chlazena: ano / ne
Typ vytápění: nepřerušované

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 254 W
..... odvozeny pro
· produkci tepla: 0,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
· časový podíl produkce: 0+0 % (osoby+spotřebiče)
· zohlednění spotřebičů: jen zisky

· požadovanou osvětlenost: 300,0 lx
· měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx)
· prům. účinnost osvětlení: 10 %
· činitel obsazenosti 1,00 a závislosti na denním světle 1,0

· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 500 / 0 h
· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W

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

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

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění: ne

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

Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	80,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	250,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 4 :

Objem vzduchu v zóně:	944,8 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	93,535 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 4

Typ konstrukce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Svislá stěna 1 - 770mm	143,3	0,30	1,00	42,99
Strop s půdou 5 - Nad tělocvičnou	90,2	0,30	1,00	27,06
Šikmá střecha se stropní konstrukcí (tělocvična)	98,4	0,24	1,00	23,62
Stěna s půdou 3 - Tělocvična	12,0	0,30	1,00	3,60
Stěna se zeminou - Tělocvična	29,5	0,45	0,56	7,43
Dveře	1,9	1,70	1,00	3,21
Okna (S) - nové	9,0	1,50	1,00	13,50
Okna (J) - náhrada za Luxfery	16,6	1,50	1,00	24,84
Okna (Z) - náhrada za Luxfery	4,4	1,50	1,00	6,63
Podlaha se zeminou 4 - Zóna 4	205,9	0,45	0,43	39,51
Tepelné vazby	---	---	---	12,22
Součet:	**611,2**			**204,62**

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

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N:	15,0 C
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20:	0,33 W/(m2K)
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N:	0,49 W/(m2K)

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

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,R:	15,0 C
Základní požad. prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20,R:	1,0 * 0,33 = 0,33 W/(m2K)
Korekce na převaž. návrh. vnitřní teplotu odlišnou od 18-22 C:	1,45 * 0,33 W/(m2K)
Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R:	0,49 W/(m2K)

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 4 :

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**
Okna (S) - nové	S	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okna (J) - náhrada za Luxfery	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

Okna (Z) - náhrada za Luxfery	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. Úhel	F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
Okna (S) - nové	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (J) - náhrada za Luxfery	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
Okna (Z) - náhrada za Luxfery	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okna (S) - nové	9,0	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	S (90°)
Okna (J) - náhrada za Luxfery	16,56	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	J (90°)
Okna (Z) - náhrada za Luxfery	4,42	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	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):	477,9	734,6	1134,1	1409,1	1542,6	1439,8
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Zisk (vytápění):	1447,2	1583,0	1213,4	1068,5	623,0	397,2

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Zóna 1
Vnitřní teplota (zima/léto): 22,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 22,0 C

Zóna je vytápěna/chlazena: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 311,645 W/K
Měrný tepelný tok prostupem Ht: 365,916 W/K
Výsledný měrný tok H: 677,561 W/K

Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 2 $H_{,12}$: ---
Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 3 $H_{,13}$: ---
Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 4 $H_{,14}$: ---

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	42,284	21,713	---	0,839	22,552	0,956	100,0	20,721
2	36,225	17,076	---	1,476	18,552	0,961	100,0	18,394
3	33,210	16,721	---	2,718	19,439	0,943	100,0	14,885
4	24,412	14,269	---	4,203	18,473	0,887	100,0	8,019
5	15,789	13,185	---	5,110	18,295	0,731	69,6	2,409
6	10,362	12,256	---	5,135	17,391	0,596	0,0	---
7	7,259	12,665	---	4,930	17,595	0,413	0,0	---
8	7,441	13,185	---	4,748	17,933	0,415	0,0	---
9	14,928	14,471	---	3,143	17,614	0,723	56,5	2,188
10	24,862	16,617	---	2,236	18,853	0,887	100,0	8,143
11	33,017	18,195	---	1,055	19,250	0,943	100,0	14,858
12	39,018	21,505	---	0,647	22,152	0,947	100,0	18,029

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 107,647 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	38,090	---	---	1,719	2,120	17,565	0,362	59,855
2	33,813	---	---	1,552	2,120	13,047	0,327	50,859
3	27,362	---	---	1,719	2,120	12,018	0,362	43,581
4	14,741	---	---	1,663	2,120	9,505	0,350	28,380
5	4,428	---	---	1,719	2,120	8,089	0,251	16,607
6	---	---	---	1,663	2,120	7,269	---	11,052
7	---	---	---	1,719	2,120	7,511	---	11,350
8	---	---	---	1,719	2,120	8,089	---	11,928
9	4,022	---	---	1,663	2,120	9,729	0,198	17,733
10	14,969	---	---	1,719	2,120	11,902	0,362	31,072
11	27,313	---	---	1,663	2,120	13,867	0,350	45,313
12	33,142	---	---	1,719	2,120	17,333	0,362	54,676

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 382,406 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 365,9 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1064,4 m2

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,34 W/m2K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Zóna 2
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazena: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 77,402 W/K
Měrný tepelný tok prostupem Ht: 166,806 W/K
Výsledný měrný tok H: 244,208 W/K

Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 1 $H_{,21}$: ---
Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 3 $H_{,23}$: ---
Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 4 $H_{,24}$: ---

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	13,932	4,356	---	0,267	4,623	0,991	100,0	9,352
2	11,875	3,315	---	0,427	3,742	0,992	100,0	8,162
3	10,662	3,137	---	0,719	3,855	0,988	100,0	6,854
4	7,533	2,568	---	0,975	3,543	0,971	100,0	4,092
5	4,382	2,273	---	1,164	3,436	0,879	100,0	1,360
6	2,469	2,077	---	1,160	3,236	0,677	39,8	0,278
7	1,308	2,146	---	1,142	3,288	0,398	0,0	---
8	1,374	2,273	---	1,103	3,376	0,407	0,0	---
9	4,114	2,617	---	0,792	3,409	0,863	76,3	1,173
10	7,653	3,111	---	0,619	3,730	0,968	100,0	4,044
11	10,634	3,527	---	0,336	3,863	0,987	100,0	6,820
12	12,755	4,305	---	0,213	4,519	0,989	100,0	8,288

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 50,423 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	17,191	---	---	---	16,395	4,291	0,362	38,238
2	15,003	---	---	---	16,312	3,187	0,327	34,829
3	12,599	---	---	---	16,395	2,936	0,362	32,291
4	7,522	---	---	---	16,367	2,322	0,350	26,561
5	2,501	---	---	---	16,395	1,976	0,362	21,234
6	0,512	---	---	---	16,367	1,776	0,139	18,794
7	---	---	---	---	16,395	1,835	---	18,230
8	---	---	---	---	16,395	1,976	---	18,371
9	2,157	---	---	---	16,367	2,377	0,267	21,168
10	7,433	---	---	---	16,395	2,907	0,362	27,097
11	12,536	---	---	---	16,367	3,387	0,350	32,641
12	15,235	---	---	---	16,395	4,234	0,362	36,226

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 325,680 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 166,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 486,9 m2

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,34 W/m2K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

Název zóny: Zóna 3
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazena: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 65,688 W/K
Měrný tepelný tok prostupem Ht: 166,714 W/K
Výsledný měrný tok H: 232,402 W/K

Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 1 $H_{,31}$: ---
Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 2 $H_{,32}$: ---
Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 4 $H_{,34}$: ---

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	13,259	3,668	---	0,353	4,021	0,994	100,0	9,262
2	11,301	2,886	---	0,558	3,444	0,994	100,0	7,878
3	10,146	2,827	---	0,895	3,722	0,988	100,0	6,467
4	7,168	2,414	---	1,180	3,593	0,967	100,0	3,693
5	4,171	2,231	---	1,323	3,554	0,858	100,0	1,121
6	2,349	2,075	---	1,275	3,349	0,640	19,5	0,205
7	1,245	2,144	---	1,255	3,399	0,366	0,0	---
8	1,307	2,231	---	1,315	3,546	0,369	0,0	---
9	3,916	2,448	---	0,972	3,419	0,850	70,5	1,010
10	7,283	2,810	---	0,817	3,627	0,968	100,0	3,773
11	10,120	3,075	---	0,457	3,532	0,990	100,0	6,623
12	12,138	3,633	---	0,290	3,923	0,993	100,0	8,244

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 48,275 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]

1	17,025	---	---	---	2,334	2,959	0,362	22,680
2	14,482	---	---	---	2,251	2,198	0,327	19,257
3	11,888	---	---	---	2,334	2,025	0,362	16,609
4	6,788	---	---	---	2,306	1,601	0,350	11,046
5	2,061	---	---	---	2,334	1,363	0,362	6,119
6	0,378	---	---	---	2,306	1,225	0,068	3,977
7	---	---	---	---	2,334	1,265	---	3,599
8	---	---	---	---	2,334	1,363	---	3,697
9	1,856	---	---	---	2,306	1,639	0,247	6,048
10	6,935	---	---	---	2,334	2,005	0,362	11,636
11	12,174	---	---	---	2,306	2,336	0,350	17,166
12	15,155	---	---	---	2,334	2,920	0,362	20,771

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 142,605 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 166,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 462,5 m2

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,36 W/m2K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 4 :

Název zóny: Zóna 4
Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 15,0 C

Zóna je vytápěna/chlazena: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 93,535 W/K
Měrný tepelný tok prostupem Ht: 297,631 W/K
Výsledný měrný tok H: 391,166 W/K

Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 1 $H_{,41:}$ ---
Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 2 $H_{,42:}$ ---
Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 3 $H_{,43:}$ ---

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	17,078	1,033	---	0,478	1,511	0,996	100,0	15,572
2	14,289	0,768	---	0,735	1,502	0,995	100,0	12,795
3	11,839	0,707	---	1,134	1,841	0,988	100,0	10,020
4	6,996	0,559	---	1,409	1,968	0,960	100,0	5,107
5	1,781	0,476	---	1,543	2,019	0,651	50,0	0,467
6	---	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	---	0,0	---
9	1,521	0,572	---	1,213	1,786	0,638	50,0	0,381
10	7,020	0,700	---	1,069	1,769	0,968	100,0	5,308
11	11,964	0,816	---	0,623	1,439	0,993	100,0	10,535
12	15,192	1,020	---	0,397	1,417	0,996	100,0	13,780

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 73,965 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	28,624	---	---	---	---	1,148	0,362	30,134
2	23,520	---	---	---	---	0,853	0,327	24,700

3	18,419	---	---	---	---	0,786	0,362	19,566
4	9,387	---	---	---	---	0,621	0,350	10,359
5	0,858	---	---	---	---	0,529	0,181	1,567
6	---	---	---	---	---	0,475	---	0,475
7	---	---	---	---	---	0,491	---	0,491
8	---	---	---	---	---	0,529	---	0,529
9	0,701	---	---	---	---	0,636	0,175	1,512
10	9,757	---	---	---	---	0,778	0,362	10,897
11	19,366	---	---	---	---	0,906	0,350	20,623
12	25,332	---	---	---	---	1,133	0,362	26,826

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 147,678 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 297,6 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 611,2 m2

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,49 W/m2K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,49 m2/m3

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Zóna č.	Název zóny	Objem zóny [m3]	Uem,R zóny [W/(m2K)]
1	Zóna 1	2395,70	0,34
2	Zóna 2	977,30	0,34
3	Zóna 3	829,40	0,36
4	Zóna 4	1181,00	0,49

Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,38 W/m2K

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota Uem,R,klas: 0,30 W/m2K
Poznámka: Uem,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Potřeba tepla na vytápění budovy

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	86,552	30,771	---	1,936	32,706	0,968	100,0	54,906
2	73,690	24,044	---	3,196	27,240	0,971	100,0	47,229
3	65,857	23,392	---	5,466	28,858	0,957	100,0	38,226
4	46,109	19,811	---	7,767	27,578	0,914	100,0	20,910
5	26,123	18,165	---	9,139	27,304	0,761	100,0	5,357
6	15,180	16,835	---	9,009	25,844	0,569	39,8	0,484
7	9,812	17,397	---	8,774	26,171	0,375	0,0	---
8	10,121	18,165	---	8,749	26,914	0,376	0,0	---
9	24,479	20,108	---	6,120	26,228	0,752	76,3	4,752
10	46,818	23,238	---	4,740	27,978	0,913	100,0	21,267
11	65,736	25,613	---	2,471	28,084	0,958	100,0	38,835
12	79,102	30,463	---	1,548	32,011	0,961	100,0	48,342

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulačních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být 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: 280,310 GJ 77,864 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 5383,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1480,0 m2
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3): 14,5 kWh/(m3.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 53 kWh/(m2.a)

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

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	100,931	---	---	1,719	20,850	25,962	1,446	150,908
2	86,818	---	---	1,552	20,683	19,284	1,306	129,644
3	70,269	---	---	1,719	20,850	17,764	1,446	112,047
4	38,438	---	---	1,663	20,794	14,050	1,400	76,345
5	9,847	---	---	1,719	20,850	11,956	1,155	45,527
6	0,889	---	---	1,663	20,794	10,744	0,207	34,298
7	---	---	---	1,719	20,850	11,102	---	33,671
8	---	---	---	1,719	20,850	11,956	---	34,525
9	8,736	---	---	1,663	20,794	14,381	0,887	46,460
10	39,094	---	---	1,719	20,850	17,593	1,446	80,702
11	71,389	---	---	1,663	20,794	20,497	1,400	115,742
12	88,864	---	---	1,719	20,850	25,621	1,446	138,499

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

Referenční dodané energie

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	515,275 GJ	143,132 MWh	97 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	12,140 GJ	3,372 MWh	2 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R:	**527,416 GJ**	**146,504 MWh**	**99 kWh/m2**
Hodnota pro zařazení do klasifik. třídy EP,H,R,klas:	414,390 GJ	115,108 MWh	78 kWh/m2
Poznámka: EP,H,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.			
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C,R:	**---**	**---**	**---**
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R:	**---**	**---**	**---**
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	20,236 GJ	5,621 MWh	4 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R:	**20,236 GJ**	**5,621 MWh**	**4 kWh/m2**
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	249,806 GJ	69,391 MWh	47 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:	**249,806 GJ**	**69,391 MWh**	**47 kWh/m2**
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	200,911 GJ	55,809 MWh	38 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:	**200,911 GJ**	**55,809 MWh**	**38 kWh/m2**
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP,R:	**998,368 GJ**	**277,325 MWh**	**187 kWh/m2**

Referenční hodnota dodané energie budovy

Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 277,325 MWh

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 245,929 MWh
Poznámka: EP,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 5383,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1480,0 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 51,5 kWh/(m3.a)

Referenční hodnota měrné dodané energie budovy EP,A,R: 187 kWh/(m2.a)

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

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 166 kWh/(m2.a)
Poznámka: EP,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

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

Energo-nositel	Faktory transformace	Vytápění ------ MWh/a ------	t/a	Teplá voda ------ MWh/a ------	t/a

	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	143,1	152,7	157,4	---	69,4	74,0	76,3	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				**143,1**	**152,7**	**157,4**	**---**	**69,4**	**74,0**	**76,3**	**---**

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Osvětlení** ------ MWh/a ------			t/a	**Pom.energie** ------ MWh/a ------			t/a
	f,pN	**f,pC**	**f,CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	55,8	162,4	178,6	---	3,4	9,8	10,8	---
SOUČET				**55,8**	**162,4**	**178,6**	**---**	**3,4**	**9,8**	**10,8**	**---**

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Nuc.větrání** ------ MWh/a ------			t/a	**Chlazení** ------ MWh/a ------			t/a
	f,pN	**f,pC**	**f,CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	5,6	16,4	18,0	---	---	---	---	---
SOUČET				**5,6**	**16,4**	**18,0**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**

Energo-nositel	**Faktory** transformace			**Úprava RH** ------ MWh/a ------			t/a
	f,pN	**f,pC**	**f,CO2**	**Q,f**	**Q,pN**	**Q,pC**	**CO2**
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---
SOUČET				**---**	**---**	**---**	**---**

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným 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]
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	212,523	226,762	233,775	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	64,802	188,574	207,366	---
SOUČET	**277,325**	**415,335**	**441,141**	**---**

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 emise CO2 v t/rok.

Referenční hodnota primární energie budovy

Emise CO2 za rok:	0,000 t	
Celková primární energie za rok:	441,141 MWh	1 588,108 GJ
Referenční hodnota neobnov. primární energie:	**415,335 MWh**	**1 495,207 GJ**
Hodnota pro zařazení budovy do klasifik. třídy E,pN,R,klas:	393,360 MWh	1 416,097 GJ

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

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5 383,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 480,0 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	0,0 kg/(m3.a)
Měrná celková primární energie E,pC,V:	81,9 kWh/(m3.a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	77,2 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	---
Měrná celková primární energie E,pC,A:	**298 kWh/(m2.a)**
Referenční hodnota měrné neobnov. primární energie E,pN,A,R:	**281 kWh/(m2.a)**
Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas:	266 kWh/(m2.a)

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

14.7 Příloha 6 – Energetický štítek dle ČSN 73 0540-2 (2011), původní stav

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Plzeňská 63, 270 33 Jesenice
Katastrální území a katastrální číslo	Jesenice u Rakovníka [658693], č. kat. 986/7 a 986/6
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Středočeský kraj
Adresa	Zborovská 81/11, 150 00 Praha
Telefon/E-mail	257 280 111 / podatelna@kr-s.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy ***V*** - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5383,4 m^3
Celková plocha ***A*** - součet vnějších ploch ochlazovaných kontrukcí ohraničujících objem budovy	2625,1 m^2
Objemový faktor tvaru budovy ***A / V***	0,49 m^2/m^3
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období Θ_{im}	22,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období Θ_e	-13,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m^2]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\Sigma\Psi_k.l_k + \Sigma\chi_j$) [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: Zóna 1						
Okna (J)	4,2	1,200	1,50	( )	1,00	5,0
Okna (V)	25,9	1,200	1,50	( )	1,00	31,1
Okna (Z)	20,2	1,200	1,50	( )	1,00	24,2
Svislá stěna 2 - 500mm	121,8	1,314	0,30	( )	1,00	160,0
Svislá stěna 3 - 450mm	58,2	1,414	0,30	( )	1,00	82,3
Svislá stěna 4 - 300mm	92,7	1,843	0,30	( )	1,00	170,8
Střecha šikmá - Učebny v	66,5	0,345	0,24	( )	1,00	22,9
Střecha plochá - 1.NP	34,9	0,346	0,24	( )	1,00	12,1
Strop s půdou 1 - Nad	38,6	0,352	0,30	( )	1,00	13,6
Stěna s půdou 1 - Učebny v	10,8	0,609	0,30	( )	1,00	6,6
Stěna s půdou 2 - Učebny v	31,7	0,347	0,30	( )	1,00	11,0
Dveře	10,4	2,600	1,70	( )	1,00	26,9
Podlaha se zeminou 1 -	334,8	2,667	0,45	( )	0,09	83,9

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\Sigma\Psi_k \cdot l_k + \Sigma\chi_j$) [W/(m²·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m²·K)]		Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Okna (H)	14,0	2,200	1,50	( )	1,00	30,9
Střecha 2 - Vedle učebny v	199,7	0,995	0,24	( )	1,00	198,7
Tepelné vazby				( )		106,4
--------- ZÓNA č. 2: Zóna 2						
Okna (S)	15,1	1,200	1,50	( )	1,00	18,2
Okna (J)	5,5	1,278	1,50	( )	1,00	7,1
Okna (V)	4,5	1,200	1,50	( )	1,00	5,4
Okna (Z)	1,0	1,200	1,50	( )	1,00	1,2
Svislá stěna 1 - 770mm	17,6	0,961	0,30	( )	1,00	16,9
Svislá stěna 2 - 500mm	28,5	1,314	0,30	( )	1,00	37,4
Svislá stěna 3 - 450mm	41,7	1,414	0,30	( )	1,00	59,0
Svislá stěna 4 - 300mm	67,7	1,843	0,30	( )	1,00	124,8
Terasa (u tělocvičny)	26,0	0,706	0,24	( )	1,00	18,4
Dveře	7,8	2,600	1,70	( )	1,00	20,2
Podlaha se zeminou 2 -	271,5	2,667	0,45	( )	0,12	85,9
Tepelné vazby				( )		48,7
--------- ZÓNA č. 3: Zóna 3						
Okna (S)	6,7	1,200	1,50	( )	1,00	8,1
Okna (J)	10,0	1,200	1,50	( )	1,00	12,0
Okna (V)	4,2	1,200	1,50	( )	1,00	5,0
Okna (Z)	4,3	1,200	1,50	( )	1,00	5,2
Svislá stěna 1 - 770mm	30,6	0,961	0,30	( )	1,00	29,4
Svislá stěna 2 - 500mm	37,0	1,314	0,30	( )	1,00	48,6
Svislá stěna 3 - 450mm	56,3	1,414	0,30	( )	1,00	79,6
Svislá stěna 4 - 300mm	45,8	1,843	0,30	( )	1,00	84,4
Strop s půdou 4 - Nad pokoji	73,9	0,531	0,30	( )	1,00	39,2
Střecha 3 - Nad ubytovnou	193,6	1,024	0,24	( )	1,00	198,2
Tepelné vazby				( )		46,2
--------- ZÓNA č. 4: Zóna 4						
Okna (S)	9,0	2,400	1,50	( )	1,00	21,6
Svislá stěna 1 - 770mm	143,3	0,961	0,30	( )	1,00	137,7
Strop s půdou 5 - Nad	90,2	0,902	0,30	( )	1,00	81,4

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\Sigma\Psi_k . l_k + \Sigma\chi_j$) [W/(m²·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m²·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i . U_i . b_i$ [W/K]
Šikmá střecha se stropní	98,4	0,889	0,24 ( )	1,00	87,5
Stěna s půdou 3 -	12,0	2,095	0,30 ( )	1,00	25,1
Stěna se zeminou -	29,5	0,976	0,45 ( )	0,56	16,1
Dveře	1,9	3,200	1,70 ( )	1,00	6,0
Podlaha se zeminou 4 -	205,9	2,667	0,45 ( )	0,12	64,6
Luxfery	21,0	2,600	1,50 ( )	1,00	54,5
Tepelné vazby			( )		61,1
Celkem	**2 625,1**				**2 541,6**

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	2 541,6
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	**W/(m²·K)**	**0,97**
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/(m²·K)	0,34
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m²·K)	0,28
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/(m².K)	**0,19**
B - C	$0{,}75 \cdot U_{em,N}$	W/(m².K)	**0,28**
C - D	$U_{em,N}$	W/(m².K)	**0,38**
D - E	$1{,}5 \cdot U_{em,N}$	W/(m².K)	**0,57**
E - F	$2{,}0 \cdot U_{em,N}$	W/(m².K)	**0,76**
F - G	$2{,}5 \cdot U_{em,N}$	W/(m².K)	**0,95**

Klasifikace: G - mimořádně nehospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 21.9.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Jan Schwarzer

IČ: 67897428

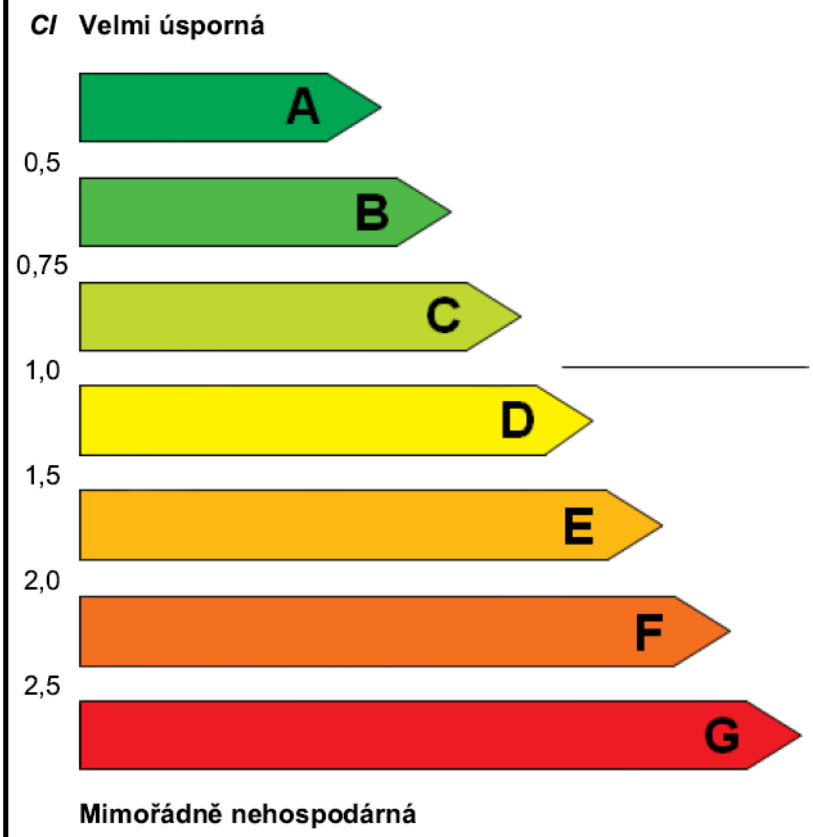
Zpracoval: Jan Schwarzer

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 Plzeňská 63, 270 33 Jesenice	**Hodnocení obálky budovy**	
Celková podlahová plocha A_c = 1 480,0 m^2	**stávající**	**doporučení**



2,55	

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m^2·K) $U_{em} = H_T / A$	0,97	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m^2·K)	0,38	

Klasifikační ukazatele *CI* a jim odpovídající hodnoty U_{em}

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

Platnost štítku do:	Datum vystavení štítku: 21.9.2018
Štítek vypracoval(a):	Jan Schwarzer

14.8 Příloha 7 – Energetický štítek dle ČSN 73 0540-2 (2011), návrhový stav

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Plzeňská 63, 270 33 Jesenice
Katastrální území a katastrální číslo	Jesenice u Rakovníka [658693], č. kat. 986/7 a 986/6
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Středočeský kraj
Adresa	Zborovská 81/11, 150 00 Praha
Telefon/E-mail	257 280 111 / podatelna@kr-s.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy ***V*** - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5383,4 m^3
Celková plocha ***A*** - součet vnějších ploch ochlazovaných kontrukcí ohraničujících objem budovy	2625,0 m^2
Objemový faktor tvaru budovy ***A / V***	0,49 m^2/m^3
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období Θ_{im}	22,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období Θ_e	-13,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m^2]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\Sigma\Psi_k \cdot l_k + \Sigma\chi_j$) [W/($m^2$·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m^2·K)]		Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
--------- ZÓNA č. 1: Zóna 1						
Okna (J)	4,2	1,200	1,50	( )	1,00	5,0
Okna (V)	25,9	1,200	1,50	( )	1,00	31,1
Okna (Z)	20,2	1,200	1,50	( )	1,00	24,2
Svislá stěna 2 - 500mm	121,8	0,204	0,30	(0,25)	1,00	24,8
Svislá stěna 3 - 450mm	58,2	0,206	0,30	(0,25)	1,00	12,0
Svislá stěna 4 - 300mm	92,7	0,213	0,30	(0,25)	1,00	19,7
Střecha šikmá - Učebny v	66,5	0,130	0,24	(0,16)	1,00	8,6
Střecha plochá - 1.NP	34,9	0,129	0,24	(0,16)	1,00	4,5
Strop s půdou 1 - Nad	38,6	0,137	0,30	(0,20)	1,00	5,3
Stěna s půdou 1 - Učebny v	10,8	0,205	0,30	(0,25)	1,00	2,2
Stěna s půdou 2 - Učebny v	31,7	0,204	0,30	(0,25)	1,00	6,5
Dveře	10,4	1,200	1,70	(1,20)	1,00	12,4
Podlaha se zeminou 1 -	334,8	2,667	0,45	( )	0,09	83,9

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\Sigma\Psi_k \cdot l_k + \Sigma\chi_j$) [W/(m²·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m²·K)]		Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Okna (H) nová	14,0	1,100	1,40	(1,10)	1,00	15,4
Střecha 2 - Vedle učebny v	199,7	0,126	0,24	(0,16)	1,00	25,2
Tepelné vazby				( )		21,3
--------- ZÓNA č. 2: Zóna 2						
Okna (S)	15,1	1,200	1,50	( )	1,00	18,2
Okna (J)	5,2	1,200	1,50	( )	1,00	6,2
Okna (V)	4,5	1,200	1,50	( )	1,00	5,4
Okna (Z)	1,0	1,200	1,50	( )	1,00	1,2
Svislá stěna 1 - 770mm	17,6	0,193	0,30	(0,25)	1,00	3,4
Svislá stěna 2 - 500mm	28,5	0,204	0,30	(0,25)	1,00	5,8
Svislá stěna 3 - 450mm	41,7	0,206	0,30	(0,25)	1,00	8,6
Svislá stěna 4 - 300mm	46,8	0,213	0,30	(0,25)	1,00	10,0
Terasa (u tělocvičny)	26,0	0,132	0,24	(0,16)	1,00	3,4
Dveře	7,8	1,200	1,70	(1,20)	1,00	9,3
Podlaha se zeminou 2 -	271,5	2,667	0,45	( )	0,12	85,9
Okna (J) nová	0,4	0,900	1,50	(1,20)	1,00	0,3
Svislá stěna 4 - NEZ	20,8	1,843	0,30	( )	1,00	38,3
Tepelné vazby				( )		9,7
--------- ZÓNA č. 3: Zóna 3						
Okna (S)	6,7	1,200	1,50	( )	1,00	8,1
Okna (J)	10,0	1,200	1,50	( )	1,00	12,0
Okna (V)	4,2	1,200	1,50	( )	1,00	5,0
Okna (Z)	4,3	1,200	1,50	( )	1,00	5,2
Svislá stěna 1 - 770mm	30,6	0,193	0,30	(0,25)	1,00	5,9
Svislá stěna 2 - 500mm	37,0	0,204	0,30	(0,25)	1,00	7,5
Svislá stěna 3 - 450mm	56,3	0,206	0,30	(0,25)	1,00	11,6
Svislá stěna 4 - 300mm	45,8	0,213	0,30	(0,25)	1,00	9,8
Strop s půdou 4 - Nad pokoji	73,9	0,136	0,30	(0,20)	1,00	10,1
Střecha 3 - Nad ubytovnou	193,6	0,126	0,24	(0,16)	1,00	24,4
Tepelné vazby				( )		9,2
--------- ZÓNA č. 4: Zóna 4						
Svislá stěna 1 - 770mm	143,3	0,193	0,30	(0,25)	1,00	27,7

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\Sigma\Psi_k \cdot l_k + \Sigma\chi_j$) [W/(m²·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m²·K)]		Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Strop s půdou 5 - Nad	90,2	0,123	0,30	(0,20)	1,00	11,1
Šikmá střecha se stropní	98,4	0,124	0,24	(0,16)	1,00	12,2
Stěna s půdou 3 -	12,0	0,198	0,30	(0,25)	1,00	2,4
Stěna se zeminou -	29,5	0,976	0,45	( )	0,56	16,1
Dveře	1,9	1,200	1,70	(1,20)	1,00	2,3
Okna (S) - nové	9,0	0,900	1,50	(1,20)	1,00	8,1
Okna (J) - náhrada za	16,6	0,900	1,50	(1,20)	1,00	14,9
Okna (Z) - náhrada za	4,4	0,900	1,50	(1,20)	1,00	4,0
Podlaha se zeminou 4 -	205,9	2,667	0,45	( )	0,12	64,6
Tepelné vazby				( )		12,2
Celkem	**2 625,0**					**792,5**

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	792,5
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	**W/(m²·K)**	**0,30**
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/(m²·K)	0,34
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m²·K)	0,28
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	**W/(m²·K)**	**0,38**

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m².K)	**0,19**
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m².K)	**0,28**
C - D	$U_{em,N}$	W/(m².K)	**0,38**
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m².K)	**0,57**
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m².K)	**0,76**
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m².K)	**0,95**

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 10.11.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Jan Schwarzer

IČ: 67897428

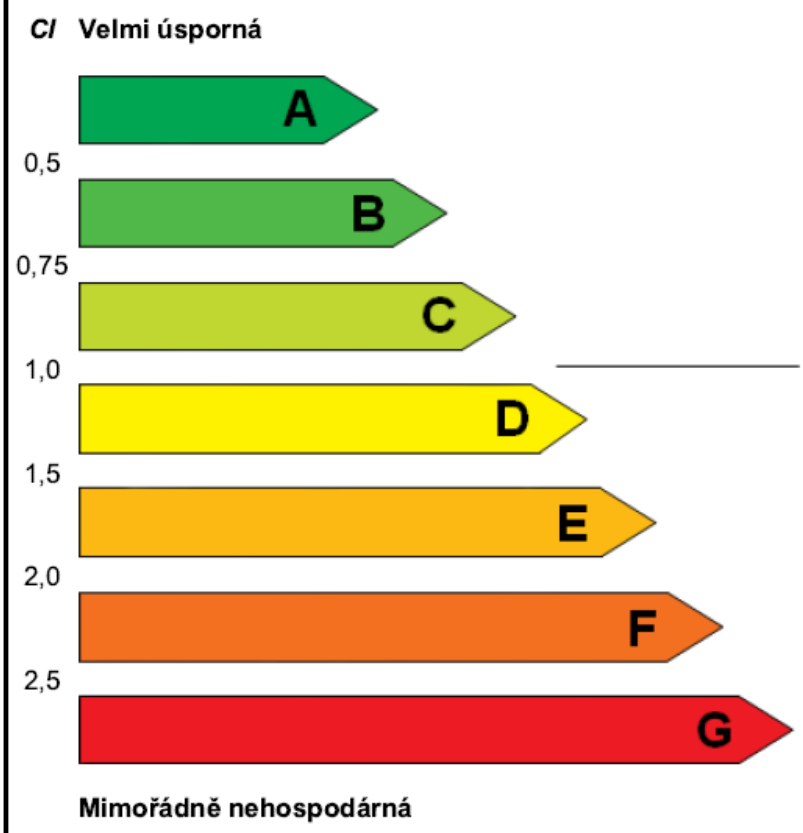
Zpracoval: Jan Schwarzer

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 Plzeňská 63, 270 33 Jesenice	**Hodnocení obálky budovy**	
Celková podlahová plocha A_c = 1 480,0 m²	**stávající**	**doporučení**



	0,79	

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m²·K) $U_{em} = H_T / A$	0,30	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m²·K)	0,38	

Klasifikační ukazatele *CI* a jim odpovídající hodnoty U_{em}

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

Platnost štítku do:	Datum vystavení štítku: 10.11.2018
Štítek vypracoval(a):	Jan Schwarzer

14.9 Příloha 8 - Výpočet nuceného větrání

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO_2 v učebně

Akce:	ZŠ, MŠ spec. a Prakt. škola, Jesenice	Vypracoval:	Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
Adresa:	Plzeňská 63, 270 33 Jesenice	Datum:	27.3.2016
Učebny č.:	111		

Zadání učebny

Typ školy	Základní škola 2. stupeň	
Objem místnosti	64,8	m^3
Počet dětí ve třídě	12	osob
Vyučující	3	osob

Produkce CO_2

Produkce CO_2 od dětí	0,015	m^3/h.os
Produkce CO_2 od učitele	0,017	m^3/h.os
Maximální koncentrace CO_2 v učebně	1500	ppm
Koncentrace CO_2 ve venkovním ovzduší	400	ppm
Počáteční koncentrace CO_2 ve třídě	400	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	0	%
Produkce CO_2 o vyučování	0,23	m^3/h
Produkce CO_2 o přestávkách	0,00	m^3/h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	18	m^3/h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	30	m^3/h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	**306**	m^3/h
Intenzita větrání (orientačně)	4,72	h^{-1}

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	22	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	70	%
Tepelná ztráta větráním	**1239**	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)

od	do	Průtok m^3/h
8:00	8:05	200
8:05	8:10	200
8:10	8:15	200
8:15	8:20	200
8:20	8:25	200
8:25	8:30	200
8:30	8:35	200
8:35	8:40	200
8:40	8:45	200

Větrání během malé přestávky

10 min

8:45	8:50	200
8:50	8:55	200

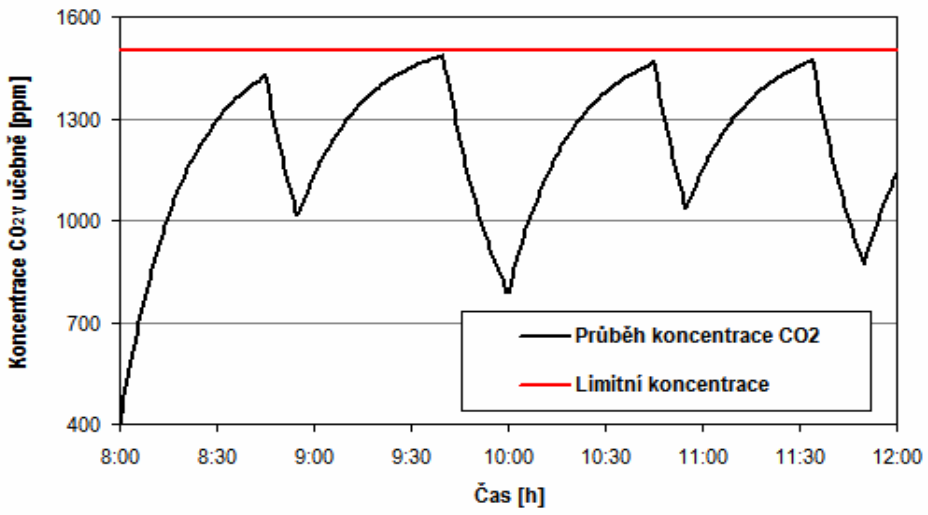
Větrání během velké přestávky

20 min

9:40	9:45	200
9:45	9:50	200
9:50	9:55	200
9:55	10:00	200

ZÁVĚR

Návrhový průtok	**306**	m^3/h
Průtok pro dodržení CO_2	**200**	m^3/h
Max. koncentrace CO_2	**1487**	ppm
Navržené větrání	**VYHOVUJE**	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO_2 v učebně

Akce:	ZŠ, MŠ spec. a Prakt. škola, Jesenice	Vypracoval:	Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
Adresa:	Plzeňská 63, 270 33 Jesenice	Datum:	27.3.2016
Učebny č.:	113		

Zadání učebny

Typ školy	Základní škola 2. stupeň	
Objem místnosti	153,9	m^3
Počet dětí ve třídě	26	osob
Vyučující	4	osob

Produkce CO_2

Produkce CO_2 od dětí	0,015	m^3/h.os
Produkce CO_2 od učitele	0,017	m^3/h.os
Maximální koncentrace CO_2 v učebně	1500	ppm
Koncentrace CO_2 ve venkovním ovzduší	400	ppm
Počáteční koncentrace CO_2 ve třídě	400	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	0	%
Produkce CO_2 o vyučování	0,45	m^3/h
Produkce CO_2 o přestávkách	0,00	m^3/h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	18	m^3/h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	30	m^3/h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	**588**	m^3/h
Intenzita větrání (orientačně)	3,82	h^{-1}

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	22	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	70	%
Tepelná ztráta větráním	**2380**	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)

od	do	Průtok m^3/h
8:00	8:05	400
8:05	8:10	400
8:10	8:15	400
8:15	8:20	400
8:20	8:25	400
8:25	8:30	400
8:30	8:35	400
8:35	8:40	400
8:40	8:45	400

Větrání během malé přestávky

10 min

8:45	8:50	400
8:50	8:55	400

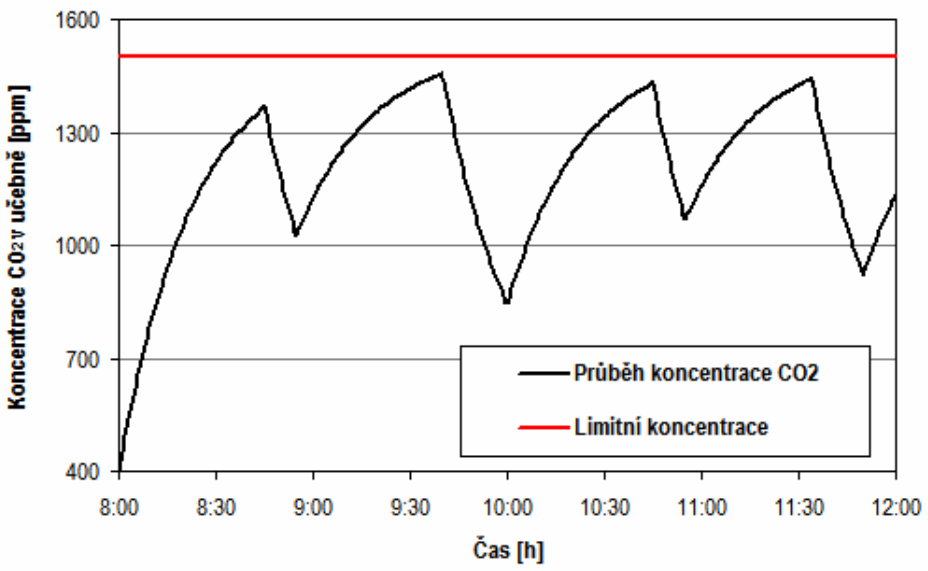
Větrání během velké přestávky

20 min

9:40	9:45	400
9:45	9:50	400
9:50	9:55	400
9:55	10:00	400

ZÁVĚR

Návrhový průtok	**588**	m^3/h
Průtok pro dodržení CO_2	**400**	m^3/h
Max. koncentrace CO_2	**1456**	ppm
Navržené větrání	**VYHOVUJE**	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO_2 v učebně

Akce:	ZŠ, MŠ spec. a Prakt. škola, Jesenice	Vypracoval:	Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
Adresa:	Plzeňská 63, 270 33 Jesenice	Datum:	27.3.2016
Učebny č.:	210		

Zadání učebny

Typ školy	Základní škola 2. stupeň	
Objem místnosti	189	m^3
Počet dětí ve třídě	12	osob
Vyučující	3	osob

Produkce CO_2

Produkce CO_2 od dětí	0,015	m^3/h.os
Produkce CO_2 od učitele	0,017	m^3/h.os
Maximální koncentrace CO_2 v učebně	1500	ppm
Koncentrace CO_2 ve venkovním ovzduší	400	ppm
Počáteční koncentrace CO_2 ve třídě	400	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	0	%
Produkce CO_2 o vyučování	0,23	m^3/h
Produkce CO_2 o přestávkách	0,00	m^3/h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	18	m^3/h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	30	m^3/h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	**306**	m^3/h
Intenzita větrání (orientačně)	1,62	h^{-1}

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	22	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	70	%
Tepelná ztráta větráním	**1239**	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)

od	do	Průtok m^3/h
8:00	8:05	200
8:05	8:10	200
8:10	8:15	200
8:15	8:20	200
8:20	8:25	200
8:25	8:30	200
8:30	8:35	200
8:35	8:40	200
8:40	8:45	200

Větrání během malé přestávky

10 min

8:45	8:50	200
8:50	8:55	200

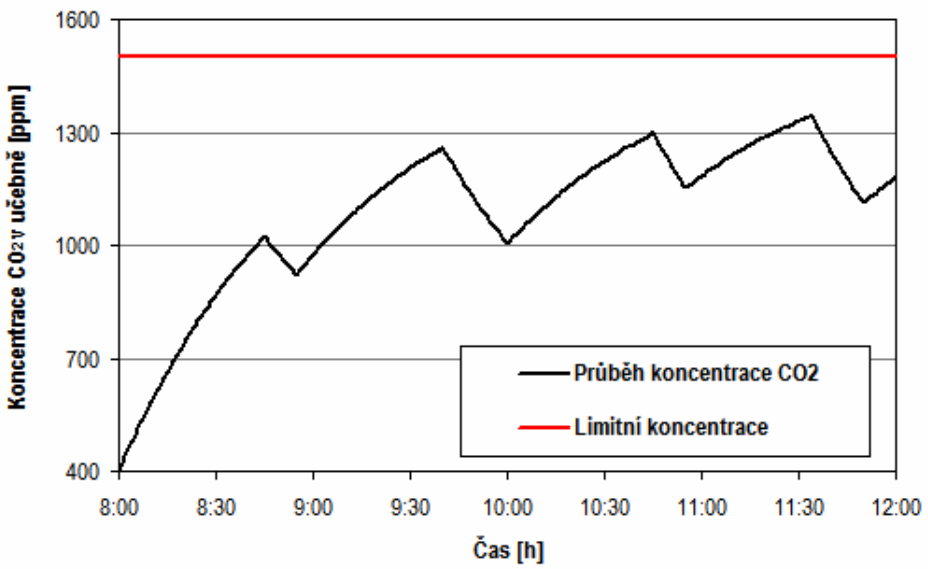
Větrání během velké přestávky

20 min

9:40	9:45	200
9:45	9:50	200
9:50	9:55	200
9:55	10:00	200

ZÁVĚR

Návrhový průtok	**306**	m^3/h
Průtok pro dodržení CO_2	**200**	m^3/h
Max. koncentrace CO_2	**1344**	ppm
Navržené větrání	**VYHOVUJE**	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO_2 v učebně

Akce:	ZŠ, MŠ spec. a Prakt. škola, Jesenice	Vypracoval:	Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
Adresa:	Plzeňská 63, 270 33 Jesenice	Datum:	27.3.2016
Učebny č.:	214		

Zadání učebny

Typ školy	Základní škola 2. stupeň	
Objem místnosti	87	m^3
Počet dětí ve třídě	6	osob
Vyučující	3	osob

Produkce CO_2

Produkce CO_2 od dětí	0,015	m^3/h.os
Produkce CO_2 od učitele	0,017	m^3/h.os
Maximální koncentrace CO_2 v učebně	1500	ppm
Koncentrace CO_2 ve venkovním ovzduší	400	ppm
Počáteční koncentrace CO_2 ve třídě	400	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO_2 o vyučování	0,14	m^3/h
Produkce CO_2 o přestávkách	0,09	m^3/h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	18	m^3/h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	30	m^3/h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	**198**	m^3/h
Intenzita větrání (orientačně)	2,28	h^{-1}

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	22	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	70	%
Tepelná ztráta větráním	**802**	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)

od	do	Průtok m^3/h
8:00	8:05	150
8:05	8:10	150
8:10	8:15	150
8:15	8:20	150
8:20	8:25	150
8:25	8:30	150
8:30	8:35	150
8:35	8:40	150
8:40	8:45	150

Větrání během malé přestávky

10 min

8:45	8:50	150
8:50	8:55	150

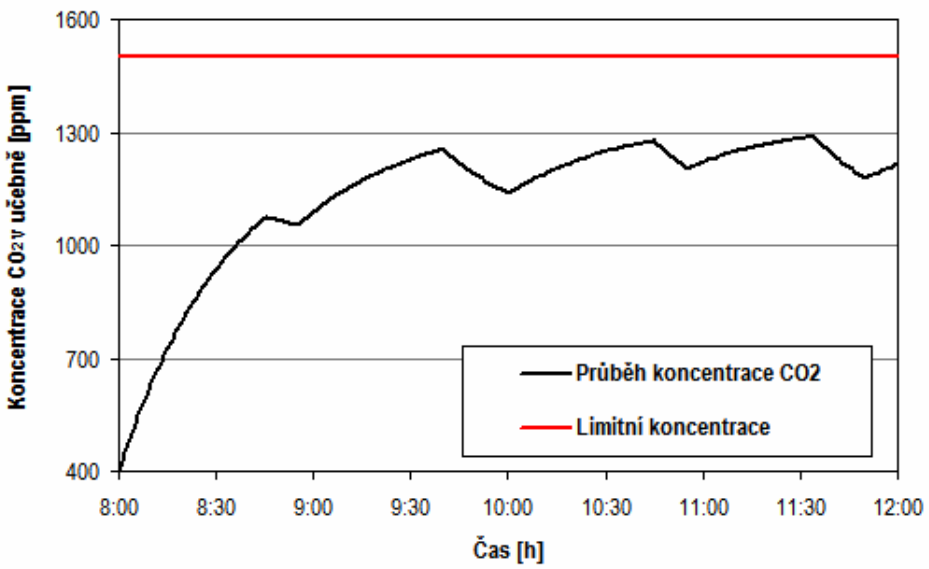
Větrání během velké přestávky

20 min

9:40	9:45	150
9:45	9:50	150
9:50	9:55	150
9:55	10:00	150

ZÁVĚR

Návrhový průtok	**198**	m^3/h
Průtok pro dodržení CO_2	**150**	m^3/h
Max. koncentrace CO_2	**1288**	ppm
Navržené větrání	**VYHOVUJE**	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO_2 v učebně

Akce:	ZŠ, MŠ spec. a Prakt. škola, Jesenice	Vypracoval:	Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
Adresa:	Plzeňská 63, 270 33 Jesenice	Datum:	27.3.2016
Učebny č.:	218		

Zadání učebny

Typ školy	Základní škola 2. stupeň	
Objem místnosti	105	m^3
Počet dětí ve třídě	6	osob
Vyučující	3	osob

Produkce CO_2

Produkce CO_2 od dětí	0,015	m^3/h.os
Produkce CO_2 od učitele	0,017	m^3/h.os
Maximální koncentrace CO_2 v učebně	1500	ppm
Koncentrace CO_2 ve venkovním ovzduší	400	ppm
Počáteční koncentrace CO_2 ve třídě	400	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO_2 o vyučování	0,14	m^3/h
Produkce CO_2 o přestávkách	0,09	m^3/h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	18	m^3/h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	30	m^3/h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	**198**	m^3/h
Intenzita větrání (orientačně)	1,89	h^{-1}

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	22	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	70	%
Tepelná ztráta větráním	**802**	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)

od	do	Průtok m^3/h
8:00	8:05	150
8:05	8:10	150
8:10	8:15	150
8:15	8:20	150
8:20	8:25	150
8:25	8:30	150
8:30	8:35	150
8:35	8:40	150
8:40	8:45	150

Větrání během malé přestávky

10 min

8:45	8:50	150
8:50	8:55	150

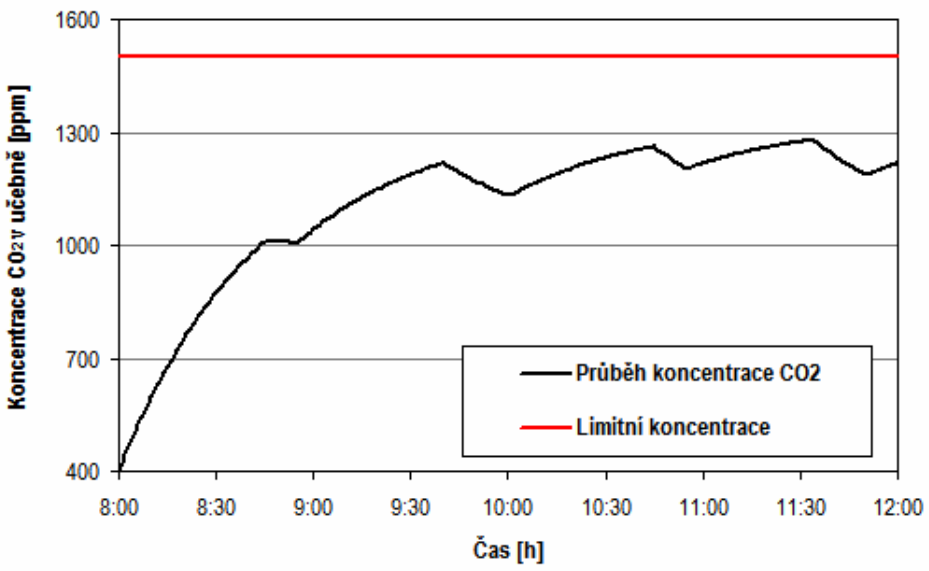
Větrání během velké přestávky

20 min

9:40	9:45	150
9:45	9:50	150
9:50	9:55	150
9:55	10:00	150

ZÁVĚR

Návrhový průtok	**198**	m^3/h
Průtok pro dodržení CO_2	**150**	m^3/h
Max. koncentrace CO_2	**1279**	ppm
Navržené větrání	**VYHOVUJE**	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO_2 v učebně

Akce:	ZŠ, MŠ spec. a Prakt. škola, Jesenice	Vypracoval:	Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
Adresa:	Plzeňská 63, 270 33 Jesenice	Datum:	27.3.2016
Učebny č.:	221		

Zadání učebny

Typ školy	Základní škola 2. stupeň	
Objem místnosti	84	m^3
Počet dětí ve třídě	6	osob
Vyučující	3	osob

Produkce CO_2

Produkce CO_2 od dětí	0,015	m^3/h.os
Produkce CO_2 od učitele	0,017	m^3/h.os
Maximální koncentrace CO_2 v učebně	1500	ppm
Koncentrace CO_2 ve venkovním ovzduší	400	ppm
Počáteční koncentrace CO_2 ve třídě	400	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO_2 o vyučování	0,14	m^3/h
Produkce CO_2 o přestávkách	0,09	m^3/h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	18	m^3/h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	30	m^3/h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	**198**	m^3/h
Intenzita větrání (orientačně)	2,36	h^{-1}

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	22	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	70	%
Tepelná ztráta větráním	**802**	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)

od	do	Průtok m^3/h
8:00	8:05	150
8:05	8:10	150
8:10	8:15	150
8:15	8:20	150
8:20	8:25	150
8:25	8:30	150
8:30	8:35	150
8:35	8:40	150
8:40	8:45	150

Větrání během malé přestávky

10 min

8:45	8:50	150
8:50	8:55	150

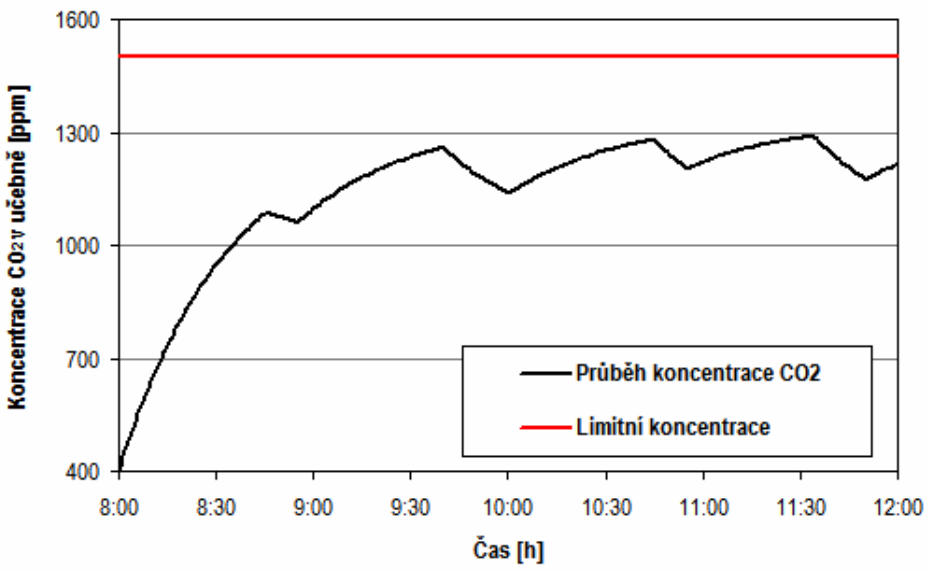
Větrání během velké přestávky

20 min

9:40	9:45	150
9:45	9:50	150
9:50	9:55	150
9:55	10:00	150

ZÁVĚR

Návrhový průtok	**198**	m^3/h
Průtok pro dodržení CO_2	**150**	m^3/h
Max. koncentrace CO_2	**1290**	ppm
Navržené větrání	**VYHOVUJE**	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO_2 v učebně

Akce:	ZŠ, MŠ spec. a Prakt. škola, Jesenice	Vypracoval:	Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
Adresa:	Plzeňská 63, 270 33 Jesenice	Datum:	27.3.2016
Učebny č.:	302, 303 a 304		

Zadání učebny

Typ školy	Základní škola 2. stupeň	
Objem místnosti	167,2	m^3
Počet dětí ve třídě	18	osob
Vyučující	8	osob

Produkce CO_2

Produkce CO_2 od dětí	0,015	m^3/h.os
Produkce CO_2 od učitele	0,017	m^3/h.os
Maximální koncentrace CO_2 v učebně	1500	ppm
Koncentrace CO_2 ve venkovním ovzduší	400	ppm
Počáteční koncentrace CO_2 ve třídě	400	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO_2 o vyučování	0,40	m^3/h
Produkce CO_2 o přestávkách	0,27	m^3/h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	18	m^3/h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	30	m^3/h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	**564**	m^3/h
Intenzita větrání (orientačně)	3,37	h^{-1}

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	22	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	70	%
Tepelná ztráta větráním	**2283**	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)

od	do	Průtok m^3/h
8:00	8:05	360
8:05	8:10	360
8:10	8:15	360
8:15	8:20	360
8:20	8:25	360
8:25	8:30	360
8:30	8:35	360
8:35	8:40	360
8:40	8:45	360

Větrání během malé přestávky

10 min

8:45	8:50	360
8:50	8:55	360

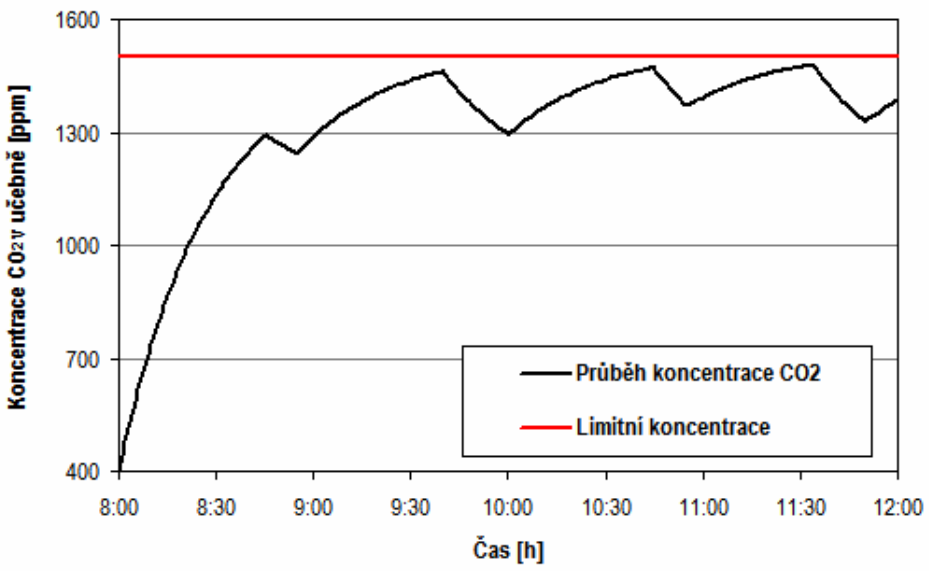
Větrání během velké přestávky

20 min

9:40	9:45	360
9:45	9:50	360
9:50	9:55	360
9:55	10:00	360

ZÁVĚR

Návrhový průtok	**564**	m^3/h
Průtok pro dodržení CO_2	**360**	m^3/h
Max. koncentrace CO_2	**1478**	ppm
Navržené větrání	**VYHOVUJE**	



14.10 Příloha 9 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b Z. č. 406/2000 Sb.

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.

r. č. 710517/116

je oprávněn

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 29.8.2008

provádět kontroly kotlů

s platností od 29.8.2008

provádět kontroly klimatizace

s platností od 29.8.2008

provádět energetický audit

s platností od 28.4.2010

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

Číslo oprávnění: 0318

V Praze dne 28. dubna 2010

Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu

14.11 Příloha 10 - Průkaz energetické náročnosti budovy

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

☐ Nová budova	☐ Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐ Prodej budovy nebo její části	☐ Pronájem budovy nebo její části
☒ Větší změna dokončené budovy	☐ Budova s téměř nulovou spotřebou energie
☐ Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Plzeňská 63 270 33 Jesenice
Katastrální území:	Jesenice u Rakovníka [658693]
Parcelní číslo:	986/7 a 986/6
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Středočeský kraj
Adresa:	Zborovská 81/11 150 00 Praha
IČ:	70891095
Tel./e-mail:	257 280 111 / podatelna@kr-s.cz

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☐ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☒ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ 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]	5383,4
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m^2]	2625,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m^2/m^3]	0,49
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	[m^2]	1480,0

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

Druhy energie dodávané mimo budovu		
☐ Elektřina	☐ Teplo	☒ Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			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/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
---------- ZÓNA č. 1: Zóna 1						
Okna (J)	4,20	1,200			1,00	5,0
Okna (V)	25,92	1,200			1,00	31,1
Okna (Z)	20,19	1,200			1,00	24,2
Svislá stěna 2 - 500mm	121,80	0,204	0,30	ano	1,00	24,8
Svislá stěna 3 - 450mm	58,20	0,206	0,30	ano	1,00	12,0
Svislá stěna 4 - 300mm	92,70	0,213	0,30	ano	1,00	19,7
Střecha šikmá - Učebny v podkroví	66,50	0,130	0,24	ano	1,00	8,6
Střecha plochá - 1.NP	34,90	0,129	0,24	ano	1,00	4,5
Strop s půdou 1 - Nad učebnou v podkroví (3.NP)	38,60	0,137	0,30	ano	1,00	5,3
Stěna s půdou 1 - Učebny v podkroví	10,80	0,205	0,30	ano	1,00	2,2
Stěna s půdou 2 - Učebny v podkroví	31,70	0,204	0,30	ano	1,00	6,5
Dveře	10,35	1,200	1,70	ano	1,00	12,4
Podlaha se zeminou 1 - Zóna 1	334,80	2,667			0,09	83,9
Okna (H) nová	14,04	1,100	1,40	ano	1,00	15,4
Střecha 2 - Vedle učebny v podkroví (2.NP)	199,70	0,126	0,24	ano	1,00	25,2
Tepelné vazby						21,3
---------- ZÓNA č. 2: Zóna 2						
Okna (S)	15,14	1,200			1,00	18,2
Okna (J)	5,17	1,200			1,00	6,2
Okna (V)	4,54	1,200			1,00	5,4

(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/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Okna (Z)	1,04	1,200			1,00	1,2
Svislá stěna 1 - 770mm	17,60	0,193	0,30	ano	1,00	3,4
Svislá stěna 2 - 500mm	28,50	0,204	0,30	ano	1,00	5,8
Svislá stěna 3 - 450mm	41,70	0,206	0,30	ano	1,00	8,6
Svislá stěna 4 - 300mm	46,80	0,213	0,30	ano	1,00	10,0
Terasa (u tělocvičny)	26,00	0,132	0,24	ano	1,00	3,4
Dveře	7,77	1,200	1,70	ano	1,00	9,3
Podlaha se zeminou 2 - Zóna 2	271,50	2,667			0,12	85,9
Okna (J) nová	0,36	0,900	1,50	ano	1,00	0,3
Svislá stěna 4 - NEZ	20,80	1,843			1,00	38,3
Tepelné vazby						9,7
---------- ZÓNA č. 3: Zóna 3						
Okna (S)	6,74	1,200			1,00	8,1
Okna (J)	10,03	1,200			1,00	12,0
Okna (V)	4,19	1,200			1,00	5,0
Okna (Z)	4,32	1,200			1,00	5,2
Svislá stěna 1 - 770mm	30,60	0,193	0,30	ano	1,00	5,9
Svislá stěna 2 - 500mm	37,00	0,204	0,30	ano	1,00	7,5
Svislá stěna 3 - 450mm	56,30	0,206	0,30	ano	1,00	11,6
Svislá stěna 4 - 300mm	45,80	0,213	0,30	ano	1,00	9,8
Strop s půdou 4 - Nad pokoji u tělocvičny	73,90	0,136	0,30	ano	1,00	10,1
Střecha 3 - Nad ubytovnou (2.NP)	193,60	0,126	0,24	ano	1,00	24,4
Tepelné vazby						9,2

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla: Vypočtená hodnota U_j	Součinitel prostupu tepla: Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Součinitel prostupu tepla: Splněno	Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
	[m²]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
---------- ZÓNA č. 4: Zóna 4						
Svislá stěna 1 - 770mm	143,30	0,193	0,30	ano	1,00	27,7
Strop s půdou 5 - Nad tělocvičnou	90,20	0,123	0,30	ano	1,00	11,1
Šikmá střecha se stropní konstrukcí (tělocvična)	98,40	0,124	0,24	ano	1,00	12,2
Stěna s půdou 3 - Tělocvična	12,00	0,198	0,30	ano	1,00	2,4
Stěna se zeminou - Tělocvična	29,50	0,976			0,56	16,1
Dveře	1,89	1,200	1,70	ano	1,00	2,3
Okna (S) - nové	9,00	0,900	1,50	ano	1,00	8,1
Okna (J) - náhrada za Luxfery	16,56	0,900	1,50	ano	1,00	14,9
Okna (Z) - náhrada za Luxfery	4,42	0,900	1,50	ano	1,00	4,0
Podlaha se zeminou 4 - Zóna 4	205,90	2,667			0,12	64,6
Tepelné vazby						12,2
Celkem	**2 625,0**	**x**	**x**	**x**	**x**	**792,5**

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 $\Theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$	Součin $V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m².K)]	[W.m/K]
Zóna 1	22,0	2 395,7	0,34	814,54
Zóna 2	20,0	977,3	0,34	332,28
Zóna 3	20,0	829,4	0,36	298,58

(pokračování)

(pokračování)

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\Theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$	Součin $V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m^3]	[W/(m^2.K)]	[W.m/K]
Zóna 4	15,0	1 181,0	0,49	578,69
Celkem	**x**	**5 383,4**	**x**	**2 024,09**

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	0,30	0,38	ano

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

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytá-pění	Jmeno-vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla[2]		Účinnost distribu-ce energie na vytápění	Účinnost sdílení energie na vytápění
					$\eta_{H,gen}$	COP	$\eta_{H,dis}$	$\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x[1]	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Zóna 1	Centrální kotel	topný olej	100,0	130	92		89	88
Zóna 2	Centrální kotel	topný olej	100,0	^	92		89	88
Zóna 3	Centrální kotel	topný olej	100,0	^	92		89	88
Zóna 4	Centrální kotel	topný olej	100,0	^	92		89	88

Poznámka: [1] symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu
[2] v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	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.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlaze-ní	Jmeno-vitý chladící výkon	Chladi-cí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distri-buce 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	Chladící faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladící 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	Chladící 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:								
Zóna 1	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina			100,0	2,3	1650,00	500 (2x)
Zóna 2	přirozené větrání							
Zóna 3	přirozené větrání							
Zóna 4	přirozené větrání							

B) technické systémy

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

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

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energo-nositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladící 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 zásob-níku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody[1)]		Měrná tepelná ztráta zásobní-ku teplé vody	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody
						$\eta_{W,gen}$	COP	$Q_{W,st}$	$Q_{W,dis}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Zóna 1	Akumulační zásobník	elektřina	100,0	4,4		98			
Zóna 2	Akumulační zásobník	elektřina	100,0	4,4	400	98		7,0	161,4
Zóna 3	Akumulační zásobník	elektřina	100,0	2,2	400	98		7,0	161,4

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:				
Zóna 1	Zařivková	100	18,9	0,10
Zóna 2	Zařivková	100	4,6	0,10
Zóna 3	Zařivková	100	2,3	0,10
Zóna 4	Zařivková	100	4,9	0,10

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Zóna 1	☒	☐	☒	☐	☒	☒	☐	☐
Zóna 2	☒	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐
Zóna 3	☒	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐
Zóna 4	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

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]	77,864	57,244			x	x			54,201	54,201	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	143,132	79,445			5,621	1,606			69,391	60,398	55,809	55,809
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	3,372	6,510										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	146,504	85,955			5,621	1,606			69,391	60,398	55,809	55,809
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m^2	[kWh/(m2.rok)]	99	58			4	1			47	41	38	38

c) výrobna 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 neobnovi-telné primární energie	Celková primární energie	Neobnovi-telná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	124,322	3,2	3,0	397,831	372,967
topný olej	79,445	1,2	1,2	95,334	95,334
Celkem	**203,767**	**x**	**x**	**493,165**	**468,301**

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	277,325	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		203,767		
(8)	Referenční budova	[kWh/m^2.rok]	187		
(9)	Hodnocená budova		138		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	415,335	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		468,301		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m^2)	[kWh/m^2.rok]	281		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m^2)		316		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	493,165
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	24,864
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	5,0

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	245,929
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	393,360
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m^2.K]	0,30
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	115,108
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	5,621
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	69,391
	osvětlení	[MWh/rok]	55,809

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	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ano	ano	ano	ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE: Prostá doba návratnosti solární soustavy pro přípravu TV je delší než doba životního cyklu zařízení. Navíc, vzhledem k charakteru předpokládaného typického užívání budovy (o víkendech mimo provoz) není zajištěn tvalý odběr dodané tepelné energie. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla: Vzhledem k charakteru spotřeby tepelné energie (odpadní teplo KVET) není instalace systému KVET vhodná. Soustava zásobování tepelnou energií: Soustava dálkového zásobování tepelnou energií CZT není dostupná. Tepelné čerpadlo: Instalace TČ z hlediska přípojných, prostorových, výkonových a hlukových parametrů není doporučena.			
Datum vypracování analýzy	21.9.2018			
Zpracovatel analýzy	Jan Schwarzer			
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]
Stavební prvky a konstrukce budovy:						
			x	**x**		
Technické systémy budovy:						
vytápění:		**x**		x		
chlazení:		**x**		x		
větrání:		**x**		x		
úprava vlhkosti vzduchu:		**x**		x		
příprava teplé vody:		**x**		x		
osvětlení:		**x**		x		
Obsluha a provoz systémů budovy:						
		x	x	x		
Ostatní - uveďte jaké:						
		x	x	x		
Celkově		**x**				

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	ano	
Funkční vhodnost	ne	ne	ano	
Ekonomická vhodnost	ne	ne	ano	
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Stavební prvky a konstrukce budovy Navržené stavební prvky a konstrukce budovy jsou na dostatečné úrovni. Technické systémy budovy Jedná se o instalaci řízeného větrání s rekuperací tepla do prostor s přirozeným větráním - s výhradami. Výhodou je zvýšení komfortu pobytu osob. Instalací řízeného větrání se sníží roční spotřeba tepla na vytápění, zvýší se však dílčí spotřeba energie na větrání (doprava vzduchu). Obsluha a provoz systémů budovy: Jedná se o zavedení energetického managementu.			
Datum vypracování doporučených opatření	21.9.2018			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Jan Schwarzer			
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)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	Ano
• 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	Jan Schwarzer
Číslo oprávnění MPO	318
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	10.11.2018

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

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, číslo: Plzeňská 63

PSČ, místo: 270 33 Jesenice

Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Plocha obálky budovy: **2625,0 m^2**

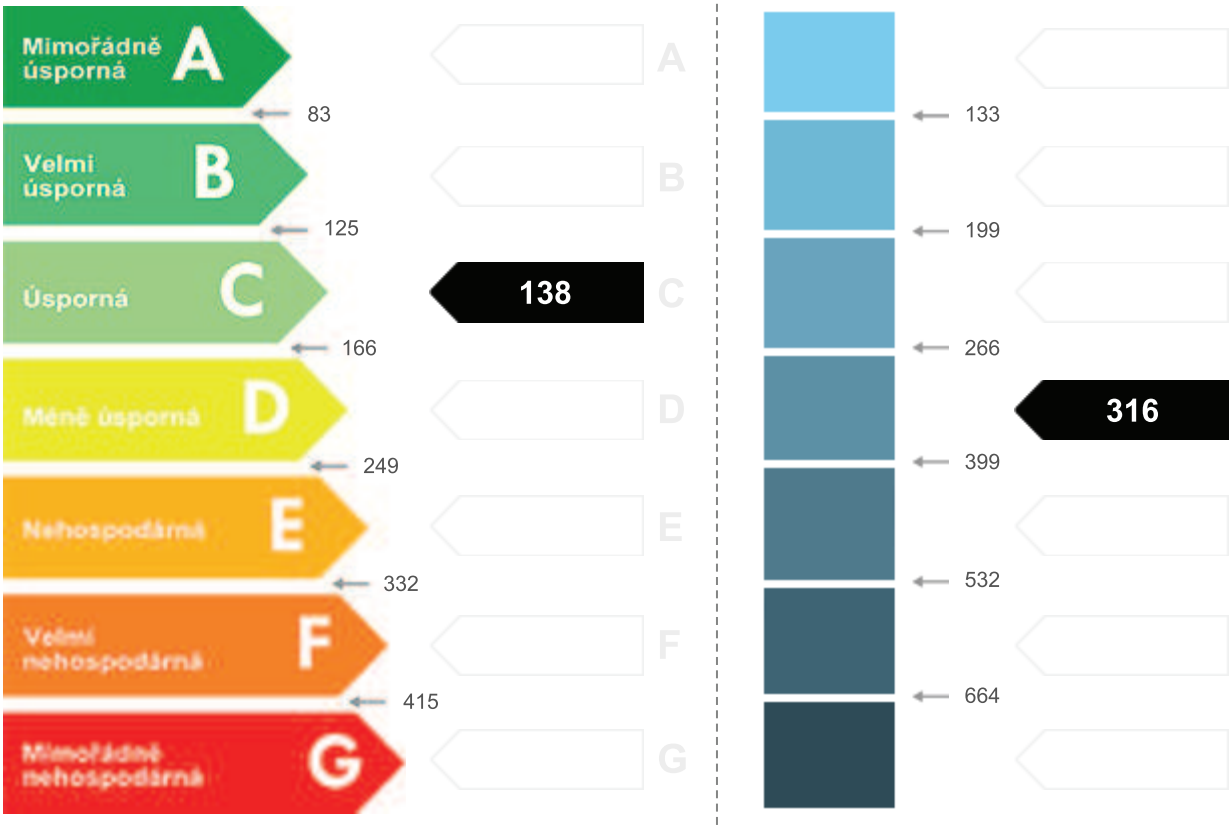
Objemový faktor tvaru A/V: **0,49 m^2/m^3**

Energeticky vztažná plocha: **1480,0 m^2**

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	Neobnovitelná primární energie (Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m^2·rok)



Hodnoty pro celou budovu MWh/rok	203,767	468,301

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	☐
Okna a dveře:	☐
Střechu:	☐
Podlahu:	☐
Vytápění:	☐
Chlazení/klimatizaci:	☐
Větrání:	☐
Přípravu teplé vody:	☐
Osvětlení:	☐
Jiné:	☐

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

Elektřina ze sítě: 124,3
Olej/P-B/LPG: 79,4

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m²·K)	Dílčí dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m²·rok)	
Mimořádně úsporná							
A				1			
B		58					
C	0,30					41	38
D							
E							
F							
G							
Mimořádně nehospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		85,95		1,61		60,40	55,81

Zpracovatel: Jan Schwarzer
Kontakt: Společná 4
182 00 Praha 8

Osvědčení č.: 318
Vyhotoveno dne: 10.11.2018
Podpis: