

# Energetický posudek

dle Vyhlášky č. 480/2012 Sb.

**Prioritní osa 5: Energetické úspory**

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

Snížení energetické náročnosti budovy  
dopravní zdravotní služby areálu NPK,  
a.s., Svitavy

12|2018

Vlastník

**Pardubický kraj**

Vypracoval

**Ing. Martin Siblík**

Energetický auditor | číslo oprávnění

**Ing. Karel Šafařík | 1663**

Evidenční číslo ENEX: 89098.1



## Obsah

Seznam tabulek .....	3
Seznam obrázků .....	3
Seznam grafů .....	3
1 Účel zpracování energetického posudku .....	4
2 Identifikační údaje .....	5
2.1 Vlastník předmětu energetického auditu .....	5
2.2 Předmět energetického auditu .....	5
2.3 Provozovatel předmětu energetického posudku .....	5
2.4 Zpracovatel energetického posudku .....	5
3 Popis a vyhodnocení stávajícího stavu .....	6
3.1 Popis a stávajícího stavu .....	6
3.2 Popis systému TZB – stávající stav .....	11
3.3 Popis budovy – tepelně technické vlastnosti .....	13
3.4 Vyhodnocení výchozího stavu .....	17
4 Navrhovaná opatření .....	20
4.1 Komplexní zateplení objektu .....	20
4.2 Management hospodaření s energií .....	24
4.3 Souhrn navržených opatření .....	25
4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu .....	25
5 Ekonomické vyhodnocení .....	26
6 Ekologické vyhodnocení navrhovaného stavu .....	28
6.1 Výpočet ostatních znečišťujících látek .....	28
7 Management hospodaření s energiemi .....	30
8 Posouzení vhodnosti aplikace EPC .....	30
9 Závěr .....	31
10 Evidenční list energetického posudku .....	32
11 Přílohy .....	38
11.1 Soulad projektu s požadavky OPŽP .....	38
11.2 Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu .....	40
11.3 Energetický štítek obálky budovy stávající stav .....	43
11.4 Energetický štítek budovy navrhovaná varianta .....	49
11.5 Parametry referenční budovy .....	55
11.6 Průkaz energetické náročnosti budovy .....	57
11.7 Kopie dokladu o vydání oprávnění .....	79
11.8 Protokol výpočtu energetické náročnosti, výstup z programu Energie 2017 - - stávající stav .....	81
11.9 Protokol výpočtu energetické náročnosti, výstup z programu Energie 2017 - - navrhovaný stav .....	82
11.10 Fotodokumentace .....	84

## Seznam tabulek

TAB. 1 PODLAHOVÁ PLOCHA A POČET OSOB V PŘEDMĚTU POSUDKU .....	8
TAB. 2 ENERGETICKÉ VSTUPY ZA ROK 2015 .....	9
TAB. 3 ENERGETICKÉ VSTUPY ZA ROK 2016 .....	9
TAB. 4 ENERGETICKÉ VSTUPY ZA ROK 2017 .....	9
TAB. 5 ENERGETICKÉ VSTUPY ZA POSLEDNÍ TŘI ROKY (PRŮMĚRNÉ HODNOTY) .....	10
TAB. 6 OKRAJOVÉ PODMÍNKY PRO VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY .....	11
TAB. 7 PRŮMĚRNÁ ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE NA PŘÍPRAVU TV ZA PŘEDPOKLADU SPOTŘEBY 4 L/OS.DEN .....	12
TAB. 8 PŘEHLED KONSTRUKCÍ OBJEKTU A POROVNÁNÍ JEJICH SOUČINITELŮ PROSTUPU TEPLA S POŽADAVKY ČSN 73 0540-2 .....	17
TAB. 9 PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA OBÁLKY BUDOVY .....	17
TAB. 10 KLASIFIKAČNÍ TŘÍDY PROSTUPU TEPLA OBÁLKOU HODNOCENÉ BUDOVY .....	18
TAB. 11 VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE (VÝPOČTENÁ) .....	19
TAB. 12 VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE (Z FAKTUR) .....	19
TAB. 13 PŘEHLED MĚNĚNÝCH KONSTRUKCÍ V RÁMCI ZATEPLENÍ STĚN A POSOUZENÍ SPLNĚNÍ POŽADAVKU NA SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA .....	22
TAB. 14 PŘEHLED MĚNĚNÝCH KONSTRUKCÍ V RÁMCI ZATEPLENÍ STROPŮ A STŘECH A POSOUZENÍ SPLNĚNÍ POŽADAVKU NA SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA .....	23
TAB. 15 PŘEHLED MĚNĚNÝCH KONSTRUKCÍ V RÁMCI VÝMĚNY OKEN A DVEŘÍ A POSOUZENÍ SPLNĚNÍ POŽADAVKU NA SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA .....	24
TAB. 16 VÝPOČET MAXIMÁLNÍCH ZPŮSOBILÝCH VÝDAJŮ .....	24
TAB. 17 SOUHRN NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ .....	25
TAB. 18 UPRAVENÁ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE PRO OBJEKT .....	25
TAB. 19 VÝSLEDKY EKONOMICKÉHO VYHODNOCENÍ .....	27

## Seznam obrázků

OBR. 1 LETECKÝ SNÍMEK .....	6
OBR. 2 SCHÉMA OBJEKTU .....	7
OBR. 3 SITUAČNÍ PLÁN .....	8
OBR. 4 PŘEDÁVACÍ STANICE .....	11

## Seznam grafů

GRAF 1 ROZLOŽENÍ SPOTŘEBY PODLE ENERGOONOSITELŮ .....	10
GRAF 2 ROZLOŽENÍ NÁKLADŮ PODLE ENERGOONOSITELŮ .....	10
GRAF 3 ROZLOŽENÍ ENERGIÍ PODLE DRUHU SPOTŘEBY .....	20
GRAF 4 ROZLOŽENÍ NÁKLADŮ PODLE DRUHU SPOTŘEBY .....	20
GRAF 5 PROVOZNÍ NÁKLADY PO REALIZACI V PRŮBĚHU 20 LET .....	27
GRAF 6 POROVNÁNÍ EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK .....	29
GRAF 7 POROVNÁNÍ EMISÍ CO <sub>2</sub> .....	29

## 1 Účel zpracování energetického posudku

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

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

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

## 2 Identifikační údaje

### 2.1 Vlastník předmětu energetického auditu

Název: Pardubický kraj  
Adresa: Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice  
Telefon: 466 026 111  
E-mail: [posta@pardubickykraj.cz](mailto:posta@pardubickykraj.cz)  
IČ: 708 92 822

### 2.2 Předmět energetického auditu

Název: Svitavy, budova dopravní zdravotní služby Svitavy, areál NPK, a.s  
Adresa: U Stadionu 897, 568 02 Svitavy  
Vlastník: Pardubický kraj

### 2.3 Provozovatel předmětu energetického posudku

Název: Svitavy, budova dopravní zdravotní služby Svitavy, areál NPK, a.s  
Adresa: U Stadionu 897, 568 02 Svitavy  
Telefon: 466 011 111  
E-mail: [info@nempk.cz](mailto:info@nempk.cz)  
IČ: 275 20 536

### 2.4 Zpracovatel energetického posudku

Jméno: AG Energy – Anylopex plus s.r.o.  
Adresa: Janáčkovo nábřeží 1153/13, 150 00, Praha - Smíchov  
IČ: 24826651  
Tel. 731 272 638  
E-mail: [karel.safarik@agenergy.cz](mailto:karel.safarik@agenergy.cz)  
Energetický specialista: Ing. Karel Šafařík  
Číslo oprávnění: 1663

### 3 Popis a vyhodnocení stávajícího stavu

Předmětem energetického posudku je návrh a posouzení energeticky úsporných opatření na stavebních konstrukcích a vnitřních systémech objektu areálu NPK, a.s., Svitavy, budova dopravní zdravotní služby s adresou U Stadionu 987, 568 02 Svitavy. Energetický posudek je zpracován v souladu se zákonem o hospodaření energií č. 406/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, a s prováděcí vyhláškou č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku.

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

- Stavebně technický průzkum vč. fotodokumentace, stav únor 2017
- Vyúčtování dodávky elektrické energie
- Vyúčtování dodávky zemního plynu
- Projektová dokumentace z roku 2010

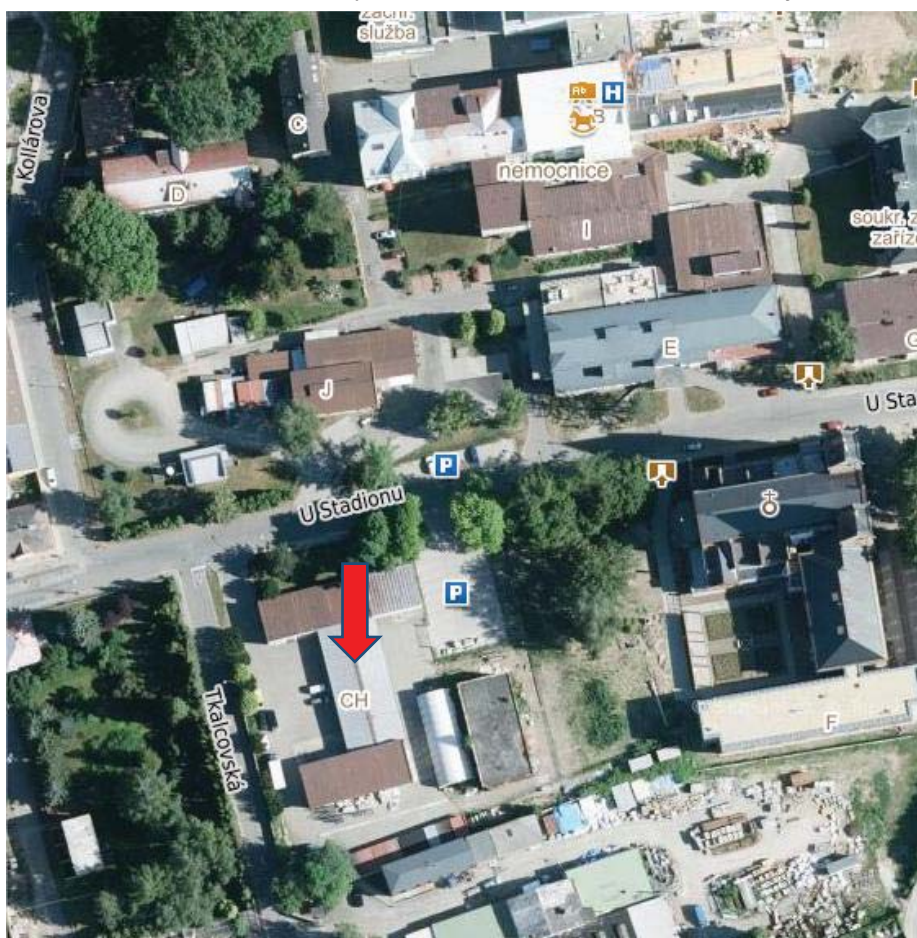
Stavebně technický průzkum a zaměření proběhlo dne 2. 2. 2017.

#### 3.1 Popis a stávajícího stavu

##### 3.1.1 Údaje o předmětu EP

- *Hlavní činnost předmětu energetického posudku*

Budova se nachází v areálu NPK, a.s., Svitavy a slouží dopravní zdravotnické službě v obci Svitavy v Pardubickém kraji. Objekt je přístupný z ulice Tkalcovská, má číslo popisné 897 a je umístěn na parcele st. 651 v katastrálním území Čtyřicet Lánů [761001] v Pardubickém kraji.



Obr. 1 Letecký snímek

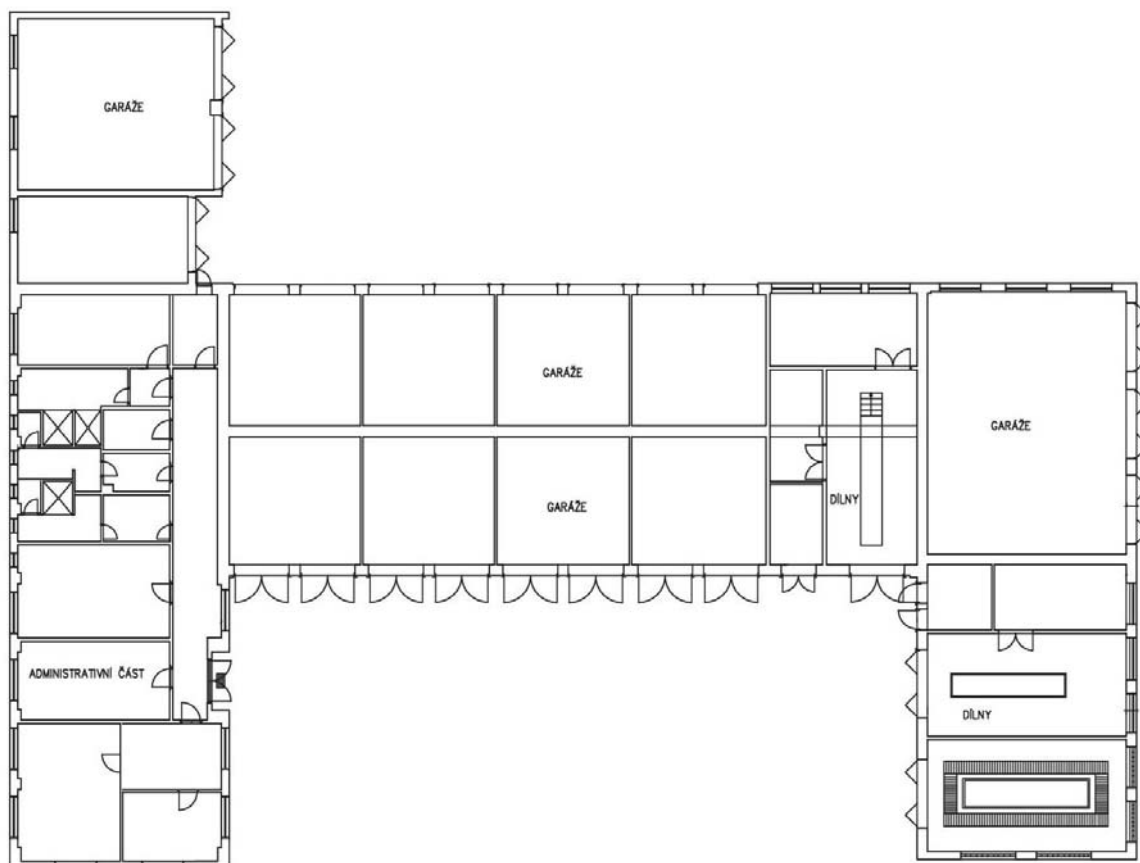
- *Charakteristika běžného provozu využití předmětu energetického posudku v posledních třech letech*

Jedná se o nezateplenou jednopodlažní budovu s datem vzniku v druhé polovině 20. století. Objekt je nepodsklepený a zastřešený pultovou střechou. Garáže ve střední části mají sedlovou střechu. Půdorys objektu je ve tvaru písmene U a výšková úroveň střechy se nad jednotlivými částmi půdorysu mění. Nad stropem je nevyužitelný půdní prostor. Dveře i okna administrativní části jsou nová plastová. Zbytek výplní objektu je původní, zastaralý.

Prostory budovy slouží pro dopravní službu nedaleké nemocnice Svitavy. Parkují zde sanitní vozy, je zde prováděna jejich údržba a nachází se zde zázemí pro pracovníky dopravní služby. Objekt je tak rozdělen na tři zóny. Jednou z nich je administrativní vytápěná část, druhou zónu tvoří temperované garáže pro sanitní vozy a částí jsou prostory vytápěných dílen. Kapacita objektu je cca 15 lidí. Prostory budovy jsou využívány nepřetržitě.

Veškeré prostory objektu jsou větrány přirozeným způsobem.

Hlavní vchod do objektu je z ulice Tkalcovská. Hlavní dveře vedou do administrativní části. Do jednotlivých garáží a dílen je vstup z exteriéru.



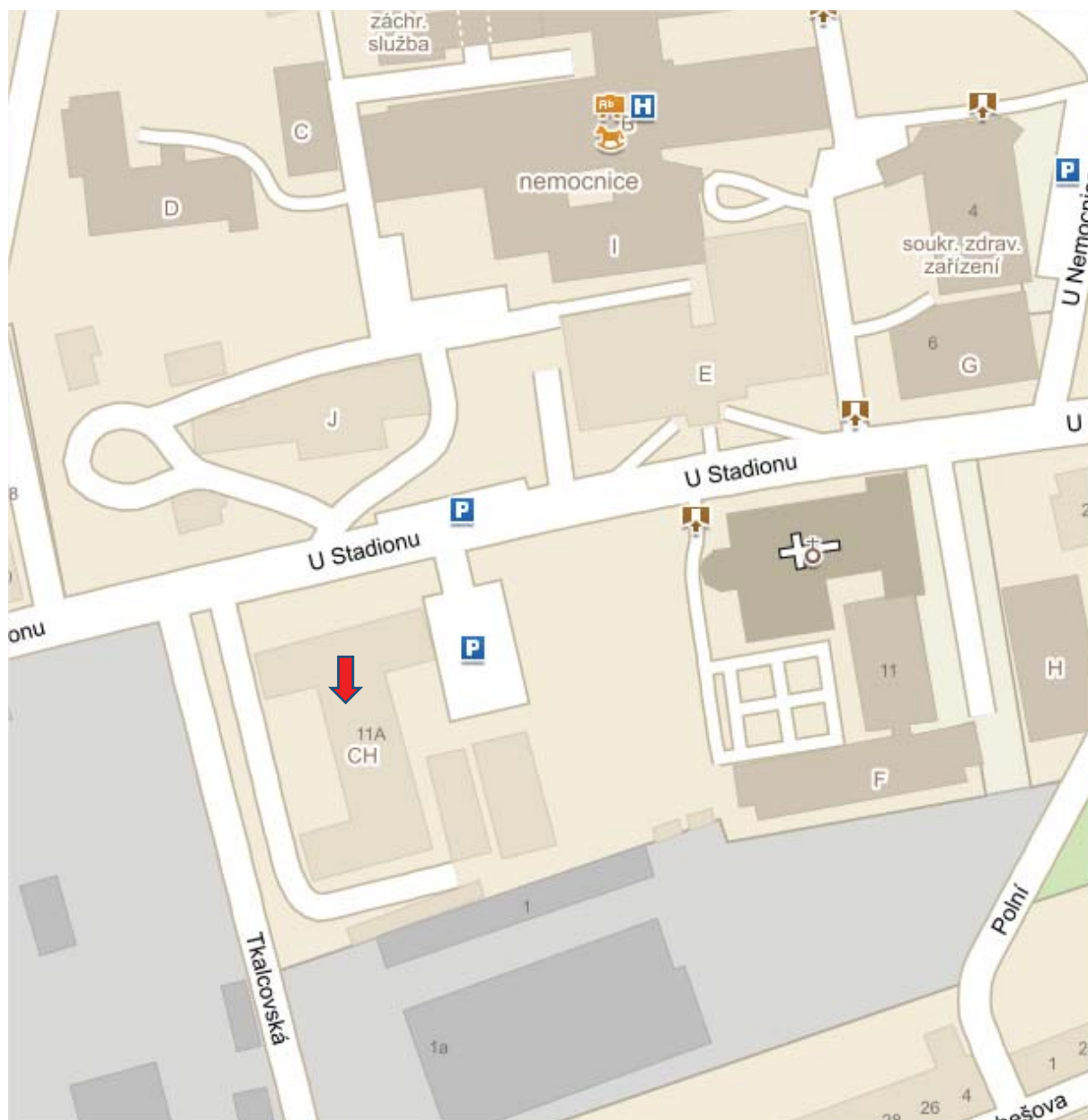
Obr. 2 Schéma objektu

Provoz objektu je nepřetržitý každý den. Počet osob v objektu uvádí následující tabulka.



Objekt/část objektu	Hlavní využití objektu	Počet osob	Vnitřní podlahová plocha [m <sup>2</sup> ]
Zóna 1	Administrativní část	13	215,9
Zóna 2	Garáže	0	469,7
Zóna 3	Dílny	10	183,55
<b>Celkem</b>		<b>23</b>	<b>869,15</b>

Tab. 1 Podlahová plocha a počet osob v předmětu posudku



Obr. 3 Situační plán

### 3.1.2 Údaje o energetických vstupech

Objekt je zásobován elektrickou energií a teplem z centrální kotelny v areálu nemocnice. Spotřeba energie je měřena pro celý objekt zvlášť. Energetické vstupy za poslední tři roky, včetně cen za energie, jsou uvedeny v tabulkách níže.



Pro rok 2015						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
CZT	MWh	209,722	3,60	443,000	209,722	494,9
Elektřina	MWh	40,217	3,60	144,781	40,217	106,6
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>				<b>899,781</b>	<b>249,939</b>	<b>601,5</b>
<b>Změna stavu zásob paliv (inventarizace)</b>						
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>899,781</b>	<b>249,939</b>	<b>601,5</b>

Tab. 2 Energetické vstupy za rok 2015

Pro rok 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
CZT	MWh	210,278	3,60	757,000	210,278	496,3
Elektřina	MWh	51,277	3,60	184,597	51,277	126,7
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>				<b>941,597</b>	<b>261,555</b>	<b>623,0</b>
<b>Změna stavu zásob paliv (inventarizace)</b>						
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>941,597</b>	<b>261,555</b>	<b>623,0</b>

Tab. 3 Energetické vstupy za rok 2016

Pro rok 2017						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
CZT	MWh	123,056	3,60	443,000	123,056	290,4
Elektřina	MWh	52,742	3,60	189,871	52,742	118,7
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>				<b>632,871</b>	<b>175,798</b>	<b>409,1</b>
<b>Změna stavu zásob paliv (inventarizace)</b>						
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>632,871</b>	<b>175,798</b>	<b>409,1</b>

Tab. 4 Energetické vstupy za rok 2017

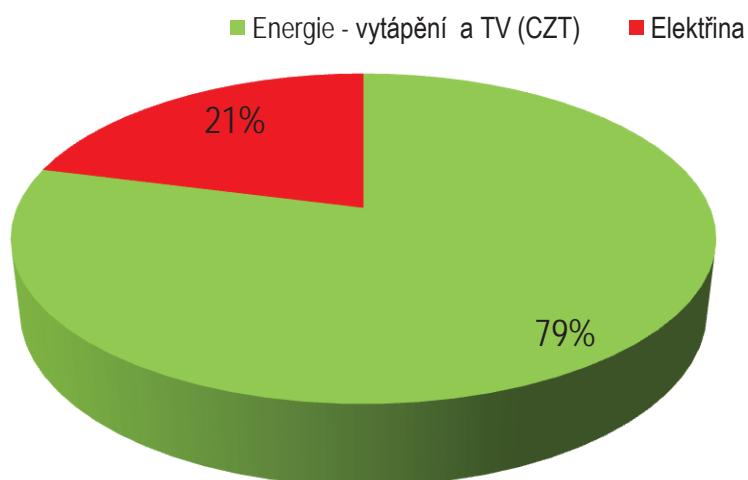
Z předchozích tabulek je patrné, že cena tepla se od roku 2015, kdy byla 2,36 Kč/kWh téměř nezměnila. Cena elektřiny v roce 2015 byla 2,65 Kč/kWh, v roce 2016 se snížila na 2,47 Kč/kWh a v roce 2017 ještě klesla na 2,25 Kč/kWh. Průměrná cena elektřiny je za poslední tři roky 2,46 Kč/kWh a cena tepla je 2,36 Kč/kWh.

Průměrné hodnoty za poslední tři roky						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč

CZT	MWh	181,019	3,60	651,67	181,019	427,2
Elektřina	MWh	48,079	3,60	173,08	48,079	117,3
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>				<b>824,75</b>	<b>229,097</b>	<b>544,5</b>
<b>Změna stavu zásob paliv (inventarizace)</b>						
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>824,750</b>	<b>229,097</b>	<b>544,5</b>

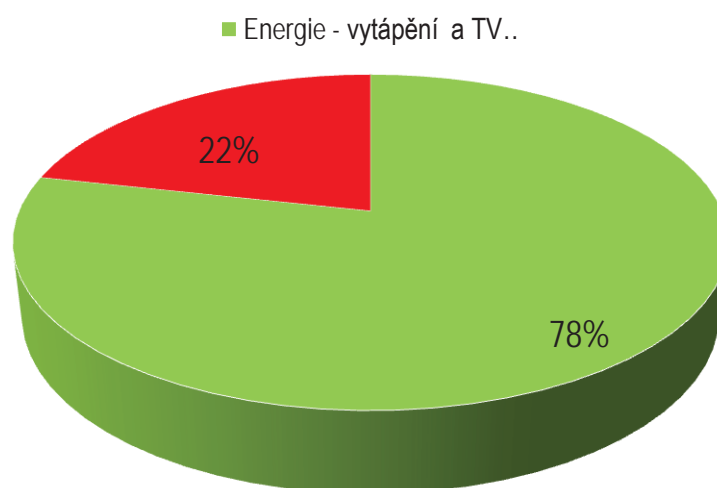
Tab. 5 Energetické vstupy za poslední tři roky (průměrné hodnoty)

### Rozložení spotřeby podle energonositelů



Graf 1 Rozložení spotřeby podle energonositelů

### Rozložení nákladů podle energonositelů



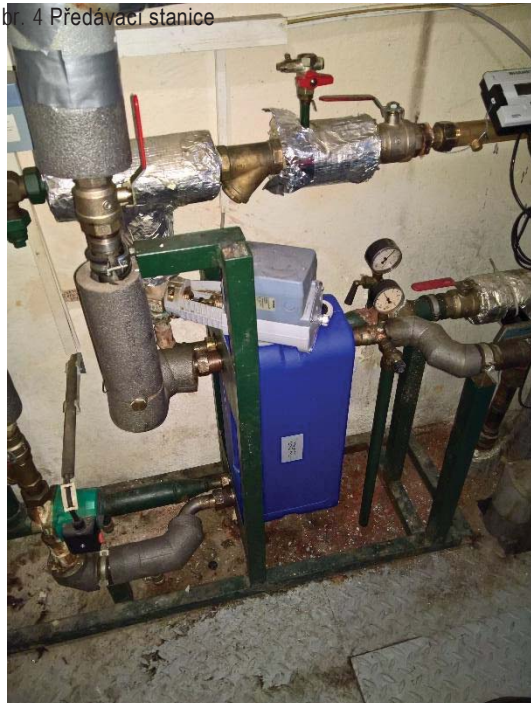
Graf 2 Rozložení nákladů podle energonositelů

Pro posouzení energetických bilancí před a po navrženém opatření bude energetický posudek vycházet z průměrných cen energií za poslední 3 roky, tedy z ceny pro teplo 2,36 Kč/kWh a pro elektřinu 2,46 Kč/kWh.

### 3.1.3 Vlastní zdroje energie

Budova je vytápěna centrálním zdrojem tepla umístěným v kotelně budovy Svitavské nemocnice, která se nachází ve stejném reálu, a která není předmětem energetického posudku. Teplo je do řešeného objektu vedeno izolovaným potrubím v zemi.

Obr. 4 Předávací stanice



## 3.2 Popis systému TZB – stávající stav

### 3.2.1 Klimatická data

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

Parametr	hodnota	jednotka
Venkovní výpočtová teplota v zimním období	-15	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu	20	°C
Střední venkovní teplota v otopném období	3,4	°C
Délka otopného období	365	den

Tab. 6 Okrajové podmínky pro výpočet energetické náročnosti budovy

### 3.2.2 Systém vytápění

- *Zdroj tepla*

Zdrojem tepla není součástí objektu, kde se nachází pouze předávací stanice pro přívod tepla z areálu Svitavské nemocnice.

- *Teplotní spád otopné soustavy*

Teplovodní systém se střední teplotou teplonosné látky nad 60 °C.

- *Otopná soustava*

Otopný systém je teplovodní dvourubkový. Otopná tělesa jsou v administrativní části desková, v dílnách trubková.

- *Rozvody*

Teplo je přiváděno z centrální kotelny v areálu Svitavské nemocnice do předávací stanice v kotelně řešeného objektu a odtud rozváděno do zbytku objektu. Rozvody jsou z větší části ocelové. Distribuce tepla v místnostech je realizována deskovými otopnými tělesy s bočním napojením umístěnými z větší části pod okny.

### 3.2.3 Příprava teplé vody

- *Zdroj tepla*

Zdroj tepla se nenachází v řešeném objektu. Objekt je na něho napojen pomocí předávací stanice. Zdroj se nachází v areálu nemocnice Svitavy a slouží pro všechny její objekty.

- *Průměrná denní a roční spotřeba TV*

Denní spotřeba teplé vody je uvažována hodnotou 4 l/os.den. Tato hodnota vychází z průměrných údajů pro objekty určené ke vzdělávání s přihlédnutím k době provozu a věku dětí. Roční spotřeba teplé vody je spočtena pro 365 provozních dnů.

- *Délka a kvalita rozvodů TV, cirkulace*

Potrubí teplé vody je izolováno. K jednotlivým zařízením je potrubí vedeno v příčkách. Přesná délka potrubí není známa. Délka potrubí byla stanovena odhadem na základě dispozice objektu, polohy předávací stanice a rozmístění zařizovacích předmětů s odběrem teplé vody.

- *Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV*

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

Spotřeba energie na přípravu TV		
Počet provozních dní	365	dnů
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	84	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	31	m <sup>3</sup> /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	2 973	MJ/m <sup>3</sup>
Roční potřeba tepla na přípravu TV	5,82	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	0,013	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	5,83	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	98	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	11,16	GJ/rok

Tab. 7 Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV za předpokladu spotřeby 4 l/os.den

### 3.2.4 Osvětlení

Osvětlení je v celém objektu realizováno pomocí lineárních a kompaktních zářivek. Průměrná účinnost je uvažována 22 %. Minimální přípustná osvětlenost je převzata z ČSN 36 0452, pro pracovní prostory je 300 lx.

### 3.2.5 Vzduchotechnika

Vzduchotechnika není instalována, větrání je přirozené.

### 3.2.6 Chlazení

V objektu nejsou instalovány žádné chladicí jednotky.

## 3.3 Popis budovy – tepelné technické vlastnosti

Stáří objektu je datováno do druhé poloviny 20. století. Budova není zateplená. Obvodové zdi jsou proměnlivých tloušťek z plných pálených cihel. Střecha je pultová nad půdorysem T s různými výškovými úrovněmi hřebene střechy. Střecha nad střední částí půdorysu je sedlová tvořena železobetonovými trámy a trapézovým plechem. Strop k nevytápěnému prostoru je heraklitový s dřevěným roštem. Většina oken objektu jsou původní hliníková (dřevěná), zdvojená. V prostoru garáží se nachází několik luxferových oken. V administrativní části se nachází nová plastová okna a dveře. Vrata garáží jsou kovová s horním nadsvětlíkem.

#### Stavební konstrukce:

- *Základy*

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

- *Svislé a kompletační konstrukce*

Obvodový plášť objektu je tvořen plnými pálenými cihlami a škvárobetonovými tvárnicemi. Celkové tloušťky stěn jsou proměnlivé v rozmezí 350-580 mm s vnitřní vápenocementovou omítkou a vnější vápennou omítkou, bez zateplení. Vnitřní svislé konstrukce jsou taktéž z plných pálených cihel.

- *Vodorovné konstrukce*

Strop administrativní části a stropy ke nevytápěným prostorům jsou heraklitové s prkenným záklopem a omítkou.

- *Střecha*

Střecha garáží nad střední částí půdorysu je tvořena železobetonovými trámovým stropem a trapézovým plechem. Střecha nad zbývajících částí budovy je pultová tvořená betonovými panely.

- *Podlahy*

Podlaha v administrativní části je betonová opatřená hydroizolací a vrstvou pěnového polystyrenu. Nášlapnou vrstvu tvoří dlažba. Podlahy dílen a garáží jsou betonové, navrhované na větší zatížení od sanitních vozů.

- *Výplně otvorů*

Okna jsou původní, dřevěná (hliníková) zdvojená s čirým zasklením, netěsná. Několik oken je luxferových. Vstupní dveře do objektu jsou plastové, stejně tak jako okna administrativní části. Vrata do garáží jsou kovová s horními nadsvětlíky.

- *Posouzení stavebně technického stavu konstrukcí*

Stavebně technický stav nosných konstrukcí objektu je dobrý, nevykazuje žádné viditelné statické závažné poruchy. Konstrukce odpovídají stáří objektu.

- *Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí na obálce budovy*



**Vytápěná zóna 1 – Administrativní část**

**Obvodová stěna „S1a“** – cihla plná pálená kombinovaná se škvárobetonovými tvárnicemi tl. 300 mm s vnitřní vápenocementovou omítkou tl. 20 mm a vnější cementovou omítkou tl. 20 mm,  $U = 1,509 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna – sokl „S2a“** – beton tl. 300 mm s vnější cementovou omítkou tl. 20 mm,  $U = 2,302 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna „S9a“** – celková tl. stěny 475 mm z cihel pálených s vnitřní vápenocementovou omítkou a vnější cementovou omítkou,  $U = 1,271 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna „S12a“** – beton tl. 450 mm s vnější cementovou omítkou tl. 25 mm,  $U = 1,794 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna – výklenek vchodových dveří „S3a“** – celková tl. stěny 175 mm z cihel plných pálených s vnitřní vápenocementovou omítkou a vnější cementovou omítkou,  $U = 2,426 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna – výklenek vchodových dveří „S4a“** – celková tl. stěny 550 mm z cihel plných pálených s vnitřní vápenocementovou omítkou a vnější cementovou omítkou,  $U = 1,129 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Podlaha v kontaktu se zemí „P1a“** – podlaha je betonová s keramickou dlažbou v maltovém loži, izolací z pěnového polystyrenu tl. 25 mm a hydroizolačním pásem IPA,  $R = 0,58 \text{ K}\cdot\text{m}^2/\text{W}$

**Strop k nevytápěnému prostoru „R1a“** – strop je heraklitový, s dřevěným roštem a omítkou,  $U = 1,322 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Okno „OZ1a, OJ3a, OS2a, OS3a“** – novější plastová okna s čirými skly,  $U_w = 2,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Hlavní vchodové dveře „DJ2a“** – novější plastové dveře, částečně prosklené, ve střeše jídelny,  $U_D = 2,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Dveře „DV1a“** – dřevěné dveře, netěsné,  $U_D = 2,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Nevytápěná zóna 2 – garáže**

**Obvodová stěna „S5a“** – celková tl. stěny 445 mm z cihel plných pálených s vnitřní vápenocementovou omítkou a vnější cementovou omítkou,  $U = 1,318 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna „S6a“** – cihla plná pálená tl. 415 mm s vnitřní vápenocementovou omítkou tl. 15 mm a vnější cementovou omítkou tl. 20 mm,  $U = 1,387 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna „S7a“** – cihla plná pálená tl. 300 mm s vnitřní vápenocementovou omítkou tl. 20 mm a vnější cementovou omítkou tl. 20 mm,  $U = 1,717 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna „S8a“** – beton tl. 300 mm s vnější cementovou omítkou tl. 25 mm,  $U = 2,296 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna „S10a“** – cihla plná pálená tl. 365 mm s vnitřní vápenocementovou omítkou tl. 15 mm a vnější cementovou omítkou tl. 20 mm,  $U = 1,518 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna „S15a“** – cihla plná pálená tl. 475 mm s vnitřní vápenocementovou omítkou tl. 15 mm a vnější cementovou omítkou tl. 15 mm,  $U = 1,271 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Podlaha v kontaktu se zemí „P2a“** – podlaha je betonová bez povrchové úpravy, pod vrstvou betonu je hydroizolační pás,  $R = 0,10 \text{ K}\cdot\text{m}^2/\text{W}$

**Střešní garáž nad střední částí půdorysu „R2a“** – je tvořena železobetonovým trámovým stropem tl. 490 mm s trapézovým plechem, rozteč trámu je 1 m, výška trámu je 240 mm,  $U = 1,745 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Strop k nevytápěnému prostoru nad garážemi „R3a, R4a“** – strop je heraklitový, s dřevěným roštem a omítkou,  $U = 1,322 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Garážová vrata „DZ1a, DV2a“** – plechová vrata s horním nadsvětlením,  $U_D = 5,65 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Garážová vrata „DJ1a, DJ3a, DJ4a“** – plechová vrata,  $U_D = 5,65 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Dveře „DZ2a“** – plechové dveře,  $U_D = 5,65 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Okno „OS1a, OV1a“** – dřevěné zdvojené okno,  $U_w = 2,40 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$



**Vytápěná zóna 3 – Dílny**

**Obvodová stěna „S5a“** – cihla plná pálená tl. 445 mm s vnitřní vápenocementovou omítkou tl. 15 mm a vnější cementovou omítkou tl. 20 mm,  $U = 1,318 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna „S6a“** – cihla plná pálená tl. 415 mm s vnitřní vápenocementovou omítkou tl. 15 mm a vnější cementovou omítkou tl. 20 mm,  $U = 1,387 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna „S7a“** – cihla plná pálená tl. 300 mm s vnitřní vápenocementovou omítkou tl. 20 mm a vnější cementovou omítkou tl. 20 mm,  $U = 1,717 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna „S8a“** – beton tl. 300 mm s vnější cementovou omítkou tl. 25 mm,  $U = 2,296 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Obvodová stěna „S11a“** – beton tl. 425 mm s vnější cementovou omítkou tl. 25 mm,  $U = 1,862 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Okno luxferové „OJ1a, OZ2a“** – dřevěné špaletové okno v památkově chráněné fasádě,  $U_w = 2,34 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Okno „OJ2a, OV2a“** – dřevěné zdvojené okno,  $U_w = 2,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Garážová vrata „DS1a“** – plechová vrata,  $U_D = 5,65 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Dveře „DS2a“** – plechové dveře,  $U_D = 5,65 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Přechody zón**

**Dělicí stěna mezi zónou 1 a 2 „S13a“** – cihla plná pálená kombinovaná se škvárobetonovými tvárnicemi tl. 475 mm s vnitřními vápenocementovými omítkami tl. 20 mm,  $U = 1,114 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Dělicí stěna mezi zónou 2 a 3 „S16a“** – cihla plná pálená kombinovaná se škvárobetonovými tvárnicemi tl. 475 mm s vnitřními vápenocementovými omítkami tl. 20 mm,  $U = 1,114 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Dělicí stěna mezi zónou 2 a 3 „S17a“** – cihla plná pálená tl. 175 mm s vnitřními vápenocementovými omítkami tl. 20 mm,  $U = 0,977 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Stěna zóny 2 k nevytápěnému prostoru zóny 3 „S14a“** – cihla plná pálená kombinovaná se škvárobetonovými tvárnicemi tl. 475 mm s vnitřními vápenocementovou omítkou tl. 20 mm,  $U = 0,997 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu**

Konstrukce	Plocha konstrukce A m <sup>2</sup>	Současná hodnota U W/(m <sup>2</sup> K)	Požadovaná hodnota U <sub>N</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	Doporučená hodnota U <sub>rec</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	splňuje ČSN 730540-2
<b>Vytápěná zóna 1 – Administrativní část</b>					
Obvodová stěna „S1a“	91,75	1,509	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna – sokl „S2a“	13,96	2,319	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna „S9a“	3,16	1,271	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna „S12a“	0,37	1,794	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna – výklenek vchodových dveří „S3a“	1,89	2,426	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna – výklenek	1,80	1,129	0,30	0,25	NE

<b>vchodových dveří „S4a“</b>					
<b>Podlaha v kontaktu se zeminou „P1a“</b>	238,40	1,336	0,45	0,30	NE
<b>Strop k nevytápěnému prostoru „R1a“</b>	238,40	1,322	0,30	0,20	NE
<b>Okno „OZ1a, OJ3a, OS2a, OS3a“</b>	24,75	2,5	1,5	1,2	NE
<b>Hlavní vchodové dveře „DJ2a“</b>	4,19	2,5	1,7	1,2	NE
<b>Dveře „DV1a“</b>	1,18	2,3	1,7	1,2	NE
<b>Nevytápěná zóna 2 – Garáže</b>					
<b>Obvodová stěna „S5a“</b>	37,53	1,318	0,30	0,25	NE
<b>Obvodová stěna „S6a“</b>	49,98	1,318	0,30	0,25	NE
<b>Obvodová stěna „S7a“</b>	95,42	1,717	0,30	0,25	NE
<b>Obvodová stěna „S8a“</b>	9,22	2,296	0,30	0,25	NE
<b>Obvodová stěna „S10a“</b>	7,03	1,518	0,30	0,25	NE
<b>Obvodová stěna „S15a“</b>	23,91	1,271	0,30	0,25	NE
<b>Podlaha v kontaktu se zeminou „P2a“</b>	524,69	3,251	0,45	0,30	NE
<b>Podlaha v kontaktu se zeminou „P3a“</b>	116,10	3,251	0,45	0,30	NE
<b>Střecha garáží nad střední částí půdorysu „R2a“</b>	300,6	1,745	0,24	0,16	NE
<b>Strop k nevytápěnému prostoru nad garážemi „R3a, R4a“</b>	224,0	1,322	0,30	0,20	NE
<b>Garážová vrata „DZ1a, DV2a“</b>	119,84	5,65	1,7	1,2	NE
<b>Garážová vrata „DJ1a, DJ3a, DJ4a“</b>	67,05	5,65	1,7	1,2	NE
<b>Okno „OS1a, OV1a“</b>	16,03	2,4	1,5	1,2	NE
<b>Vytápěná zóna 3 – Dílny</b>					
<b>Obvodová stěna „S5a“</b>	67,88	1,318	0,30	0,25	NE
<b>Obvodová stěna „S6a“</b>	21,1	1,387	0,30	0,25	NE

Obvodová stěna „S7a“	25,27	1,717	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna „S11a“	8,14	1,862	0,30	0,25	NE
Podlaha v kontaktu se zemínou „P2a“	86,76	3,251	0,45	0,30	NE
Podlaha v kontaktu se zemínou „P3a“	126,1	3,251	0,45	0,30	NE
Střecha garáží nad střední částí půdorysu „R2a“	86,76	1,745	0,24	0,16	NE
Strop k nevytápěnému prostoru „R3a“	126,1	1,322	0,30	0,20	NE
Okno luxferové „OJ1a, OZ2a“	14,16	2,34	1,5	1,2	NE
Okno „OJ2a, OV2a“	19,33	2,4	1,5	1,2	NE
Garážová vrata „DS1a, DZ1a“	26,52	5,65	1,7	1,2	NE
Dveře „DS2a“	3,6	5,65	1,7	1,2	NE
Dveře „DZ2a“	3,0	5,65	1,7	1,2	NE
<b>Přechody mezi zónami</b>					
Dělicí stěna mezi zónou 1 a 2 „S13a“	57,3	1,114	1,05	0,70	NE
Dělicí stěna mezi zónou 2 a 3 „S16a“	31,32	1,114	1,05	0,70	NE
Dělicí stěna mezi zónou 2 a 3 „S16a“	42,13	2,507	1,05	0,70	NE
Stěna zóny 2 k nevytápěnému prostoru zóny 3 „S14a“	14,2	0,997	0,30	0,25	NE

Tab. 8 Přehled konstrukcí objektu a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 73 0540-2

### 3.4 Vyhodnocení výchozího stavu

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

průměrný součinitel prostupu tepla	m. j.	výpočet	hodnota
objemový faktor tvaru budovy	$m^2/m^3$	$A/V$	0,73
měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	$W/K$	$A_i \cdot U_i \cdot B_i$	4 319
vypočtená hodnota $U_{em}$	$W/(m^2 \cdot K)$	$H_T / A$	1,56
požadovaná hodnota $U_{em,N}$	$W/(m^2 \cdot K)$	ČSN 73 0540-2	0,42
doporučená hodnota $U_{em,rc}$	$W/(m^2 \cdot K)$	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,32
hodnota pro stavební fond $U_{em,s}$	$W/(m^2 \cdot K)$	$U_{em,N} + 0,60$	1,02

Tab. 9 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

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

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

Tab. 10 Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

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

Měrná tepelná ztráta budovy činí 4 750,748 W/K, tomu odpovídá měrná potřeba tepla na vytápění 312 kWh/m<sup>2</sup>-rok, která zahrnuje účinnost otopné soustavy.

Tepelné ztráty objektu prostupem tepla obálkou budovy činí 76,47 %, větráním 6 %, zeminou 11,5 % a tepelnými vazbami 6 %. Na tepelné ztrátě obálkou budovy se v nejvyšší míře podílí stropy k nevytápěnému prostoru s plochou střechou 40,6 % a garážová vrata 22,7 %.

### 3.4.1 Vyhodnocení úrovně systému hospodaření energií

Odpovědné osoby jsou si vědomy správného fungování energetických systémů a jejich příslušenství. Měření spotřeb energií je zajištěno pro celou budovu na patě objektu. Předpokládaný vývoj cen energií a cenových tarifů je sledován, plánují se stavební úpravy vedoucí ke snížení spotřeby energie v objektu.

### 3.4.2 Celková energetická bilance

Pro výpočet úspor energií bude použita upravená energetická bilance objektu (Tab. 12), která byla vypočtena podle vyhlášky 78/2013 Sb. a platných norem TNI. Vypočtená bilance je odlišná z důvodu standardizovaného profilu budovy, který nezahrnuje přerušovaný provoz budovy a počítá s normovými parametry provozu jednotlivých zón. Výpočet úspory energie vycházející ze zemního plynu bude proto násoben koeficientem  $K = 210,648/414,2 = 0,509$  Výpočet úspory energie vycházející z elektrické energie bude proto násoben koeficientem  $K = 1$ .

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1539,36	427,60	977,5
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1539,36	427,60	977,5
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	1539,36	427,60	977,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	378,06	105,02	247,8

7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1101,90	306,08	722,4
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	11,16	3,10	7,3
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	46,08	12,80	0,0
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	2,16	0,60	0,0

Tab. 11 Výchozí roční energetická bilance (vypočtená)

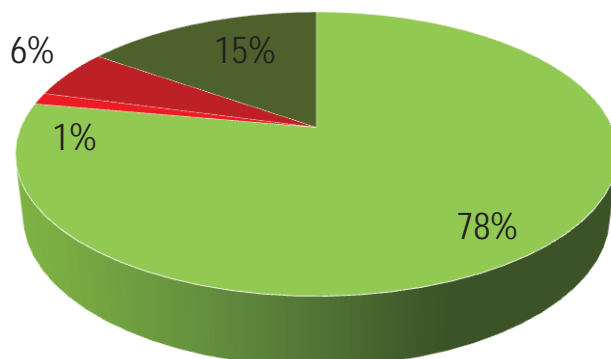
Hodnoty uvedené v tabulce 11 pochází z výpočtu energetické náročnosti budovy podle vyhlášky 78/2013 Sb. a ČSN 73 0540-2, který je součástí příloh.

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	831,03	229,10	424,1
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	831,03	229,10	424,1
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	831,03	229,10	424,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	165,22	45,90	108,3
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	481,56	133,77	315,7
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	11,16	1,35	0,0
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	46,08	12,80	0,0
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	127,00	35,28	0,1

Tab. 12 Výchozí roční energetická bilance (z faktur)

### Rozložení energií podle druhu spotřeby

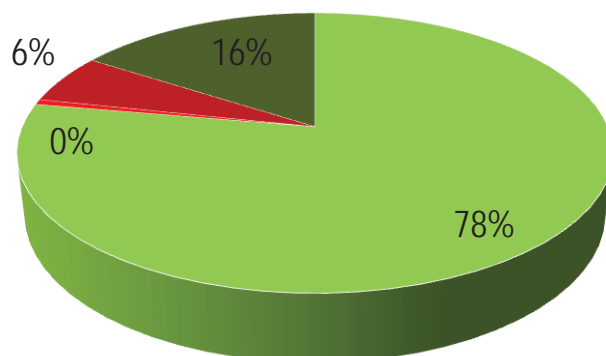
■ vytápění ■ příprava TV ■ osvětlení ■ ostatní procesy a technologie



Graf 3 Rozložení energií podle druhu spotřeby

### Rozložení nákladů podle druhu spotřeby

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



Graf 4 Rozložení nákladů podle druhu spotřeby

## 4 Navrhovaná opatření

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

### 4.1 Komplexní zateplení objektu

V rámci opatření dojde k zateplení obvodových stěn, zateplení střechy garáže nad střední částí půdorysu a stropů k nevytápěným prostorům nad zbytkem objektu a k výměně oken a dveří v tomto provedení:



#### 4.1.1 Zateplení stěn

- Kontaktní zateplení obvodových stěn zóny 1 – administrativní části izolací z **expandovaného polystyrenu** pro KZS ( $\lambda_{d,max} = 0,032 \text{ W/m.K}$ ) **tl. 120 mm**; celková plocha pro popsané zateplení obvodových stěn je **99,10 m<sup>2</sup>** (jednotková cena 2 900 Kč/m<sup>2</sup>)
- Kontaktní zateplení soklové části obvodových stěn zóny 1 – administrativní části izolací z **expandovaného polystyrenu** EPS Sokl pro KZS ( $\lambda_{d,max} = 0,035 \text{ W/m.K}$ ) **tl. 140 mm**; celková plocha pro popsané zateplení obvodových stěn je **14,39 m<sup>2</sup>**
- Kontaktní zateplení obvodových stěn zóny 2 – Garáže izolací z **expandovaného polystyrenu** pro KZS ( $\lambda_{d,max} = 0,032 \text{ W/m.K}$ ) **tl. 120 mm**; celková plocha pro popsané zateplení obvodových stěn je **198,29 m<sup>2</sup>**
- Kontaktní zateplení obvodových stěn zóny 3 – Dílny izolací z **expandovaného polystyrenu** pro KZS ( $\lambda_{d,max} = 0,032 \text{ W/m.K}$ ) **tl. 120 mm**; celková plocha pro popsané zateplení obvodových stěn je **104,46 m<sup>2</sup>**

#### 4.1.2 Zateplení střech

- Rekonstrukce sedlové střechy nad zónou 2 - izolace z **expandovaného polystyrenu** ( $\lambda_{d,max} = 0,034 \text{ W/m.K}$ ) **tl. 200 mm**, položení nové hydroizolace; celková plocha popsání opatření zateplení stropu je **398,13 m<sup>2</sup>**
- Zateplení heraklitového stropu k nevytápěnému prostoru – zateplení podhledu heraklitového stropu **minerální plstí** ( $\lambda_{d,max} = 0,035 \text{ W/m.K}$ ) **tl. 100 mm**; na horní povrch heraklitového stropu jsou položeny dřevěné trámy, mezi které bude položena další vrstva izolace z **minerální plstí** ( $\lambda_{d,max} = 0,035 \text{ W/m.K}$ ) **tl. 120 mm**; celková plocha popsání opatření zateplení stropu je **607,67 m<sup>2</sup>**
- Zateplení zóny 1 sousedící s nevytápěným prostorem – izolace z **expandovaného polystyrenu** pro KZS ( $\lambda_{d,max} = 0,032 \text{ W/m.K}$ ) **tl. 100 mm**; celková plocha pro popsané zateplení obvodových stěn je **14,2 m<sup>2</sup>**

#### 4.1.3 Výměna výplní otvorů

- Výměna oken zóny 1 – Administrativní části, nová okna **plastová s izolačním trojsklem** ( $U_{W,max} = 0,95 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ ); celková plocha pro výměnu **27,66 m<sup>2</sup>**
- Výměna oken zóny 2 - Garáže, nová okna **plastová s izolačním trojsklem** ( $U_{W,max} = 0,95 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ ); celková plocha pro výměnu **16,40 m<sup>2</sup>**
- Výměna oken zóny 3 - Dílny, nová okna **plastová s izolačním trojsklem** ( $U_{W,max} = 0,95 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ ); celková plocha pro výměnu **34,28 m<sup>2</sup>**
- Výměna dveří vedoucích ze zóny 1 do exteriéru, dveře **plastové, případně hliníkové** ( $U_{D,max} = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ ); celková plocha pro popsanou výměnu **5,58 m<sup>2</sup>**
- Výměna dveří vedoucích ze zóny 2 a 3 do exteriéru, dveře **plastové, případně hliníkové** ( $U_{D,max} = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ ); celková plocha pro popsanou výměnu **3,69 m<sup>2</sup>**
- Výměna vrat vedoucích ze zóny 2 do exteriéru, **vrata sekční**, ( $U_{D,max} = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ ); celková plocha pro popsanou výměnu **163,26 m<sup>2</sup>**
- Výměna vrat vedoucích ze zóny 3 do exteriéru, **vrata sekční**, ( $U_{D,max} = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ ); celková plocha pro popsanou výměnu **29,60 m<sup>2</sup>**

Veškeré výpočty nákladů na realizaci opatření jsou pouze orientační, přesnější výpočty investičních nákladů vyjdou až z následně zpracované projektové dokumentace. Investiční výdaje byly stanoveny dle maximálních způsobilých výdajů vycházejících z „Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí“

Součinitelé prostupu tepla měněných konstrukcí					
Konstrukce	Plocha konstrukce A m <sup>2</sup>	Navržená hodnota U W/(m <sup>2</sup> K)	Požadovaná hodnota U <sub>N</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	Doporučená hodnota U <sub>rec</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	splňuje ČSN 73 0540-2
<b>Vytápěná zóna 1 – Administrativní část (20°C)</b>					
Obvodová stěna „S1c“	92,3	0,23	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna – sokl „S2b“	14,05	0,24	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna „S9c“	3,16	0,22	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna „S12b“	0,37	0,23	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna – výklenek vchodových dveří „S3c“	1,89	0,24	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna – výklenek vchodových dveří „S4c“	1,80	0,22	0,30	0,25	ANO
<b>Temperovaná zóna 2 – Garáže (5-10°C)</b>					
Obvodová stěna „S5c“	50,37	0,22	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna „S6c“	32,39	0,22	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna „S7c“	98,25	0,23	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna „S8b“	9,22	0,24	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna „S10c“	17,23	0,23	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna „S11b“	2,10	0,23	0,30	0,25	ANO
<b>Vytápěná zóna 3 – Dílny (20°C)</b>					
Obvodová stěna „S5c“	51,64	0,22	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna „S6c“	15,03	0,22	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna „S7c“	37,79	0,23	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna „S8b“	5,7	0,24	0,30	0,25	ANO
Obvodová stěna „S11b“	4,35	0,23	0,30	0,25	ANO

Tab. 13 Přehled měněných konstrukcí v rámci zateplení stěn a posouzení splnění požadavku na součinitel prostupu tepla

Součinitelé prostupu tepla měněných konstrukcí					
Konstrukce	Plocha konstrukce A m <sup>2</sup>	Navržená hodnota U W/(m <sup>2</sup> K)	Požadovaná hodnota U <sub>N</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	Doporučená hodnota U <sub>rec</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	splňuje ČSN 730540-2
<b>Vytápěná zóna 1 – Administrativní část</b>					
Strop „R1d“	244,69	0,15	0,30	0,20	ANO
Stěna „S14d“ k nevytápěnému prostoru	14,2	0,24	0,30	0,25	ANO
<b>Temperovaná zóna 2 (5-10°C) – Garáže</b>					
Plochá střecha garáží „R2d“	310,5	0,15	0,24	0,16	ANO
Strop „R3d“	116,1	0,15	0,30	0,20	ANO
Strop „R4d“	115,34	0,15	0,30	0,20	ANO
<b>Vytápěná zóna 3 – Dílny</b>					
Plochá střecha „R2d“	87,63	0,15	0,24	0,20	ANO
Strop „R3d“	131,54	0,15	0,30	0,20	ANO

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

Součinitelé prostupu tepla měněných konstrukcí					
Konstrukce	Plocha konstrukce A m <sup>2</sup>	Navržená hodnota U W/(m <sup>2</sup> K)	Požadovaná hodnota U <sub>N</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	Doporučená hodnota U <sub>rec</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	splňuje ČSN 730540-2
<b>Vytápěná zóna 1 – Administrativní část</b>					
Okna „OP1, OP2“	27,66	0,95	1,5	1,2	ANO
Dveře „DH1“	4,14	1,2	1,7	1,2	ANO
Dveře „DH2“	1,44	1,2	1,7	1,2	ANO
<b>Temperovaná zóna 2 (5-10°C) – Garáže</b>					
Okna „OP3, OP4“	16,40	0,95	1,5	1,2	ANO
Sekční vrata „V1“	13,44	1,2	1,7	1,2	ANO
Vrata „V2, V6, V7, V8“	149,82	1,2	1,7	1,2	ANO
<b>Vytápěná zóna 3 – Dílny</b>					
Okno „OP4, OP5, OP6, OP7“	34,28	0,95	1,5	1,2	ANO

Dveře „DP1, DP2“	3,67	1,2	1,7	1,2	ANO
Sekční vrata „V5b“	9,9	1,2	1,7	1,2	ANO
Sekční vrata „V3, V4, V5a“	19,70	1,2	1,7	1,2	ANO

Tab. 15 Přehled měněných konstrukcí v rámci výměny oken a dveří posouzení splnění požadavku na součinitel prostupu tepla

Zateplovaná konstrukce	Plocha konstrukce (m <sup>2</sup> )	Max.způsobilý výdaje (Kč bez DPH/m <sup>2</sup> )	Max.způsobilý výdaje (tis.Kč bez DPH)
Obvodové stěny	437,63	2900	1 269,1
Ploché a šikmé střešní konstrukce	398,13	2200	683,1
Konstrukce k nevytápěným prostorům	621,87	1000	621,9
Výplně otvorů	280,47	7000	1 963,3
<b>CELKEM</b>			<b>4 537,4</b>

Tab. 16 Výpočet maximálních způsobilých výdajů

Maximální způsobilý výdaje = 4 537,4 tis. Kč

Celková zateplovaná plocha = 1 738 m<sup>2</sup>

## 4.2 Management hospodaření s energií

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

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

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

#### 4.3 Souhrn navržených opatření

oz.	název opatření	náklady na realizaci tis. Kč	úspora energie MWh/rok	úspora nákladů tis. Kč/rok	prostá návratnost roky
1	Komplexní zateplení objektu	4 611	124,23	401,852	11
2	Management hospodaření s energií	-	-	-	-

Tab. 17 Souhrn navržených opatření

#### 4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie (GJ)	Náklady (MWh)	Náklady (tis. Kč)	Energie (GJ)	Náklady (MWh)	Náklady (tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	824,75	229,10	545,4	377,54	104,87	143,6
2	Změna zásob paliv a energie	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	824,75	229,10	545,4	377,54	104,87	143,6
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	824,75	229,10	545,4	377,54	104,87	143,6
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	165,22	45,90	108,3	51,72	14,37	33,9
7	Spotřeba energie na vytápění	481,56	133,77	315,7	148,03	41,12	97,0
8	Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	4,88	1,35	3,3	4,85	1,35	3,3
10	Spotřeba energie na větrání	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	46,08	12,80	31,4	46,57	12,94	2,5
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	127,00	35,28	86,7	126,37	35,10	6,8
14	Spotřeba PHM	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0

Tab. 18 Upravená roční energetická bilance pro objekt

## 5 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

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

### Čistá současná hodnota (NPV – Net Present Value)

$T_z$

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

$T_z$  = doba životnosti (hodnocení) projektu

### Prostá doba návratnosti – doba splacení investice

$$T_s = IN/CF \quad (\text{roky})$$

IN investiční výdaje projektu

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

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

$T_{sd}$

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

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

$r$  diskont

$(1+r)^{-t}$  odúročitel

### Vnitřní výnosové procento (IRR – Internal Rate of Return)

$T_z$

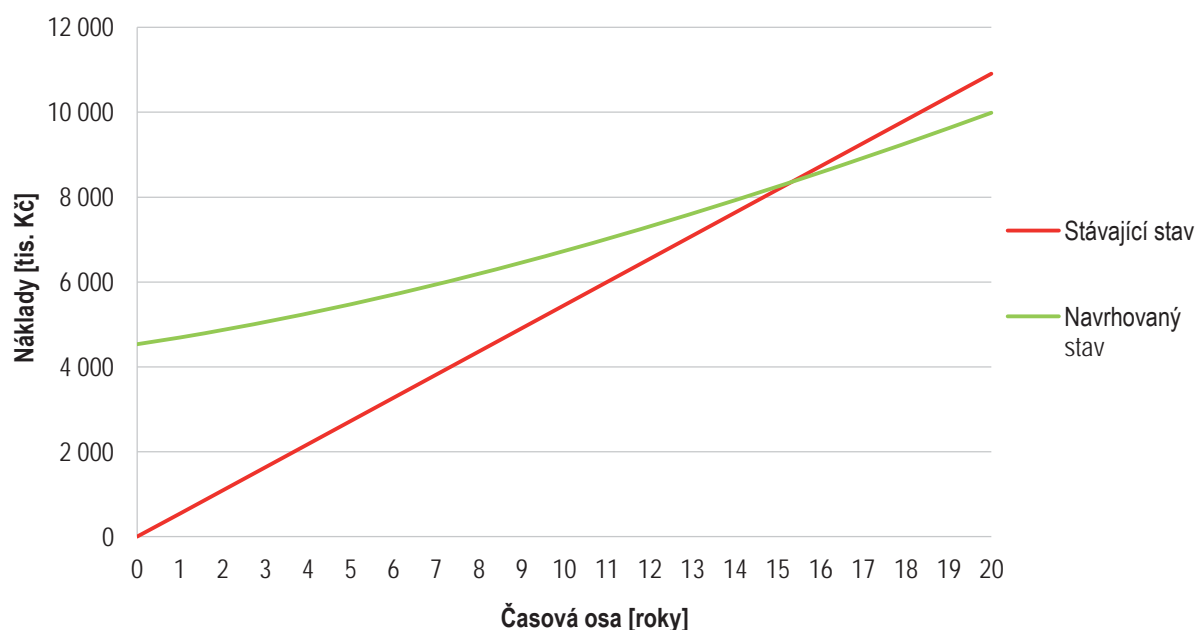
$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN = 0(\%)$$



Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	4 537 389
Z toho:			
Náklady na přípravu projektu	Kč	-	270 000
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	6 812 067
Náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč	545 000	143 000
Změna nákladů na energii	Kč	-	402 000
Změna nákladů na opravu a údržbu	Kč	-	0
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	-	0
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	-	0
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	-	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč	-	0
Přínosy projektu celkem	Kč	-	5 460 000
Doba hodnocení	roky	-	20
Roční růst cen energie	%	-	0
Diskont	-	-	1,04
Tsd - reálná doba návratnosti	roky	-	17
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	920 000
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	6,2

Tab. 19 Výsledky ekonomického vyhodnocení

### Kumulované provozní náklady a vstupní investice



Graf 5 Provozní náklady po realizaci v průběhu 20 let

## 6 Ekologické vyhodnocení navrhovaného stavu

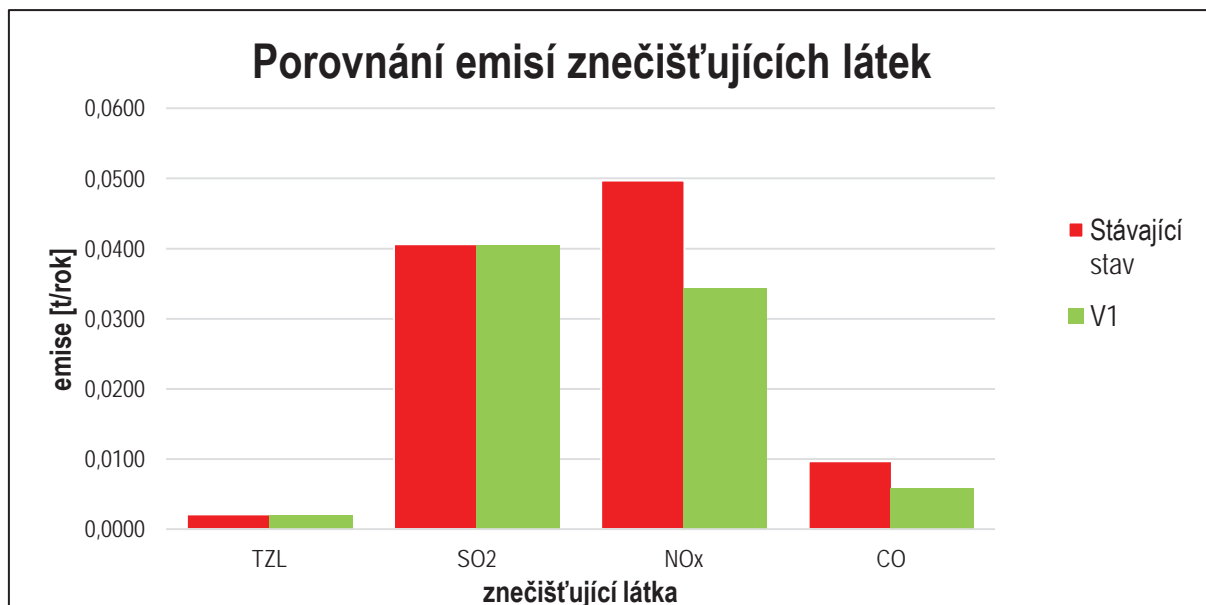
Způsob ekologického vyhodnocení je proveden metodou globálního hodnocení, které je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, budou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející buď z konkrétních hodnot, nebo průměrných údajů o produkovaných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

### 6.1 Výpočet ostatních znečišťujících látek

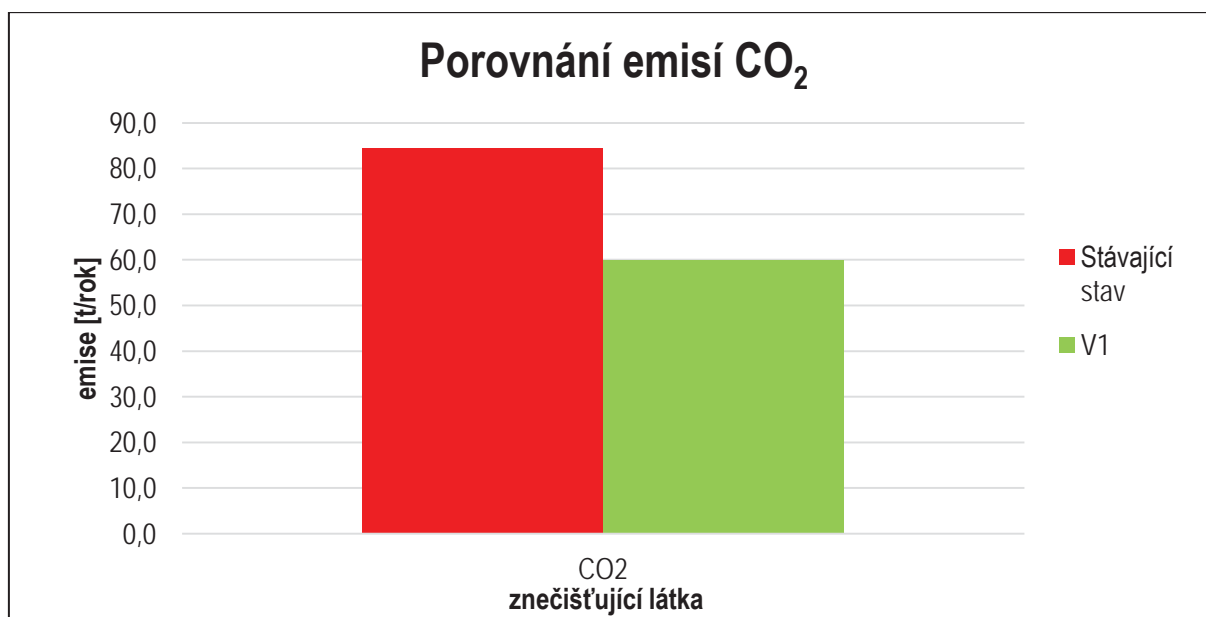
Hodnoty emisních faktorů elektřiny jsou stanoveny dle Vyhlášky č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku, ve znění novelizační vyhlášky č. 309/2016 Sb. Hodnoty emisních faktorů zemního plynu jsou stanoveny dle Zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, respektive Vyhlášky 415/2012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

Znečišťující látka	t/rok		
	Stávající stav	Navrhovaný stav	Rozdíl
TZL	0,002 1	0,001 9	0,0002 4
SO <sub>2</sub>	0,040 6	0,040 0	0,000 1
NO <sub>x</sub>	0,049 7	0,034 3	0,015 4
CO	0,010 0	0,006	0,004
VOC	0,001 22	0,0004 7	0,000 76
PM <sub>10</sub>	0,001 35	0,001 11	0,000 24
PM <sub>2,5</sub>	0,001 41	0,001 17	0,000 24
prekurzory sekPM <sub>2,5</sub>	0,015	0,014	0,001
EPS	0,004 7	0,003 5	0,001 3
CO <sub>2</sub>	84,478	59,848	24,630
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000

Tab. 24 Porovnání emisí znečišťujících látek globálního hodnocení



Graf 6 Porovnání emisí znečišťujících látek

Graf 7 Porovnání emisí CO<sub>2</sub>

## 7 Management hospodaření s energiemi

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

- Podmínka 1

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

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

- Podmínka 2

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

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

## 8 Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

- Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15 % z potenciálu úspor po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících 50 % potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5 %)
- Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
- Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než

2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Projekt není vhodný pro aplikaci metody EPC, protože se jedná pouze o komplexní zateplení objektu a tudíž je dosažená úspora nízká vzhledem k investičním nákladům.

## 9 Závěr

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

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

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

## 10 Evidenční list energetického posudku

### Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo

89098.1

#### 1. Část – Identifikační údaje

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

Pardubický kraj

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

a) ulice

Komenského náměstí

b) č.p./č.

125

c) část obce

d) obec

Pardubice

e) PSČ

532 11

f) email

[posta@pardubickykraj.cz](mailto:posta@pardubickykraj.cz)

g) telefon

466 026 111

##### 3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

##### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

b) kontakt

[martin.netolicky@pardubickykraj.cz](mailto:martin.netolicky@pardubickykraj.cz), 466 026 114

##### 5. Předmět energetického posudku

a) název

Snížení energetické náročnosti budovy dopravní zdravotní služby areálu NPK, a.s., Svitavy

b) adresa nebo umístění

U Stadionu 987, 568 02 Svitavy

c) popis předmětu EP

Jedná se o nezateplenou jednopodlažní budovu s datem vzniku v druhé polovině 20. století. Objekt je nepodsklepený a zastřešený sedlovou střechou. Garáže ve střední části mají plochou střechu. Půdorys objektu je ve tvaru písmene U a výšková úroveň střechy se nad jednotlivými částmi půdorysu mění. Nad stropem je nevyužitelný půdní prostor. Dveře i okna administrativní části jsou nová plastová. Zbytek výplní objektu je původní, zastaralý.

Prostory budovy slouží pro dopravní službu nedaleké nemocnice Svitavy. Parkují zde sanitní vozy, je zde prováděna jejich údržba a nachází se zde zázemí pro pracovníky dopravní služby. Objekt je tak rozdělen na tři zóny. Jednou z nich je administrativní vytápěná část, druhou zónu tvoří nevytápěné garáže pro sanitní vozy a částí jsou prostory vytápěných dílen. Kapacita objektu je cca 15 lidí. Prostory budovy jsou využívány nonstop.

Veškeré prostory objektu jsou větrány přirozeným způsobem.

Hlavní vchod do objektu je z ulice Tkalcovská. Od hlavních dveří vede chodba ústící do jednotlivých částí třetí zóny, jenž je situována v levém křídle objektu. Do jednotlivých garáží a dílen je vstup z exteriéru.

Objekt je zásobován elektrickou energií a teplem z centrální kotelny v areálu nemocnice. Spotřeba energie je měřena pro celý objekt zvlášť. Teplo je do řešeného objektu vedeno izolovaným potrubím v zemi.

**2. Část –Seznam stanovených kritérií****1. Energetická kritéria**

Dosažený energetický standard. Poměr dosaženého průměrného součinitele prostupu tepla obálkou hodnocené budovy  $U_{em}$  a hodnotou pro referenční budovu  $U_{em,R}$ ,  $U_{em} / U_{em,ref} < 1$ .

Procentní snížení celkové spotřebované energie [MWh/(m<sup>2</sup>.rok)] generované realizací projektu musí být > 20%.

Všechny stavební prvky obálky budovy, na kterých dochází k realizaci opatření, musí splnit podmínku na součinitel prostupu tepla,  $U_{N,20}$ , (dle normy ČSN 730540-2/2011).

**2. Ekologická kritéria**

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu.

**4. Ekonomická kritéria**

Poměr váženého součtu finančních náročností jednotlivých prvků obálky budovy a maximálních finančních náročností

**5. Technická a ostatní kritéria**

Nejsou.

**3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP****1. Charakteristika hlavních činností**

V posuzovaném objektu se nachází zázemí pro zdravotní dopravní službu a garáže pro sanitní vozy s dílnami. Objekt je zásobován elektrickou energií a teplem z centrální kotelny v areálu nemocnice. Spotřeba energie je měřena pro celý objekt zvlášť. Teplo je do řešeného objektu vedeno izolovaným potrubím v zemi.

**2. Vlastní zdroje energie****a) zdroje tepla**

počet - ks

instalovaný výkon - MW

roční výroba - MWh

roční spotřeba paliva - GJ/r

**b) zdroje elektřiny**

počet - ks

instalovaný výkon - MW

roční výroba - MWh

roční spotřeba paliva - GJ/r

**c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla**

počet - ks

instal. výkon elektrický - MW

**d) druhy primárního zdroje energie**

druh OZE

druh DEZ



instal. výkon tepelný	-	MW	fosilní zdroje	-
roční výroba elektřiny	-	MWh		
roční výroba tepla	-	MWh		
roční spotřeba paliva	-	GJ/r		
<b>3. Spotřeba energie</b>				
<u>Druh spotřeby</u>	<u>El. příkon</u>		<u>Spotřeba energie</u>	<u>Energonositel</u>
Vytápění	-	MW	133,77 MWh/r	Zemní plyn
Chlazení	-	MW	- MWh/r	-
Větrání	-	MW	- MWh/r	-
Úprava vlhkosti	-	MW	- MWh/r	-
Příprava TV	-	MW	1,355 MWh/r	Zemní plyn
Osvětlení	-	MW	12,8 MWh/r	Elektřina
Technologie	-	MW	0,6 MWh/r	Elektřina
Celkem	-	MW	229,10 MWh/r	Zemní plyn, elektřina

#### 4. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

##### 1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Obvodové stěny – zateplený deskami z expandovaného polystyrenu ( $\lambda_D = 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ) v tl. 120 mm.

Sokl – zateplen deskami EPS Sokl pro KZS ( $\lambda_D = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ) v tl. 140 mm

Strop – zateplen deskami minerální plsti ( $\lambda_D = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ) v celkové tloušťce 220 mm

Střecha – rekonstrukce sedlové střechy a zateplení expandovaným polystyrenem ( $\lambda_D = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ) o tl. 200 mm

Výplně otvorů – nevyhovující původní výplně otvorů (dřevěná okna, kovové dveře a vrata) budou nahrazeny novými plastovými se součinitelem prostupu tepla  $U_{W(D)} = 1,20 \text{ W/m}^2\cdot\text{Kmm}$

Energetický management

##### 2. Úspory energie a nákladů

###### Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Energie	229,1 MWh/r	104,87 MWh/r	124,23 MWh/r
Náklady	545,4 tis. Kč/r	143,60 tis. Kč/r	401,85 tis. Kč/r

###### Spotřeba energie

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Vytápění	133,77 MWh/r	41,12 MWh/r	92,65 MWh/r
Chlazení	- MWh/r	- MWh/r	- MWh/r
Větrání	- MWh/r	- MWh/r	- MWh/r

Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	1,35	MWh/r	1,35	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	12,80	MWh/r	12,93	MWh/r	-0,13	MWh/r
Technologie	35,28	MWh/r	35,10	MWh/r	0,18	MWh/r

### 3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	48,079	MWh	48,037	MWh	0,042	MWh
SZTE	181,019	MWh	56,834	MWh	124,184	MWh
ZP		MWh		MWh		MWh
LTO/TTO	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Uhlí	-	MWh	-	MWh	-	MWh
OZE	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Ostatní	-	MWh	-	MWh	-	MWh

### 4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie		Náklady při distribuci energie	
OZE	-	Rozvody tepla	-
KVET	-	Ostatní	100
Ostatní	100		

#### Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy – úprava obálky	100	Technologie	-
Budovy – technické systémy	50	Ostatní	-

### 5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	Roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	11	Roků	investiční náklady	4 537,4	tis. Kč

IRR	6,2	%	cash flow	401,9	tis. Kč/r
rok realizace	-		NPV	740,0	tis. Kč

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0021	0,0019	0,00024
PM <sub>10</sub>	0,00135	0,00111	0,00024
PM <sub>2,5</sub>	0,00141	0,00117	0,00024
SO <sub>2</sub>	0,0406	0,040	0,0001
NO <sub>x</sub>	0,0497	0,0343	0,0154
NH <sub>3</sub>	0,000 00	0,000 00	0,000 00
VOC	0,00122	0,00047	0,00076
CO <sub>2</sub>	84,478	59,848	24,630

## 6. Ekologické hodnocení

## 5. Část – Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

## 1. Energetická kritéria

Poměr dosaženého průměrného součinitele prostupu tepla obálkou hodnocené budovy  $U_{em}$  [W/(m<sup>2</sup>. K)] a požadované hodnoty této veličiny  $U_{em,N,rq}$  [W/(m<sup>2</sup>. K)] stanovené pro referenční budovu podle ČSN 73 0540 – 2 je  $U_{em}/U_{em,ref} = 0,55$ .

Procentní snížení celkové spotřebované energie [MWh/(m<sup>2</sup>.rok)] generované realizací projektu je 54 %.

Všechny stavební prvky obálky budovy, na kterých dochází k realizaci opatření, splňují podmínku na součinitel prostupu tepla, UN,20, (dle normy ČSN 730540-2/2011).

## 2. Ekologická kritéria

Procentní snížení emisí skleníkových plynů generovaných realizací projektu je 29 %


## 4. Ekonomická kritéria

Poměr váženého součtu finančních náročností jednotlivých prvků obálky budovy a maximálních finančních náročností je 102,5 %.

## 5. Technická a ostatní kritéria

Nejsou.

## 6. Část – Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Karel Šafařík	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
1663	6. 4. 2017
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
-	
5. Podpis	6. Datum
	12.12.2018



## 11 Přílohy

### 11.1 Soulad projektu s požadavky OPŽP

#### Obecná kritéria přijatelnosti:

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

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

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

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

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. **(Ano)**

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

Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů. Souladu je dosaženo pouze realizací jednoho ze systémů větrání definovaného v ČSN EN 15665/Z1. **(Ano)**

Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kWp a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Irrelevantní)**

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

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

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. **(Irrelevantní)**

Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototerminických solárních systémů. **(Irrelevantní)**

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

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

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

V případě realizace projektů s využitím EPC musí dojít k úspoře energie o dalších nejméně 15 % ze spotřeby energie, které bude dosaženo po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 40 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících spotřeby na úrovni 60 % původní celkové spotřeby energie, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 49 %). **(Irelevantní)**

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. **(Ano)**

V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO<sub>2</sub> stanovena na úrovni 20 %. **(Irelevantní)**

Realizací projektu musí dojít k úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>. **(Ano)**

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

V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**

V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

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

V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η<sub>sk</sub> dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m<sup>2</sup>. **(Irelevantní)**

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem q<sub>ss,u</sub> ≥ 350 (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>). **(Irelevantní)**

V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**

V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Irelevantní)**

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

V případě spalovacích zdrojů nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění požadavků schválené směrnice Evropského parlamentu a Rady o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních

spalovacích zařízení. Bez ohledu na přijetí návrhu uvedené směrnice budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. V případě TZL budou podpořeny pouze projekty splňující hodnoty emisních limitů pro TZL uvedených v návrhu směrnice o omezení emisí určitých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zdrojů v podobě uveřejněné jako součást tzv. „Air Package“ dne 18. 12. 2013. **(Irelevantní)**

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

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano)**

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

## 11.2 Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
NÁZEV PROJEKTU		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	84,478
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	59,848
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	24,630
Snížení emisí skleníkových plynů	%	29,16
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	229,10
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	104,87
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	124,230
Snížení spotřeby energie	%	54,23
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	437,6
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	286,6
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	1 005,8
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	14,2
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U <sub>em,N,rq</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,85



Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U <sub>em</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> · K)	0,46
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m <sup>2</sup>	1005,8
Typ objektu / budovy	-	Administrativní budova
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW <sub>e</sub>	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermtického systému)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermtického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	98,00
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	SZTE
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	SZTE
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW <sub>p</sub>	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	0,00
<b>EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU</b>		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	924,000
Reálná doba návratnosti	roky	17,0
<b>ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH</b>		
Vytápění	MWh / rok	92,650
Chlazení	MWh / rok	0,000
Větrání	MWh / rok	0,000
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,000
Příprava TV	MWh / rok	0,010

Osvětlení	MWh / rok	-0,140
Technologie	MWh / rok	0,000
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGONOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	-0,140
SZTE	MWh / rok	92,650
ZP	MWh / rok	0,000
LTO/TTO	MWh / rok	0,000
Uhlí	MWh / rok	0,000
OZE	MWh / rok	0,000
Ostatní	MWh / rok	0,000

### 11.3 Energetický štítek obálky budovy stávající stav



# Protokol k energetickému štítku obálky budovy

## Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro dopravní zdravotnickou službu
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	U Stadionu 897/11A, 568 02 Svitavy [577731]
Katastrální území a katastrální číslo	Čtyřicet Lánů [761001], č. kat. 651
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
Telefon/E-mail	466 026 346 tomas.ostruszka@pardubickykraj.cz

## Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3761,5 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2763,8 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,73 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$	10,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15,0 °C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·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: Administrativní část					
P1a	244,7	1,333	0,45 ( 0,30 )	0,32	103,0
DH2 V	1,2	2,300	1,7 ( 1,2 )	1,00	2,7
DH1 J	4,1	2,500	1,7 ( 1,2 )	1,00	10,4
OP2 S	4,5	2,500	1,5 ( 1,2 )	1,00	11,3
OP1 S	8,9	2,500	1,5 ( 1,2 )	1,00	22,3
OP1 J	6,9	2,500	1,5 ( 1,2 )	1,00	17,4
OP1 Z	4,6	2,500	1,5 ( 1,2 )	1,00	11,6
R1d	244,7	1,322	0,24 ( 0,16 )	1,00	323,5
S1a	92,3	1,509	0,30 ( 0,25 )	1,00	139,2
S2a	14,1	2,319	0,30 ( 0,25 )	1,00	32,6
S3a	1,9	2,426	0,30 ( 0,25 )	1,00	4,6
S4a	1,8	1,129	0,30 ( 0,25 )	1,00	2,0
S9a	3,2	1,271	0,30 ( 0,25 )	1,00	4,0

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupe tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_{ij}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
S12a	0,4	1,794	0,30 ( 0,25 )	1,00	0,7
S14a	14,2	0,997	0,30 ( 0,25 )	1,00	14,2
Tepelné vazby			( )		64,7
----- ZÓNA č. 2: Garáže					
P2a	541,9	3,704	1,20 ( 0,80 )	0,11	221,6
V7 V	44,2	5,650	4,5 ( 3,2 )	1,00	249,5
R2d	310,5	1,745	0,65 ( 0,43 )	1,00	541,9
R3d	116,1	1,322	0,80 ( 0,53 )	1,00	153,5
R4d	115,3	1,322	0,80 ( 0,53 )	1,00	152,5
S14a	14,2	0,997	0,80 ( 0,67 )	1,00	14,2
V1 Z	53,8	5,650	4,5 ( 3,2 )	1,00	303,7
V2 Z	3,0	5,650	4,5 ( 3,2 )	1,00	17,0
V3 J	29,7	5,650	4,5 ( 3,2 )	1,00	167,8
V8 J	12,7	5,650	4,5 ( 3,2 )	1,00	71,8
S5a	50,4	1,318	0,80 ( 0,67 )	1,00	66,4
S6a	32,4	1,387	0,80 ( 0,67 )	1,00	44,9
S7a	98,3	1,717	0,80 ( 0,67 )	1,00	168,7
S8a	9,2	2,296	0,80 ( 0,67 )	1,00	21,2
S10a	17,3	1,518	0,80 ( 0,67 )	1,00	26,2
S11a	2,1	1,862	0,80 ( 0,67 )	1,00	3,9
OV1a	9,5	2,400	4,0 ( 3,2 )	1,00	22,7
OS1a	6,9	2,400	4,0 ( 3,2 )	1,00	16,7
OV2a	9,5	2,400	4,0 ( 3,2 )	1,00	22,7
Tepelné vazby			( )		147,7
----- ZÓNA č. 3: Dílny					
P2a	219,2	3,704	0,45 ( 0,30 )	0,12	100,9
V5 S	19,8	5,650	1,7 ( 1,2 )	1,00	111,9
DP1 S	1,9	5,650	1,7 ( 1,2 )	1,00	10,5
DP2 S	1,9	5,650	1,7 ( 1,2 )	1,00	10,5
V6 J	29,7	5,650	1,7 ( 1,2 )	1,00	167,8
V4 Z	6,7	5,650	1,7 ( 1,2 )	1,00	38,0
V3 Z	3,1	5,650	1,7 ( 1,2 )	1,00	17,4

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
R2d	87,6	1,745	0,24 ( 0,16 )	1,00	152,9
R3d	131,5	1,322	0,30 ( 0,20 )	1,00	173,9
S5a	51,6	1,318	0,30 ( 0,25 )	1,00	68,1
S6a	15,0	1,387	0,30 ( 0,25 )	1,00	20,8
S7a	37,8	1,717	0,30 ( 0,25 )	1,00	64,9
S8a	5,7	2,296	0,30 ( 0,25 )	1,00	13,1
S11a	4,4	1,862	0,30 ( 0,25 )	1,00	8,1
OV2a	9,7	5,650	1,5 ( 1,2 )	1,00	54,9
OZ2	7,5	2,340	1,5 ( 1,2 )	1,00	17,5
OJ1	3,2	2,340	1,5 ( 1,2 )	1,00	7,6
OJ2	3,2	5,650	1,5 ( 1,2 )	1,00	18,1
Tepelné vazby			( )		63,9
<b>Celkem</b>	<b>2 763,8</b>				<b>4 319,1</b>

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	4 319,1
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>1,56</b>
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 $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,42
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,63
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,84</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

## Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,42</b>
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,63</b>
C - D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,84</b>
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,26</b>
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,68</b>
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>2,10</b>

Klasifikace: E - nevhodná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

12.12.2018

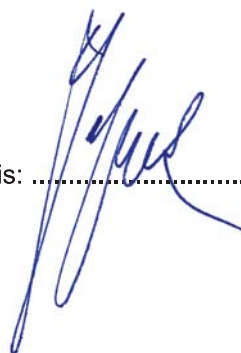
Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Ing. Karel Šafařík

IČ:

Zpracoval: Ing. Karel Šafařík

Podpis: .....



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



# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro dopravní zdravotnickou službu  
U Stadionu 897/11A, 568 02 Svitavy [577731]

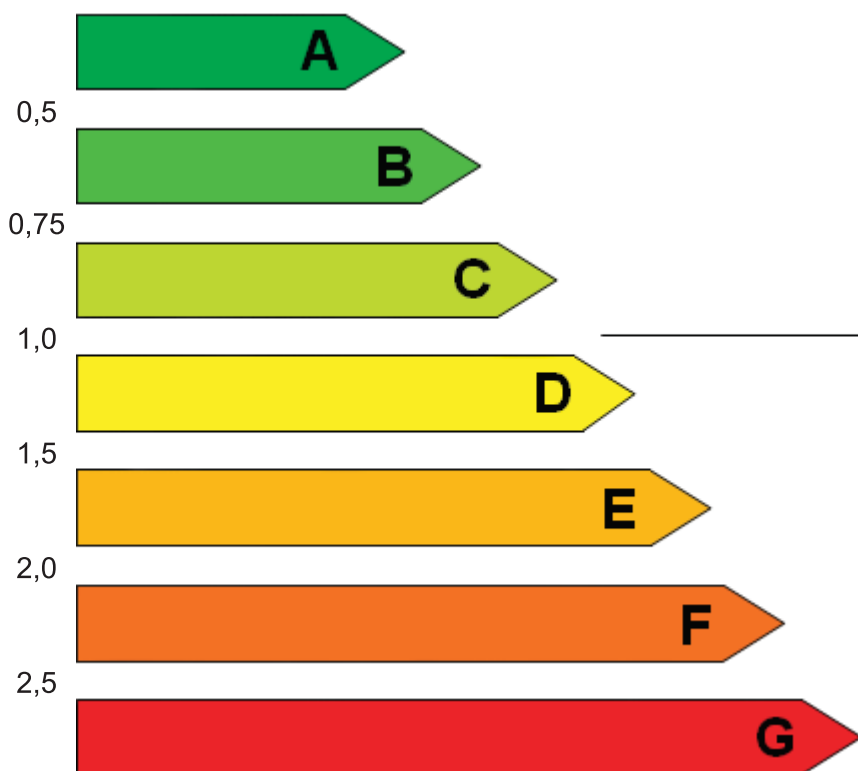
Hodnocení obálky  
budovy

Celková podlahová plocha  $A_c = 1\,005,8\text{ m}^2$

stávající

doporučení

**CI Velmi úsporná**



1,86

**Mimořádně ne hospodárná**

## KLASIFIKACE

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

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

1,56

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

0,84

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

$CI$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,42	0,63	0,84	1,26	1,68	2,10

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 12.12.2018

Štítek vypracoval(a):

Ing. Karel Šafařík

Energetický specialista MPO, číslo oprávnění 1663

## 11.4 Energetický štítek budovy navrhovaná varianta



# Protokol k energetickému štítku obálky budovy

## Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro dopravní zdravotnickou službu
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	U Stadionu 897/11A, 568 02 Svitavy [577731]
Katastrální území a katastrální číslo	Čtyřicet Lánů [761001], č. kat. 651
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
Telefon/E-mail	466 026 346 tomas.ostruszka@pardubickykraj.cz

## Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3761,5 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2743,9 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,73 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{im}$	10,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15,0 °C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·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: Administrativní část					
P1a	244,7	1,333	0,45 ( 0,3 )	0,32	103,0
S2b	14,1	0,244	0,3 ( 0,25 )	1,00	3,4
S12b	0,4	0,233	0,3 ( 0,25 )	1,00	0,1
DH2 V	1,4	1,200	1,7 ( 1,2 )	1,00	1,7
DH1 J	4,1	1,200	1,7 ( 1,2 )	1,00	5,0
S1c	92,3	0,227	0,3 ( 0,25 )	1,00	20,9
S3c	1,9	0,241	0,3 ( 0,25 )	1,00	0,5
S4c	1,8	0,216	0,3 ( 0,25 )	1,00	0,4
OP2 S	4,5	0,950	1,5 ( 1,2 )	1,00	4,3
OP1 S	11,6	0,950	1,5 ( 1,2 )	1,00	11,0
OP1 J	6,9	0,950	1,5 ( 1,2 )	1,00	6,6
OP1 Z	4,6	0,950	1,5 ( 1,2 )	1,00	4,4
S9c	3,2	0,221	0,3 ( 0,25 )	1,00	0,7

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_{ji}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{ec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
S14c	14,2	0,242	0,3 ( 0,25 )	1,00	3,4
R1d	244,7	0,151	0,24 ( 0,16 )	1,00	36,9
Tepelné vazby			( )		65,0
----- ZÓNA č. 2: Garáže					
P2a	541,9	3,704	1,2 ( 0,8 )	0,11	221,6
S8b	9,2	0,240	0,8 ( 0,67 )	1,00	2,2
S11b	2,1	0,234	0,8 ( 0,67 )	1,00	0,5
OP4 V	9,5	0,950	4,0 ( 3,2 )	1,00	9,0
OP3 S	6,9	0,950	4,0 ( 3,2 )	1,00	6,6
V1 Z	13,4	1,200	4,5 ( 3,2 )	1,00	16,1
V2 Z	40,3	1,200	4,5 ( 3,2 )	1,00	48,4
V8 J	35,6	1,200	4,5 ( 3,2 )	1,00	42,8
V7 V	44,2	1,200	4,5 ( 3,2 )	1,00	53,0
V6 J	29,7	1,200	4,5 ( 3,2 )	1,00	35,6
S5c	50,4	0,222	0,8 ( 0,67 )	1,00	11,2
S6c	32,4	0,224	0,8 ( 0,67 )	1,00	7,3
S7c	98,3	0,232	0,8 ( 0,67 )	1,00	22,8
S10c	17,3	0,227	0,8 ( 0,67 )	1,00	3,9
R2d	310,5	0,150	0,65 ( 0,43 )	1,00	46,6
R3d	116,1	0,151	0,65 ( 0,43 )	1,00	17,5
R4d	115,3	0,151	0,65 ( 0,43 )	1,00	17,4
Tepelné vazby			( )		147,3
----- ZÓNA č. 3: Dílny					
P2a	219,2	3,704	0,45 ( 0,3 )	0,12	100,9
S8b	5,7	0,240	0,3 ( 0,25 )	1,00	1,4
S11b	4,4	0,234	0,3 ( 0,25 )	1,00	1,0
OP4 V	9,5	0,950	1,5 ( 1,2 )	1,00	9,0
OP6 Z	7,5	0,950	1,5 ( 1,2 )	1,00	7,1
V5 S	19,8	1,200	1,7 ( 1,2 )	1,00	23,8
DP1 S	1,9	1,200	1,7 ( 1,2 )	1,00	2,2
DP2 S	1,9	1,200	1,7 ( 1,2 )	1,00	2,2
V4 Z	6,7	1,200	1,7 ( 1,2 )	1,00	8,1

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
V3 Z	3,1	1,200	1,7 ( 1,2 )	1,00	3,7
S5c	51,6	0,222	0,3 ( 0,25 )	1,00	11,5
S6c	15,0	0,224	0,3 ( 0,25 )	1,00	3,4
S7c	37,8	0,232	0,3 ( 0,25 )	1,00	8,8
R2d	87,6	0,150	0,24 ( 0,16 )	1,00	13,1
R3d	131,5	0,151	0,24 ( 0,16 )	1,00	19,9
OP4 J	6,3	0,950	1,5 ( 1,2 )	1,00	6,0
OP5 J	9,5	0,950	1,5 ( 1,2 )	1,00	9,0
OP 7	1,6	0,950	1,5 ( 1,2 )	1,00	1,5
Tepelné vazby			( )		62,0
<b>Celkem</b>	<b>2 743,9</b>				<b>1 271,6</b>

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

## Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	1 271,6
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,46</b>
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 $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,42
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,64
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,85</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

## Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,43</b>
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,64</b>
C - D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,85</b>
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,28</b>
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,70</b>
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>2,13</b>

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 12.12.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing.Karel Šafařík

IČ: 015 41 412

Zpracoval: Ing.Karel Šafařík

Podpis: .....

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

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro dopravní zdravotnickou službu  
U Stadionu 897/11A, 568 02 Svitavy [577731]

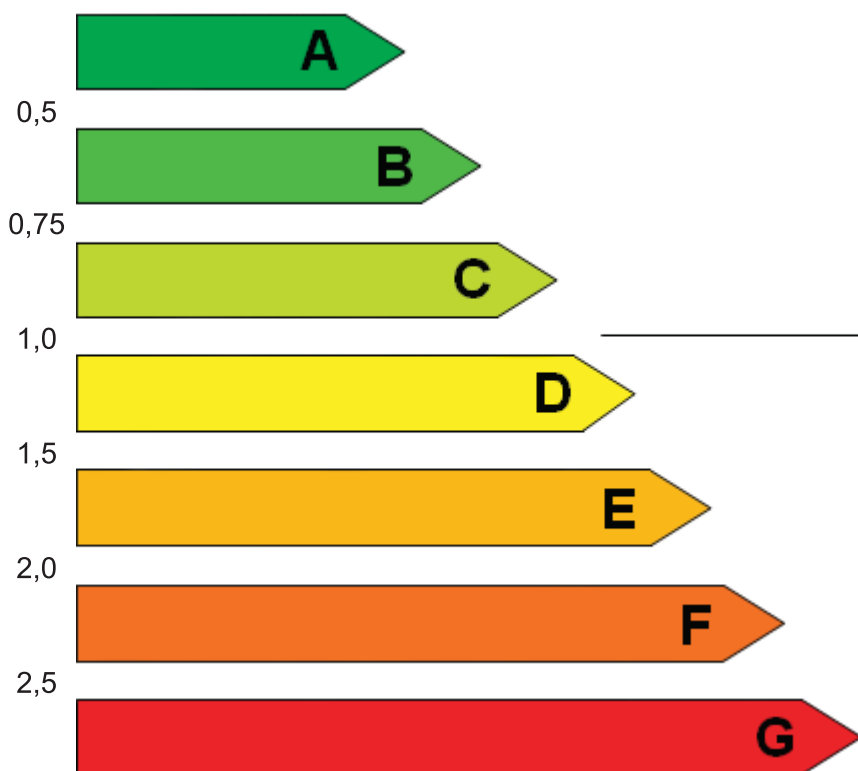
Hodnocení obálky  
budovy

Celková podlahová plocha  $A_c = 1\,005,8\text{ m}^2$

stávající

doporučení

**CI Velmi úsporná**



0,54

**Mimořádně ne hospodárná**

## KLASIFIKACE

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

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

0,46

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

0,85

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

$CI$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,43	0,64	0,85	1,28	1,70	2,13

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 12.12.2018

Štítek vypracoval(a):

Ing. Karel Šafařík

(Kvalifikace)



## 11.5 Parametry referenční budovy



# PARAMETRY REFERENČNÍ BUDOVY PODLE ČSN 730540-2

Energie 2017

Zobrazená část budovy: Budova dopravní zdravotní služby (Budova jako celek)

Název kce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
P1a	244,7	0,45	0,56	62,20
P2a	761,1	0,45	0,49	167,08
S2b	14,1	0,30	1,00	4,22
S8b	14,9	0,30	1,00	4,48
S11b	6,5	0,30	1,00	1,94
S12b	0,4	0,30	1,00	0,11
DH2 V	1,4	1,70	1,00	2,45
DH1 J	4,1	1,70	1,00	7,04
S1c	92,3	0,30	1,00	27,68
S3c	1,9	0,30	1,00	0,57
S4c	1,8	0,30	1,00	0,54
OP4 V	18,9	1,50	1,00	28,36
OP3 S	6,9	1,50	1,00	10,42
OP2 S	4,5	1,50	1,00	6,79
OP1 S	11,6	1,50	1,00	17,36
OP1 J	6,9	1,50	1,00	10,41
OP1 Z	4,6	1,50	1,00	6,94
V1 Z	13,4	1,70	1,00	22,85
V2 Z	40,3	1,70	1,00	68,54
V8 J	35,6	1,70	1,00	60,59
V7 V	44,2	1,70	1,00	75,07
OP6 Z	7,5	1,50	1,00	11,19
V5 S	19,8	1,70	1,00	33,66
DP1 S	1,9	1,70	1,00	3,15
DP2 S	1,9	1,70	1,00	3,15
V6 J	29,7	1,70	1,00	50,49
V4 Z	6,7	1,70	1,00	11,42
V3 Z	3,1	1,70	1,00	5,24
S9c	3,2	0,30	1,00	0,95
S14c	14,2	0,30	1,00	4,26
R1d	244,7	0,30	1,00	73,41
S5c	102,0	0,30	1,00	30,60
S6c	47,4	0,30	1,00	14,23
S7c	136,0	0,30	1,00	40,81
S10c	17,3	0,30	1,00	5,18
R2d	398,2	0,24	1,00	95,56
R3d	247,6	0,30	1,00	74,29
R4d	115,3	0,30	1,00	34,60
OP4 J	6,3	1,50	1,00	9,45
OP5 J	9,5	1,50	1,00	14,18
OP 7	1,6	1,50	1,00	2,43
Tepelné vazby	---	---	---	54,88
<b>Součet:</b>	<b>2 743,9</b>			<b>1 158,71</b>

Objem vytápěných zón budovy V:

3 761,5 m3

Typ budovy:

ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>im</sub> pro určení U<sub>em,N</sub>:

10,0 C

Návrhová venkovní teplota v zimním období T<sub>e</sub>:

- 15,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,N,20</sub>:

0,42 W/(m2K)

**Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla U<sub>em,N</sub>:**

**1,13 W/(m2K)**

## 11.6 Průkaz energetické náročnosti budovy



# Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

## Účel zpracování průkazu

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

## Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	U Stadionu 897/11A, 568 02 Svitavy [577731]
Katastrální území:	Čtyřicet Lánů [761001]
Parcelní číslo:	651
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	30.11.2018
Vlastník nebo stavebník:	Pardubický kraj
Adresa:	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
IČ:	
Tel./e-mail:	466 026 346

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

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	3761,5
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	2743,9
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,73
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1005,8

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

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

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

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Číselník tepl. redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
	$A_j$	Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
----- ZÓNA č. 1: Administrativní část						
P1a	244,69	1,333	0,3	ne	0,32	103,0
S2b	14,05	0,244	0,25	ano	1,00	3,4
S12b	0,37	0,233	0,25	ano	1,00	0,1
DH2 V	1,44	1,200	1,2	ano	1,00	1,7
DH1 J	4,14	1,200	1,2	ano	1,00	5,0
S1c	92,25	0,227	0,25	ano	1,00	20,9
S3c	1,89	0,241	0,25	ano	1,00	0,5
S4c	1,80	0,216	0,25	ano	1,00	0,4
OP2 S	4,52	0,950	1,2	ano	1,00	4,3
OP1 S	11,57	0,950	1,2	ano	1,00	11,0
OP1 J	6,94	0,950	1,2	ano	1,00	6,6
OP1 Z	4,63	0,950	1,2	ano	1,00	4,4
S9c	3,16	0,221	0,25	ano	1,00	0,7
S14c	14,20	0,242	0,25	ano	1,00	3,4
R1d	244,69	0,151	0,16	ano	1,00	36,9
Tepelné vazby						65,0
----- ZÓNA č. 2: Garáže						
P2a	541,93	3,704	0,3	ne	0,11	221,6
S8b	9,22	0,240	0,25	ano	1,00	2,2
S11b	2,10	0,234	0,25	ano	1,00	0,5
OP4 V	9,45	0,950	1,2	ano	1,00	9,0
OP3 S	6,94	0,950	1,2	ano	1,00	6,6
V1 Z	13,44	1,200	1,2	ano	1,00	16,1
V2 Z	40,32	1,200	1,2	ano	1,00	48,4
V8 J	35,64	1,200	1,2	ano	1,00	42,8
V7 V	44,16	1,200	1,2	ano	1,00	53,0
V6 J	29,70	1,200	1,2	ano	1,00	35,6
S5c	50,37	0,222	0,25	ano	1,00	11,2

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce $b_j$ [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
	$A_j$	Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[ano/ne]		
S6c	32,39	0,224	0,25	ano	1,00	7,3
S7c	98,25	0,232	0,25	ano	1,00	22,8
S10c	17,27	0,227	0,25	ano	1,00	3,9
R2d	310,53	0,150	0,16	ano	1,00	46,6
R3d	116,10	0,151	0,16	ano	1,00	17,5
R4d	115,34	0,151	0,16	ano	1,00	17,4
Tepelné vazby						147,3
----- ZÓNA č. 3: Dílny						
P2a	219,17	3,704	0,3	ne	0,12	100,9
S8b	5,70	0,240	0,25	ano	1,00	1,4
S11b	4,35	0,234	0,25	ano	1,00	1,0
OP4 V	9,45	0,950	1,2	ano	1,00	9,0
OP6 Z	7,46	0,950	1,2	ano	1,00	7,1
V5 S	19,80	1,200	1,2	ano	1,00	23,8
DP1 S	1,85	1,200	1,2	ano	1,00	2,2
DP2 S	1,85	1,200	1,2	ano	1,00	2,2
V4 Z	6,72	1,200	1,2	ano	1,00	8,1
V3 Z	3,08	1,200	1,2	ano	1,00	3,7
S5c	51,64	0,222	0,25	ano	1,00	11,5
S6c	15,03	0,224	0,25	ano	1,00	3,4
S7c	37,79	0,232	0,25	ano	1,00	8,8
R2d	87,63	0,150	0,16	ano	1,00	13,1
R3d	131,54	0,151	0,16	ano	1,00	19,9
OP4 J	6,30	0,950	1,2	ano	1,00	6,0
OP5 J	9,45	0,950	1,2	ano	1,00	9,0
OP 7	1,62	0,950	1,2	ano	1,00	1,5
Tepelné vazby						62,0
<b>Celkem</b>	<b>2 743,9</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>1 271,6</b>

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

**a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla**

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	$V_j$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{em,R,j}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Administrativní část	20,0	758,5	0,37	280,65
Garáže	10,0	2 153,0	1,19	2 562,07
Dílny	20,0	850,0	0,43	365,50
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	<b>3 761,5</b>	<b>x</b>	<b>3 208,22</b>

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 <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,46	0,85	ano

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



## B) technické systémy

### b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup>		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	<b>x</b> <sup>1)</sup>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Administrativní část	předávací stanice	soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0		98		85	88
Garáže	předávací stanice	soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0		98		89	88
Dílny	předávací stanice	soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0		98		85	88

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

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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

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

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

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

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

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

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

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

## B) technické systémy

### b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání <b>SFP<sub>ahu</sub></b>
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	
Hodnocená budova/zóna:								
Administrativní část	přírozené větrání							
Garáže	přírozené větrání							
Dílny	přírozené větrání							

## B) technické systémy

### b.4) úprava vlhkosti vzduchu

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

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

**B) technické systémy****b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody <sup>1)</sup>		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--		150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Administrativní část	předávací stanice	soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0			98			154,8

Poznámka: <sup>1)</sup> 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 <sup>2</sup> .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Administrativní část	kombinovaná	100	6,5	0,10
Garáže	kombinovaná	100	9,4	0,10
Dílny	kombinovaná	100	0,9	0,01

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

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

**b) dílčí dodané energie**

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	120,305	93,997			x	x			1,620	1,620	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	221,149	126,844							3,516	3,094	28,073	12,963
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,248	0,551							0,047	0,088		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	221,398	127,396							3,563	3,182	28,073	12,963
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	220	127							4	3	28	13



**c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor obnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> - 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 obnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	129,939	1,1	1,0	142,932	129,939
elektřina ze sítě	13,602	3,2	3,0	43,527	40,807
<b>Celkem</b>	<b>143,541</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>186,460</b>	<b>170,746</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	253,034	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		143,541		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	252		
(9)	Hodnocená budova		143		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	322,271	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		170,746		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	320		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		170		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	186,460
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	15,714
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	8,4

**h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd**

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	206,012
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	280,484
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m <sup>2</sup> .K]	0,68
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	174,376
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	3,563
	osvětlení	[MWh/rok]	28,073
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

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

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ne	ano	ano
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ano	ano
Ekologická proveditelnost	ano	ne	ano	ano
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	<p>Technicky by bylo možné na střechu objektu instalovat fotovoltaické, nebo termické panely. Z ekologického hlediska by se jednalo o přínosné opatření, vedlo by totiž ke snížení spotřeby energie v objektu. Budova je v období největších solárních zisků mimo provoz, soustava panelů by tak poměrně dlouhé období byla nevyužita. Investičně by tento záměr byl nevýhodný.</p> <p>Kombinovaná výroba elektřiny a tepla není pro tento objekt vhodná, vzhledem k výkyvům v odběru elektrické energie a rozdílné potřebě tepla v zimním a letním období.</p> <p>Objekt využívá dálkového zásobování teplem prostřednictvím předávací stanice napojené na areál nemocnice Svitavy.</p> <p>Instalováním systému tepelného čerpadla vzduch-voda, nebo země-voda, s akumulacním zásobníkem by se dosáhlo výrazné úspory energie za vytápění a přípravu teplé vody. Opatření by vyžadovalo rozsáhlou rekonstrukci otopné soustavy a umístění vlastního zdroje tepla, aby se tak snížila požadovaná teplota topné vody a provoz čerpadla by byl efektivní. Zvýšil by se tím podíl využití obnovitelných zdrojů energie v objektu.</p>			
<b>Datum vypracování analýzy</b>	12.12.2018			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	Ing. Karel Šafařík			
<b>Energetický posudek</b>	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 <sup>2</sup> .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
	0,46	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x	128,464	128,464	-1,619	-1,619
chlazení:	x				
větrání:	x	0,974	2,922	-0,974	-2,922
úprava vlhkosti vzduchu:	x				
příprava teplé vody:	x	3,094	3,094	0,000	0,000
osvětlení:	x	12,963	38,890	0,000	0,000
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení	x	0,639	1,917	0,000	0,000
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
<b>Celkově</b>	<b>x</b>	<b>146,134</b>	<b>175,287</b>	<b>-2,593</b>	<b>-4,541</b>

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
				ne
Technická vhodnost	ne	ano	ne	
Funkční vhodnost	ne	ano	ne	
Ekonomická vhodnost	ne	ano	ne	
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	<p>Součinitel prostupu tepla rekonstruovaných konstrukcí je již dle požadavků ČSN 73 0540:2011-2 na doporučené úrovni. Zateplení dalších konstrukcí, které požadavkům ČSN 73 0540:2011-2 nevyhovují by bylo značně nákladné s velmi dlouhou dobou návratnosti.</p> <p>Instalací rovnotlakého vzduchotechnického systému se zpětným získáváním tepla se zamezí částečně tepelným ztrátám větráním. Ekonomicky je toto opatření nevýhodné, zlepší se tím ovšem tepelná pohoda a mikroklima v objektu.</p> <p>Instalováním fotovoltaických panelů na střechu budovy by se snížila spotřeba elektrické energie v objektu.</p>			
<b>Datum vypracování doporučených opatření</b>	12.12.2018			
<b>Zpracovatel navržených doporučených opatření</b>	Ing. Karel Šafařík			
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		ne	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

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

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

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

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	12/12.2018
---------------------------	------------

Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/</a>
-----------------	---

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov  
evid. č.: 89178.1

**Ulice, číslo:** U Stadionu 897/11A

**PSČ, místo:** 568 02 Svitavy [577731]

**Typ budovy:** Budova pro dopravní zdravotnickou službu

**Plocha obálky budovy:** 2743,9 m<sup>2</sup>

**Objemový faktor tvaru A/V:** 0,73 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

**Energeticky vztažná plocha:** 1005,8 m<sup>2</sup>

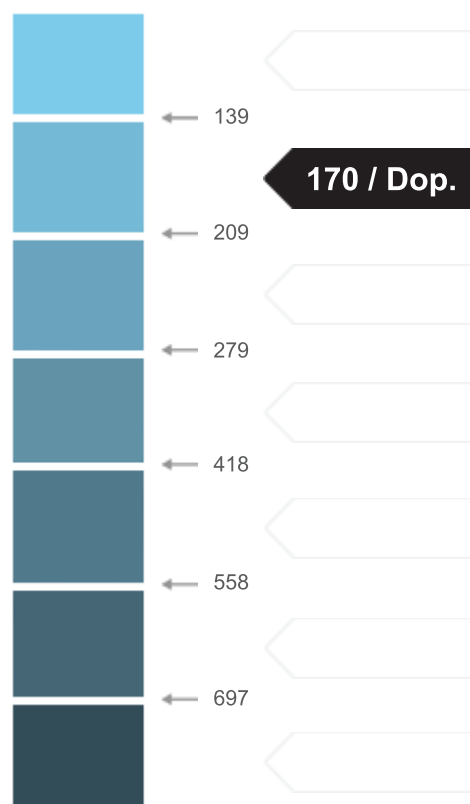


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

**Měrné hodnoty** kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



**Hodnoty pro celou budovu**  
MWh/rok

**143,541**

**170,746**

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input checked="" type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input checked="" type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

**Doporučení**








## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

**Hodnoty pro celou budovu**  
MWh/rok




■ **Elektřina ze sítě: 13,6**  
■ **Dálkové teplo: 129,9**

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílčí dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
							
Mimořádně úsporná				Dop.			13 / Dop.
A	0,46 / Dop.	127 / Dop.					
B							
C						3 / Dop.	
D							
E							
F							
G							
Mimořádně ne hospodárná							
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		127,40				3,18	12,96

**Zpracovatel:** Ing.Karel Šafařík  
**Kontakt:** karel.safarik@agenergy.cz

Osvědčení č.: 1663  
Vyhотовeno dne: 12.12.2018  
Podpis: 



## 11.7 Kopie dokladu o vydání oprávnění





# ROZHODNUTÍ

V Praze dne 31. března 2017

č. j.: MPO 54938/16/32300/32000

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

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

## Odůvodnění

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

## Poučení

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

Ing. Lenka Kovačovská, Ph.D.  
náměstkyně ministra



## 11.8 Protokol výpočtu energetické náročnosti, výstup z programu Energie 2017 - - stávající stav



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

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

Energie 2017

Název úlohy: **Budova dopravní zdravotní služby**  
Zpracovatel: Martin Siblík  
Zakázka: NPK-Svitavy  
Datum: 14.2.2017

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 3  
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]				Horizont
			Sever	Jih	Východ	Západ	
leden	31	-3,4 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-1,6 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	2,1 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	7,0 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	12,1 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	15,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	16,6 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	16,1 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	12,6 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	7,9 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	2,4 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	-1,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				[MJ/m2]
			SV	SZ	JV	JZ	
leden	31	-3,4 C	29,5	29,5	96,5	96,5	
únor	28	-1,6 C	53,3	53,3	147,6	147,6	
březen	31	2,1 C	107,3	107,3	232,9	232,9	
duben	30	7,0 C	181,4	181,4	311,0	311,0	
květen	31	12,1 C	235,8	235,8	332,3	332,3	
červen	30	15,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1	
červenec	31	16,6 C	238,3	238,3	308,2	308,2	
srpen	31	16,1 C	203,4	203,4	340,2	340,2	
září	30	12,6 C	127,1	127,1	248,8	248,8	
říjen	31	7,9 C	77,8	77,8	217,1	217,1	
listopad	30	2,4 C	33,8	33,8	121,7	121,7	
prosinec	31	-1,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2	

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

## **Základní popis zóny**

Název zóny:	Administrativní část
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:	21,6 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	10,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	758,54 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	215,86 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	244,69 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	0,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	1680 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· produkci tepla: 5,0+10,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li><li>· časový podíl produkce: 70+25 % (osoby+spotřebiče)</li><li>· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba</li><li>· požadovanou osvětlenost: 300,0 lx</li><li>· dodanou energii na osvětlení: 20,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li><li>· prům. účinnost osvětlení: 22 %</li><li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li></ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	5831,1 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· roční potřebu teplé vody: 31,0 m3</li><li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li></ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

## **Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	předávací stanice (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	98,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	25,2 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

## **Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně**

<u>Název zdroje tepla č. 1:</u>	předávací stanice (prům. roční 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:	25,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	154,8 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	20,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

## **Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :**

Objem vzduchu v zóně:	621,244 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	81,9 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h

Měrný tepelný tok větráním Hv: 61,503 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]
DH1 J	4,14	2,500	1,00	10,350	1,700
DH2 V	1,18	2,300	1,00	2,714	1,700
S1a	92,25	1,509	1,00	139,205	0,300
S2a	14,05	2,319	1,00	32,582	0,300
S3a	1,89	2,426	1,00	4,585	0,300
S4a	1,8	1,129	1,00	2,032	0,300
S9a	3,16	1,271	1,00	4,016	0,300
S12a	0,37	1,794	1,00	0,664	0,300
S14a	14,2	0,997	1,00	14,157	0,300
R1d	244,69	1,322	1,00	323,480	0,300
OP1 Z	4,63 (1,78x1,3 x 2)	2,500	1,00	11,570	1,500
OP1 J	6,94 (1,78x1,3 x 3)	2,500	1,00	17,355	1,500
OP1 S	8,9 (1,78x1,25 x 4)	2,500	1,00	22,250	1,500
OP2 S	4,52 (0,58x1,3 x 6)	2,500	1,00	11,310	1,500

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

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU, <sub>tbm</sub>).

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

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 596,271 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd, <sub>tb</sub>: 40,272 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

		1. konstrukce ve styku se zeminou
Název konstrukce:	P1a	
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK	
Plocha podlahy:	244,69 m2	
Exponovaný obvod podlahy:	69,95 m	
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0	
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu	
Tloušťka obvodové stěny:	0,35 m	
Tepelný odpor podlahy:	0,58 m2K/W	
Přídavná okrajová izolace:	není	
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	1,333 W/m2K	
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K	
Činitel teplotní redukce b:	0,32	
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,421 W/m2K	
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	103,029 W/K	
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 79,315 do 250,201 W/K	
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	126,995 / 50,264 W/K	
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	103,029 W/K	
..... a příslušnými tep. vazbami Hg, <sub>tb</sub> :	24,469 W/K	
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 79,315 do 250,201 W/K	

#### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
OP1 Z	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OP1 J	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OP1 S	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

OP2 S S ----- 1,000 ----- ----- 1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
OP1 Z	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OP1 J	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OP1 S	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OP2 S	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OP1 Z	4,63	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OP1 J	6,94	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
OP1 S	8,9	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OP2 S	4,52	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (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):	421,2	666,0	1095,2	1450,8	1700,2	1670,6
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	1653,6	1640,6	1197,7	964,8	535,2	340,5

## PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

### Základní popis zóny

Název zóny:	Garáže
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:	2152,98 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	469,7 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	541,93 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	0,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	10,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ne
Průměrné vnitřní zisky:	327 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 1,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 25+0 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 200,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 22 %</li> <li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 0,0 m3</li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li> </ul>

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: předávací stanice (prům. roční podíl 100,0 %)

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

Účinnost výroby tepla: 98,0 %

Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 89,0 %

Příkon čerpadel vytápění: 25,2 W (prům. roční příkon)

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

#### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 1726,69 m<sup>3</sup>

Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,2 %

Typ větrání zóny: přirozené

Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h

Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h

Měrný tepelný tok větráním Hv: 170,942 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
V1 Z	53,76	5,650	1,00	303,744	1,700
V2 Z	3,0	5,650	1,00	16,950	1,700
V3 J	29,7	5,650	1,00	167,805	1,700
V8 J	12,71	5,650	1,00	71,812	1,700
V7 V	44,16	5,650	1,00	249,504	1,700
S14a	14,2	0,997	1,00	14,157	0,300
S5a	50,37	1,318	1,00	66,392	0,300
S6a	32,39	1,387	1,00	44,925	0,300
S7a	98,25	1,717	1,00	168,695	0,300
S8a	9,22	2,296	1,00	21,169	0,300
S10a	17,27	1,518	1,00	26,216	0,300
S11a	2,1	1,862	1,00	3,910	0,300
R2d	310,53	1,745	1,00	541,875	0,240
R3d	116,1	1,322	1,00	153,484	0,300
R4d	115,34	1,322	1,00	152,480	0,300
OV1a	9,45 (1,77x1,78 x 3)	2,400	1,00	22,684	1,500
OV2a	9,45 (1,77x1,78 x 3)	2,400	1,00	22,684	1,500
OS1a	6,94 (1,42x1,63 x 3)	2,400	1,00	16,665	1,500

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

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

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 2065,151 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 93,495 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

##### 1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: P2a

Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK

Plocha podlahy: 541,93 m<sup>2</sup>

Exponovaný obvod podlahy: 105,46 m

Součinitel vlivu spodní vody Gw: 1,0

Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: podlaha na terénu

Tloušťka obvodové stěny: 0,48 m



Tepelný odpor podlahy:	0,1 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	3,704 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,11
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,409 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	221,589 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -53,219 do 264,786 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	347,886 / 105,783 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>221,589 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	54,193 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -53,219 do 264,786 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
OV1a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV2a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS1a	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
OV1a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV2a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OS1a	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OV1a	9,45	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OV2a	9,45	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OS1a	6,94	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (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):	315,8	560,6	1035,7	1610,2	1937,0	2010,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	1899,8	1768,6	1177,7	838,6	395,3	247,0

### PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

#### Základní popis zóny

Název zóny:	Dílňy
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:	18,4 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	850,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	183,55 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	219,17 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita:	0,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	186 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 1,0+0,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 25+0 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 500,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 8,6 kWh/(m<sup>2</sup>.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 22 %</li> <li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 0,0 m<sup>3</sup></li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

#### **Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	předávací stanice (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	98,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	25,2 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

#### **Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :**

Objem vzduchu v zóně:	700,4 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	82,4 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	69,340 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
V5 S	19,8	5,650	1,00	111,870	1,700
V6 J	29,7	5,650	1,00	167,805	1,700
V4 Z	6,72	5,650	1,00	37,968	1,700
V3 Z	3,08	5,650	1,00	17,402	1,700
DP1 S	1,85	5,650	1,00	10,453	1,700
DP2 S	1,85	5,650	1,00	10,453	1,700
S5a	51,64	1,318	1,00	68,062	0,300
S11a	4,35	1,862	1,00	8,100	0,300
S7a	37,79	1,717	1,00	64,885	0,300
S8a	5,7	2,296	1,00	13,094	0,300
S6a	15,03	1,387	1,00	20,847	0,300
R3d	131,54	1,322	1,00	173,896	0,300
R2d	87,63	1,745	1,00	152,914	0,240
OZ2	7,46 (2,36x1,58 x 2)	2,340	1,00	17,451	1,500
OV2a	9,72 (1,8x1,8 x 3)	5,650	1,00	54,918	1,500
OJ1	3,24 (1,8x1,8 x 1)	2,340	1,00	7,582	1,500

OJ2 3,2 (1,78x1,8 x 1) 5,650 1,00 18,103 1,500

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

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU<sub>tbm</sub>).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU<sub>tbm</sub>: 0,10 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 955,801 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 42,030 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 3 :

#### 1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	P2a
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	219,17 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	47,84 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,35 m
Tepelný odpor podlahy:	0,1 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	3,704 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,12
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,46 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	100,868 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 78,61 do 239,001 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	145,903 / 51,344 W/K
<b>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</b>	<b>100,868 W/K</b>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	21,917 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 78,61 do 239,001 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :

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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F <sub>fin</sub>
		Úhel	F <sub>ov</sub>	Úhel	F <sub>finL</sub>	Úhel	F <sub>finR</sub>	
OZ2	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV2a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OJ1	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OJ2	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F <sub>hor</sub>		
OZ2	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV2a	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OJ1	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OJ2	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OZ2	7,46	0,77	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OV2a	9,72	0,85	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OJ1	3,24	0,77	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
OJ2	3,2	0,85	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;  $F_{c,c}$  je korekční číselník chlazení pro režim chlazení a  $F_{sh}$  je korekční číselník stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

#### Celkový solární zisk konstrukcemi $Q_s$ (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	511,7	848,9	1421,8	2022,4	2275,8	2252,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	2157,6	2213,7	1568,3	1265,6	665,3	419,3

#### PARAMETRY ROZHRANÍ MEZI ZÓNAМИ:

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Souč.prostupu [W/m <sup>2</sup> K]	Rozhraní zón
S16b	31,32	1,114	2 - 3
S17b	42,13	2,507	2 - 3
S13b	57,3	1,114	1 - 2

Objemový tok vzduchu mezi zónami 2 a 3: 0,0 m<sup>3</sup>/s  
 Propustnost zeminou mezi zónami 2 a 3: 0,0 W/K  
 Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 2: 0,0 m<sup>3</sup>/s  
 Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 2: 0,0 W/K

Rozhraní	Ht [W/K]	Hv [W/K]	H [W/K]
1 a 2	63,832	0,000	63,832
2 a 3	140,510	0,000	140,510

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

#### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

##### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv: 61,503 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 661,013 W/K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 103,029 W/K  
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---  
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
 Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---  
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 825,545 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.2 H<sub>12</sub>: 63,832 W/K**  
**Výsledný měrný tok do zóny č.3 H<sub>13</sub>: ---**

##### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</sub> [GJ]	Q <sub>tec</sub> [GJ]	Q <sub>sol</sub> [GJ]	Q <sub>gn</sub> [GJ]	E <sub>ta,H</sub> [-]	f <sub>H</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [GJ]
1	51,929	5,034	---	0,421	5,455	0,905	100,0	46,993
2	43,536	4,296	---	0,666	4,962	0,898	100,0	39,081
3	40,535	4,540	---	1,095	5,635	0,878	100,0	35,588
4	29,402	4,204	---	1,451	5,655	0,839	100,0	24,659
5	19,344	4,190	---	1,700	5,890	0,767	100,0	14,829

6	12,256	4,005	---	1,671	5,675	0,684	100,0	8,377
7	9,328	4,138	---	1,654	5,792	0,617	100,0	5,755
8	10,444	4,190	---	1,641	5,830	0,642	100,0	6,703
9	17,660	4,224	---	1,198	5,422	0,765	100,0	13,512
10	28,536	4,529	---	0,965	5,494	0,839	100,0	23,929
11	38,638	4,593	---	0,535	5,128	0,883	100,0	34,111
12	47,999	5,013	---	0,341	5,354	0,900	100,0	43,182

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

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 296,720 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
OP1 Z	Z	4,683	2,944	2,220	0,47	-3,3	2,3
OP1 J	J	7,025	5,730	4,465	0,64	-3,5	2,0
OP1 S	S	9,006	3,091	2,317	0,26	-1,0	2,4
OP2 S	S	4,578	1,571	1,178	0,26	-1,0	2,4

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

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	62,825	---	---	---	62,825	---	0,918	---
2	52,248	---	---	---	52,248	---	0,876	---
3	47,577	---	---	---	47,577	---	0,918	---
4	32,967	---	---	---	32,967	---	0,904	---
5	19,825	---	---	---	19,825	---	0,918	---
6	11,199	---	---	---	11,199	---	0,904	---
7	7,694	---	---	---	7,694	---	0,918	---
8	8,961	---	---	---	8,961	---	0,918	---
9	18,064	---	---	---	18,064	---	0,904	---
10	31,991	---	---	---	31,991	---	0,918	---
11	45,603	---	---	---	45,603	---	0,904	---
12	57,730	---	---	---	57,730	---	0,918	---

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

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	64,107	---	---	---	0,937	3,452	0,094	---	68,589
2	53,314	---	---	---	0,894	2,796	0,085	---	57,089
3	48,548	---	---	---	0,937	2,818	0,094	---	52,397
4	33,640	---	---	---	0,922	2,485	0,091	---	37,138
5	20,230	---	---	---	0,937	2,369	0,094	---	23,630
6	11,428	---	---	---	0,922	2,229	0,091	---	14,671
7	7,851	---	---	---	0,937	2,303	0,094	---	11,185
8	9,144	---	---	---	0,937	2,369	0,094	---	12,544
9	18,433	---	---	---	0,922	2,510	0,091	---	21,957
10	32,644	---	---	---	0,937	2,805	0,094	---	36,480
11	46,534	---	---	---	0,922	2,983	0,091	---	50,530
12	58,908	---	---	---	0,937	3,425	0,094	---	63,364

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

je součástí ostatních dodaných energií) a  $Q_{\text{fuel}}$  je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie  $Q_{\text{fuel}}$ :** **449,574 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny  $H_t$ : 764,0 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 647,4 m<sup>2</sup>  
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) .....  $U_{\text{em}}, N, 20$ : 0,36 W/m<sup>2</sup>K  
**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny  $U_{\text{em}}$ :** **1,18 W/m<sup>2</sup>K**

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :**

Název zóny: Garáže  
Vnitřní teplota (zima/léto): 10,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ne

Měrný tepelný tok větráním  $H_v$ : 170,942 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru  $H_d$  a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami  $H, t_b$ : 2212,839 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou  $H_g$ : 221,589 W/K  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory  $H_u, t$ : ---  
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory  $H_u, v$ : ---  
Měrný tok Trombeho stěnami  $H, t_w$ : ---  
Měrný tok větranými stěnami  $H, v_w$ : ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací  $H, t_i$ : ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním  $dH_t$ : ---  
**Výsledný měrný tok  $H$ :** **2605,370 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.1  $H_{,21}$ :** **63,832 W/K**  
**Výsledný měrný tok do zóny č.3  $H_{,23}$ :** **140,510 W/K**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	$Q_{H,ht}[GJ]$	$Q_{int}[GJ]$	$Q_{tec}[GJ]$	$Q_{sol}[GJ]$	$Q_{gn}[GJ]$	$\eta_{a,H}[-]$	$fH[\%]$	$Q_{H,nd}[GJ]$
1	84,733	1,166	---	0,316	1,482	---	100,0	84,733
2	65,688	0,916	---	0,561	1,477	---	100,0	65,688
3	48,042	0,897	---	1,036	1,933	---	100,0	48,042
4	14,849	0,765	---	1,610	2,375	---	50,0	14,849
5	---	---	---	---	---	---	0,0	---
6	---	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	---	0,0	---
9	---	---	---	---	---	---	0,0	---
10	9,353	0,891	---	0,839	1,730	---	50,0	9,353
11	44,565	0,976	---	0,395	1,372	---	100,0	44,565
12	72,063	1,155	---	0,247	1,402	---	100,0	72,063

Vysvětlivky:  $Q_{H,ht}$  je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty;  $Q_{int}$  jsou vnitřní tepelné zisky;  $Q_{tec}$  jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží;  $Q_{sol}$  jsou solární tepelné zisky;  $Q_{gn}$  jsou celkové tepelné zisky;  $\eta_{a,H}$  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  $Q_{H,nd}$ :** **339,292 GJ**

#### Roční energetická bilance výplň otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	$Q_l[GJ]$	$Q_{s,ini}[GJ]$	$Q_s[GJ]$	$Q_s/Q_l$	$U_{eq,min}$	$U_{eq,max}$
OV1a	V	2,028	5,372	0,000	0,00	2,4	2,4
OV2a	V	2,028	6,014	0,000	0,00	2,4	2,4
OS1a	S	1,490	2,412	0,000	0,00	2,4	2,4

Vysvětlivky:  $Q_l$  je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok;  $Q_{s,ini}$  jsou celkové solární zisky za rok;  $Q_s$  jsou využitelné solární zisky za rok;  $Q_s/Q_l$  je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem,

$U_{eq,min}$  je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl  $Q_l - Q_s$  vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a  $U_{eq,max}$  je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění $Q_{H,dis}[GJ]$					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	$Q_{C,dis}[GJ]$	$Q_{W,dis}[GJ]$	$Q_{RH,dis}[GJ]$
1	108,188	---	---	---	108,188	---	---	---
2	83,871	---	---	---	83,871	---	---	---
3	61,341	---	---	---	61,341	---	---	---
4	18,959	---	---	---	18,959	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---	---	---
10	11,942	---	---	---	11,942	---	---	---
11	56,901	---	---	---	56,901	---	---	---
12	92,010	---	---	---	92,010	---	---	---

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

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	$Q_{f,H}[GJ]$	$Q_{f,C}[GJ]$	$Q_{f,RH}[GJ]$	$Q_{f,F}[GJ]$	$Q_{f,W}[GJ]$	$Q_{f,L}[GJ]$	$Q_{f,A}[GJ]$	$Q_{f,K}[GJ]$	$Q_{fuel}[GJ]$
1	110,396	---	---	---	---	1,091	0,067	---	111,555
2	85,583	---	---	---	---	0,811	0,061	---	86,454
3	62,593	---	---	---	---	0,747	0,067	---	63,407
4	19,346	---	---	---	---	0,591	0,033	---	19,969
5	---	---	---	---	---	0,503	---	---	0,503
6	---	---	---	---	---	0,452	---	---	0,452
7	---	---	---	---	---	0,467	---	---	0,467
8	---	---	---	---	---	0,503	---	---	0,503
9	---	---	---	---	---	0,605	---	---	0,605
10	12,186	---	---	---	---	0,740	0,034	---	12,959
11	58,062	---	---	---	---	0,862	0,065	---	58,989
12	93,888	---	---	---	---	1,077	0,067	---	95,033

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

**Celková roční dodaná energie  $Q_{fuel}$ : 450,895 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 2434,4 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1476,9 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) .....  $U_{em,N,20}$ : 0,43 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny  $U_{em}$ : 1,65 W/m<sup>2</sup>K**

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

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



Měrný tepelný tok větráním Hv:	69,340 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	1019,748 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	100,868 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:	---
<b>Výsledný měrný tok H:</b>	<b>1189,955 W/K</b>

<b>Výsledný měrný tok do zóny č.1</b>	<b>H<sub>31</sub>:</b>	---
<b>Výsledný měrný tok do zóny č.2</b>	<b>H<sub>32</sub>:</b>	<b>140,510 W/K</b>

#### 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	76,872	0,695	---	0,512	1,207	0,985	100,0	75,684
2	64,459	0,536	---	0,849	1,385	0,979	100,0	63,104
3	60,049	0,514	---	1,422	1,936	0,969	100,0	58,173
4	43,605	0,429	---	2,022	2,451	0,947	100,0	41,284
5	28,420	0,386	---	2,276	2,662	0,914	100,0	25,986
6	17,633	0,356	---	2,252	2,608	0,871	100,0	15,362
7	13,129	0,368	---	2,158	2,525	0,839	100,0	11,011
8	14,835	0,386	---	2,214	2,600	0,851	100,0	12,623
9	25,896	0,436	---	1,568	2,004	0,928	100,0	24,036
10	42,347	0,511	---	1,266	1,776	0,960	100,0	40,642
11	57,251	0,571	---	0,665	1,236	0,979	100,0	56,041
12	71,072	0,688	---	0,419	1,107	0,985	100,0	69,983

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

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 493,927 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
OZ2	Z	7,064	4,871	4,428	0,63	-5,8	2,1
OV2a	V	22,229	7,009	6,371	0,29	-3,3	5,4
OJ1	J	3,069	2,745	2,533	0,83	-5,9	1,8
OJ2	J	7,327	2,997	2,765	0,38	-3,4	5,1

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

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	101,181	---	---	---	101,181	---	---	---
2	84,363	---	---	---	84,363	---	---	---
3	77,772	---	---	---	77,772	---	---	---
4	55,193	---	---	---	55,193	---	---	---
5	34,740	---	---	---	34,740	---	---	---
6	20,537	---	---	---	20,537	---	---	---
7	14,720	---	---	---	14,720	---	---	---
8	16,875	---	---	---	16,875	---	---	---
9	32,133	---	---	---	32,133	---	---	---
10	54,334	---	---	---	54,334	---	---	---
11	74,921	---	---	---	74,921	---	---	---
12	93,560	---	---	---	93,560	---	---	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému



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

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	103,246	---	---	---	---	0,734	0,067	---	104,047
2	86,085	---	---	---	---	0,545	0,061	---	86,691
3	79,359	---	---	---	---	0,502	0,067	---	79,929
4	56,319	---	---	---	---	0,397	0,065	---	56,782
5	35,449	---	---	---	---	0,338	0,067	---	35,855
6	20,956	---	---	---	---	0,304	0,065	---	21,325
7	15,021	---	---	---	---	0,314	0,067	---	15,402
8	17,219	---	---	---	---	0,338	0,067	---	17,625
9	32,789	---	---	---	---	0,406	0,065	---	33,261
10	55,443	---	---	---	---	0,497	0,067	---	56,008
11	76,450	---	---	---	---	0,579	0,065	---	77,095
12	95,469	---	---	---	---	0,724	0,067	---	96,260

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

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 680,278 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1120,6 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 639,5 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,47 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 1,75 W/m<sup>2</sup>K**

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,73 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	825,545	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	61,503	7,45 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	103,029	12,48 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	64,741	7,84 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemí Hd,c:	---	596,271	72,23 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	P1a:	244,7	103,029	12,48 %
	DH2 V:	1,2	2,714	0,33 %
	DH1 J:	4,1	10,350	1,25 %
	OP2 S:	4,5	11,310	1,37 %
	OP1 S:	8,9	22,250	2,70 %
	OP1 J:	6,9	17,355	2,10 %
	OP1 Z:	4,6	11,570	1,40 %
	R1d:	244,7	323,480	39,18 %
	S1a:	92,3	139,205	16,86 %
	S2a:	14,1	32,582	3,95 %
	S3a:	1,9	4,585	0,56 %
	S4a:	1,8	2,032	0,25 %

	S9a:	3,2	4,016	0,49 %
	S12a:	0,4	0,664	0,08 %
	S14a:	14,2	14,157	1,71 %
<b>2</b>	<b>Celkový měrný tok H:</b>	<b>---</b>	<b>2605,370</b>	<b>100,00 %</b>
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	170,942	6,56 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	221,589	8,51 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	147,688	5,67 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kce H <sub>d,c</sub> :	---	2065,151	79,27 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	P2a:	541,9	221,589	8,51 %
	V7 V:	44,2	249,504	9,58 %
	R2d:	310,5	541,875	20,80 %
	R3d:	116,1	153,484	5,89 %
	R4d:	115,3	152,480	5,85 %
	S14a:	14,2	14,157	0,54 %
	V1 Z:	53,8	303,744	11,66 %
	V2 Z:	3,0	16,950	0,65 %
	V3 J:	29,7	167,805	6,44 %
	V8 J:	12,7	71,812	2,76 %
	S5a:	50,4	66,392	2,55 %
	S6a:	32,4	44,925	1,72 %
	S7a:	98,3	168,695	6,47 %
	S8a:	9,2	21,169	0,81 %
	S10a:	17,3	26,216	1,01 %
	S11a:	2,1	3,910	0,15 %
	OV1a:	9,5	22,684	0,87 %
	OS1a:	6,9	16,665	0,64 %
	OV2a:	9,5	22,684	0,87 %
<b>3</b>	<b>Celkový měrný tok H:</b>	<b>---</b>	<b>1189,955</b>	<b>100,00 %</b>
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	69,340	5,83 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	100,868	8,48 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	63,947	5,37 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kce H <sub>d,c</sub> :	---	955,801	80,32 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	P2a:	219,2	100,868	8,48 %
	V5 S:	19,8	111,870	9,40 %
	DP1 S:	1,9	10,453	0,88 %
	DP2 S:	1,9	10,453	0,88 %
	V6 J:	29,7	167,805	14,10 %
	V4 Z:	6,7	37,968	3,19 %
	V3 Z:	3,1	17,402	1,46 %
	R2d:	87,6	152,914	12,85 %
	R3d:	131,5	173,896	14,61 %
	S5a:	51,6	68,062	5,72 %
	S6a:	15,0	20,847	1,75 %
	S7a:	37,8	64,885	5,45 %
	S8a:	5,7	13,094	1,10 %
	S11a:	4,4	8,100	0,68 %
	OV2a:	9,7	54,918	4,62 %
	OZ2:	7,5	17,451	1,47 %
	OJ1:	3,2	7,582	0,64 %
	OJ2:	3,2	18,103	1,52 %

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

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami H<sub>c</sub>: 4620,871 W/K  
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění: 14,4 C

Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu $T_e = -15\text{ °C}$ ):	<b>135,68 kW</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3761,5 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	1,23 W/m <sup>3</sup> K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	90,3 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy $H_t$ :	4319,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2763,8 m <sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) .....  $U_{em,N,20}$ : 0,42 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em}$ : 1,56 W/m<sup>2</sup>K**

### Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	$Q_{H,ht}$ [GJ]	$Q_{int}$ [GJ]	$Q_{tec}$ [GJ]	$Q_{sol}$ [GJ]	$Q_{gn}$ [GJ]	$\eta_{ta,H}$ [-]	$fH$ [%]	$Q_{H,nd}$ [GJ]
1	213,534	6,895	---	1,249	8,144	0,752	100,0	207,409
2	173,683	5,748	---	2,076	7,824	0,743	100,0	167,873
3	148,626	5,951	---	3,553	9,504	0,718	100,0	141,804
4	87,855	5,398	---	5,083	10,481	0,674	100,0	80,792
5	47,765	5,283	---	5,913	11,196	0,621	100,0	40,815
6	29,890	5,017	---	5,934	10,951	0,562	100,0	23,739
7	22,457	5,184	---	5,711	10,895	0,522	100,0	16,766
8	25,279	5,283	---	5,623	10,906	0,546	100,0	19,325
9	43,556	5,436	---	3,944	9,379	0,641	100,0	37,548
10	80,237	5,932	---	3,069	9,001	0,701	100,0	73,925
11	140,454	6,140	---	1,596	7,736	0,742	100,0	134,717
12	191,134	6,856	---	1,007	7,862	0,751	100,0	185,227

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 akumulčních nádrží;  $Q_{sol}$  jsou solární tepelné zisky;  $Q_{gn}$  jsou celkové tepelné zisky;  $\eta_{ta,H}$  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  $Q_{H,nd}$ : 1129,939 GJ 313,872 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 3761,5 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1005,8 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 83,4 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 312 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů  $D = 3081$ .

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

### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	$Q_{H,dis}$ [GJ]	$Q_{C,dis}$ [GJ]	$Q_{W,dis}$ [GJ]	$Q_{RH,dis}$ [GJ]
1	272,194	---	0,918	---
2	220,482	---	0,876	---
3	186,690	---	0,918	---
4	107,119	---	0,904	---
5	54,566	---	0,918	---
6	31,736	---	0,904	---
7	22,414	---	0,918	---
8	25,836	---	0,918	---
9	50,198	---	0,904	---
10	98,268	---	0,918	---
11	177,425	---	0,904	---
12	243,300	---	0,918	---

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

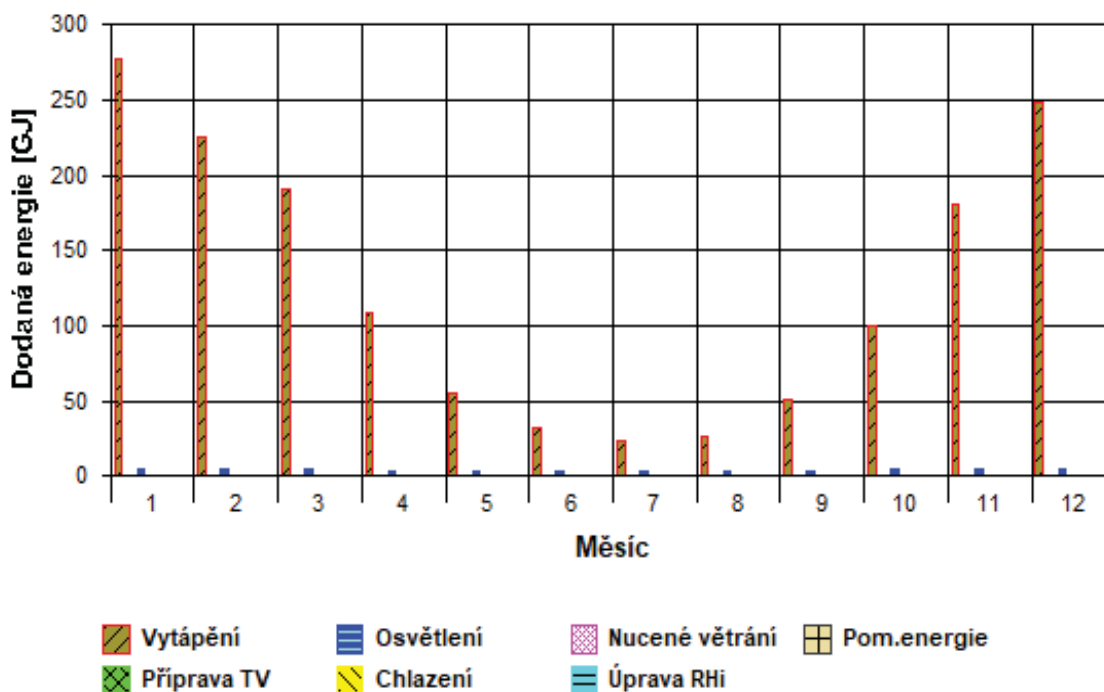
přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	277,749	---	---	---	0,937	5,277	0,229	---	284,192
2	224,982	---	---	---	0,894	4,151	0,207	---	230,234
3	190,500	---	---	---	0,937	4,067	0,229	---	195,733
4	109,305	---	---	---	0,922	3,472	0,189	---	113,889
5	55,679	---	---	---	0,937	3,210	0,162	---	59,988
6	32,384	---	---	---	0,922	2,984	0,157	---	36,447
7	22,871	---	---	---	0,937	3,084	0,162	---	27,053
8	26,363	---	---	---	0,937	3,210	0,162	---	30,671
9	51,222	---	---	---	0,922	3,521	0,157	---	55,822
10	100,273	---	---	---	0,937	4,042	0,196	---	105,447
11	181,046	---	---	---	0,922	4,424	0,222	---	186,614
12	248,265	---	---	---	0,937	5,226	0,229	---	254,657

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

### Měsíční dodané energie budovy



### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	1520,640 GJ	422,400 MWh	420 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,985 GJ	0,551 MWh	1 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>1522,625 GJ</b>	<b>422,951 MWh</b>	<b>421 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

[illegible]

<b>SOUČET</b>				<b>422,4</b>	<b>422,4</b>	<b>464,6</b>	<b>---</b>		<b>3,1</b>	<b>3,1</b>	<b>3,4</b>	<b>---</b>
<b>Energo- nositel</b>	<b>Faktory transformace</b>			<b>Osvětlení</b>					<b>Pom.energie</b>			
	<b>f,pN</b>	<b>f,pC</b>	<b>f,CO2</b>	-----	MWh/a	-----	t/a	-----	MWh/a	-----	t/a	
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	13,0	38,9	41,5	15,2	0,6	1,9	2,0	0,7	
<b>SOUČET</b>				<b>13,0</b>	<b>38,9</b>	<b>41,5</b>	<b>15,2</b>	<b>0,6</b>	<b>1,9</b>	<b>2,0</b>	<b>0,7</b>	

<b>Energo- nositel</b>	<b>Faktory transformace</b>			<b>Nuc.větrání</b>					<b>Chlazení</b>			
	<b>f,pN</b>	<b>f,pC</b>	<b>f,CO2</b>	-----	MWh/a	-----	t/a	-----	MWh/a	-----	t/a	
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	

<b>Energo- nositel</b>	<b>Faktory transformace</b>			<b>Úprava RH</b>					<b>Výroba a export elektřiny</b>			
	<b>f,pN</b>	<b>f,pC</b>	<b>f,CO2</b>	-----	MWh/a	-----	t/a	-----	MWh/a	-----		
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	

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.

<b>Součty pro jednotlivé energonositele:</b>	<b>Q,f [MWh/a]</b>	<b>Q,pN [MWh/a]</b>	<b>Q,pC [MWh/a]</b>	<b>CO2 [t/a]</b>
soustava CZT využívající méně než 50% ob	425,494	425,494	468,044	---
elektřina ze sítě	13,602	40,807	43,527	15,915
<b>SOUČET</b>	<b>439,096</b>	<b>466,301</b>	<b>511,571</b>	<b>15,915</b>

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

## Rozdělení dodané energie podle energonositelů



### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	15,915 t	
Celková primární energie za rok:	511,571 MWh	1 841,655 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>466,301 MWh</b>	<b>1 678,684 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3 761,5 m3	
Celková energeticky vztáhná podlah. plocha budovy:	1 005,8 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	4,2 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	136,0 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	124,0 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	16 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>509 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>464 kWh/(m2.a)</b>	

## 11.9 Protokol výpočtu energetické náročnosti, výstup z programu Energie 2017 - - navrhovaný stav



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

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

**Energie 2017**

Název úlohy: **Budova dopravní zdravotní služby**  
Zpracovatel: Martin Siblík  
Zakázka: NPK-Svitavy  
Datum: 14.2.2017

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 3  
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]				Horizont
			Sever	Jih	Východ	Západ	
leden	31	-3,4 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-1,6 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	2,1 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	7,0 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	12,1 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	15,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	16,6 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	16,1 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	12,6 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	7,9 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	2,4 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	-1,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			SV	SZ	JV	JZ	
leden	31	-3,4 C	29,5	29,5	96,5	96,5	
únor	28	-1,6 C	53,3	53,3	147,6	147,6	
březen	31	2,1 C	107,3	107,3	232,9	232,9	
duben	30	7,0 C	181,4	181,4	311,0	311,0	
květen	31	12,1 C	235,8	235,8	332,3	332,3	
červen	30	15,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1	
červenec	31	16,6 C	238,3	238,3	308,2	308,2	
srpen	31	16,1 C	203,4	203,4	340,2	340,2	
září	30	12,6 C	127,1	127,1	248,8	248,8	
říjen	31	7,9 C	77,8	77,8	217,1	217,1	
listopad	30	2,4 C	33,8	33,8	121,7	121,7	
prosinec	31	-1,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2	

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

## **Základní popis zóny**

Název zóny:	Administrativní část
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:	21,6 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	10,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	758,54 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	215,86 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	244,69 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	0,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	1680 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· produkci tepla: 5,0+10,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li><li>· časový podíl produkce: 70+25 % (osoby+spotřebiče)</li><li>· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba</li><li>· požadovanou osvětlenost: 300,0 lx</li><li>· dodanou energii na osvětlení: 20,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li><li>· prům. účinnost osvětlení: 22 %</li><li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li></ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	5831,1 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· roční potřebu teplé vody: 31,0 m3</li><li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li></ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

## **Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	předávací stanice (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	98,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	25,2 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

## **Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně**

<u>Název zdroje tepla č. 1:</u>	předávací stanice (prům. roční 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:	25,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	154,8 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	20,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

## **Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :**

Objem vzduchu v zóně:	621,244 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	81,9 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h

Měrný tepelný tok větráním Hv: 61,503 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]
DH1 J	4,14	1,200	1,00	4,968	1,700
DH2 V	1,44	1,200	1,00	1,728	1,700
S1c	92,25	0,227	1,00	20,941	0,300
S2b	14,05	0,244	1,00	3,428	0,300
S3c	1,89	0,241	1,00	0,455	0,300
S4c	1,8	0,216	1,00	0,389	0,300
S9c	3,16	0,221	1,00	0,698	0,300
S12b	0,37	0,233	1,00	0,086	0,300
S14c	14,2	0,242	1,00	3,436	0,300
R1d	244,69	0,151	1,00	36,948	0,300
OP1 Z	4,63 (1,78x1,3 x 2)	0,950	1,00	4,397	1,500
OP1 J	6,94 (1,78x1,3 x 3)	0,950	1,00	6,595	1,500
OP1 S	11,57 (1,78x1,3 x 5)	0,950	1,00	10,991	1,500
OP2 S	4,52 (0,58x1,3 x 6)	0,950	1,00	4,298	1,500

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

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU, <sub>tbm</sub>).

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

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 99,359 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd, <sub>tb</sub>: 40,565 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

		1. konstrukce ve styku se zeminou
Název konstrukce:	P1a	
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK	
Plocha podlahy:	244,69 m2	
Exponovaný obvod podlahy:	69,95 m	
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0	
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu	
Tloušťka obvodové stěny:	0,35 m	
Tepelný odpor podlahy:	0,58 m2K/W	
Přídavná okrajová izolace:	není	
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	1,333 W/m2K	
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K	
Činitel teplotní redukce b:	0,32	
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,421 W/m2K	
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	103,029 W/K	
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 79,315 do 250,201 W/K	
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	126,995 / 50,264 W/K	
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	103,029 W/K	
..... a příslušnými tep. vazbami Hg, <sub>tb</sub> :	24,469 W/K	
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 79,315 do 250,201 W/K	

#### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
OP1 Z	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OP1 J	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OP1 S	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

OP2 S S ----- 1,000 ----- ----- 1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
OP1 Z	Z	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OP1 J	J	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OP1 S	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OP2 S	S	-----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OP1 Z	4,63	0,55	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OP1 J	6,94	0,55	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	J (90°)
OP1 S	11,57	0,55	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (90°)
OP2 S	4,52	0,55	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (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):	325,2	515,2	853,7	1135,9	1344,9	1328,6
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	1315,2	1287,8	935,9	744,7	411,3	261,7

## PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

### Základní popis zóny

Název zóny:	Garáže
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:	2152,98 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	469,7 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	541,93 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	0,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	10,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ne
Průměrné vnitřní zisky:	327 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 1,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 25+0 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 200,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 22 %</li> <li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 0,0 m3</li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li> </ul>

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: předávací stanice (prům. roční podíl 100,0 %)

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

Účinnost výroby tepla: 98,0 %

Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 89,0 %

Příkon čerpadel vytápění: 25,2 W (prům. roční příkon)

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

#### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 1726,69 m<sup>3</sup>

Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,2 %

Typ větrání zóny: přirozené

Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h

Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h

Měrný tepelný tok větráním  $H_v$ : 170,942 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
V1 Z	13,44	1,200	1,00	16,128	1,700
V2 Z	40,32	1,200	1,00	48,384	1,700
V6 J	29,7	1,200	1,00	35,640	1,700
V8 J	35,64	1,200	1,00	42,768	1,700
V7 V	44,16	1,200	1,00	52,992	1,700
S5c	50,37	0,222	1,00	11,183	0,300
S6c	32,39	0,224	1,00	7,255	0,300
S7c	98,25	0,232	1,00	22,794	0,300
S8b	9,22	0,240	1,00	2,213	0,300
S10c	17,27	0,227	1,00	3,920	0,300
S11b	2,1	0,234	1,00	0,491	0,300
R2d	310,53	0,150	1,00	46,580	0,240
R3d	116,1	0,151	1,00	17,531	0,300
R4d	115,34	0,151	1,00	17,416	0,300
OP4 V	9,45 (1,77x1,78 x 3)	0,950	1,00	8,979	1,500
OP3 S	6,94 (1,42x1,63 x 3)	0,950	1,00	6,597	1,500

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

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

Průměrný vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tbm}$ : 0,10 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_{d,c}$ : 340,871 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami  $H_{d,tb}$ : 93,123 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

##### 1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: P2a  
Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK  
Plocha podlahy: 541,93 m<sup>2</sup>  
Exponovaný obvod podlahy: 105,46 m  
Součinitel vlivu spodní vody  $G_w$ : 1,0  
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: podlaha na terénu  
Tloušťka obvodové stěny: 0,48 m  
Tepelný odpor podlahy: 0,1 m<sup>2</sup>K/W  
Přídavná okrajová izolace: není

Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 3,704 W/m<sup>2</sup>K  
 Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20: 0,45 W/m<sup>2</sup>K  
 Činitel teplotní redukce b: 0,11  
 Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,409 W/m<sup>2</sup>K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 221,589 W/K  
 Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od -53,219 do 264,786 W/K  
 ..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: 347,886 / 105,783 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 221,589 W/K  
 ..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 54,193 W/K  
 Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od -53,219 do 264,786 W/K

## Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
OP4 V	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OP3 S	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
OP4 V	V	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OP3 S	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OP4 V	9,45	0,55	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	V (90°)
OP3 S	6,94	0,55	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	S (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):	142,4	250,0	463,2	712,0	870,7	905,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	861,6	789,0	526,8	370,5	176,1	110,4

## PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

### Základní popis zóny

Název zóny:	Dílňy
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	změna stávající budovy
Obsazenost zóny:	10,0 m <sup>2</sup> /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	18,4 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	850,0 m <sup>3</sup>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	183,55 m <sup>2</sup>
Celk. energet. vztažná plocha:	219,17 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	0,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 186 W  
..... odvozeny pro  
· produkci tepla: 1,0+0,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)  
· časový podíl produkce: 25+0 % (osoby+spotřebiče)  
· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba  
· požadovanou osvětlenost: 500,0 lx  
· dodanou energii na osvětlení: 8,6 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
(vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)  
· prům. účinnost osvětlení: 22 %  
· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV: 0,0 MJ/rok  
..... odvozeno pro  
· roční potřebu teplé vody: 0,0 m<sup>3</sup>  
· 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: předávací stanice (prům. roční podíl 100,0 %)  
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
Účinnost výroby tepla: 98,0 %  
Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 85,0 %  
Příkon čerpadel vytápění: 25,2 W (prům. roční příkon)  
Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

#### **Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :**

Objem vzduchu v zóně: 700,4 m<sup>3</sup>  
Podíl vzduchu z objemu zóny: 82,4 %  
Typ větrání zóny: přirozené  
Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h  
Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 69,340 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
V5 S	19,8	1,200	1,00	23,760	1,700
V4 Z	6,72	1,200	1,00	8,064	1,700
V3 Z	3,08	1,200	1,00	3,696	1,700
DP1 S	1,85	1,200	1,00	2,220	1,700
DP2 S	1,85	1,200	1,00	2,220	1,700
S5c	51,64	0,222	1,00	11,464	0,300
S11b	4,35	0,234	1,00	1,018	0,300
S7c	37,79	0,232	1,00	8,767	0,300
S8b	5,7	0,240	1,00	1,369	0,300
S6c	15,03	0,224	1,00	3,367	0,300
R3d	131,54	0,151	1,00	19,863	0,300
R2d	87,63	0,150	1,00	13,145	0,240
OP6 Z	7,46 (2,36x1,58 x 2)	0,950	1,00	7,085	1,500
OP4 J	6,3 (1,77x1,78 x 2)	0,950	1,00	5,986	1,500
OP5 J	9,45 (1,77x1,78 x 3)	0,950	1,00	8,979	1,500
OP4 V	9,45 (1,77x1,78 x 3)	0,950	1,00	8,979	1,500
OP 7	1,62 (1,8x0,9 x 1)	0,950	1,00	1,539	1,500

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

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

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 131,520 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 40,127 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 3 :

		1. konstrukce ve styku se zeminou
Název konstrukce:	P2a	
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK	
Plocha podlahy:	219,17 m <sup>2</sup>	
Exponovaný obvod podlahy:	47,84 m	
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0	
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu	
Tloušťka obvodové stěny:	0,35 m	
Tepelný odpor podlahy:	0,1 m <sup>2</sup> K/W	
Přídavná okrajová izolace:	není	
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	3,704 W/m <sup>2</sup> K	
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m <sup>2</sup> K	
Činitel teplotní redukce b:	0,12	
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,46 W/m <sup>2</sup> K	
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	100,868 W/K	
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 78,61 do 239,001 W/K	
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	145,903 / 51,344 W/K	
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	100,868 W/K	
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	21,917 W/K	
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 78,61 do 239,001 W/K	

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :

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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
OP6 Z	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OP4 J	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OP5 J	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OP4 V	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OP 7	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
OP6 Z	Z	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OP4 J	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
OP5 J	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
OP4 V	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
OP 7	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OP6 Z	7,46	0,55	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	Z (90°)
OP4 J	6,3	0,55	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
OP5 J	9,45	0,55	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
OP4 V	9,45	0,55	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
OP 7	1,62	0,6	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k 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):



<b>Měsíc:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Zisk (vytápění):	948,2	1503,5	2379,7	3136,4	3412,7	3247,6
<b>Měsíc:</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Zisk (vytápění):	3181,5	3460,1	2572,4	2219,3	1244,3	789,0

#### PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNA MI:

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Souč.prostupu [W/m <sup>2</sup> K]	Rozhraní zón
S16b	31,32	1,114	2 - 3
S17b	42,13	2,507	2 - 3
S13b	57,3	1,114	1 - 2

Objemový tok vzduchu mezi zónami 2 a 3: 0,0 m<sup>3</sup>/s  
Propustnost zeminou mezi zónami 2 a 3: 0,0 W/K  
Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 2: 0,0 m<sup>3</sup>/s  
Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 2: 0,0 W/K

Rozhraní	Ht [W/K]	Hv [W/K]	H [W/K]
1 a 2	63,832	0,000	63,832
2 a 3	140,510	0,000	140,510

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

#### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

##### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv: 61,503 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 164,394 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 103,029 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: 328,926 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: 63,832 W/K**  
**Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,13: ---**

##### 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	20,755	5,034	---	0,325	5,359	0,795	100,0	16,495
2	17,545	4,296	---	0,515	4,811	0,785	100,0	13,769
3	16,685	4,540	---	0,854	5,393	0,756	100,0	12,609
4	12,635	4,204	---	1,136	5,340	0,703	100,0	8,881
5	8,503	4,190	---	1,345	5,535	0,606	100,0	5,150
6	5,741	4,005	---	1,329	5,333	0,518	100,0	2,976
7	4,635	4,138	---	1,315	5,453	0,459	100,0	2,129
8	5,070	4,190	---	1,288	5,478	0,481	100,0	2,437

9	7,850	4,224	---	0,936	5,160	0,603	100,0	4,736
10	12,409	4,529	---	0,745	5,274	0,702	100,0	8,708
11	15,942	4,593	---	0,411	5,004	0,761	100,0	12,134
12	19,352	5,013	---	0,262	5,275	0,786	100,0	15,207

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

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 105,233 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
OP1 Z	Z	1,780	2,159	1,307	0,73	-2,2	0,8
OP1 J	J	2,669	4,202	2,671	1,00	-2,4	0,7
OP1 S	S	4,449	2,947	1,769	0,40	-1,0	0,9
OP2 S	S	1,740	1,152	0,692	0,40	-1,0	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.

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	22,053	---	---	---	22,053	---	0,918	---
2	18,408	---	---	---	18,408	---	0,876	---
3	16,857	---	---	---	16,857	---	0,918	---
4	11,873	---	---	---	11,873	---	0,904	---
5	6,886	---	---	---	6,886	---	0,918	---
6	3,979	---	---	---	3,979	---	0,904	---
7	2,847	---	---	---	2,847	---	0,918	---
8	3,258	---	---	---	3,258	---	0,918	---
9	6,332	---	---	---	6,332	---	0,904	---
10	11,642	---	---	---	11,642	---	0,918	---
11	16,222	---	---	---	16,222	---	0,904	---
12	20,331	---	---	---	20,331	---	0,918	---

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

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	22,503	---	---	---	0,937	3,452	0,094	---	26,985
2	18,784	---	---	---	0,894	2,796	0,085	---	22,559
3	17,201	---	---	---	0,937	2,818	0,094	---	21,050
4	12,116	---	---	---	0,922	2,485	0,091	---	15,614
5	7,026	---	---	---	0,937	2,369	0,094	---	10,426
6	4,060	---	---	---	0,922	2,229	0,091	---	7,303
7	2,905	---	---	---	0,937	2,303	0,094	---	6,239
8	3,325	---	---	---	0,937	2,369	0,094	---	6,725
9	6,461	---	---	---	0,922	2,510	0,091	---	9,985
10	11,879	---	---	---	0,937	2,805	0,094	---	15,715
11	16,553	---	---	---	0,922	2,983	0,091	---	20,549
12	20,745	---	---	---	0,937	3,425	0,094	---	25,202

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

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 188,351 GJ**

### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	267,4 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	650,3 m <sup>2</sup>
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U <sub>em</sub> ,N,20:	0,37 W/m <sup>2</sup> K
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>:</b>	<b>0,41 W/m<sup>2</sup>K</b>

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny:	Garáže
Vnitřní teplota (zima/léto):	10,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ne

Měrný tepelný tok větráním H <sub>v</sub> :	170,942 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H <sub>d</sub> a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H <sub>t</sub> ,tb:	488,187 W/K
Ustálený měrný tok zeminou H <sub>g</sub> :	221,589 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory H <sub>u,t</sub> :	---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory H <sub>u,v</sub> :	---
Měrný tok Trombeho stěnami H <sub>t,w</sub> :	---
Měrný tok větranými stěnami H <sub>v,w</sub> :	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H <sub>t,i</sub> :	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH <sub>t</sub> :	---
<b>Výsledný měrný tok H:</b>	<b>880,718 W/K</b>

<b>Výsledný měrný tok do zóny č.1 H<sub>21</sub>:</b>	<b>63,832 W/K</b>
<b>Výsledný měrný tok do zóny č.3 H<sub>23</sub>:</b>	<b>140,510 W/K</b>

### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</sub> [GJ]	Q <sub>tec</sub> [GJ]	Q <sub>sol</sub> [GJ]	Q <sub>gn</sub> [GJ]	E <sub>t</sub> ,H [-]	f <sub>H</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [GJ]
1	22,655	1,166	---	0,142	1,308	---	100,0	22,655
2	17,100	0,916	---	0,250	1,166	---	100,0	17,100
3	11,281	0,897	---	0,463	1,360	---	100,0	11,281
4	1,075	0,765	---	0,712	1,477	---	50,0	1,075
5	---	---	---	---	---	---	0,0	---
6	---	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	---	0,0	---
9	---	---	---	---	---	---	0,0	---
10	---	---	---	---	---	---	50,0	---
11	10,391	0,976	---	0,176	1,153	---	100,0	10,391
12	18,762	1,155	---	0,110	1,265	---	100,0	18,762

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

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q<sub>H,nd</sub>: 81,263 GJ**

### Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	Q <sub>I</sub> [GJ]	Q <sub>s,ini</sub> [GJ]	Q <sub>s</sub> [GJ]	Q <sub>s</sub> /Q <sub>I</sub>	U <sub>eq,min</sub>	U <sub>eq,max</sub>
OP4 V	V	0,803	4,410	0,000	0,00	1,0	1,0
OP3 S	S	0,590	1,769	0,000	0,00	0,9	1,0

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

### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	28,926	---	---	---	28,926	---	---	---
2	21,834	---	---	---	21,834	---	---	---
3	14,403	---	---	---	14,403	---	---	---
4	1,372	---	---	---	1,372	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---	---	---
11	13,268	---	---	---	13,268	---	---	---
12	23,956	---	---	---	23,956	---	---	---

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

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	29,516	---	---	---	---	1,091	0,067	---	30,675
2	22,279	---	---	---	---	0,811	0,061	---	23,151
3	14,697	---	---	---	---	0,747	0,067	---	15,511
4	1,400	---	---	---	---	0,591	0,033	---	2,024
5	---	---	---	---	---	0,503	---	---	0,503
6	---	---	---	---	---	0,452	---	---	0,452
7	---	---	---	---	---	0,467	---	---	0,467
8	---	---	---	---	---	0,503	---	---	0,503
9	---	---	---	---	---	0,605	---	---	0,605
10	---	---	---	---	---	0,740	0,034	---	0,773
11	13,538	---	---	---	---	0,862	0,065	---	14,465
12	24,445	---	---	---	---	1,077	0,067	---	25,589

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

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 114,717 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 709,8 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1473,2 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,44 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,48 W/m<sup>2</sup>K**

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv: 69,340 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 193,564 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 100,868 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory  $H_{u,t}$ : ---  
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory  $H_{u,v}$ : ---  
Měrný tok Trombeho stěnami  $H_{tw}$ : ---  
Měrný tok větranými stěnami  $H_{vw}$ : ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací  $H_{ti}$ : ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním  $dH_t$ : ---  
**Výsledný měrný tok  $H$ :** **363,771 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.1**  $H_{31}$ : ---  
**Výsledný měrný tok do zóny č.2**  $H_{32}$ : **140,510 W/K**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	$Q_{H,ht}[GJ]$	$Q_{int}[GJ]$	$Q_{tec}[GJ]$	$Q_{sol}[GJ]$	$Q_{gn}[GJ]$	$E_{ta,H}[-]$	$fH[\%]$	$Q_{H,nd}[GJ]$
1	24,983	0,695	---	0,948	1,643	0,938	100,0	23,441
2	21,199	0,536	---	1,504	2,040	0,912	100,0	19,339
3	20,349	0,514	---	2,380	2,894	0,875	100,0	17,816
4	15,693	0,429	---	3,136	3,565	0,815	100,0	12,788
5	10,205	0,386	---	3,413	3,799	0,729	100,0	7,436
6	6,683	0,356	---	3,248	3,603	0,650	100,0	4,342
7	5,229	0,368	---	3,181	3,549	0,596	100,0	3,115
8	5,794	0,386	---	3,460	3,847	0,601	100,0	3,482
9	9,422	0,436	---	2,572	3,008	0,758	100,0	7,141
10	15,500	0,511	---	2,219	2,730	0,850	100,0	13,178
11	19,472	0,571	---	1,244	1,815	0,915	100,0	17,811
12	23,390	0,688	---	0,789	1,477	0,941	100,0	22,001

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;  $E_{ta,H}$  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  $Q_{H,nd}$ :** **151,891 GJ**

#### Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	$QI[GJ]$	$Q_{s,ini}[GJ]$	$Q_s[GJ]$	$Q_s/QI$	$U_{eq,min}$	$U_{eq,max}$
OP6 Z	Z	2,868	3,479	2,560	0,89	-3,2	0,8
OP4 J	J	2,423	6,356	4,885	2,02	-5,9	0,4
OP5 J	J	3,635	9,535	7,327	2,02	-5,9	0,4
OP4 V	V	3,635	7,350	5,407	1,49	-5,9	0,7
OP 7	V	0,623	1,374	1,011	1,62	-6,5	0,7

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

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění $Q_{H,dis}[GJ]$					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	$Q_{C,dis}[GJ]$	$Q_{W,dis}[GJ]$	$Q_{RH,dis}[GJ]$
1	31,338	---	---	---	31,338	---	---	---
2	25,854	---	---	---	25,854	---	---	---
3	23,818	---	---	---	23,818	---	---	---
4	17,096	---	---	---	17,096	---	---	---
5	9,941	---	---	---	9,941	---	---	---
6	5,805	---	---	---	5,805	---	---	---
7	4,164	---	---	---	4,164	---	---	---
8	4,655	---	---	---	4,655	---	---	---
9	9,547	---	---	---	9,547	---	---	---
10	17,618	---	---	---	17,618	---	---	---
11	23,812	---	---	---	23,812	---	---	---
12	29,414	---	---	---	29,414	---	---	---

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

### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	31,978	---	---	---	---	0,734	0,067	---	32,779
2	26,382	---	---	---	---	0,545	0,061	---	26,988
3	24,304	---	---	---	---	0,502	0,067	---	24,873
4	17,445	---	---	---	---	0,397	0,065	---	17,907
5	10,144	---	---	---	---	0,338	0,067	---	10,550
6	5,923	---	---	---	---	0,304	0,065	---	6,292
7	4,249	---	---	---	---	0,314	0,067	---	4,631
8	4,750	---	---	---	---	0,338	0,067	---	5,156
9	9,742	---	---	---	---	0,406	0,065	---	10,214
10	17,978	---	---	---	---	0,497	0,067	---	18,542
11	24,298	---	---	---	---	0,579	0,065	---	24,943
12	30,014	---	---	---	---	0,724	0,067	---	30,805

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

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 213,679 GJ**

### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 294,4 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 620,4 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,43 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,47 W/m<sup>2</sup>K**

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,73 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	328,926	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	61,503	18,70 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	103,029	31,32 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	65,034	19,77 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemí Hd,c:	---	99,359	30,21 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	P1a:	244,7	103,029	31,32 %
	S2b:	14,1	3,428	1,04 %
	S12b:	0,4	0,086	0,03 %
	DH2 V:	1,4	1,728	0,53 %
	DH1 J:	4,1	4,968	1,51 %
	S1c:	92,3	20,941	6,37 %
	S3c:	1,9	0,455	0,14 %
	S4c:	1,8	0,389	0,12 %
	OP2 S:	4,5	4,298	1,31 %
	OP1 S:	11,6	10,992	3,34 %
	OP1 J:	6,9	6,595	2,00 %
	OP1 Z:	4,6	4,397	1,34 %
	S9c:	3,2	0,698	0,21 %
	S14c:	14,2	3,436	1,04 %
	R1d:	244,7	36,948	11,23 %

2	Celkový měrný tok H:	---	880,718	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	170,942	19,41 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	221,589	25,16 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	147,316	16,73 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemí Hd,c:	---	340,871	38,70 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	P2a:	541,9	221,589	25,16 %
	S8b:	9,2	2,213	0,25 %
	S11b:	2,1	0,491	0,06 %
	OP4 V:	9,5	8,979	1,02 %
	OP3 S:	6,9	6,597	0,75 %
	V1 Z:	13,4	16,128	1,83 %
	V2 Z:	40,3	48,384	5,49 %
	V8 J:	35,6	42,768	4,86 %
	V7 V:	44,2	52,992	6,02 %
	V6 J:	29,7	35,640	4,05 %
	S5c:	50,4	11,183	1,27 %
	S6c:	32,4	7,255	0,82 %
	S7c:	98,3	22,794	2,59 %
	S10c:	17,3	3,920	0,45 %
	R2d:	310,5	46,580	5,29 %
	R3d:	116,1	17,531	1,99 %
	R4d:	115,3	17,416	1,98 %
3	Celkový měrný tok H:	---	363,771	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	69,340	19,06 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	100,868	27,73 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	62,044	17,06 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemí Hd,c:	---	131,520	36,15 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	P2a:	219,2	100,868	27,73 %
	S8b:	5,7	1,369	0,38 %
	S11b:	4,4	1,018	0,28 %
	OP4 V:	9,5	8,979	2,47 %
	OP6 Z:	7,5	7,085	1,95 %
	V5 S:	19,8	23,760	6,53 %
	DP1 S:	1,9	2,220	0,61 %
	DP2 S:	1,9	2,220	0,61 %
	V4 Z:	6,7	8,064	2,22 %
	V3 Z:	3,1	3,696	1,02 %
	S5c:	51,6	11,464	3,15 %
	S6c:	15,0	3,367	0,93 %
	S7c:	37,8	8,767	2,41 %
	R2d:	87,6	13,145	3,61 %
	R3d:	131,5	19,863	5,46 %
	OP4 J:	6,3	5,986	1,65 %
	OP5 J:	9,5	8,979	2,47 %
	OP 7:	1,6	1,539	0,42 %

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

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1573,415 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	14,4 C
<u>Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C):</u>	<b>46,26 kW</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3761,5 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,42 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	30,7 kWh/(m3.a)



### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy  $H_t$ : 1271,6 W/K  
Plocha obalových konstrukcí budovy: 2743,9 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) .....  $U_{em,N,20}$ : 0,42 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em}$ : 0,46 W/m<sup>2</sup>K**

### Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	$Q_{H,ht}$ [GJ]	$Q_{int}$ [GJ]	$Q_{tec}$ [GJ]	$Q_{sol}$ [GJ]	$Q_{gn}$ [GJ]	$\eta_{t,H}$ [-]	$fH$ [%]	$Q_{H,nd}$ [GJ]
1	68,392	6,895	---	1,416	8,311	0,698	100,0	62,591
2	55,844	5,748	---	2,269	8,017	0,703	100,0	50,208
3	48,315	5,951	---	3,697	9,648	0,685	100,0	41,705
4	29,402	5,398	---	4,984	10,382	0,641	100,0	22,744
5	18,708	5,283	---	5,628	10,911	0,561	100,0	12,587
6	12,424	5,017	---	5,482	10,499	0,486	100,0	7,318
7	9,864	5,184	---	5,358	10,543	0,438	100,0	5,244
8	10,864	5,283	---	5,537	10,820	0,457	100,0	5,919
9	17,271	5,436	---	4,035	9,471	0,569	100,0	11,878
10	27,909	5,932	---	3,334	9,266	0,650	100,0	21,886
11	45,805	6,140	---	1,832	7,971	0,686	100,0	40,336
12	61,505	6,856	---	1,161	8,017	0,690	100,0	55,971

Vysvětlivky:  $Q_{H,ht}$  je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty;  $Q_{int}$  jsou vnitřní tepelné zisky;  $Q_{tec}$  jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží;  $Q_{sol}$  jsou solární tepelné zisky;  $Q_{gn}$  jsou celkové tepelné zisky;  $\eta_{t,H}$  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  $Q_{H,nd}$ : 338,388 GJ 93,997 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 3761,5 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1005,8 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 25,0 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 93 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů  $D = 3184$ .

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

### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	$Q_{H,dis}$ [GJ]	$Q_{C,dis}$ [GJ]	$Q_{W,dis}$ [GJ]	$Q_{RH,dis}$ [GJ]
1	82,316	---	0,918	---
2	66,096	---	0,876	---
3	55,078	---	0,918	---
4	30,341	---	0,904	---
5	16,827	---	0,918	---
6	9,784	---	0,904	---
7	7,011	---	0,918	---
8	7,914	---	0,918	---
9	15,879	---	0,904	---
10	29,260	---	0,918	---
11	53,301	---	0,904	---
12	73,700	---	0,918	---

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

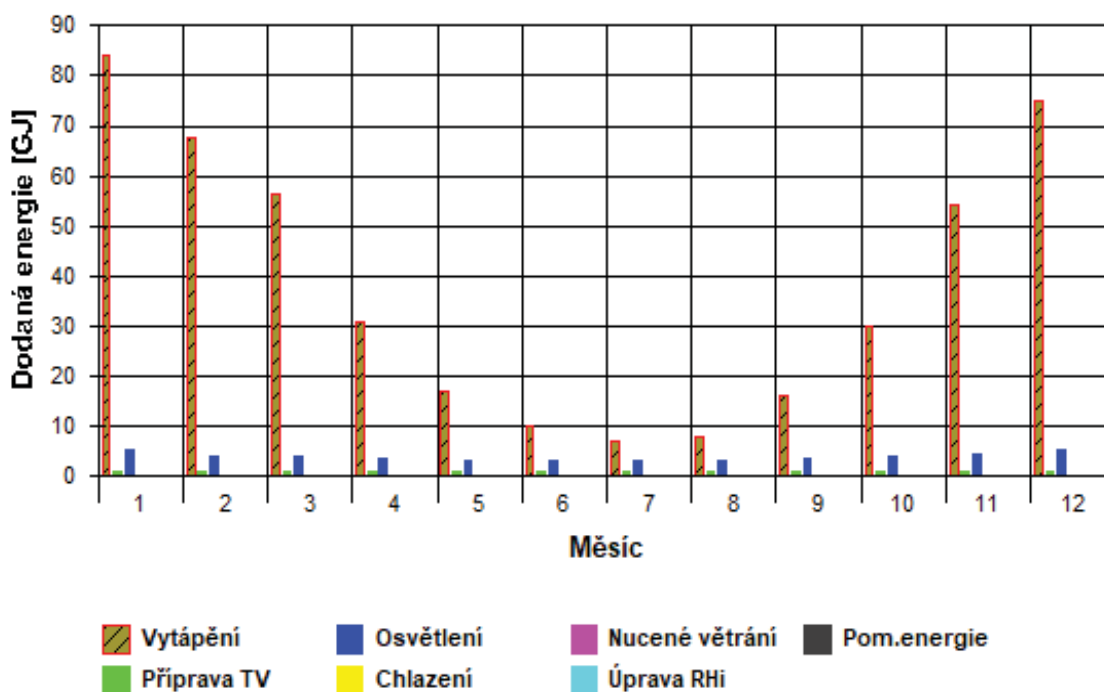
### Celková energie dodaná do budovy



Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	83,996	---	---	---	0,937	5,277	0,229	---	90,439
2	67,445	---	---	---	0,894	4,151	0,207	---	72,697
3	56,202	---	---	---	0,937	4,067	0,229	---	61,434
4	30,961	---	---	---	0,922	3,472	0,189	---	35,544
5	17,170	---	---	---	0,937	3,210	0,162	---	21,479
6	9,983	---	---	---	0,922	2,984	0,157	---	14,047
7	7,154	---	---	---	0,937	3,084	0,162	---	11,336
8	8,075	---	---	---	0,937	3,210	0,162	---	12,383
9	16,204	---	---	---	0,922	3,521	0,157	---	20,803
10	29,857	---	---	---	0,937	4,042	0,196	---	35,031
11	54,389	---	---	---	0,922	4,424	0,222	---	59,957
12	75,204	---	---	---	0,937	5,226	0,229	---	81,597

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

### Měsíční dodané energie budovy



#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	456,640 GJ	126,844 MWh	126 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,985 GJ	0,551 MWh	1 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>458,625 GJ</b>	<b>127,396 MWh</b>	<b>127 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---



	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
soustava CZT	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	13,0	38,9	41,5	15,2	0,6	1,9	2,0	0,7
<b>SOUČET</b>				<b>13,0</b>	<b>38,9</b>	<b>41,5</b>	<b>15,2</b>	<b>0,6</b>	<b>1,9</b>	<b>2,0</b>	<b>0,7</b>

Energo- nositel	Faktory			Nuc.větrání				Chlazení			
	transformace			----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
soustava CZT	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				---	---	---	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	transformace			----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
soustava CZT	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				---	---	---	---	---	---	---	---

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.

<b>Součty pro jednotlivé energonositele:</b>	<b>Q,f [MWh/a]</b>	<b>Q,pN [MWh/a]</b>	<b>Q,pC [MWh/a]</b>	<b>CO2 [t/a]</b>
soustava CZT využívající méně než 50% ob	129,939	129,939	142,932	---
elektřina ze sítě	13,602	40,807	43,527	15,915
<b>SOUČET</b>	<b>143,541</b>	<b>170,746</b>	<b>186,460</b>	<b>15,915</b>

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

## Rozdělení dodané energie podle energonositelů

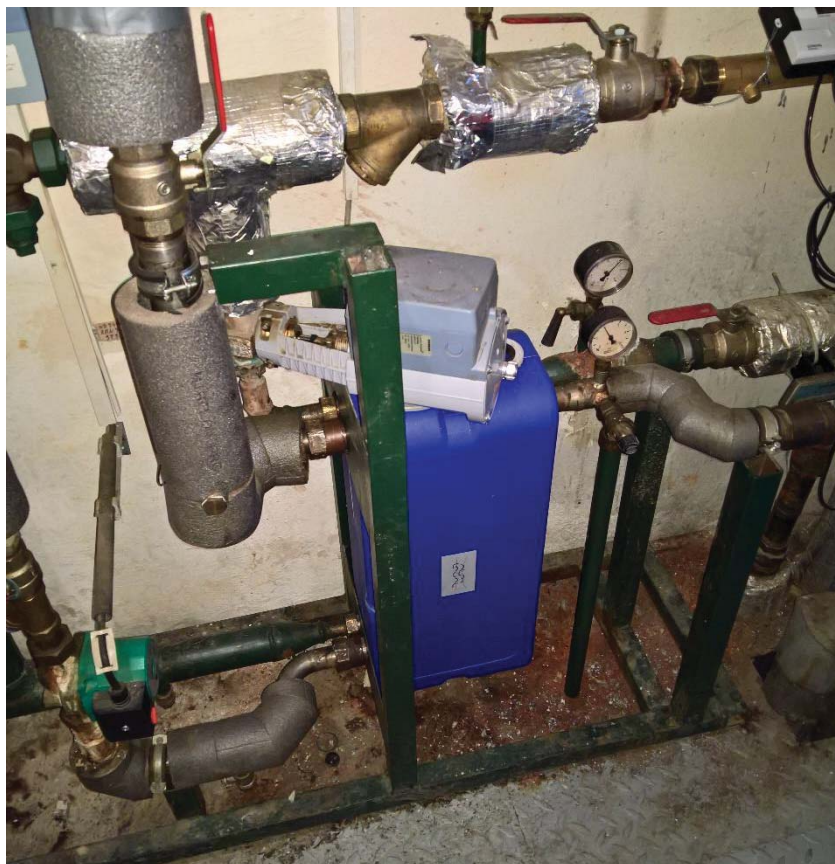


### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	15,915 t	
Celková primární energie za rok:	186,460 MWh	671,255 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>170,746 MWh</b>	<b>614,684 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3 761,5 m3	
Celková energeticky vztahná podlah. plocha budovy:	1 005,8 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	4,2 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	49,6 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	45,4 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	16 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>185 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>170 kWh/(m2.a)</b>	



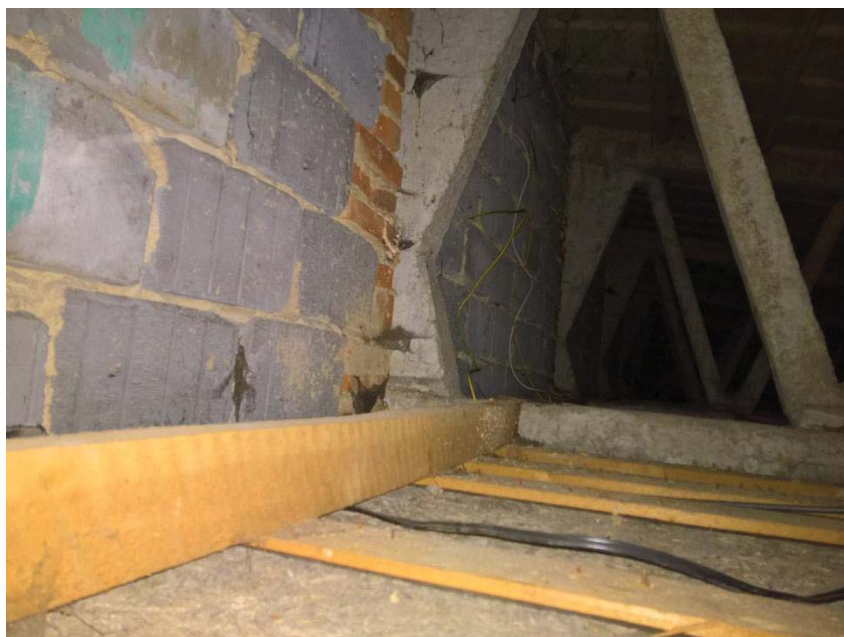
## 11.10 Fotodokumentace



Obrázek 1 – Předávací stanice







Obrázek 2 – Heraklitový strop k nevytápěnému prostoru



Obrázek 3 – Garáže



Obrázek 4 – Dílny s luxferovými okny







Obrázek 5 – Pohledy na administrativní část s plastovými okny