



ENERGIE & KOMUNIKACE

# 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**

Název posudku :    Snížení energetické náročnosti ZŠ Vémyslice			
Místo objektu :    Vémyslice č.p.213, 671 42 Vémyslice			
Katastrální území :    Vémyslice (779971)			
č. parc. :                    st. 332			
Zpracoval:	Ing. Helena Pelcová, číslo oprávnění : 0245		
Datum zpracování:	29. dubna 2016	Evidenční číslo EP	0245-171

## Obsah

1. Účel zpracování energetického posudku .....	3
2. Identifikační údaje .....	3
3. Podklady pro zpracování energetického posudku .....	4
3.1. Popis stávajícího stavu budovy .....	4
3.2 Popis systémů TZB - stávající stav .....	9
3.3. Popis budovy – tepelně technické vlastnosti.....	13
3.4 Vyhodnocení výchozího stavu .....	19
4. Navrhovaná opatření .....	28
4.1 Popis zateplení obvodových konstrukcí.....	28
4.2 Upravená energetická bilance .....	33
4.3 Hodnocení objektu dle vyhlášky č. 78/2013 Sb. po realizaci opatření.....	34
5. Ekologické vyhodnocení.....	35
5.1 Výpočet emisí CO <sub>2</sub> .....	35
5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek .....	35
5.3 Globální hodnocení .....	36
6. Ekonomické vyhodnocení .....	36
7. Management hospodaření s energiemi .....	38
8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC .....	43
9. Závěr .....	47
Evidenční list energetického posudku .....	49
Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP .....	54
Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu ..	57
Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky budovy .....	58
Příloha č. 4 - Průkaz energetické náročnosti budovy – navržené opatření .....	66
Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.....	84
Příloha č. 6 – Výpočtová část .....	85

## 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.).

Cílem je nalézt a doporučit takové řešení, které bude z hlediska provozovatele nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energie v hodnocené budově v souladu se stávajícími a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení snížení energetických spotřeb budovy, posouzení vytápěcího systému, přípravy TV a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

## 2. Identifikační údaje

Tab. 1: Identifikace vlastníka předmětu energetického posudku

Název / jméno	Městys Vémyslice
Adresa	č.p. 31, 671 42 Vémyslice
IČ, DIČ	00293768, obec není plátce DPH
Statutární zástupce	Milan Doubek, starosta
Tel.	+420 515 323 429
E-mail	obecvemyslice@seznam.cz

Tab. 2: Předmět energetického posudku

Název objektu (typ objektu)	Základní škola
Adresa	č.p. 213, 671 42 Vémyslice
Provozovatel	Základní škola Vémyslice, p.o.
IČO	71011269
Statutární zástupce	Mgr. Jana Dvořáková, ředitelka
Tel.	+420 515 323 435
E-mail	jana.dvorakova.1@seznam.cz

Tab. 3: Identifikace zpracovatele posudku

Název firmy	LOYD GROUP s.r.o.
Právní forma	Společnost s ručením omezeným
IČO, DIČ	24821471, CZ24821471
Spisová značka	Městský soud v Praze, vložka C 177453
Adresa	Antala Staška 1859/34, 140 00 Praha 4
Osoba pověřená jednáním	Ing. Libor Prouza
Tel.	+420 602 609 154
E - mail	libor.prouza@loydgroup.cz
Řešitelský tým	
Energetický specialista	Ing. Helena Pelcová
	energetický specialista, osv. MPO č. 0245

### 3. Podklady pro zpracování energetického posudku

Údaje uvedené v tomto energetickém posudku byly získány z dostupné dokumentace, prohlídky objektu a informací sdělených zadavatelem. K dispozici byla následující dokumentace:

- výkresová část dokumentace přístavby z r.1996,
- projektová dokumentace „Snížení energetické náročnosti ZŠ“ z 01/2016,
- provozní údaje o využití objektu v hodnoceném období,
- faktury o spotřebě el.energie, zemního plynu za 2013,2014,2015,
- revizní zpráva elektrického zařízení č.16/15, protokoly z autorizovaného měření malých zdrojů z r.2015.

#### 3.1. Popis stávajícího stavu budovy

##### Údaje o předmětu EP:

- a) Objekt stojí v katastrálním území Vémyslice [779971], v Jihomoravském kraji, na parcele st.332. Objekt je v majetku Městysu Vémyslice, provozuje jej právnická osoba vykonávající činnost školského zařízení Základní škola Vémyslice, okres Znojmo, příspěvková organizace. V budově školy jsou dva bytové prostory (původně byt školníka), tyto prostory jsou v současné době majitelem pronajímány soukromým osobám. Energie si nájemci hradí sami (mají uzavřeny vlastní smlouvy na dodávku el.energie a ZP).
- b) Budova byla postavena v r.1925, za dobu užívání prošla řadou stavebních úprav. V r.1996 byla provedena přístavba křídla z východního nároží a zateplení části stropu pod nevytápěnou půdou. Od doby uvedení do provozu je objekt užíván jako škola, zateplením se účel užívání nezmění.
- c) Objekt základní školy je samostatně stojící v obecní zástavbě. Prostory školy jsou v současné době využívány v trvalém provozu vzdělávacího zařízení. Provozní doba je celoročně 5 dní v týdnu v rámci výukového provozu, s omezením v nepracovní dny. Bytové prostory jsou využity pro bydlení.

Využití objektu v posledních třech letech (míra využití, obsazenost) bylo doloženo. Stálé počty představují žáci, učitelé a ostatní zaměstnanci. Proměnné počty nejsou. Kapacita školy je 200 žáků, v hodnoceném období činil průměrný počet 92 žáků a 12 zaměstnanců. Zadatel neplánuje změnu využití předmětu energetického posudku.

- d) Prostory školy jsou zásobovány tepelnou energií z vlastní kotelny na ZP, která je umístěna v 1.PP budovy. Instalovány jsou čtyři teplovodní kotle zapojené do kaskády a napojené na rozdělovač a sběrač topné vody. Regulace vytápění je ruční. Bytové prostory jsou vytápěny samostatnými zdroji na ZP s vlastními teplovodními rozvody. Rozvody ústředního vytápění jsou teplovodní s nuceným oběhem teplé vody v systému. Otopná tělesa jsou osazena regulačními ventily bez termostatických hlav. Teplá voda je ve všech prostorách objektu připravována lokálními elektrickými zásobníkovými ohříváči. Tělesa vnitřního osvětlení jsou v klasickém provedení – převážně zářivková, doplněna žárovkovými. Ostatní spotřebiče elektrické energie zahrnují především zařízení pro výuku a administrativu provozu školy.

Nejvýznamnějším spotřebičem tepelné energie lze označit budovu jako celek a to prostřednictvím tepelných ztrát hodnocených stavebních konstrukcí.

- e) Jedná se o třípodlažní nepodsklepený objekt členitého tvaru nepravidelného písmene E o délce 28,70 m a max. šířce 28,85 m. Je situován ve svažitém terénu. Obslužné má budova dva hlavní vstupy. Podélnou osou je orientovaná ve směru SZ – JV.

V 1.PP jsou situovány pomocné technické prostory, sklady učiva a materiálu, sociální zařízení, šatny. V prostorách 1.NP jsou situovány hlavní vstupní prostory, sociální zařízení, třídy pro výuku prvního stupně, školní družina, sborovny a ředitelna, bytové prostory. Ve 2.NP jsou situovány učebny pro výuku druhého stupně, kabinety a odborné učebny (laboratoře).



Obr. 1: Situační schéma objektu

### Údaje o energetických vstupech

Zdrojem energie potřebným pro provoz objektu jsou elektrická energie a zemní plyn. Hodnocený objekt má instalována samostatná fakturační měřidla spotřeby jednotlivých druhů energie.

- ✖ Dodávka zemního plynu do objektu školy je uskutečňována na základě platné *Smlouvy o dodávce zemního plynu* uzavřené mezi Městysem Vémyslicí a společností RWE, a.s. V hodnoceném objektu je jedno fakturační odběrné místo ZP evidované pod kódem EIC: 27ZG600Z0030983Q, číslem místa spotřeby 9300055888 a sjednanou produktovou řadou s jednosložkovou cenou. Dodávaný zemní plyn je využíván pro vytápění, fakturace jsou prováděny po ročních zúčtovacích obdobích. Dodávka ZP do bytových prostorů je uskutečňována na základě vlastních smluv.

Přípojka plynu je napojena z hlavního řadu plynovodu a ukončena v hlavní skříni na fasádě objektu, kde je umístěn hlavní uzávěr plynu, regulátor tlaku plynu a plynoměr. NTL rozvod plynu je veden do kotelny k tepelným zdrojům v objektu. Vnitřní instalace rozvodu plynu je provedena z ocelových trub hladkých bezešvých, spojovaných svařováním. Před každým plynovým spotřebičem je instalován kulový kohout příslušné dimenze.

- ✖ Dodávka elektrické energie pro hodnocený objekt je uskutečňována na základě platné *Smlouvy o sdružených službách dodávky elektřiny ze sítě NN* uzavřené mezi Městysem Vémyslicí a společností E-ON, a.s. Elektrická energie je dodávána do hodnoceného objektu z veřejné rozvodné sítě dodavatele v napěťové hladině nízkého napětí jednou samostatnou přípojkou společnou pro prostory školy i bytové prostory. Výše spotřeby elektrické energie pro jednotlivá odběrná místa je měřena samostatnými fakturačními

elektroměry. Cena za dodávku silové elektřiny je smluvně sjednána, cena za distribuční služby je stanovena příslušným cenovým rozhodnutím ERÚ.

V hodnoceném objektu školy jsou tři fakturační odběrná místa elektrické energie. Pro školu je evidované pod kódem EAN: 859182400200922251, číslem místa spotřeby 3100102961, produktem dodávky: Accu, sjednanou produktovou řadou StandardPower, distribuční sazbou C25d. Další dva odběry jsou pro bytové prostory.

K objektu je zřízena samostatná podzemní kabelová elektrická přípojka, je ukončena ve skříni SRP 20 na fasádě. Připojení z hlavní domovní skříně je provedeno kabelem do hlavního rozváděče RE na chodbě (s elektroměrem) ukončeným na hlavním jističi. Odsud jsou napojeny a rozvedeny jednotlivé rozvody elektroinstalace.

Údaje o energetických vstupech za předcházející 3 roky (včetně průměrných hodnot), byly získány z účetních dokladů. Zadavatel není plátcem DPH - všechny ceny uváděné v této zprávě o energetickém posudku **jsou včetně DPH**, ceny energií i úsporných opatření.

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích pro 3-leté předchozí období. Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem. Tabulky jsou zpracovány v souladu s přílohou č. 3 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

**Tab. 4: Soupis základních údajů o energetických vstupech v roce 2013**

Pro rok : 2013						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	14,166	3,6	50,998	14,166	73,669
Teplo	GJ	0	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	224,474	3,24	727,297	202,027	328,131
Jiné plyny	MWh	0	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	0	-	-	-	-
Černé uhlí	t	0	-	-	-	-
Koks	t	0	-	-	-	-
Jiná paliva	t	0	-	-	-	-
TTO	t	0	-	-	-	-
LTO	t	0	-	-	-	-
PHM	t	0	-	-	-	-
Druhovské zdroje	GJ	0	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	0	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				778,294	216,193	401,800
Změna stavu zásob paliv				0	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				778,294	216,193	401,800

**Tab. 5: Soupis základních údajů o energetických vstupech v roce 2014**

Pro rok : 2014						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	15,063	3,6	54,227	15,063	80,019
Teplo	GJ	0	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	183,195	3,24	593,553	164,876	246,651
Jiné plyny	MWh	0	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	0	-	-	-	-
Černé uhlí	t	0	-	-	-	-
Koks	t	0	-	-	-	-
Jiná paliva	t	0	-	-	-	-
TTO	t	0	-	-	-	-
LTO	t	0	-	-	-	-
PHM	t	0	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	0	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	0	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				647,779	179,939	326,670
Změna stavu zásob paliv				0	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				647,779	179,939	326,670

**Tab. 6: Soupis základních údajů o energetických vstupech v roce 2015**

Pro rok : 2015						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	17,315	3,6	62,334	17,315	91,982
Teplo	GJ	0	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	186,168	3,24	603,185	167,551	235,097
Jiné plyny	MWh	0	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	0	-	-	-	-
Černé uhlí	t	0	-	-	-	-
Koks	t	0	-	-	-	-
Jiná paliva	t	0	-	-	-	-
TTO	t	0	-	-	-	-
LTO	t	0	-	-	-	-
PHM	t	0	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	0	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	0	-	-	-	-

Celkem vstupy paliv a energie	665,519	184,866	327,078
Změna stavu zásob paliv	0	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie	665,519	184,866	327,078

**Tab. 7: Soupis průměrných hodnot o energetických vstupech za 3-leté období v cenách roku 2015**

Pro rok: průměrné hodnoty souhrn za předchozí tříleté období						
Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	15,515	3,6	55,853	15,515	82,418
Teplo	GJ	0	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	197,946	3,24	641,345	178,151	249,970
Jiné plyny	MWh	0	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	0	-	-	-	-
Černé uhlí	t	0	-	-	-	-
Koks	t	0	-	-	-	-
Jiná paliva	t	0	-	-	-	-
TTO	t	0	-	-	-	-
LTO	t	0	-	-	-	-
PHM	t	0	-	-	-	-
Druhov. zdroje	GJ	0	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	0	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				697,198	193,666	332,388
Změna stavu zásob paliv				0	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				697,198	193,666	332,388

### Údaje o vlastních zdrojích energie

V hodnoceném objektu jsou vlastní zdroje tepelné energie. Základní technické ukazatele jsou vyhodnoceny v následujících tabulkách.

**Tab. 8: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie**

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,220
3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	-
7	Výroba tepla	(GJ/r)	727,148



8	Dodávka tepla	(GJ/r)	-
9	Prodej tepla	(GJ/r)	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	849,670
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	849,670

**Tab. 9: Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie**

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - $(\check{r}.3 \times 3,6 + \check{r}.7) : \check{r}.12]$	(%)	85,6
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - $\check{r}.3 \times 3,6 : \check{r}.6]$	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - $\check{r}.7 : \check{r}.11]$	(%)	85,6
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - $\check{r}.6 : \check{r}.3]$	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - $\check{r}.11 : \check{r}.7]$	(GJ/GJ)	1,17
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - $\check{r}.3 : \check{r}.1]$	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - $(\check{r}.7 : 3,6) : \check{r}.2]$	(hod)	918

U optimálně navrženého a provozovaného zdroje tepla pro vytápění činí jeho roční využití cca 2 000 hod. Roční využití stávajícího zdroje činí 918 hod. V porovnání s optimálním zdrojem tepla jsou zdroje tepla předimenzované.

### 3.2 Popis systémů TZB - stávající stav

Ve stávajícím stavu je vyhodnocen stávající systém vytápění, rozvody otopné soustavy, klimatická data, ohřev teplé vody, rozvody TV, osvětlovací soustavy, chlazení, VZT a ostatní spotřebiče energie.

#### Systém vytápění:

Vytápění školy je zajištěno z vlastní kotelny situované v 1. PP objektu školy, bytové prostory jsou vytápěny samostatnými tepelnými zdroji. Tepelné zdroje dodávají do hodnoceného objektu pouze tepelnou energii pro vytápění. Instalováno je vždy pouze centrální měření spotřeby ZP odběrného místa. Pravidelná kontrola a údržba jednotlivých zařízení je prováděna.

- ✖ Celkový instalovaný tepelný výkon činí 220 kW. Zdrojem tepla v kotelně jsou nástěnné teplovodní kotle Thermona typu ThermDuo 50 N, o celkovém jmenovitém tepelném výkonu 4 x 49 kW, v bytových prostorech 2 x 12 kW, s průměrnou účinností 92,9% (doloženo protokolem z autorizovaného měření malých zdrojů), rok výroby

1990. Kotle jsou osazeny přetlakovými hořáky a zapalovací automatikou, ovládacími a zabezpečovacími prvky. Kotle v kotelně jsou zapojeny do kaskády.

- ✖ Provoz zdrojů tepelné energie v kotelně je řízen a nastavován ručně obsluhou (topná křivka, interval automatického provozu). Je nastaven útlumový režim vytápění v nočních hodinách. Instalovaná ekvitermní regulace v závislosti na venkovní teplotě a na zadaných parametrech není funkční. Provoz zdrojů v bytových prostorách je řízen v závislosti na požadované vnitřní teplotě (přes prostorové termostaty).



Obr. 2: Výstroj kotelný v 1.PP školy

- ✖ Otopná soustava je provozována v teplotním spádu 90/70 °C a s provozním přetlakem do 170 kPa. Otopná soustava je teplovodní, dvojtrubková s nuceným oběhem teplé vody v systému. V kotelně je topná voda vedena do rozdělovače a sběrače, ze kterého je dále rozváděna ocelovými vnitřními rozvody topného systému vytápění. Potrubí je uloženo na konzolách, je vyspádováno, odvzdušněno a opatřeno vypouštěcími prvky. Oběhová čerpadla WILLO s frekvenčními měniči (celkový el.příkon 351 W) zajišťují potřebné přepravní množství teplotního média (vody) a hydrodynamický tlak.
- ✖ Z rozdělovače v kotelně je veden vnitřní rozvod tepelné energie pro vytápění pod stropem 1.PP k jednotlivým stoupačkám, které jsou vedeny převážně podél obvodových stěn. Horizontální rozvody ÚT jsou řešeny zónově, vertikální rozvody ÚT jsou řešeny po vnitřní ploše vnějších stěn. Rozdělovače topných nákladů nejsou instalovány. Lze konstatovat, že je dosažena rovnoměrnost teplot v objektu. Podružná měření v jednotlivých částech rozvodu nejsou instalována.
- ✖ Potrubí vnitřního rozvodu tepelné energie je provedeno dvoutrubkovým způsobem z ocelových trubek bezešvých hladkých a závitových. Je natřeno dvojnásobným prostým nátěrem. V prostoru kotelný je tepelná izolace potrubí provedena převážně úpravou miralonem. Potrubí neprochází žádným nevytápěným prostorem, je využito jako prvek topení.
- ✖ Otopnou plochu tvoří článková litinová otopná tělesa, v přístavbě desková otopná tělesa. Tělesa jsou na přívodu osazena uzavíracími ventily a šroubením. Na otopných tělesech jsou instalovány uzavírací ventily, prvky pro automatickou individuální regulaci teploty, tj. termostatické hlavice na ventilech nejsou osazeny.



Obr. 3: Otopná tělesa systému ÚT

### Příprava teplé vody:

Teplá voda je připravována výhradně v elektrických zásobníkových ohřívačích osazených v místě spotřeby teplé vody. Vzhledem k charakteru využití objektu je teplá voda určena pro sociální zařízení objektu. Teplá voda je připravována na max.60 °C.

V umývárkách školy jsou instalovány dva ohřívače typu Tatramat EOY 80 a Dražice OKCE 80 o objemu 2x80 l, příkonu 1x2,0 kW a 1x1,2 kW, stáří 8 a 17 let. V učebně výtvarné výchovy je instalován průtokový ohřívač o příkonu 2,0 kW. V bytových prostorách jsou instalovány dva ohřívače o objemu 2x80 l, příkonu 1x1,2 kW a stáří 8 let.

Technologie přípravy teplé vody je situována v blízkosti míst spotřeby teplé vody (cirkulace teplé vody není). Účinnost zdroje výroby teplé vody (el.energie) činí 99%. Rozvody teplé vody jsou převážně opatřeny tepelnou izolací.

Stav zařízení odpovídá době užívání, lze jej označit jako dobrý. Rozvody teplé vody jsou převážně původní z doby výstavby, opatřeny tepelnou izolací. Koncová odběrná místa jsou osazena převážně pákovými bateriemi.

Spotřeba teplé ani studené vody není pro ohřívače samostatně měřena.

### VZT:

Větrání prostor objektu je přirozené stavebními otvory. Jednotky pro úpravu vnitřního klimatu nejsou instalovány. Pro odvod znehodnoceného vzduchu z prostor, kde není možnost přirozené výměny vzduchu, je instalováno přímé odsávání s el. ventilátory a odvodem znehodnoceného vzduchu. Spotřeba el.energie pro větrání je proto zahrnuta do ostatní spotřeby a není samostatně hodnocena.

### Chlazení:

Není v hodnoceném objektu instalováno.

### Osvětlení:

Vnitřní osvětlení objektu je řešeno jako sdružené osvětlení - záměrné současné osvětlení vnitřního prostoru denním a doplňujícím umělým osvětlením. Vnitřní osvětlení prostor školy je zajištěno převážně zářivkovými svítidly doplněnými klasickými žárovkovými svítidly (úsporné zdroje jsou osazeny pouze na WC). Svítidla jsou typizovaná, v provedení vyhovujícím vnějším vlivům, v nichž jsou instalována. Konkrétní informace o počtech instalovaných světelných zdrojů v jednotlivých svítidlech byly v době zpracování posudku k dispozici, přehled je uveden v následující tabulce.

Tab. 10: Výkonové bilance instalovaného umělého osvětlení

Typ svítidla	Instalovaný příkon (W)	Počet (ks)	Celkový příkon (W)
zářivkové	2x36	122	8 784
zářivkové	1x36	143	5 148
zářivkové	2x58	11	1 276
zářivkové	2x40	6	480
žárovkové	1x60	25	1 500
žárovkové	1x100	4	400
žárovkové	1x200	5	1 000
nouzové osvětlení	1x8	9	56
celkem	-	325	18 644

Svítidla jsou ovládána samostatně případně po sekcích pomocí vypínačů a přepínačů ručně, časové spínače ani fotočidla nejsou instalovány. Soustava nouzového osvětlení je v určených prostorách instalována, je osazena zářivkovými svítidly 8 W s akumulátorem.



Obr. 4: Tělesa soustav vnitřního osvětlení

### Ostatní spotřeba energie:

Energeticky významné technologické spotřebiče, které by zásadním způsobem ovlivňovaly energetickou bilanci předmětu posudku, nejsou ve škole instalovány. V objektu není kuchyně ani výdejna jídla. Ostatní spotřeba energie zahrnuje provoz dalších elektrických spotřebičů instalovaných v objektu. Jedná se především o kancelářskou a výpočetní techniku pro zajištění výuky žáků a provozu speciálních učeben a laboratoří, dále jsou provozovány běžné spotřebiče napojené na zásuvkové rozvody.

Objekt je napájen elektrickou energií z distribuční kabelové skříně na objektu školy SRP 20 vývodem 5Cx50AY, vývod je ukončen v rozvaděči RE na hlavním jističi před elektroměrem LPN. Odsud je provedeno napájení celého objektu přes podružné rozvodnice na chodbách. Jedná se o elektrickou instalaci provedenou vodiči CYKY a AYKY v různých dimenzích v provedení převážně pod omítkou a v instalačních lištách. Revizní zpráva elektroinstalace byla v době zpracování posudku k dispozici. Silnoproudé elektroinstalace jsou převážně původní z doby výstavby, částečné rekonstrukce jsou prováděny po úsecích v návaznosti na změny užívání jednotlivých prostor.



Obr. 5: Hlavní rozvaděč objektu s elektroměrem

Počty a příkony jednotlivých pevně připojených elektrospotřebičů byly převzaty z poslední periodické revizní zprávy. V učebnách jsou používány el. spotřebiče pro výuku připojované na zásuvkové obvody (interaktivní tabule, projektory, demonstrační stoly, počítače, tiskárny, server se zdrojem UPS), v administrativních prostorách pak běžná

výpočetní technika – konkrétní přesné počty nebyly v době zpracování posudku k dispozici. Přehled je uveden v následující tabulce.

Tab. 11: **Instalované ostatní spotřebiče elektrické energie**

Spotřebič	Instalovaný příkon (kW)	Počet (ks)	Celkový příkon (kW)
motory	8,900	1	8,900
tepelné spotřebiče (bez ohřevu TV)	18,800	1	18,800
svítidla	-	235	18,644
výpočetní technika (odborný odhad)	10,000	1	10,000
celkem	37,700	-	56,344



Obr. 6: **Vybavení počítačové učebny**

### 3.3. Popis budovy – tepelně technické vlastnosti

Budova byla postavena klasickou zděnou technologií obvyklou v době výstavby. Objekt za dobu svého užívání prošel řadou stavebních rekonstrukcí zahrnujících především v r. 1996 přístavbu třípodlažního křídla směrem do dvora a zateplení části stropu pod nevytápěnou půdou. Jedná se o třípodlažní budovu členitého tvaru nepravidelného písmene E o délce 28,70 m a max. šířce 28,85 m. Objekt není podsklepen, je situován ve svažitém terénu. První podlaží je částečně zapuštěno pod úroveň terénu, pouze ze strany východního nároží je nad terénem.

Tepelně technické vlastnosti obvodových konstrukcí původního objektu jsou převážně z doby výstavby, zateplení bylo dodatečně provedeno u podlah 1.PP při opravě. Na objektu byly prováděny práce charakteru běžné údržby, aby zůstala zachována funkčnost objektu. Tepelně technické vlastnosti obvodových konstrukcí přístavby odpovídají době realizace.

- ✧ Nosné vnější svislé konstrukce jsou v klasickém zděném provedení. Zdivo původní části objektu tvoří cihly pálené plné vyzdžené v tl. 600 mm a 450 mm. Zdivo přístavby v 1. PP tvoří cihly pálené plné tl. 450 mm, v 1.NP cihly CD IVA-C tl. 450 mm, ve 2.NP bloky Porotherm tl. 450 mm. Obvodové zdivo je opatřeno vnitřní vápennou omítkou, vnější VC omítkou a vnější břizolitovou povrchovou úpravou.





**Obr. 7: Pohledy na přístavbu budovy – JV a SV**

- ✦ Podlahy objektu jsou betonové na hutněném štěrkopísku, opatřeny hydroizolací proti zemní vlhkosti s Al vložkou, tepelnou izolací z PPS tl. 30 mm, betonovou krycí mazaninou a pochozí dlažbou.



**Obr. 8: Pohledy na původní část budovy – SZ a SV**



**Obr. 9: Pohled z ulice – JZ**

- ✦ Plochá střecha jednopodlažní části přístavby je tvořena ŽB stropní konstrukcí s perlitbetonovou vrstvou tl. 150 mm, tepelnou izolací z minerální vlny tl. 100 mm, plechovou střešní krytinou.

- ✖ Stropní konstrukce 1.NP a 2.NP původního objektu představuje stropy pod nevytápěným půdním prostorem. Konstrukce je z dřevěných nosných trámů tl. 250 mm, s vnitřním dřevěným podbitím a omítkou na rákosu, dřevěným záklopem, hutněným násypem tl. 100 mm a pochozí vrstvou z půdovek. V části sousedící s přístavbou je doplněna tepelnou izolací z foukané vlny tl. 100 mm.
- ✖ Stropní konstrukce 2.NP přístavby představuje rovněž strop pod nevytápěným půdním prostorem. Konstrukce je tvořena panely Spiroll tl. 250 mm, doplněna tepelnou izolací z PPS tl. 50 mm, betonovou mazaninou a izolací z foukané vlny tl. 100 mm.
- ✖ Stávající výplně okenních otvorů jsou několika druhů. Osazena jsou okna dřevěná dvojí se součinitelem prostupu tepla  $U = 2,35 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ . Dále jsou osazeny sklobetonové tvárnice (luxfery) se součinitelem prostupu tepla  $U = 2,40 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$  a v 1.PP okna kovová s jednoduchým zasklením a součinitelem prostupu tepla  $U = 5,65 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

Součinitele prostupu tepla vyměněných výplní otvorů jsou dány výrobcem, součinitele stávajících oken a dveří zástavby jsou stanoveny v souladu s ČSN 73 0540-3 (Tabulky D.1, D.2).

- ✖ Vchodové dveře jsou dřevěné bez zateplení, částečně prosklené jednoduchým sklem a součinitelem prostupu tepla  $U = 4,00 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .



Obr. 10: Výplně stávajících stavebních otvorů



Obr. 11: Půda přístavby a původní části objektu

## Zónové členění

Pro další hodnocení je nutné vymezit vytápěnou zónu. V ČSN EN ISO 13790 je otápěná zóna definována takto:

- ✖ objem budovy vymezený spojitou uzavřenou plochou,
- ✖ způsob využití jednotlivých částí zóny se zásadně neliší,
- ✖ vnitřní teplota se v různých částech zóny neliší více než o 4 °C,
- ✖ mezi jednotlivými částmi je možná snadná výměna tepla, a to zejména prouděním nebo prostupem.

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu hodnocen jako dvouzónový: zóna 1 – prostory školy, zóna 2 – bytové prostory. Vytápěné zóny objektu, které tvoří uzavřenou plochu, vychází z následujícího značení konstrukcí, které je dále použito při dalším popisu a hodnocení:

- ✖ svislé obvodové neprůsvitné konstrukce
  - ....Stěna OS/01 – tl. 600 mm CP ..... stěna vnější
  - ....Stěna OS/02 – tl. 450 mm CP ..... stěna vnější
  - ....Stěna OS/03 – tl. 450 mm přístavba 1.NP ..... stěna vnější
  - ....Stěna OS/04 – tl. 450 mm CP ..... stěna 2.NP do nevytápěné půdy
  - ....Stěna OS/05 – tl. 450 mm přístavba 2.NP ..... stěna vnější
  - ....Stěna OS/06 – tl. 600 mm CP 1.PP ..... stěna přilehlá k zemině
  - ....Stěna OS/07 – tl. 450 mm CP 1.PP ..... stěna přilehlá k zemině
- ✖ podlaha pod nejnižším otápěným prostorem
  - ....Podlaha P/01 ..... přilehlá k zemině 1.PP objektu
- ✖ stropy vytápěného prostoru
  - ....Střecha S/01 ..... střecha plochá 1.PP přístavby
  - ....Střecha S/02 ..... strop původní části pod nevytápěnou půdou
  - ....Střecha S/03 ..... strop původní části s TI pod nevytápěnou půdou
  - ....Střecha S/04 ..... strop 2.NP přístavby pod nevytápěnou půdou
- ✖ výplně stavebních otvorů v obvodovém plášti vytápěného prostoru
  - ....Okna dřevěná ..... výplň otvoru ve vnější stěně
  - ....Sklobetonové tvárnice ..... výplň otvoru ve vnější stěně
  - ....Okna kovová ..... výplň otvoru ve vnější stěně
  - ....Dveře dřevěné ..... dveřní výplň otvoru



### Klimatická data:

- Vnitřní výpočtová teplota (zóna 1) 18,0 °C relativní vlhkost 60%
- Vnitřní výpočtová teplota (zóna 2) 20,0 °C relativní vlhkost 60%
- Venkovní výpočtová teplota -13°C relativní vlhkost 84%

Vnitřní teplota je vypočtena váženým průměrem přes časové úseky s plným a tlumeným vytápěním (s využitím metody metro-hodino-stupně).

### Stavební konstrukce

Přehled konstrukcí, které se vyskytují v zónách hodnoceného objektu a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2/2011 je uveden v následující tabulce.

Tab. 12: Součinitele prostupu tepla obvodových konstrukcí

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu				
Popis konstrukce	plocha (m <sup>2</sup> )	U W/(m <sup>2</sup> K)	U <sub>N,20</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	splňuje ČSN 730540-2
Zóna 1				
Stěna OS/01	478,2	1,191	0,30	ne
Stěna OS/02	498,5	1,454	0,30	ne
Stěna OS/03	184,9	0,788	0,30	ne
Stěna OS/04	77,8	1,484	0,30	ne
Stěna OS/05	189,6	0,433	0,30	ne
Stěna OS/06	101,4	1,230	0,45	ne
Stěna OS/07	79,0	1,515	0,45	ne
Podlaha P/01	789,0	1,119	0,45	ne
Střecha S/01	79,4	0,322	0,24	ne
Střecha S/02	450,7	0,974	0,30	ne
Střecha S/03	77,4	0,299	0,30	ano
Střecha S/04	181,5	0,263	0,30	ano
Okno dřevěné	308,7	2,35	1,50	ne
Sklobetonové tvárnice	5,8	2,40	1,50	ne
Okno kovové	4,3	5,65	1,50	ne
Dveře dřevěné	17,1	4,00	1,70	ne
Zóna 2				
Stěna OS/01	154,8	1,191	0,30	ne
Dveře dřevěné	4,0	4,000	1,70	ne
Okno kovové	1,9	5,650	1,50	ne
Okno dřevěné	27,4	2,350	1,50	ne

Výpočtové protokoly se základním komplexním tepelně technickým posouzením stavebních konstrukcí budovy ve výchozím stavu jsou obsahem Přílohy 6 (výpočtová část), která je nedílnou součástí tohoto posudku.

Tab. 13: Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	4717,581	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	1221,353	25,89 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	201,635	4,27 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	527,807	11,19 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	527,807	11,19 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	281,862	5,97 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	2484,925	52,67 %
	rozložení měrných toků po konstrukcích:			
	okno dřevěné:	308,7	725,398	15,38 %
	okno kovové:	4,3	24,408	0,52 %
	dveře dřevěné:	17,1	68,480	1,45 %
	sklobetonové tvárnice:	5,8	13,824	0,29 %
	Stěna OS/01:	478,2	569,536	12,07 %
	Stěna OS/02:	498,5	724,819	15,36 %
	Stěna OS/03:	184,9	145,701	3,09 %
	Stěna OS/05:	189,6	82,097	1,74 %
	Stěna OS/06:	101,4	53,630	1,14 %
	Stěna OS/07:	79,0	51,465	1,09 %
	Střecha S/01:	79,4	25,567	0,54 %
	Podlaha P/01:	789,0	201,635	4,27 %
	Střecha S/02:	450,7	370,530	7,85 %
	Střecha S/03:	77,4	19,534	0,41 %
	Střecha S/04:	181,5	40,291	0,85 %
	Stěna OS/04:	77,8	97,452	2,07 %
2	Celkový měrný tok H:	---	342,213	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	51,504	15,05 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	15,051	4,40 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	275,658	80,55 %
	rozložení měrných toků po konstrukcích:			
	okno dřevěné:	27,4	64,443	18,83 %
	okno kovové:	1,9	10,848	3,17 %
	dveře dřevěné:	4,0	16,000	4,68 %
	Stěna OS/01:	154,8	184,367	53,87 %

## Výpočtové parametry prostupu tepla obálkou budovy

Hodnocení prostupu tepla obálkou budovy je zpracováno dle revidované normy ČSN 730540-2:2011. Prostup tepla podle této normy vyjadřuje základní vliv stavebního řešení na spotřebu vytápění budovy a tím i na energetickou náročnost, patří mezi porovnávací ukazatele. Hodnotí se:

- ✧ průměrným vypočteným součinitelem prostupu tepla  $U_{em}$ , který se porovnává s normovou hodnotou stanovenou v závislosti na objemovém faktoru tvaru budovy. Doporučenou formou tohoto hodnocení je protokol a energetický štítek obálky budovy, včetně zařazení budovy do klasifikační třídy prostupu tepla obálkou budovy a parametry referenční budovy dle ČSN 73 0540 – jsou Přílohou 3.1 tohoto dokumentu. Dávají jasnou představu o kvalitě jednotlivých konstrukcí a možnostech jejich zlepšení. Jedná se o dílčí dokumentaci, která je potřebná při návrhu vhodných opatření ke snížení energetické náročnosti budovy.
- ✧ požadovaná hodnota  $U_{em,N}$  se stanoví metodou referenční budovy. Referenční budova je výpočtově definovaná budova téhož druhu, stejného geometrického tvaru a

velikosti včetně prosklených ploch a částí, stejné orientace ke světovým stranám, stínění okolní zástavbou a přírodními překážkami, stejného vnitřního uspořádání a se stejným typickým užíváním a stejnými uvažovanými klimatickými údaji jako budova hodnocená, avšak s referenčními hodnotami vlastností budovy, jejích konstrukcí a technických systémů budovy. Parametry referenční budovy jsou součástí Přílohy 6 (výpočtová část) tohoto dokumentu.

V následující tabulce jsou uvedeny výsledky hodnocení prostupu tepla pro posuzovanou budovu.

**Tab. 14: Shrnutí výpočtových parametrů prostupu tepla obálky budovy**

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	3 786,9
Celková plocha $A$ součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	m <sup>2</sup>	3 711,4
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky objektu $U_{em}$	W/m <sup>2</sup> K	1,02
Objemový faktor tvaru budovy $A/V$	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,40
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/m <sup>2</sup> K	0,30
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/m <sup>2</sup> K	0,41
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	W/m <sup>2</sup> K	0,41
Klasifikační ukazatel $CI$	-	2,49
Slovní vyjádření klasifikační třídy	-	velmi nevhodná
Klasifikační třída	-	F

### 3.4 Vyhodnocení výchozího stavu

#### 3.4.1 Vyhodnocení spotřeby tepla na vytápění

Potřeba tepla a její rozložení v průběhu roku odvisí od počtu denostupňů, který je definován jako součin rozdílu vnitřní a vnější teploty vynásobený počtem dnů v měsících topného období. V následujících tabulkách jsou shrnuty klíčové vstupní hodnoty charakterizující klimatické podmínky v regionu a vnitřní podmínky. Průměrná teplota v objektu byla stanovena váženým průměrem vnitřních teplot (s využitím způsobu výpočtu „metro-hodino-stupně“).

#### Klíčové hodnoty pro klimatické podmínky regionu

Vémyslice je městy v Jihomoravském kraji, leží 25 km severovýchodně od Znojma. Jedná se o oblast v nadmořské výšce 255 m. Z hlediska klimatických podmínek je zde podnebí mírné a relativně teplé s průměrným srážkovým úhrnem. Lokalita městyse Vémyslice patří dle ČSN EN 12831 do oblasti s nejnižší výpočtovou teplotou vzduchu  $t_e = -13$  °C.

Hodnoty místních klimatických podmínek (průměrných teplot a počtu dnů) pro výpočet denostupňů v hodnocených letech z lokality Vémyslice nebyly k dispozici. Pro potřeby výpočtu byly použity údaje z ČHMÚ z měřicí stanice, která je ve shodné nadmořské výšce jako hodnocený objekt t.j. 241 m.n.m.

Tab. 15: **Klíčové hodnoty pro normalizované podmínky**

Lokalita / nadmořská výška	-	Vémyslice / 255 m.n.m.	Dlouhodobý normál ČR
Venkovní výpočtová teplota	$t_e$	-13 °C	- °C
Průměrná vnitřní teplota	$t_{is}$	18,0 °C	- °C
Definovaná teplota pro zahájení vytápění	$t$	13,0 °C	- °C
Průměrná venkovní teplota	$t_{es}$	3,9 °C	3,8 °C
Počet dnů otopného období	dní	226	242
Počet denostupňů	D°	3 187	3 920

Tab. 16: **Místní klimatické podmínky**

Rok	Průměrná teplota v topném období	Počet dnů topného období	Počet denostupňů
2013	6,1	215	2 559 D°
2014	7,8	230	2 346 D°
2015	7,7	223	2 297 D°

### Přepočet spotřeby tepla

Pro zohlednění vlivů konkrétních klimatických podmínek v lokalitě a pro objektivní porovnání spotřeby tepla na vytápění v jednotlivých letech se provádí přepočet spotřeby tepla pro vytápění denostupňovou metodou a je určena průměrná hodnota spotřeby tepla pro vytápění. Způsob poskytuje absolutní výsledky a přepočtené hodnoty lze použít pro další srovnávání např. s jinými roky nebo i jinými budovami.

V hodnocených obdobích byl počet otopných dnů pod průměrem, průměrné teploty jsou v posledních dvou letech nad dlouhodobým průměrem. Porovnáním hodnot běžného roku a průměru 30 let je zřejmé, že hodnocená otopná období byla ve srovnání s normálem 30 let (1961–1990) „teplejší“ a tím s nižší spotřebou tepla.

Tab. 17: **Přepočet spotřeby tepla na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr**

Rok	Spotřeba tepla na vytápění (GJ)	Skutečné denostupně (D°)	Normové denostupně (D°)	Přepočtená spotřeba tepla (GJ)
2013	727,297	2 559	3 187	<b>905,782</b>
2014	593,553	2 346	3 187	<b>806,331</b>
2015	603,185	2 297	3 187	<b>836,896</b>
<b>Průměr</b>	<b>641,345</b>	<b>2 401</b>	<b>3 187</b>	<b>849,670</b>

### Spotřeba tepla na vytápění

Celková roční spotřeba tepla na vytápění **vychází z průměrné přepočtené spotřeby tepla** a zahrnuje:

- ✖ spotřebu tepla na vytápění pro pokrytí tepelných ztrát budovy,
- ✖ tepelné ztráty zdroje (kotle na ZP, účinnost 92,9%),
- ✖ tepelné ztráty vnitřních rozvodů - vychází z délky trubek okruhu v zóně, jedná se o vodorovné rozvody mezi zdrojem tepla a svislým rozvodem ve vytápěném prostoru, rozvody svislých stoupacích vedení uvnitř objektu a spojovací trubky. Vzhledem k absenci měření spotřeby tepla byly ztráty v rozvodech stanoveny výpočtem.

Hodnota tepelných ztrát celkem činí 14,42% z celkové spotřeby.

Tab. 18: **Roční spotřeba tepla na vytápění**

	GJ/rok	MWh/r
Spotřeba tepla na vytápění	727,148	201,9856
Tepelné ztráty v rozvodech, ve zdroji	122,522	34,0339
Celková průměrná roční spotřeba energie na vytápění	849,670	236,0195

### 3.4.2 Vyhodnocení spotřeby energie ostatních TZB

#### Spotřeba energie na přípravu teplé vody

Spotřeba teplé vody není samostatně měřena. Ohřev teplé vody je celoročně zajištěn elektrickými zásobníkovými ohřívači a jedním el. průtokovým ohřívačem. Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV je stanovena výpočtem a uvedena v následující tabulce. Spotřeba vychází z údajů:

- ✖ počet osob v zóně1 činí v průměru hodnoceného období 104 osob/den (žáci a zaměstnanci), v zóně 2 činí 2 osoby.
- ✖ ohřev teplé vody ve škole (boilery) je řízen spínacími hodinami v době nízkého tarifu tj. 8 hod/den, při popsané době provozu činí spotřeba energie na ohřev vody v zóně 1: 7 084 kWh/rok.
- ✖ využití zóny 1 je celoroční v pracovní dny, s provozním útlumem v době prázdnin, v zóně 2 je provoz celoroční,
- ✖ průměrná denní spotřeba teplé vody činí v zóně 1: 5,86 l/osobu a den (stanoveno z doby ohřevu), v zóně 2: 25 l/osobu a den,
- ✖ objem zásobníku v zóně 1: 2x80 l, měrná tepelná ztráta zásobníku činí 5,0 Wh/(l.den), v zóně 2: 2x80 l, měrná tepelná ztráta zásobníku činí 5,0 Wh/(l.den),
- ✖ v zóně 1 není cirkulační okruh, délka potrubí rozvodů činí 42 m, měrná tepelná ztráta rozvodů TV činí 29,3 Wh/(m.den),
- ✖ v zóně 2 není cirkulační okruh, délka potrubí rozvodů činí 16 m, měrná tepelná ztráta rozvodů TV činí 29,3 Wh/(m.den),
- ✖ účinnost zdroje výroby teplé vody: el.energie 100%.

**Tab. 19: Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV**

Počet provozních dní - zóna 1	199	dny
- zóna 2	365	
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody - zóna 1	610	litry/den
- zóna 2	50	
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody - zóna 1	121,400	m <sup>3</sup> /rok
- zóna 2	18,250	
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m <sup>3</sup>
Roční potřeba tepla na přípravu TV	29,195	GJ/rok
z toho: - zóna 1	8,110	MWh/rok
- zóna 2	25,381 GJ / 7,050 MWh	
	3,814 GJ / 1,059 MWh	
Ztráty v zásobníku, v rozvodech TV (příp. cirkulaci), ve zdroji	4,336	GJ/rok
	1,204	MWh/rok
Roční spotřeba energie na přípravu TV včetně ztrát	33,531	GJ/rok
	9,314	MWh/rok

## Osvětlení

Vnitřní osvětlovací soustavy a tělesa jsou původní zářivková a žárovková, prochází postupnou obměnou pouze lokálně v návaznosti na rekonstrukci vnitřních prostor. Spotřeba elektrické energie pro provoz vnitřního osvětlení byla stanovena výpočtem na základě instalovaného příkonu vnitřního osvětlení v zónách, průměrné účinnosti osvětlení, činiteli závislosti na denním světle a obsazenosti, v závislosti na roční době využití.

**Tab. 20: Energetická náročnost osvětlovacích soustav**

El. příkon vnitřního umělého osvětlení - zóna 1	18,044	kW
- zóna 2	0,600	
Minimální přípustná osvětlenost	100	lx
Průměrná účinnost osvětlení	22,0	%
Předpokládaná doba provozu za dne/noci - zóna 1	900/200	h
- zóna 2	1000/600	
Roční spotřeba el.energie na provoz osvětlení	11,894	GJ/rok
	3,304	MWh/rok

### Ostatní spotřeba energie

Energetickou náročnost provozu těchto spotřebičů energie lze stanovit výpočtem na základě instalovaného příkonu, předpokládané doby provozních hodin a činitele soudobosti. Přesné počty nebyly v době zpracování posudku k dispozici. Počty používaných spotřebičů jsou v roce proměnné stejně jako doba jejich provozu. Pro stanovení energetické náročnosti bylo využito skutečně dosahovaných průměrných hodnot spotřeby el.energie v hodnoceném období.

Tab. 21: Energetická náročnost ostatních spotřebičů energie

Energetická náročnost spotřebičů	10,428	GJ/rok
	2,897	MWh/r

### 3.4.3 Výchozí roční energetická bilance

Výchozí bilance je uvedena v následující tabulce a zpracována na základě spotřeby za poslední 3 roky pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek. Tato bilance odráží stávající stav objektu a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

Tab. 22: Výchozí roční energetická bilance v cenách roku 2015

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	905,523	251,534	413,584
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	905,523	251,534	413,584
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	905,523	251,534	413,584
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	126,858	35,238	54,152
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	727,148	201,985	283,412
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	29,195	8,110	43,081
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	11,894	3,304	17,551
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	10,428	2,897	15,388
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0	0	0

### 3.4.4 Výpočet potřeby tepla na vytápění objektu

Výpočet potřeby tepla na vytápění byl proveden na základě vstupních podmínek uvedených dále v komentáři. Hodnota potřeby tepla v objektu představuje takové množství tepla, které objekt není schopen pokrýt vnitřními a solárními zisky a které je do něj třeba přivést otopným systémem. Pro výpočet potřeby tepla byl použit software KCAD - Stavební fyzika Svoboda (část Energie ve verzi 2015).

#### Vyhodnocení náročnosti větrání

##### ✖ Zóna 1:

Jedná se o objekt základní školy, dle podmínek OPŽP v rámci prioritní osy 5 je zohledněno upřednostnění hygienických a provozních požadavků na větrání před dosažením úspor vlivem zateplení obvodových konstrukcí. Náročnost systému větrání je ve výchozím a novém stavu stanovena v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb. Ke znehodnocování vzduchu v učebnách dochází produkcí oxidu uhličitého  $\text{CO}_2$ , koncentrace v pobytových prostorách nesmí převýšit hodnotu 1500 ppm. Minimální množství přiváděného vzduchu do učeben (včetně specializovaných) je uvedeno v následujícím přehledu.

Množství venkovního vzduchu ( $\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{žáka}$ )			
3-6 let	6-10 let	10-15 let	15-18 let
školka	1.stupeň ZŠ	2.stupeň ZŠ	SŠ
10	12	18	20

Pro vyučující je učebna trvalým pracovištěm. Kabinety a sborovny nejsou trvalým pracovištěm. Ve stávajícím stavu je systém větrání přirozený – větrání okny. Provozní režim jednotlivých větraných prostorů je uvažován 5 hodin denně, noční provoz není.

Spotřeba energie na pokrytí tepelných ztrát větráním ve výchozím i novém stavu odpovídá požadovanému průtoku venkovního vzduchu resp. požadované intenzitě větrání v jednotlivých prostorech budovy dle podkladů zpracovaných v souladu s metodickým pokynem. Maximální návrhová intenzita větrání je uvažována pouze v provozní době těchto prostorů. Mimo dobu pobytu osob ve větraných prostorech je počítáno s minimální intenzitou větrání  $0,1 \text{ h}^{-1}$ .

V objektu je 13 učeben, vypočtené množství potřebného přivedeného vzduchu činí  $5700 \text{ m}^3/\text{hod}$ . Stanovené procento tohoto nuceného větrání činí 21%.

##### ✖ Zóna 2:

Jedná se o bytové prostory, je počítáno s minimální hygienickou intenzitou větrání v zóně  $0,3 \text{ l/h}$ .

### Výpočet potřeby tepla na vytápění objektu

V následující tabulce je uveden výsledek výpočtu potřeby tepla na vytápění objektu. Výsledný protokol o výpočtu energetické náročnosti hodnocené budovy a průměrného součinitele prostupu tepla je součástí Přílohy 6 (výpočtová část) tohoto energetického posudku.



Tab. 23: **Vypočtená potřeba tepla na vytápění objektu**

<b><u>Celková a měrná potřeba tepla na vytápění</u></b>			
<b>Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd:</b>	<b>849,708 GJ</b>	<b>236,030 MWh</b>	
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9369,2 m <sup>3</sup>		
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	2374,4 m <sup>2</sup>		
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	25,2 kWh/(m <sup>3</sup> .a)		
<b><u>Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:</u></b>	<b>99 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>		
Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.			
<b><u>Dodané energie:</u></b>			
Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	992,887 GJ	275,802 MWh	116 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	4,509 GJ	1,253 MWh	1 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>997,396 GJ</b>	<b>277,055 MWh</b>	<b>117 kWh/m<sup>2</sup></b>

K provedenému výpočtu a výsledkům je nutno uvést následující komentář:

- ✖ Vypočtená potřeba tepelné energie na vytápění byla stanovena na základě klíčových vstupních hodnot charakterizujících klimatické podmínky v regionu (tab.č.14) a vypočtené průměrné vnitřní teploty, která vychází z normových hodnot pro hodnocenou budovu.
- ✖ Potřeba tepelné energie na vytápění objektu dle průměrného roku je stanovena pro provoz popsaný zadavatelem s plnou kapacitou, nezohledňuje neobsazenost některých prostor, případně další omezení provozu a s tím související útlum vytápění.
- ✖ Větrání prostor objektu je zabezpečeno výhradně výplněmi stavebních otvorů. Tepelná ztráta a potřeba tepla na větrání byly v zóně 1 stanoveny dle podmínek OPŽP v rámci prioritní osy 5 (je zohledněno upřednostnění hygienických a provozních požadavků na větrání), dodržování intenzity větrání nelze ověřit. V zóně 2 je počítáno s celkovou návrhovou intenzitou větrání 0,3 1/h, dodržování intenzity větrání rovněž nelze ověřit.
- ✖ Spotřeba tepla na ohřev teplé vody není pro objekt samostatně měřena, potřeba tepla pro ohřev TV, ztráty ve vnitřních rozvodech tepla a teplé vody jsou stanoveny výpočtem.

### **Porovnání vypočtené potřeby a skutečné spotřeby tepla**

Srovnáváme hodnoty vypočtené potřeby energie pro vytápění hodnoceného objektu a hodnoty spotřeby tepelné energie pro vytápění uvedené ve výchozí energetické bilanci.

Tab. 24: **Porovnání vypočtené potřeby a skutečné spotřeby tepelné energie na vytápění**

Vypočtená potřeba energie na vytápění	GJ/rok	992,887
Spotřeba na vytápění dle výchozí bilance (po přepočtu)	GJ/rok	849,670

Vypočtená potřeba energie je vyšší z důvodu stanovené potřeby tepla na větrání dle podmínek OPŽP v rámci prioritní osy 5 (je zohledněno upřednostnění hygienických a provozních požadavků na větrání). Pro hodnocení objektu dle vyhl. č. 78/2013 Sb. a výpočet úspor tepelné energie v důsledku dále navržených opatření úsporného návrhu bude použit výpočtem stanovený model potřeby tepelné energie.

## Hodnocení objektu dle vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Touto vyhláškou je stanovena nákladově optimální úroveň požadavků na energetickou náročnost budov, metoda výpočtu, obsah průkazu energetické náročnosti budovy a způsob jeho zpracování.

Požadavky na energetickou náročnost jsou splněny, je-li energetická náročnost hodnocené budovy nižší než energetická náročnost referenční budovy. Hodnocení energetické náročnosti budov se provádí metodou porovnání ukazatelů energetické náročnosti posuzované a referenční budovy. Referenční budovou se rozumí výpočtově definovaná budova téhož druhu, stejného geometrického tvaru a velikosti včetně prosklených ploch a částí, stejné orientace ke světovým stranám, stínění okolní zástavbou a přírodními překážkami, stejného vnitřního uspořádání a se stejným typickým užíváním a stejnými uvažovanými klimatickými údaji jako hodnocená budova, avšak s referenčními hodnotami vlastností budovy, jejich konstrukcí a technických systémů budovy. Jak posuzovanou tak referenční budovu je nutné zatížit stejnými vnitřními a vnějšími okrajovými podmínkami.

Ukazatele energetické náročnosti budovy jsou:

- ✧ Celková primární energie za rok – je součtem obnovitelné a neobnovitelné primární energie. Jedná se o energii, která neprošla žádným procesem přeměny.
- ✧ Neobnovitelná primární energie za rok – je součinem faktoru a složek dodané energie po jednotlivých energonositelích.
- ✧ Celková dodaná energie za rok – je součtem dílčích dodaných energií vyjádřených po jednotlivých energonositelích.
- ✧ Dodaná energie je součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie. Výpočet se provádí výpočtovou metodou s intervalem výpočtu nejvýše jednoho měsíce a po jednotlivých zónách.
- ✧ Dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení za rok.
- ✧ průměrný součinitel prostupu tepla,
- ✧ součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici,
- ✧ účinnost technických systémů.

Pro porovnání se stanovené ukazatele energetické náročnosti budovy zařazují do klasifikačních tříd a v průkazu se porovnávají s graficky vyjádřenou stupnicí klasifikačních tříd. Slovní vyjádření tříd je uvedeno v následujícím přehledu.

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	Mimořádně úsporná
B	Velmi úsporná
C	Úsporná
D	Méně úsporná
E	Nehospodárná
F	Velmi nehospodárná
G	Mimořádně nehospodárná

Průkaz tvoří protokol a grafické znázornění.

✖ Protokol obsahuje:

účel zpracování průkazu, základní informace o hodnocené budově, informace o stavebních prvcích, konstrukcích a technických systémech, energetickou náročnost hodnocené budovy, posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie, doporučená opatření pro snížení energetické náročnosti budovy při větší změně dokončené budovy, identifikační údaje energetického specialisty a datum vypracování.

✖ Grafické znázornění průkazu obsahuje:

zařazení budovy do klasifikačních tříd energetické náročnosti budovy, měrné hodnoty ukazatelů vztažené na energeticky vztažnou plochu a hodnoty ukazatelů pro celou budovu.

Pro zpracování hodnocení objektu dle vyhlášky č. 78/2013 Sb. byl použit software KCAD - Stavební fyzika Svoboda (část Energie ve verzi 2015). Výsledky hodnocení jsou uvedeny v následující tabulce.

**Tab. 25: Výsledky hodnocení dle vyhl. 78/2013 Sb.**

Požadavek na celkovou dodanou energii			
referenční budova	MWh/rok	216,472	požadavek není splněn
hodnocená budova		289,673	
referenční budova	kWh/m².rok	91	
hodnocená budova		122	
Požadavek na neobnovitelnou primární energii			
referenční budova	MWh/rok	254,310	požadavek není splněn
hodnocená budova		344,994	
referenční budova	kWh/m².rok	107	
hodnocená budova		145	
Primární energie hodnocené budovy			
celková primární energie		MWh/rok	347,768
obnovitelná primární energie		MWh/rok	2,774
Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie		%	0,8
Třída energetické náročnosti budovy			
Třída ENB pro celkovou dodanou energii			E

## 4. Navrhovaná opatření

Energeticky úsporná opatření záměru zahrnují:

- zateplení všech svislých obvodových stěn, tj stěn ve styku s vnějším vzduchem, do nevytápěné půdy a přilehlých k zemině,
- výměnu stávajících otvorových výplní,
- zateplení stropů pod půdou 2.NP,
- následné vyregulování otopné soustavy,

### 4.1 Popis zateplení obvodových konstrukcí

#### Zateplení vnějších obvodových stěn

Pro svislé obvodové stěny je počítáno s ponecháním stávajících vrstev konstrukce a jejich doplnění kontaktním zateplovacím systémem s použitím fasádní tepelné izolace.

##### - Zateplení vnějšího obvodového zdiva – fasády vnějších obvodových stěn

Pro vnější obvodové stěny označené Stěna OS/01-A, Stěna OS/02-A, Stěna OS/03 a Stěna OS/05 je počítáno s ponecháním stávajících vrstev konstrukce a jejich doplnění KZS. Jedná se o nadzemní části stávajících fasád, je uvažováno s instalací certifikovaného kontaktního systému ETICS s tepelnou izolací z minerální vlny s návrhovou tepelnou vodivostí  $\lambda=0,039 \text{ W/(m.K)}$  a tloušťkou  $d=160\text{mm}$ .

Nové hodnoty součinitele prostupu tepla těchto obvodových konstrukcí:

Stěna OS/01-A:	$U = 0,218 \text{ W/(m}^2\text{.K)},$
Stěna OS/02-A:	$U = 0,225 \text{ W/(m}^2\text{.K)},$
Stěna OS/03:	$U = 0,199 \text{ W/(m}^2\text{.K)},$
Stěna OS/05:	$U = 0,168 \text{ W/(m}^2\text{.K)}.$

Konstrukce stěn po zateplení splňují doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla danou platnou normou ČSN 73 0540-2.

##### - Zateplení vnějšího obvodového zdiva – sokl vnějších obvodových stěn

Pro vnější obvodové stěny označené Stěna OS/01-B, Stěna OS/02-B je počítáno s ponecháním stávajících vrstev konstrukce a jejich doplnění KZS. Jedná se o soklové nadzemní části stávajících fasád, je uvažováno s tepelnou izolací EPS Perimetr s návrhovou tepelnou vodivostí  $\lambda=0,034 \text{ W/(m.K)}$  a tloušťkou  $d=140\text{mm}$ .

Nové hodnoty součinitele prostupu tepla těchto obvodových konstrukcí:

Stěna OS/01-B:	$U = 0,218 \text{ W/(m}^2\text{.K)},$
Stěna OS/02-B:	$U = 0,225 \text{ W/(m}^2\text{.K)}.$

##### - Zateplení vnitřního obvodového zdiva – stěny do nevytápěné půdy

Pro obvodové stěny označené Stěna OS/04 je počítáno s ponecháním stávajících vrstev konstrukce a jejich doplnění KZS. Jedná se o stěny sousedící s nevytápěným půdním prostorem, je uvažováno s instalací certifikovaného kontaktního systému ETICS s tepelnou izolací z minerální vlny s návrhovou tepelnou vodivostí  $\lambda=0,039 \text{ W/(m.K)}$  a tloušťkou  $d=160\text{mm}$ .

Nová hodnota součinitele prostupu tepla této obvodové konstrukce:

Stěna OS/04:	$U = 0,226 \text{ W/(m}^2\text{.K)}.$
--------------	---------------------------------------

Konstrukce stěny po zateplení splňuje doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla danou platnou normou ČSN 73 0540-2.

#### **- Zateplení obvodového zdiva – stěny přilehlé k zemině**

Pro obvodové stěny označené Stěna OS/06, Stěna OS/07 je počítáno s ponecháním stávajících vrstev konstrukce a jejich doplnění KZS. Jedná se o stěny 1.PP přilehlé k zemině, je uvažováno s instalací certifikovaného kontaktního systému ETICS s tepelnou izolací EPS Perimetr s návrhovou tepelnou vodivostí  $\lambda=0,034 \text{ W/(m.K)}$  a tloušťkou  $d=140\text{mm}$ .

Nové hodnoty součinitele prostupu tepla těchto obvodových konstrukcí:

Stěna OS/06:  $U = 0,219 \text{ W/(m}^2\text{.K)},$

Stěna OS/07:  $U = 0,227 \text{ W/(m}^2\text{.K)}.$

Konstrukce stěn po zateplení splňují doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla danou platnou normou ČSN 73 0540-2.

#### **Výměna původních výplní otvorů**

Stávající výplně stavebních otvorů označené Okno dřevěné, Okno kovové, Sklobetonové tvárnice, Dveře dřevěné budou demontovány a nahrazeny novými. Zasklení výplní otvorů je uvažováno izolačním dvojsklem. Rozsah (plocha) nových výplní je shodný se stávajícím stavem.

Ve výpočtech je uvažováno s novým oknem a dveřmi jako prvkem, který dosáhne:

- pro okenní výplně celkového součinitele prostupu tepla (včetně rámu)  $U = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K},$
- pro dveřní výplně celkového součinitele prostupu tepla (včetně rámu)  $U = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}.$

Konstrukce výplní stavebních otvorů po výměně splňují doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla danou platnou normou ČSN 73 0540-2.

#### **Zateplení stropů pod půdou 2.NP**

Předmětem opatření je zateplení stropů původní části objektu pod nevytápěným půdním prostorem. Pro konstrukci stropů označenou Střecha S/02 je počítáno s ponecháním stávajících vrstev konstrukce a jejich doplnění foukanou tepelnou izolací z celulózové vlny s návrhovou tepelnou vodivostí  $\lambda=0,039 \text{ W/(m.K)}$  a tloušťkou  $d=200 \text{ mm}$ , parozábranou na bázi polyamidu.

Nová hodnota součinitele prostupu tepla této obvodové konstrukce:

Střecha S/02:  $U = 0,179 \text{ W/(m}^2\text{.K)}.$

Konstrukce střechy po zateplení splňuje doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla danou platnou normou ČSN 73 0540-2.

#### **Výměna vzduchu v učebnách**

Na oknech v učebnách a laboratorních místnostech jsou navrženy úpravy, které umožňují výměnu vzduchu. Nad rámem okna je osazena větrací klapka, která nasává čerstvý vzduch. Regulační klapky budou v celém průběhu užívání místností otevřeny. Úpravy počtu vstupních otvorů ve spodní části rámu okna jsou provedeny dle objemových parametrů jednotlivých místností.

Tímto opatřením je zajištěna požadovaná intenzita výměny vzduchu pro zimní návrhové období podle požadavků ČSN 730540-2:2007  $n_N \leq n \leq 1,5 n_N$ .

Pro doplnění požadované intenzity výměny vzduchu v učebnách, kde je požadována výměna vzduchu 20-25 m<sup>3</sup>/h na žáka budou využity sklopné části otvorových výplní, které budou osazeny zoubkovými minimálně pětipolohovými omezovači otevřené polohy, kde při nastavení první otevřené polohy bude  $i_{LV} 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-0,67}$ , při nastavení druhé otevřené polohy  $i_{LV} 5,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-0,67}$  a při nastavení třetí otevřené polohy  $i_{LV} 8,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-0,67}$ .

Pro výpočet intenzity výměny vzduchu v místnosti při smluvním rozdílu tlaků 50Pa pak platí  $M_V = \Sigma(i_{LV} \cdot L) \cdot \Delta p^{0,67}$ . Pro první polohu tedy 68 m<sup>3</sup>/h, pro druhou 137 m<sup>3</sup>/h a pro třetí 204 m<sup>3</sup>/h na jednu sklopnou část otvorové výplně. V každé učebně budou takto provedeny 5 sklopné části okenních sestav vždy na každé straně učebny jedna.

V každé učebně bude osazen senzor kvality vzduchu (čidlo CO<sub>2</sub>), které v případě překročení limitních hodnot (1500ppm) dá barevnou diodou signál, že tato hodnota byla překročena.

### **Vyregulování otopné soustavy**

Pro správnou funkci vytápění je nezbytné vyvážení topné soustavy - regulace. Po provedení výše popsaného zateplení obvodových konstrukcí objektu je nezbytné topnou soustavu nově seřídit – vyvážit, aby úspora díky zateplení byla dosažitelná v plné míře.

Hydraulické vyvážení otopné soustavy zahrnuje tyto kroky:

- ✦ pasportizaci skutečného stavu topného systému a všech otopných těles,
- ✦ přepočet tepelných ztrát všech místností podle současného stavu (důležité zejména u zateplených budov),
- ✦ hydraulický výpočet a návrh regulačních prvků,
- ✦ instalace (montáž) regulačních prvků na spodních rozvodech a stoupačkách,
- ✦ nastavení stávajících radiátorových ventilů nebo jejich výměna za nové,
- ✦ nastavení vyvažovacích armatur, nastavení regulátorů tlakové difference, nastavení pracovních bodů oběhových čerpadel,
- ✦ jemné vyvážení stoupaček se zohledněním skutečného stavu rozvodů,
- ✦ kontrolní měření skutečně nastavených hodnot,
- ✦ vypracování protokolu o zaregulování soustavy se zaznamenáním dosažených výsledků

Jedná se o následné vynucené opatření nezbytné pro správnou funkci topného systému po realizaci navržených úsporných opatření, proto není samostatně vyhodnoceno (včetně uvedení cenové kalkulace).

### **Hodnocení budovy po zateplení**

V následující tabulce je uveden přehled celkových ploch konstrukcí objektu v novém stavu. Vypočtené hodnoty součinitelů prostupu tepla u zateplováných konstrukcí budovy splňují doporučené hodnoty součinitelů prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2/2011.

Výpočtové protokoly se základním komplexním tepelně technickým posouzením stavebních konstrukcí budovy v novém stavu jsou obsahem Přílohy 6 (výpočtová část), která je nedílnou součástí tohoto posudku.

**Tab. 26: Přehled zateplovaných ploch a součinitelů prostupu tepla**

Označení kce	Nový stav		Zatepleno
	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	
Zóna 1			
Stěna OS/01-A	447,2	0,218	ano
Stěna OS/01-B	31,0	0,218	ano
Stěna OS/02-A	480,0	0,225	ano
Stěna OS/02-B	18,5	0,225	ano
Stěna OS/03	184,9	0,199	ano
Stěna OS/04	77,8	0,226	ano
Stěna OS/05	189,6	0,168	ano
Stěna OS/06	101,4	0,219	ano
Stěna OS/07	79,0	0,227	ano
Podlaha P/01	789,0	1,119	ne
Střecha S/01	79,4	0,322	ne
Střecha S/02	450,7	0,179	ano
Střecha S/03	77,4	0,299	ne
Střecha S/04	181,5	0,263	ne
Okno	318,8	1,100	ano
Dveře	17,1	1,200	ano
Zóna 2			
Stěna OS/01-A	154,8	0,218	ano
Okno	29,3	1,100	ano
Dveře	4,0	1,200	ano

Následující tabulka shrnuje základní parametry prostupu tepla obálky hodnocené budovy pro stávající stav a po zateplení. Protokol k energetickému štítku budovy a energetický štítek pro nový stav po zateplení jsou obsahem Přílohy 3 (výpočtová část), která je nedílnou součástí tohoto posudku.

**Tab. 27: Hodnocení prostupu tepla obálkou budovy**

Parametr	Hodnota stávajícího stavu	Hodnota nového stavu
Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$ (W/K)	3 786,9	1 201,4
Prům.součinitel prostupu tepla obálky objektu $U_{em}$ (W/m <sup>2</sup> .K)	1,02	0,32
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$ (W/m <sup>2</sup> .K)	0,30	0,30
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$ (W/m <sup>2</sup> .K)	0,41	0,41
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{in}$ od 18 do 22°C (W/m <sup>2</sup> .K)	0,41	0,41
Klasifikační ukazatel $CI$ (-)	2,49	0,78
Slovní vyjádření klasifikační třídy (-)	velmi nevhodná	vyhovující
Klasifikační třída (-)	F	C

## Výpočet potřeby tepla na vytápění objektu po realizaci zateplení

Navržená úsporná opatření se svým efektem se projeví ve snížení potřeby tepelné energie na vytápění. Výpočet potřeby tepelné energie na vytápění včetně ztrát v rozvodech je uveden v následující tabulce. Výsledný protokol o výpočtu energetické náročnosti hodnocené budovy a průměrného součinitele prostupu tepla po realizaci opatření je součástí Přílohy 6 (výpočtová část) tohoto energetického posudku.

Tab. 28: Vypočtená potřeba tepla na vytápění objektu po realizaci zateplení

<b><u>Celková a měrná potřeba tepla na vytápění</u></b>			
<b>Potřeba tepla na vytápění za rok Q<sub>H</sub>,nd:</b>	<b>237,420 GJ</b>	<b>65,950 MWh</b>	
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9369,2 m <sup>3</sup>		
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	2374,4 m <sup>2</sup>		
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	7,0 kWh/(m <sup>3</sup> .a)		
<b><u>Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:</u></b>	<b>28 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>		
Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.			
<b><u>Dodané energie:</u></b>			
Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q <sub>fuel</sub> ,H:	277,427 GJ	77,063 MWh	32 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění Q <sub>aux</sub> ,H:	3,430 GJ	0,953 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>280,857 GJ</b>	<b>78,016 MWh</b>	<b>33 kWh/m<sup>2</sup></b>

## Dosažitelné hodnoty úspor

Vyčíslená úspora energie představuje rozdíl mezi stávající a novou spotřebou tepelné energie na vytápění. Úspora provozních nákladů představuje snížení nákladů na nákup tepelné energie.

Tab. 29: Dosažitelná úspora energie na vytápění a provozních nákladů

Dosažitelná úspora energie	Jednotka
Stávající potřeba tepelné energie	236,019 MWh/rok
Nová potřeba tepelné energie	77,063 MWh/rok
Úspora energie	158,956 MWh/rok
Průměrná cena tepla	1 403 Kč/MWh
Úspora provozních nákladů	223 037 Kč/rok

## Investiční náklady na realizaci zateplení

Jednotkové ceny zateplení jednotlivých druhů obvodových konstrukcí objektu zahrnují práci a materiál, vychází z cen uvedených v položkovém rozpočtu, jsou uvedeny včetně DPH. Dále je uveden výpočet investičních nákladů na realizaci opatření.



**Tab. 30: Investiční náklady na realizaci opatření**

Zateplení obvodových konstrukcí	Plocha (m <sup>2</sup> )	Kč/jedn.	Náklady (Kč)
Zateplení obvodových stěn	1 686,4	3 510	5 919 264
Výměna výplní otvorů	369,2	7 260	2 680 392
Zateplení konstrukcí k nevytápěným prostorům (stropu pod půdou, stěny do půdy)	528,5	970	512 645
Vyregulování otopné soustavy	-	-	-
Celkem	2 584,1	-	9 112 301

## 4.2 Upravená energetická bilance

Upravená roční energetická bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek po realizaci navržených úsporných opatření.

**Tab. 31: Upravená roční energetická bilance objektu**

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	905,523	251,534	413,584	333,280	92,578	190,547
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	905,523	251,534	413,584	333,280	92,578	190,547
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	905,523	251,534	413,584	333,280	92,578	190,547
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	126,858	35,238	54,152	44,343	12,317	21,991
7	Spotřeba energie na vytápění	727,148	201,985	283,412	237,420	65,950	92,536
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu TV	29,195	8,110	43,081	29,195	8,110	43,081
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	11,894	3,304	17,551	11,894	3,304	17,551
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	10,428	2,897	15,388	10,428	2,897	15,388
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

### 4.3 Hodnocení objektu dle vyhlášky č. 78/2013 Sb. po realizaci opatření

Hodnocení je zpracováno formou průkazu energetické náročnosti budovy po realizaci všech výše popsanych energeticky úsporných opatření hodnoceného záměru. Opatření zahrnují zateplení obvodových stěn objektu, výměnu otvorových výplní a zateplení původního stropu pod půdou.

Výsledný protokol a grafické znázornění průkazu po realizaci navržených opatření jsou uvedeny v Příloze 4 tohoto energetického posudku. Pro zpracování průkazu byl použit software KCAD - Stavební fyzika Svoboda (část Energie ve verzi 2015). Přehled výsledků hodnocení je uveden v následující tabulce.

Tab. 32: Výsledky hodnocení dle vyhl. 78/2013 Sb.

Požadavek na celkovou dodanou energii			
referenční budova	MWh/rok	185,481	požadavek je splněn
hodnocená budova		90,634	
referenční budova	kWh/m².rok	78	
hodnocená budova		38	
Požadavek na neobnovitelnou primární energii			
referenční budova	MWh/rok	221,153	požadavek je splněn
hodnocená budova		125,482	
referenční budova	kWh/m².rok	93	
hodnocená budova		53	
Primární energie hodnocené budovy			
celková primární energie		MWh/rok	128,196
obnovitelná primární energie		MWh/rok	2,714
Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie		%	2,1
Třída energetické náročnosti budovy			
Třída ENB pro celkovou dodanou energii			B

## 5. Ekologické vyhodnocení

Ekologické účinky jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a po realizaci posuzovaného návrhu. Navržená opatření svým účinkem snižují spotřebu dodávané tepelné energie (ve spáleném palivu tepelných zdrojů).

Ekologické vyhodnocení je provedeno metodou globálního hodnocení. V případě požadavku zadavatele je možné provést také ekologické vyhodnocení metodou lokálního hodnocení.

- Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.
- Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

### 5.1 Výpočet emisí CO<sub>2</sub>

Množství emisí CO<sub>2</sub> je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické, byly použity všeobecné emisní faktory.

Všeobecné emisní faktory

Hnědé uhlí	0,36 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
Černé uhlí	0,33 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
TTO	0,27 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
LTO	0,26 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
Zemní plyn	0,20 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
Biomasa	0 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
Elektrina	1,06 t CO <sub>2</sub> /MWh elektřiny

Pozn.:

Pokud je ve stávajícím stavu zdroj tepla kotel na biomasu, CZT z JE, musí se pro účely hodnocení projektu zaměnit emisní faktory biomasy za zemní plyn – netýká se hodnoceného objektu.

### 5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek

Tyto hodnoty se stanovují:

- a) Jako údaj naměřených hodnot (tam, kde je měření znečišťujících látek instalováno), nebo
- b) jako hodnota emisních faktorů dle jiného právního předpisu (zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, resp. vyhláška č.415/2012 o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší, věstník MŽP č. 8/2013) nebo
- c) jako hodnota stanovená energetickým specialistou, pokud je seznámen s konkrétními hodnotami zařízení, které je předpokládáno pro realizaci navrhovaného řešení.

Pro výpočet emisí primárních PM<sub>2,5</sub> z emisí TZL byl použit přepočít z TZL dle přílohy č. 2 metodického pokynu odboru ochrany ovzduší Ministerstva životního prostředí pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a pro výpočet emisí sekundárních PM<sub>2,5</sub> se použijí emise SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> a VOC násobené potenciálem tvorby sekundárních emisí PM<sub>2,5</sub>, které jsou 0,298 pro SO<sub>2</sub>, 0,067 pro NO<sub>x</sub>, 0,194 pro NH<sub>3</sub> a 0,009 pro VOC.

$$\text{prekurzory}_{\text{sek}} \text{PM}_{2,5} = ((0,067 \times \text{NO}_x) + (0,298 \times \text{SO}_2) + (0,164 \times \text{NH}_3) + (0,009 \times \text{VOC}))$$

$$\text{EPS} = ((1 \times \text{PM}_{2,5}) + (0,067 \times \text{NO}_x) + (0,298 \times \text{SO}_2) + (0,164 \times \text{NH}_3) + (0,009 \times \text{VOC}))$$

### 5.3 Globální hodnocení

Hodnoty znečišťujících látek z tepelného zdroje na základě měření nebyly doloženy. Nákup elektřiny je realizován z elektrizační soustavy. Pro výpočet emisí CO<sub>2</sub> byly využity všeobecné emisní faktory. Pro výpočet emisí ostatních znečišťujících látek byly využity emisní faktory dle jiného právního předpisu.

Výrobu tepla zajišťují kotle spalující ZP.

Tab. 33: Použité hodnoty emisních faktorů znečišťujících látek

Znečišťující látka	Elektrická energie		Zemní plyn	
	kg/GJ	kg/MWh	kg/GJ	kg/MWh
TZL	0,01022	0,03680	0,000588	0,002117
SO <sub>2</sub>	0,23368	0,84124	0,000282	0,001015
NO <sub>x</sub>	0,15768	0,56764	0,047059	0,169412
CO	0,02395	0,08621	0,009412	0,033883
VOC	0,00069	0,00249	0,001882	0,006775
PM <sub>10</sub>	0,00869	0,03130	0,000588	0,002117
PM <sub>2,5</sub>	0,00613	0,02208	0,000588	0,002117
CO <sub>2</sub>	294	1060	55,56	200

Tab. 34: Globální hodnocení emisí

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	%
TZL	0,00107	0,00073	0,00034	31
SO <sub>2</sub>	0,01329	0,01313	0,00016	1
NO <sub>x</sub>	0,04879	0,02186	0,02693	55
CO	0,00933	0,00395	0,00538	58
VOC	0,00164	0,00056	0,00108	66
PM <sub>10</sub>	0,00099	0,00065	0,00034	34
PM <sub>2,5</sub>	0,00084	0,00051	0,00033	40
prekurzory <sub>sek</sub> PM <sub>2,5</sub>	0,00724	0,00538	0,00186	26
EPS	0,00809	0,00589	0,00220	27
CO <sub>2</sub>	63,64942	31,85815	31,79127	50

## 6. Ekonomické vyhodnocení

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

#### Čistá současná hodnota (NPV):

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

kde:  $T_z$  doba životnosti (hodnocení) projektu

#### Vnitřní výnosové procento (IRR):

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

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

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

kde:  $CF_t$  roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu)  
 $r$  diskont  
 $(1 + r)^{-t}$  odúročitel  
 $IN$  investiční výdaje projektu

#### Doba hodnocení:

Stanovuje se na základě životnosti zařízení. U opatření stavebního charakteru je předpokládaná doba životnosti stanovena na dobu 40 let, u opatření technického zařízení je doba životnosti cca 15 let. V příloze 5 vyhlášky 480/2012 Sb. je stanovena doba hodnocení 20 let.

#### Roční růst cen energie:

Během doby provozování zařízení se může významně měnit inflace a tím i ceny. V obvyklém případě pak především změny cen energie výrazně ovlivňují ekonomické výsledky energetických projektů. Výpočet ekonomické efektivnosti je proveden z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky se posuzují bez vlivu předpokládané podpory (je počítáno se stálými cenami, inflace není zohledněna).

#### **Výsledky ekonomického vyhodnocení**

Základním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je maximum čisté současné hodnoty (NPV). Kritéria vnitřní výnosové procento (IRR) a reálná doba návratnosti ( $T_{sd}$ ) jsou doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli.

Tab. 35: **Výsledky ekonomického vyhodnocení**

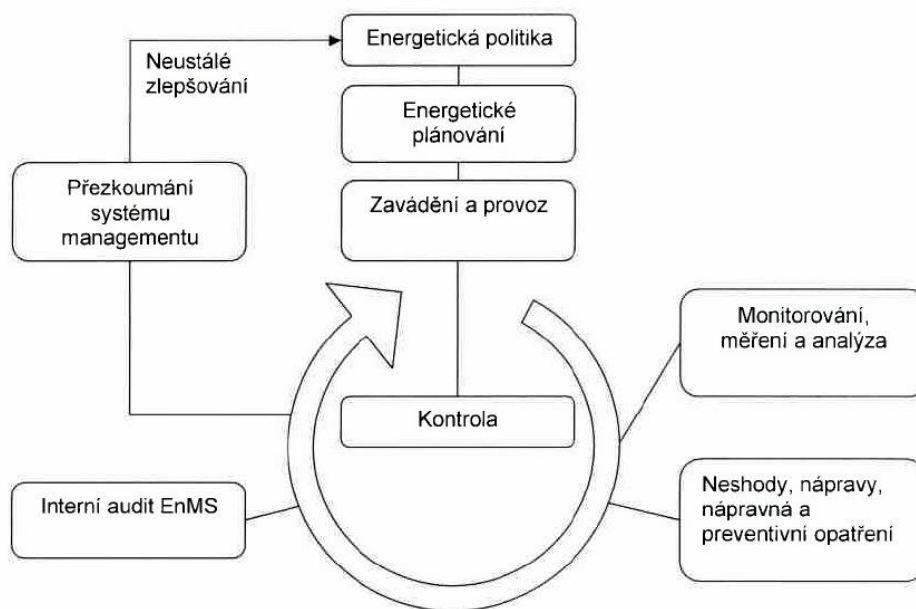
Parametr	Jednotka	Navrhovaný stav
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	9 112 301
Z toho:		
Náklady na přípravu projektu	Kč	-
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	9 112 301
Náklady na přípojky	Kč	-
Provozní náklady celkem	Kč	190,547
Změna nákladů na energii	Kč	223,037
Změna nákladů na opravu a údržbu <sup>1</sup>	Kč	-
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	-
Změna ostatních provozních nákladů <sup>2</sup>	Kč	-
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	-
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč	-
Přínosy projektu celkem	Kč	223,037
Doba hodnocení	roky	20
Roční růst cen energie <sup>3</sup>	%	0
Diskont <sup>4</sup>	-	1,04
Tsd - reálná doby návratnosti	roky	>50
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-5 104
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-

#### Vysvětlivky:

- (1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu včetně případné reinvestice, pokud je životnost některého opatření (zařízení) kratší než doba hodnocení projektu.
- (2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revize zařízení
- (3) Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posudku by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.
- (4) Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04.

## 7. Management hospodaření s energiemi

Implementace energetického managementu (EM) je založena na principu neustálého zlepšování energetické účinnosti. Systém vychází z kompletního přehledu spotřeb všech hlavních i pomocných zařízení (vybavení včetně budov), zlepšení sledování spotřeby při všech operacích a určení energetické využitelnosti a spotřebních limitů pro nejdůležitější využití energie a zavádění odchylky kontroly provozu a údržby. Neustálé zlepšování je založeno na přístupu Plánuj-Dělej-Kontroluj-Jednej a začleňuje management hospodaření s energií do každodenních postupů organizace viz následující schéma.



Obr. 12: Schéma systémového energetického managementu

### 7.1 EM z hlediska splnění požadavku v ose 5 OPŽP

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

Z hlediska splnění požadavku v OPŽP 2014 – 2020 je energetický management považován za účinně zavedený v případě, jsou-li po celou dobu udržitelnosti projektu současně splněny podmínky :

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

Poskytovatel dotace si může kdykoli po dobu udržitelnosti projektu vyžádat roční reporty z vedení energetického managementu nad rámec ZVA.

Prokázání zavedení a existence energetického managementu je součástí Závěrečného vyhodnocení akce (ZVA), respektive je součástí vyjádření energetického specialisty ke splnění úspory energie a úspory emisí CO<sub>2</sub>.

Upřesnění podmínek pro splnění energetického managementu při použití pouze pro jednu (dotovanou) budovu:



V rámci majetku, resp. komplexu budov dané organizace je možné prokázat zavedení a udržitelnost energetického managementu následovně:

<p>Podmínka 1 Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek</p>	<p>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</p>
	<p>2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek :</p> <p>a) Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. energetický management prováděný v rámci této smlouvy se na tuto budovu vztahuje,</p> <p>b) smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.</p>
	<p>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</p>

<p>Podmínka 2 Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu je dodržena při splnění jedné z uvedených 3 dílčích podmínek</p>	<p>1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM má v rámci struktury dané organizace.</p> <p>Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu a je doložitelná, resp. dovoditelná, že budova, která je předmětem dotace, spadá do kompetence této pozice.</p>
	<p>2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace.</p> <p>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 .</p>
	<p>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</p>

## 7.2 Stávající úroveň energetického managementu

Energetický management se zaměřením na dlouhodobé cílené snižování energetické náročnosti není začleněn do existujících struktur řízení společnosti. Vedením společnosti není stanovena energetická politika, která by určila odpovědnost konkrétních zaměstnanců za řízení činností potřebných k dosažení úspor a za zřízení a fungování systémů zpětné vazby.

Rovněž akční plány zaměřené na dosahování specifických snížení energetické náročnosti, které mohou zahrnovat např. i zvyšování vědomí závažnosti chování u zaměstnanců a smluvních partnerů nejsou zavedeny.

Ve stávajícím stavu je pouze určena osoba, která vede přehledy spotřeb jednotlivých druhů energie nakupovaných od dodavatelů, přehledy energetických bilancí hlavních i pomocných technických zařízení budovy nejsou vedeny. Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti (volených organizací např. spotřeba energie v čase, na jednotku produkce nebo modely s více proměnnými), cílů nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost nejsou prováděny.

Instalována jsou měření jednotlivých druhů energie pouze na vstupu objektu, podružná měřící zařízení v jednotlivých provozech nejsou instalována.

Lze konstatovat, že snižování energetické náročnosti je dosahováno především jednorázovými opatřeními, jejich účinnost však není následně vyhodnocena. Jedná se o náhradu stávajících zařízení, která jsou měněna za nové energeticky úsporné např. tepelné zdroje, světelné zdroje, elektrické spotřebiče.

Stávající koncepce vychází především z energeticky uvědomělého chování lidí a jejich přístupu k provozování instalovaných technických zařízení:

- ✧ v oblasti ÚT - zamezení trvalému otevření oken, zabezpečení uzavírání vchodových dveří a dveří mezi místnostmi společných prostor (automatické zavírače), kontrola dodržení podmínek pro zahájení a ukončení dodávek tepla, stanovit zvláštní režim vytápění (snížení teploty) pro dlouhodobě nevyužívané prostory, správné užívání žaluzií,
- ✧ v oblasti přípravy TV - kontrola teploty teplé vody na výtoku, oprava kapajících kohoutků, využití dostupných úsporných armatur a zařizovacích předmětů – použití armatur s provzdušňovačem (perlátorem), použití pákových baterií, použitím splachovacích nádržek WC se zabudovaným dvojím spláchnutím,
- ✧ v oblasti hospodaření s elektrickou energií – volba nových elektrospotřebičů s ohledem na příkon, volba vhodných světelných zdrojů, konstrukcí a materiálu svítidel, způsob osvětlení, způsob ovládání a regulace osvětlení.

### **7.3 Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií**

Koncepce systému managementu hospodaření s energií vychází vždy z provozu hodnoceného objektu. Energetický management je systematická a dlouhodobá činnost a jako taková musí být zakotvena v oficiálních dokumentech nebo předpisech dané organizace.

Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií pro hodnocený dotovaný objekt spočívá v zavedení nového systému EM ve vztahu k předmětu energetického posudku.

Obecně platná a závazná pravidla pro zavedení a prokázání energetického managementu pro jakoukoli z úrovní (celá organizace, soubor budov, jedna budova):

- ✖ Energetický management bude prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu tj. min. 5 let od kolaudace.
- ✖ Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem) v rámci struktury organizace, či s externím energetickým manažerem trvá alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu.
- ✖ V případě externího zajištění EM lze obě podmínky splnit na základě jediného smluvního vztahu, z něhož jednoznačně vyplývá jak existence systému EM, tak jméno osoby (osob) zajišťující (ch) správu systému EM pro danou organizaci.
- ✖ Data o spotřebě energie budou monitorována, tj. sledována, zaznamenána a archivována pro následující vyhodnocování a reportování v minimálně měsíčním intervalu. Informace o odečtech spotřeby ponese základní informaci pro případnou verifikaci dat – jakým způsobem a v jakém čase byla získána. V případě manuálních odečtů jméno odpovědné osoby, v případě dálkových odečtů identifikace poskytovatele dat (distributor, vlastní zařízení, apod.).

Doporučené konkrétní nástroje pro zavedení nového systému EM zahrnují:

#### Webové aplikace

Vhodným prostředkem je SW aplikace dostupná prostřednictvím webového rozhraní. Do této aplikace jsou odpovědnými pracovníky vkládána zvolená data (o venkovní teplotě, spotřebě tepla na vytápění a přípravu teplé vody).

Odečty dat je nutno provádět s vhodně zvolenou periodicitou (např. týdně). Internetové stránky aplikace EM umožňují veřejný náhled na vybraná data, zobrazení historických přehledů spotřeb energie vztažených např. k podlahové ploše nebo také k předpokladům energetického auditu, pokud je tento pro hodnocenou budovu k dispozici. Aplikace dále nabízí vykreslení grafů měrné spotřeby pro zvolený časový úsek a pro vybrané budovy také ET křivky, pomocí nichž je možné porovnávat stav před a po provedení opatření.

#### Motivace

Dlouhodobé snižování spotřeby jednotlivých druhů energie a souvisejících nákladů, s jasným cílem definovaným v energetické politice organizace, systémovým přístupem a plánovitě s ohledem na budoucí provozní náklady.

Vhodným nástrojem pro zvyšování motivace je prezentace dosažených sledovaných parametrů za zvolené období a výsledků vyhodnocení (např. roční periodičita).

#### Školení

Mezi další organizační opatření, související se zaváděním EM patří zaškolení obsluhy TZB, zaškolení stálých zaměstnanců a osob užívajících hodnocenou budovu, postupy ověřování vnitřní teploty (příp. vlhkosti), a v neposlední řadě také následná prezentace dosažených výsledků.

#### Kontrola a náprava

Výsledkem soustavné kontroly spotřeby je potom včasné odhalení výkyvů z pásma „běžné“ spotřeby a tím rychlé provedení nápravy způsobené závadou v systému. Tak je možné předejít neočekávanému nárůstu nákladů za spotřebovanou energii na konci účetního období. V dlouhodobém horizontu přináší pravidelná kontrola postupné snižování energetické spotřeby vůči předpokladům energetického auditu.

Ze zkušeností vyplývá, že po provedení modernizačních opatření má spotřeba při absenci energetického managementu tendenci opět pozvolna narůstat.

### Doporučení pro praxi

V dlouhodobém horizontu se údaje získávané prostřednictvím EM uplatňují při změně dodavatelů energie (jako kontrolní nástroj fakturace); při kontrole předpokládaných úspor, ve spojitosti s čerpáním dotačních titulů; při vzájemném srovnávání budov v rámci uživatelských kategorií (např. školské, nebo administrativní budovy); při posuzování možných rekonstrukcí topných soustav, případně instalací OZE.

Organizace musí v plánovaných intervalech provádět interní audity, aby bylo zajištěno, že ukazatele náročnosti jsou v souladu s plánovanými opatřeními managementu hospodaření s energií, se stanovenými cíli, jsou efektivně zavedeny, udržovány a snižují energetickou náročnost. Použití tohoto standardu přispívá k vyšší účinnosti využívání dostupných zdrojů energie, zvyšování konkurenceschopnosti a snižování emisí skleníkových plynů a souvisejících dopadů na životní prostředí.

Doporučené nástroje pro zavedení nového systému EM musí zohlednit:

- ✖ stávající interní předpisy a dokumenty žadatele, tj. provozní řád školy plán oprav a údržby, revizí,
- ✖ dodržování legislativních povinností žadatele ve vztahu k předmětu dotace,
- ✖ plánování a přípravu energeticky efektivních opatření, zejména jejich časové posloupnosti,
- ✖ další smluvní vztahy, které mají nebo mohou mít na provádění EM vliv. Jedná se o možné smlouvy o EPC, dodávky tepla apod.
- ✖ dimenzování a regulaci zdroje tepla a otopné soustavy ve vztahu k předmětu dotace.

## **8. Posouzení vhodnosti aplikace EPC**

Posouzení je zpracováno dle *Metodiky EPC* obsahující pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC.

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

- ✖ Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy.
- ✖ Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
- ✖ Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

### **Popis opatření hodnocených pro aplikaci EPC**

- ✖ Zateplení obvodových stěn, výměna otvorových výplní a zateplení střechy je popsáno a vyhodnoceno v předchozích kapitolách.

- ✖ Výměna zdrojů tepla v hodnoceném objektu

Pro účely posudku je uvažováno:

- V náhradě stávajících plynových kotlů za nové plynové kondenzační s vyšší účinností, rekonstrukci vnitřních rozvodů tepla. Stávající účinnost kotlů činí 92,9%, uvažovaná účinnost kondenzačních kotlů činí 99%.
- Dosažitelná výše energetických úspor činí 27,227 MWh/rok, je počítáno s průměrnou cenou tepelné energie 1 403,0 Kč/MWh s DPH, pro vyhodnocení je použita celková cena ve výši 480 000 Kč s DPH. Prostá doba návratnosti činí 12,6 roku.

- ✖ Instalace fotovoltaického systému a solárně termických kolektorů není v hodnoceném objektu vzhledem k době provozu, stávajícím rozvodům energie a využití relevantní.

- ✖ Pro instalaci nuceného rovnotlakého větrání, které zajišťuje nucený přívod a odvod vzduchu a umožňuje využití zpětného získávání tepla, nejsou v hodnoceném objektu vybudovány rozvody. Zajištění požadované výměny vzduchu v učebnách školy je již řešeno.

- ✖ Systém využívající odpadní teplo není v hodnoceném objektu relevantní.

- ✖ Energetický management

Pro účely posudku je uvažováno:

- Zavedení systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie formou smlouvy o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC).
- Stanovení osoby odpovědné za systém energetického managementu formou smlouvy s externím energetickým manažerem (osobou nebo firmou) na zajištění energetického managementu pro budovu na stanovenou dobu (min. doba udržitelnosti projektu).

- Dosažitelnou výši energetických úspor u systematického energetického managementu nelze přesně stanovit, ale pouze odhadnout jako podíl ze spotřeby energie na základě výsledků již provedených projektů, je počítáno s úsporou 3% a průměrnou cenou energie 1 644,0 Kč/MWh s DPH.
- Pro vyhodnocení je použita celková cena ve výši 60 500 Kč s DPH. Prostá doba návratnosti činí 4,9 roku.

Existence systému umožňuje evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie. Specializovaný informační systém poskytuje potřebnou podporu pro analýzu sledovaných dat a kvalitní reporting a vytváří tak vhodné předpoklady pro úspěšnou implementaci systému do stávajících struktur řízení podniku.

## Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Posouzení je uvedeno souhrnně v následující tabulce a obsahuje v energetickém posudku navrhovaný soubor opatření.

Tab. 36: Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora <sup>1)</sup>			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	5 919 264	103,321	144 974	41,0	NE
2.	Výměna otvorových výplní	2 680 392	23,844	33 456	9,5	NE
3.	Zateplení konstrukcí k nevyt. prostorům (stěny, půda)	512 645	31,791	44 607	12,6	NE
4.	Výměna zdroje tepla	480 000	27,227	38 199	10,8	NE
5.	Instalace fotovoltaického systému	-	-	-	-	NE
6.	Instalace solárně-termických kolektorů	-	-	-	-	NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla	-	-	-	-	NE
8.	Systém využívající odpadní teplo	-	-	-	-	NE
9.	Energetický management	60 500	7,546	12 408	3	ANO
<b>CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ</b>		<b>9 652 801</b>	<b>193,729</b>	<b>273 644</b>	<b>76,9</b>	<b>-</b>
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		9 112 301	158,956	223 037		
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		60 500	7,546	12 408		
Soubor ostatních opatření		480 000	27,227	38 199		

(pokračování)

(pokračování)

(1) spotřeba energie před realizací navržených opatření	251,534	MWh/rok
(2) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy	92,578	MWh/rok
(3) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu	85,032	MWh/rok
(4) spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	57,805	MWh/rok
(5) úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$	8,15	% (min.15%)
(6) prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	4,9	let (max. 8,0)
(7) roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	12,408	tis. Kč s DPH
(8) roční náklady na energie objektu před realizací projektu	413,584	tis. Kč s DPH

<sup>1)</sup> úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření

**ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:**

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

Projekt EPC obvykle není smysluplné aplikovat na jednu, nebo dvě budovy, ale z důvodu ekonomické efektivity projektu řeší větší soubor budov (zahrnuje nejčastěji 10 až 20 objektů). Soubor budov není v daném případě relevantní. Podmínkou je dále dostatečně velký potenciál úspor energie a souvisejících nákladů a návratnost investice nepřesahující limit 8 let.



## 9. Závěr

V závěru jsou shrnuty a zrekapitulovány výsledky hodnocení uvedené v jednotlivých kapitolách energetického posudku.

Energeticky úsporná opatření představují:

- ✖ zateplení všech svislých obvodových stěn, tj. stěn ve styku s vnějším vzduchem, do nevytápěné půdy a přilehlých k zemině, výměnu stávajících otvorových výplní, zateplení původních stropů pod půdou 2.NP,
- ✖ následné vyregulování otopné soustavy,
- ✖ podmínkou je zavedení a dodržování zásad energetického managementu.

Jedná se o projekt zaměřený na dílčí energetické renovace veřejné budovy. Jedná se o využívaný objekt, u kterého lze fakturačně doložit spotřebu energie za období posledních 3 let. Opatření nebudou realizována na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Jedná se o zařízení sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, systém větrání učeben je navržen.

Rekapitulace parametrů energetické náročnosti

Parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti:

- ✖ § 6 odst. 2 písm. a) : hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy (neobnovitelná primární energie a průměrný součinitel prostupu tepla) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu,
- ✖ § 6 odst. 2 písm. b) : hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy (celková dodaná energie a průměrný součinitel prostupu tepla) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu.

Požadavek na celkovou dodanou energii			
referenční budova	MWh/rok	185,481	požadavek je splněn
hodnocená budova		90,634	
referenční budova	kWh/m².rok	78	
hodnocená budova		38	
Požadavek na neobnovitelnou primární energii			
referenční budova	MWh/rok	221,153	požadavek je splněn
hodnocená budova		125,482	
referenční budova	kWh/m².rok	93	
hodnocená budova		53	
Průměrný součinitel prostupu tepla			
referenční budova	W/m².K	0,32	požadavek je splněn
hodnocená budova		0,41	

## Rekapitulace hodnocení součinitelů prostupu tepla

Součinitele prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky, které jsou předmětem podpory, jsou minimálně na doporučených hodnotách dle ČSN 730540-2 (2011).

Označení kce	Součinitel prostupu tepla [W/(m <sup>2</sup> K)]		hodnocení
	vypočtená hodnota $U_{vyp}$	doporučená hodnota $U_{rec, 20}$	
Stěna OS/01-A	0,218	0,25	$U_{vyp} \leq U_{rec, 20}$
Stěna OS/01-B	0,218	0,25	$U_{vyp} \leq U_{rec, 20}$
Stěna OS/02-A	0,225	0,25	$U_{vyp} \leq U_{rec, 20}$
Stěna OS/02-B	0,225	0,25	$U_{vyp} \leq U_{rec, 20}$
Stěna OS/03	0,199	0,25	$U_{vyp} \leq U_{rec, 20}$
Stěna OS/04	0,226	0,25	$U_{vyp} \leq U_{rec, 20}$
Stěna OS/05	0,168	0,25	$U_{vyp} \leq U_{rec, 20}$
Stěna OS/06	0,219	0,30	$U_{vyp} \leq U_{rec, 20}$
Stěna OS/07	0,227	0,30	$U_{vyp} \leq U_{rec, 20}$
Střecha S/02	0,179	0,20	$U_{vyp} \leq U_{rec, 20}$
Okno	1,100	1,200	$U_{vyp} \leq U_{rec, 20}$
Dveře	1,200	1,200	$U_{vyp} \leq U_{rec, 20}$

## Rekapitulace celkové úspory energie

Energie před realizací projektu			Energie po realizaci projektu		
(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
905,523	251,534	413,584	333,280	92,578	190,547

Realizací projektu dojde k celkové úspoře energie ve výši 158,956 MWh/rok, tzn. úsporu 63,15% oproti původnímu stavu. Podmínka úspory celkové energie o víc než 20 % oproti původnímu stavu je splněna.

## Rekapitulace úspory emisí

Znečišťující látka	Výchozí stav	Po realizaci projektu	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,00107	0,00073	0,00034
NO <sub>x</sub>	0,04879	0,02186	0,02693
CO <sub>2</sub>	63,64942	31,85815	31,79127

Realizací projektu dojde k celkové úspoře emisí CO<sub>2</sub> ve výši 31,79127 t/rok, tzn. úsporu 49,95% oproti původnímu stavu. Podmínka úspory emisí CO<sub>2</sub> o víc než 20 % oproti původnímu stavu je splněna. Realizací projektu dojde k úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>, podmínka úspory emisí TZL a NO<sub>x</sub> je rovněž splněna.

## Závěrečné hodnocení stanovených kritérií

**Všechna kritéria oblasti podpory 5.1 jsou splněna a podrobně vyhodnocena v Příloze č. 1 tohoto energetického posudku. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření.**

## Evidenční list energetického posudku

### Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo

0245 / 171

#### 1. Část - Identifikační údaje

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

Městys Vémyslice

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

a) ulice

-

b) č.p./č.o.

31

c) část obce

-

d) obec

Vémyslice

e) PSČ

67142

f) email

obecvemyslice@seznam.cz

g) telefon

515 323 429

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

00293768

##### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Milan Doubek, starosta

b) kontakt

+420 515 323 429

##### 5. Předmět energetického posudku

a) název

Základní škola Vémyslice

b) adresa nebo umístění

č.p. 213, 671 42 Vémyslice

c) popis předmětu EP

Objekt základní školy je samostatně stojící v obecní zástavbě. Budova byla postavena v r.1925, za dobu užívání prošla řadou stavebních úprav. V r.1996 byla provedena přístavba křídla z východního nároží a zateplení části stropu pod nevytápěnou půdou. Jedná se o třípodlažní nepodsklepený objekt členitého tvaru nepravidelného půdorysu E.

Prostory školy jsou zásobovány tepelnou energií z vlastní kotelny na ZP, instalovány jsou čtyři teplovodní kotle o výkonu 4x49 kW, regulace vytápění je ruční. Bytové prostory jsou vytápěny samostatnými kotli na ZP o výkonu 2x12 kW s vlastními teplovodními rozvody. Rozvody ústředního vytápění jsou teplovodní s nuceným oběhem teplé vody v systému. Otopná tělesa jsou osazena regulačními ventily bez termostatických hlav. Teplá voda je ve všech prostorách objektu připravována lokálními elektrickými zásobníkovými ohříváči. Tělesa vnitřního osvětlení jsou převážně zářivková, doplněna žárovkovými. Ostatní spotřebiče elektrické energie zahrnují zařízení pro výuku a administrativu provozu školy.

## 2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

### 1. Charakteristika hlavních činností

Prostory školy jsou v současné době využívány v trvalém provozu vzdělávacího zařízení. Provozní doba objektu je celoročně 5 dní v týdnu v rámci výukového provozu, s omezením v nepracovní dny. Bytové prostory jsou vlastníkem objektu pronajímány za účelem bydlení.

### 2. Vlastní zdroje energie

#### a) zdroje tepla

počet	6	ks
instalovaný výkon	0,220	MW
roční výroba	201,986	MWh
roční spotřeba paliva	849,670	GJ/r

#### b) zdroje elektřiny

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

#### c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	-	ks
instal. výkon elektrický	-	MW
instal. výkon tepelný	-	MW
roční výroba elektřiny	-	MWh
roční výroba tepla	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

#### d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

### 3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Vytápění	- MW	236,019 MWh/r	ZP
Chlazení	- MW	- MWh/r	-
Větrání	- MW	- MWh/r	-
Úprava vlhkosti	- MW	- MWh/r	-
Příprava TV	- MW	9,314 MWh/r	el.energie
Osvětlení	- MW	3,304 MWh/r	el.energie
Technologie	- MW	2,897 MWh/r	el.energie
Celkem	- MW	- MWh/r	-

### 3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

#### 1. Popis doporučených opatření

Energeticky úsporná opatření záměru zahrnují:

- zateplení všech svislých obvodových stěn, tj. stěn ve styku s vnějším vzduchem, do nevytápěné půdy a přilehlých k zemině, výměnu stávajících otvorových výplní, zateplení původních stropů pod půdou 2.NP,
- následné vyregulování otopné soustavy,

Podmínkou je zavedení a dodržování zásad energetického managementu.

#### 2. Úspory energie a nákladů

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

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	251,534	MWh/r	92,578	MWh/r	158,956	MWh/r
Náklady	413,584	tis. Kč/r	190,547	tis. Kč/r	223,037	tis. Kč/r

##### Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	236,019	MWh/r	77,063	MWh/r	158,956	MWh/r
Chlazení	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Větrání	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Příprava TV	9,314	MWh/r	9,314	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	3,304	MWh/r	3,304	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	2,897	MWh/r	2,897	MWh/r	0	MWh/r

### 3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	15,515	MWh	15,515	MWh	0	MWh
SZTE	-	MWh	-	MWh	-	MWh
ZP	236,019	MWh	77,063	MWh	158,956	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

OZE	-
KVET	-
Ostatní	-

#### Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	-
Ostatní	-

#### Náklady při spotřebě energie (%)

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

### 5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	1,04	%
reálná doba návratnosti	>50	roků	investiční náklady	9 112,301	tis. Kč
IRR	-	%	cash flow	223,037	tis. Kč/r
rok realizace	2017		NPV	-5104	tis. Kč

## 6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	- t/r	0,00107 t/r	- t/r	0,00073 t/r	- t/r	0,00034 t/r
SO <sub>2</sub>	- t/r	0,01329 t/r	- t/r	0,01313 t/r	- t/r	0,00016 t/r
NO <sub>x</sub>	- t/r	0,04879 t/r	- t/r	0,02186 t/r	- t/r	0,02693 t/r
CO	- t/r	0,00933 t/r	- t/r	0,00395 t/r	- t/r	0,00538 t/r
EPS	- t/r	0,00809 t/r	- t/r	0,00589 t/r	- t/r	0,00220 t/r
CO <sub>2</sub>	- t/r	63,64942 t/r	- t/r	31,85815 t/r	- t/r	31,79127 t/r

## 4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

<b>1. Jméno (jména) a příjmení</b> Helena Pelcová	<b>Titul</b> Ing.
<b>2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů</b> 0245	<b>3. Datum vydání oprávnění</b> 25. srpna 2008
<b>4. Datum posledního průběžného vzdělávání</b> 16. května 2014	
<b>5. Podpis</b> <div></div>	<b>6. Datum</b> 29. dubna 2016



## **Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP**

### **Obecná kritéria přijatelnosti:**

**Jedná se o posouzení splnění podmínek projektu zaměřeného 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. **(Irelevantní)**

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

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

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

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

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

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

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

V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Irelevantní)**

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

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

V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Irelevantní)**

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu. **(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. **(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 fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**

V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (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 ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (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  $\eta_{sk}$  dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m<sup>2</sup>. **(Irelevantní)**

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (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 ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (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 ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (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 výrobné energie z OZE. **(Irelevantní)**

V případě spalovacích zdrojů nespadajících 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. **(Irelevantní)**

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. **(Irelevantní)**

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

## Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
Snížení emisí skleníkových plynů	tun/rok	31,79127
Snížení emisí skleníkových plynů	%	49,45
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	572,243
Snížení spotřeby energie	%	63,15
Plocha zateplování obvodového pláště	m <sup>2</sup>	1 686,4
Plocha měnících výplní	m <sup>2</sup>	369,2
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí	m <sup>2</sup>	0
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům	m <sup>2</sup>	528,5
Plocha zateplování podlah na zemině	m <sup>2</sup>	0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U <sub>em,N,rq</sub>	W/(m <sup>2</sup> . K)	0,41
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) - U <sub>em</sub>	W/(m <sup>2</sup> . K)	0,32
Instalovaný výkon tepelný	kW <sub>t</sub>	-
Instalovaný výkon elektrický	kW <sub>e</sub>	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	-
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod/rok	-
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	Kč/ m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	-
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	-
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW <sub>p</sub>	-
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh/kW <sub>p</sub> hod/rok	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-

## Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky budovy

### Protokol k energetickému štítku obálky budovy – stávající stav

#### Identifikační údaje

Druh stavby Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Budova pro vzdělávání – základní škola Č.p. 213, 671 42, Vémyslice Vémyslice, č.kat.779971 Základní škola Vémyslice
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník Adresa Telefon / E-mail	Městys Vémyslice č.p.31, 671 42 Vémyslice +420 515 323 429 / obecvemyslice@seznam.cz

#### Charakteristika budovy

Objem budovy $V$ - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	9 369,2 m <sup>3</sup>
Celková plocha $A$ - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3 711,4 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy $A / V$	0,40 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_m$	18,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-13,0 °C

#### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha  $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\Sigma \Psi_{k,l,k} + \Sigma \chi_{ji}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel pro- stupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]		Činitel teplotní redukce  $b_i$ [-]	Měrná ztráta kon- strukce prostupem tepla  $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZONA č. 1: zóna 1 - prostory školy						
Okno dřevěné	308,7	2,350	1,50	(1,20)	1,00	725,4
Okno kovové	4,3	5,650	1,50	(1,20)	1,00	24,4
Dveře dřevěné	17,1	4,000	1,70	(1,20)	1,00	68,5
Sklobetonové tvárnice	5,8	2,400	1,50	(1,20)	1,00	13,8
Stěna OS/01	478,2	1,191	0,30	(0,25)	1,00	569,5
Stěna OS/02	498,5	1,454	0,30	(0,25)	1,00	724,8
Stěna OS/03	184,9	0,788	0,30	(0,25)	1,00	145,7
Stěna OS/05	189,6	0,433	0,30	(0,25)	1,00	82,1
Stěna OS/06	101,4	1,230	0,45	(0,30)	0,43	53,6
Stěna OS/07	79,0	1,515	0,45	(0,30)	0,43	51,5
Střecha S/01	79,4	0,322	0,24	(0,16)	1,00	25,6
Podlaha P/01	789,0	1,119	0,45	(0,30)	0,23	201,6

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostu pu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_{ij}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel pro- stupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]		Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta kon- strukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Střecha S/02	450,7	0,974	0,30	(0,20)	0,84	370,5
Střecha S/03	77,4	0,299	0,30	(0,20)	0,84	19,5
Střecha S/04	181,5	0,263	0,30	(0,20)	0,84	40,3
Stěna OS/04	77,8	1,484	0,30	(0,25)	0,84	97,5
Tepelné vazby						281,9
----- ZONA č. 2: zóna 2 – bytové prostory						
Okno dřevěné	27,4	2,350	1,50	(1,20)	1,00	64,4
Okno kovové	1,9	5,650	1,50	(1,20)	1,00	10,8
Dveře dřevěné	4,0	4,000	1,70	(1,20)	1,00	16,0
Stěna OS/01	154,8	1,191	0,30	(0,25)	1,00	184,4
Tepelné vazby						15,1
<b>Celkem</b>	<b>3 711,4</b>					<b>3 786,9</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	3 786,9
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>1,02</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{in}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,41
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,30
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,41</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>0,20</b>
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,31</b>
C – D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,41</b>
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,61</b>
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,82</b>
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,02</b>

Klasifikace: F – velmi nevhodná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 29.4.2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Helena Pelcová  
energetický specialista

Zpracoval: Ing. Helena Pelcová

Podpis:

.....

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



ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Budova pro vzdělávání – základní škola č.p. 213, 671 42 Vémyslice				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 2\,374,4\text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>					<div>1,00</div> <div>2,49</div>	
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$ <div><math>U_{em} = H_T / A</math></div>				1,02	0,41	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				0,41	0,41	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02
Platnost štítku do: 29.4.2026			Datum vystavení štítku: 29.4.2016			
Štítek vypracoval(a):		Ing. Helena Pelcová energetický specialista, č. oprávnění 0245				

# Protokol k energetickému štítku obálky budovy – navržené řešení

## Identifikační údaje

Druh stavby Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Budova pro vzdělávání – základní škola Č.p. 213, 671 42, Vémyslice Vémyslice, č.kat.779971 Základní škola Vémyslice
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník Adresa Telefon / E-mail	Městys Vémyslice č.p.31, 671 42 Vémyslice +420 515 323 429 / obecvemyslice@seznam.cz

## Charakteristika budovy

Objem budovy $V$ - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	9 369,2 m <sup>3</sup>
Celková plocha $A$ - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3 711,4 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy $A / V$	0,40 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_m$	18,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-13,0 °C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha  $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\Sigma \Psi_{k,lk} + \Sigma \chi_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel pro- stupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]		Činitel teplotní redukce  $b_i$ [-]	Měrná ztráta kon- strukce prostupem tepla  $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZONA č. 1: zóna 1 - prostory školy						
Stěna OS/03	184,9	0,199	0,30	(0,25)	1,00	36,8
Stěna OS/05	189,6	0,168	0,30	(0,25)	1,00	31,9
Stěna OS/06	101,4	0,219	0,45	(0,30)	0,43	9,5
Stěna OS/07	79,0	0,227	0,45	(0,30)	0,43	7,7
Střecha S/01	79,4	0,322	0,24	(0,16)	1,00	25,6
Podlaha P/01	789,0	0,119	0,45	(0,30)	0,22	196,2
Střecha S/02	450,7	0,179	0,30	(0,20)	0,95	76,8
Střecha S/03	77,4	0,229	0,30	(0,20)	0,95	22,0
Střecha S/04	181,5	0,263	0,30	(0,20)	0,95	45,5
Stěna OS/04	77,8	0,226	0,30	(0,25)	0,95	16,7
Okno	318,8	1,100	1,50	(1,20)	1,00	350,6
Dveře	17,1	1,200	1,70	(1,20)	1,00	20,5
Stěna OS/01-A	447,2	0,218	0,30	(0,25)	1,00	97,5
Stěna OS/01-B	31,0	0,218	0,30	(0,25)	1,00	6,8

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel pro- stupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]		Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta kon- strukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Stěna OS/02-A	480,0	0,225	0,30	(0,25)	1,00	108,0
Stěna OS/02-B	18,5	0,225	0,30	(0,25)	1,00	4,2
Tepelné vazby						70,5
----- ZONA č. 2: zóna 2 – bytové prostory						
Okno	29,3	1,100	1,50	(1,20)	1,00	32,3
Dveře	4,0	1,200	1,70	(1,20)	1,00	4,8
Stěna OS/01-A	154,8	0,218	0,30	(0,25)	1,00	33,7
Tepelné vazby						3,8
<b>Celkem</b>	<b>3 711,4</b>					<b>1 201,4</b>

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

**Stanovení prostupu tepla obálky budovy**

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	1 201,4
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,32</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{in}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,41
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,30
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,41</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>0,20</b>
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,31</b>
C – D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,41</b>
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,61</b>
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,82</b>
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,02</b>

Klasifikace: C – vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 29.4.2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Helena Pelcová  
energetický specialista

Zpracoval: Ing. Helena Pelcová

Podpis:

.....

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

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání – základní škola  
č.p.213, 671 42 Vémyslice

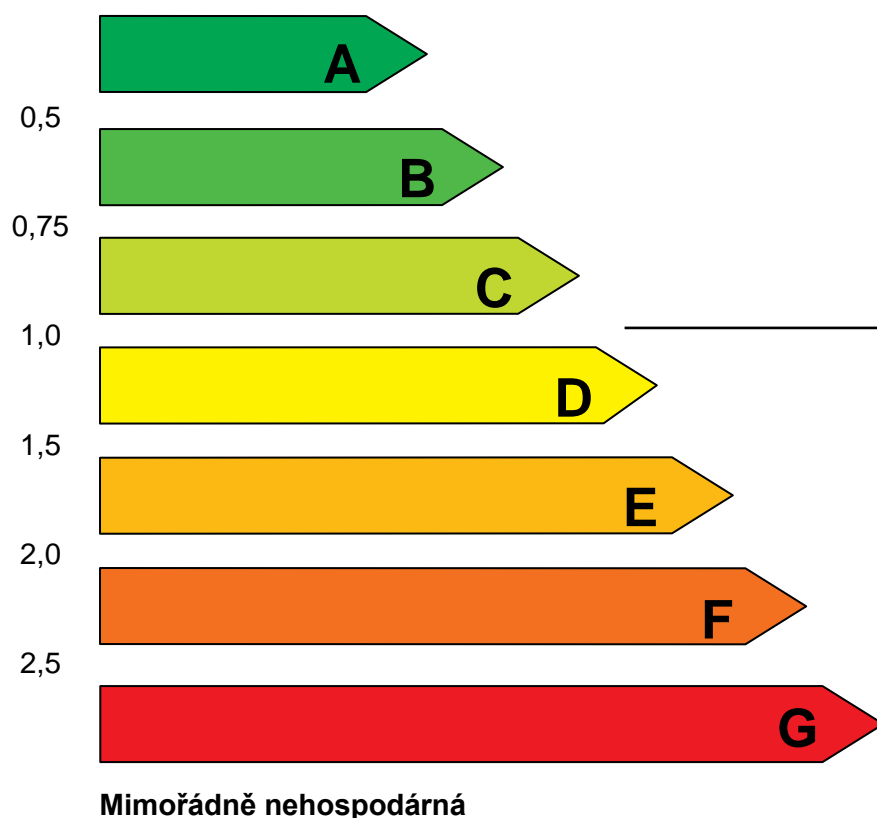
Hodnocení obálky  
budovy

Celková podlahová plocha  $A_c = 2\,374,4\text{ m}^2$

stávající

doporučení

**CI** Velmi úsporná



0,78

1,00

## KLASIFIKACE

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

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

0,32

0,41

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

0,41

0,41

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

$CI$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02

Platnost štítku do: 29.4.2026

Datum vystavení štítku: 29.4.2016

Štítek vypracoval(a):

Ing. Helena Pelcová  
energetický specialista, č. oprávnění 0245

## Příloha č. 4 - Průkaz energetické náročnosti budovy – navržené opatření

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

str. 1/16

### 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"/> Jiný účel zpracování: -	

#### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	č.p.213, 671 42 Vémyslice
Katastrální území:	Vémyslice
Parcelní číslo:	st.332
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1925
Vlastník nebo stavebník:	Městys Vémyslice
Adresa:	č.p.31,671 42 Vémyslice
IČ:	00293768
Tel./e-mail:	+420515323429/obecvemyslice@seznam.cz

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

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	9 369,2
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	3 711,4
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,4
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	2 374,4

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

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

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

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel te- pl. reduk- ce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota U <sub>j</sub>	Referenční hodnota U <sub>N,rc,j</sub>	Splně- no		
	A <sub>j</sub>	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	b <sub>j</sub>	H <sub>T,j</sub>
	[m <sup>2</sup> ]				[-]	[W/K]
----- ZONA č. 1: zóna 1 - prostory školy						
Stěna OS/03	184,9	0,199	0,30	ano	1,00	36,8
Stěna OS/05	189,6	0,168	0,30	ano	1,00	31,9
Stěna OS/06	101,4	0,219	0,45	ano	0,43	9,5
Stěna OS/07	79,0	0,227	0,45	ano	0,43	7,7
Střecha S/01	79,4	0,322	0,24	ne	1,00	25,6
Podlaha P/01	789,0	1,119	0,45	ne	0,22	196,2
Střecha S/02	450,7	0,179	0,30	ano	0,95	76,8
Střecha S/03	77,4	0,299	0,30	ano	0,95	22,0
Střecha S/04	181,5	0,263	0,30	ano	0,95	45,5
Stěna OS/04	77,8	0,226	0,30	ano	0,95	16,7
Okno	318,8	1,100	1,50	ano	1,00	350,6
Dveře	17,1	1,200	1,70	ano	1,00	20,5
Stěna OS/01-A	447,2	0,218	0,30	ano	1,00	97,5
Stěna OS/01-B	31,0	0,218	0,30	ano	1,00	6,8
Stěna OS/02-A	480,0	0,225	0,30	ano	1,00	108,0
Stěna OS/02-B	18,5	0,225	0,30	ano	1,00	4,2
Tepelné vazby						70,5
----- ZONA č. 2: zóna 2 – bytové prostory						
Okno	29,34	1,100	1,50	ano	1,00	32,3
Dveře	4,00	1,200	1,70	ano	1,00	4,8
Stěna OS/01-A	154,8	0,218	0,30	ano	1,00	33,7
Tepelné vazby						3,8
Celkem	3 711,4	x	x	x	x	1 201,4



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

Zóna	Převažující návrhová vnitřní tep- lota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tep- la 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]
Zóna 1 – prostory školy	18,0	8 718,9	0,40	3 487,56
Zóna 2 – bytové prostory	20,0	650,3	0,54	351,16
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	<b>9 369,2</b>	<b>x</b>	<b>3 838,72</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	0,32	0,41	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 bu- dova/zóna	Typ zdroje	Energ- nositel	Pokrytí dílní potře- by energie na vy- tá-pění	Jmeno- vitý te- pelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup>		Účinnost distribu- ce ener- gie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytá- pění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
					[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční bu- dova	<b>x<sup>1)</sup></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Zóna 1	TV kotle	zemni plyn	100,0	196	93		94	98
Zóna 2	TV kotle	zemni plyn	100,0	24	93		94	98

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  $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla  $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]
Zóna 1	TV kotle	93	80	ano
Zóna 2	TV kotle	93	80	ano

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.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladič výkon	Chladič 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:							
	není instalován	-	-	-	-	-	-

**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.3.) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energo-nositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání $SFP_{ahu}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	-
Hodnocená budova/zóna:								
	přirozené větrání	-	-	-	-	-	-	-

**b.4.) úprava vlhkosti vzduchu**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energonositel	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:						
	není instalován	-	-	-	-	-

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energonositel	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:							
	není instalován	-	-	-	-	-	-

**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody <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	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Zóna 1	el.boilery	elektřina ze sítě	100,0	5,2	160	100	-	5,0	29,3
Zóna 2	el.boilery	elektřina ze sítě	100,0	2,4	160	100	-	5,0	29,3

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]
Zóna 1	el.boilery	100	85	ano
Zóna 2	el.boilery	100	85	ano

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.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:				
Zóna 1	obecná	100	18,0	0,09
Zóna 2	obecná	100	0,6	0,04

**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 mimo dodávku mimo budovu
	<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"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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]	86,295	65,950			x	x			8,110	8,110	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	158,630	77,063			5,097				14,239	9,314	6,441	3,304
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	1,074	0,953										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	159,704	78,016			5,097				14,239	9,314	6,441	3,304
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	67	33							6	4	3	1

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

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

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

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	13,571	3,2	3,0	43,427	40,713
zemní plyn	77,063	1,1	1,1	84,769	84,769
<b>Celkem</b>	<b>90,634</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>128,196</b>	<b>125,482</b>



**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	185,481	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		90,634		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	78		
(9)	Hodnocená budova		38		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	221,153	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		125,482		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	93		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		53		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	128,196
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	2,714
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	2,1

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

Horní hranici třídy C odpovídají hodnoty:	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	156,678
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	196,214
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	0,33
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	130,900
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	5,097
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	14,239
	osvětlení	[MWh/rok]	6,441
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

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

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ano
Ekonomická proveditelnost	-	-	-	ne
Ekologická proveditelnost	-	-	-	ano
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	<p>Soustava zásobování budovy tepelnou energií není v blízkém okolí k dispozici. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla není vhodná z hlediska hluku a nerovnoměrného odběru jednotlivých druhů energie. Pro místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE, které by zajistily ohřev příp. přehřev teplé vody, není vybudován vhodný systém (stávající ohřev teplé vody je decentralizovaný do míst spotřeby).</p> <p>Technicky proveditelná je instalace tepelného čerpadla. Instalace čerpadla je však podmíněna rekonstrukcí stávajících vnitřních teplovodních rozvodů. Z ekonomického hlediska se tedy jedná o investičně vysokonákladové opatření s vysokou dobou návratnosti.</p>			
<b>Datum vypracování analýzy</b>	29.4.2016			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	Ing. Helena Pelcová			
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek		ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		-	
	Datum vypracování energetického posudku		-	
	Zpracovatel energetického posudku		-	

**Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupů tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitel- né primární energie
		[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
-			x	x	-	-
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:	Výměna zdrojů a rozvodů	x	73,053	80,358	4,010	4,411
chlazení:	-	x	-	-	-	-
větrání:	-	x	-	-	-	-
úprava vlhkosti vzduchu:	-	x	-	-	-	-
příprava teplé vody:	-	x	9,314	27,942	0,000	0,000
osvětlení:	-	x	3,304	9,912	0,000	0,000
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení		x	0,953	2,859	0,000	0,000
<u>Ostatní – uveďte jaké:</u>						
-		x	x	x	-	-
<b>Celkově</b>		x	86,624	121,070	4,010	4,411

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické sys- témy budovy	Obsluha a provoz sys- témů budovy	Ostatní - uvést jaké:
				-
Technická vhodnost	ne	ano	ne	-
Funkční vhodnost	ne	ano	ne	-
Ekonomická vhodnost	ne	ano	ne	-
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	<p>Vnější obvodové konstrukce budovy jsou zateplený, tepelně technické vlastnosti dosahují min. doporučených hodnot součinitele prostupu tepla dle platné ČSN 73 0540-2/2011.</p> <p>Vhodným opatřením je náhrada stávajících zdrojů tepelné energie, které jsou na konci doby technické životnosti, za nové kondenzační a rekonstrukce vnitřních rozvodů tepelné energie včetně instalace TRV. Prostá doba návratnosti vložených investičních prostředků se rovná době životnosti zařízení.</p>			
<b>Datum vypracování do- poručených opatření</b>	29.4.2016			
<b>Zpracovatel navržených doporučených opatření</b>	Ing. Helena Pelcová			
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí posouzení navrže- ných 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. Helena Pelcová
Číslo oprávnění MPO	0245
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	29.4.2016
---------------------------	-----------

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

Ulice, číslo: č.p. 213  
 PSČ, místo: 67142 Věrnýšovice  
 Typ budovy: Budova pro vzdělávání  
 Plocha obálky budovy: 3711,4 m<sup>2</sup>  
 Objemový faktor tvaru A/V: 0,4 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>  
 Energeticky vztáhná plocha: 2374,4 m<sup>2</sup>



## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

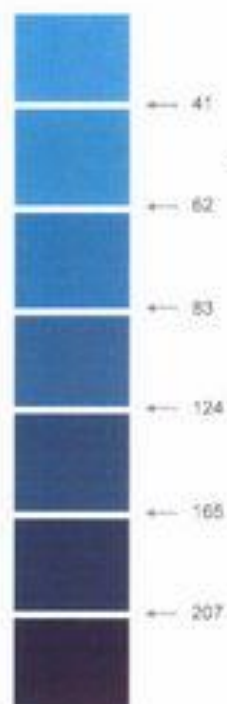
**Celková dodaná energie**  
 (Energie na vstupu do budovy)

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

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



38 / Dop.



53 / Dop.

Hodnoty pro celou budovu  
 MWh/rok

90,634

125,482

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

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

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 13,8  
■ Zemní plyn: 77,1

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{\text{en}}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Díleč dodané energie			Měrné hodnoty		
					kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		
<div> <div>A</div> <div>B</div> <div>C</div> <div>D</div> <div>E</div> <div>F</div> <div>G</div> </div>							
				0 / Dop.			
		33 / Dop.				4 / Dop.	1 / Dop.
	0,32 / Dop.						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		78,02				9,31	3,30

Zpracovatel: Ing. Helena Pelcová  
Kontakt: Hlavní 76  
675 73 Rapotice

Osvědčení č.: 0245  
Vyhотовeno dne: 29.4.2016  
Podpis: *Pelcová*

**Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona  
č.406/2000 Sb.**



**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Helena Pelcová**

r. č. 705216/4526

**je oprávněna**

**provádět energetický audit**

s platností od 13.7.2005

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 25.8.2008

~~~~~

~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

**Číslo oprávnění: 0245**



V Praze dne 25. srpna 2008

  
Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu



## **Příloha č. 6 – Výpočtová část**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2014**

Název úlohy : **Stěna OS/01 - stěna vnější tl. 600 mm CP**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CPP	0,6000	0,8400	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Břízolit	0,0050	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CPP	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Břízolit	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.670 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.191 W/m<sup>2</sup>K**

Název úlohy : **Stěna OS/02 - stěna vnější tl. 450 mm CP**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CPP	0,4500	0,8400	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Břízolit	0,0050	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CPP	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Břízolit	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.518 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.454 W/m<sup>2</sup>K

Název úlohy : **Stěna OS/03 - stěna vnější přístavba 1.NP tl. 450 mm**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CD IVA-C	0,4500	0,3600	960,0	1100,0	2,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Břízolit	0,0050	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CD IVA-C	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Břízolit	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	1.098 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.788 W/m2K</b>

Název úlohy : **Stěna OS/04 - stěna 2.NP do nevytápěné půdy**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce :	Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU :	0.100 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CPP	0,4500	0,8400	900,0	1800,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CPP	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	0.504 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>1.484 W/m2K</b>

Název úlohy : **Stěna OS/05 - stěna vnější přístavba 2.NP tl. 450 mm**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo Porother	0,4500	0,1870	960,0	800,0	7,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Břízolit	0,0050	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo Porotherm	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Břízolit	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.138 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.433 W/m<sup>2</sup>K**

Název úlohy : **Stěna OS/06 - stěna přilehlá k zemině tl. 600 mm**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CPP	0,6000	0,8400	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Hydroizolace	0,0050	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CPP	---
3	Hydroizolace	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	0.683 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>1.230 W/m2K</b>

Název úlohy : **Stěna OS/07 - stěna přilehlá k zemině tl.450 mm**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce :	Stěna suterénní
Korekce součinitele prostupu dU :	0.100 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CPP	0,4500	0,8400	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Hydroizolace	0,0050	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CPP	---
3	Hydroizolace	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.530 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.515 W/m<sup>2</sup>K

Název úlohy : **Podlaha P/01 - podlaha přilehlá k zemině**

**ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Pěnový polysty	0,0300	0,0440	1270,0	20,0	50,0	0.0000
5	Hydroizolace	0,0050	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Betonová mazanina	---
3	PE folie	---
4	Pěnový polystyren	---
5	Hydroizolace	---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :****Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.724 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.118 W/m<sup>2</sup>K

Název úlohy : **Střecha S/01 - střecha plochá 1.PP přístavby**

**ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplašťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0050	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	ŽB stropní kce	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Perlitbeton	0,1500	0,1300	1150,0	450,0	11,0	0.0000
4	Tepelná izolac	0,1000	0,0440	1270,0	20,0	50,0	0.0000
5	Plechová kryti	0,0007	50,0000	870,0	7850,0	1720,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	ŽB stropní kce	---
3	Perlitbeton	---
4	Tepelná izolace	---
5	Plechová krytina	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.966 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.322 W/m2K

Název úlohy : **Střecha S/02 - strop původní části pod půdou**

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0050	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Dřevěné podbit	0,0120	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Uzavřená vzduc	0,2500	1,4710	1010,0	1,2	0,0	0.0000
4	Dřevěný záklop	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
5	Hutněný škváro	0,1000	0,2100	750,0	750,0	3,0	0.0000
6	Půdovky	0,0750	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Dřevěné podbití	---
3	Uzavřená vzduch. dutina	---
4	Dřevěný záklop	---



5	Hutněný škvárový násyp	---
6	Půdovky	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.10 m2K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	0.827 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.974 W/m2K</b>

Název úlohy : **Střecha S/03 - strop zateplené části pod půdou**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce :	Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU :	0.020 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0050	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Dřevěné podbití	0,0120	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0,2500	1,4710	1010,0	1,2	0,0	0.0000
4	Dřevěný záklop	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
5	Hutněný škváro	0,1000	0,2100	750,0	750,0	3,0	0.0000
6	Půdovky	0,0750	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
7	Foukaná tepeln	0,1000	0,0410	950,0	100,0	2,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Dřevěné podbití	---
3	Uzavřená vzduch. dutina	---
4	Dřevěný záklop	---
5	Hutněný škvárový násyp	---
6	Půdovky	---
7	Foukaná tepelná izolace	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.10 m2K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.144 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.299 W/m<sup>2</sup>K

Název úlohy : **Střecha S/04 - strop přístavby pod půdou**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0050	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000
3	Tepelná izolac	0,0500	0,0440	1270,0	20,0	50,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Betonová mazan	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
6	Foukaná tepeln	0,1000	0,0410	950,0	100,0	2,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Stropní konstrukce Spiroll	---
3	Tepelná izolace PPS	---
4	PE folie	---
5	Betonová mazanina	---
6	Foukaná tepelná izolace	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>si</sub> : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub> : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>se</sub> : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota T<sub>e</sub> : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub> : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.606 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.263 W/m<sup>2</sup>K

## Příloha č. 6.2 – Parametry referenční budovy

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

Název úlohy: **ZŠ Vémyslice**  
**REFERENČNÍ BUDOVA**

Zpracovatel: Ing. Helena Pelcová  
Zakázka: stávající stav

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,2 C	54,0	137,0	72,0	72,0	90,0
únor	28	-0,1 C	86,0	205,0	119,0	119,0	158,0
březen	31	4,0 C	126,0	281,0	187,0	187,0	299,0
duben	30	9,1 C	158,0	295,0	241,0	241,0	418,0
květen	31	14,0 C	212,0	328,0	313,0	313,0	569,0
červen	30	17,1 C	223,0	306,0	313,0	313,0	576,0
červenec	31	18,7 C	227,0	335,0	338,0	338,0	619,0
srpen	31	18,2 C	187,0	335,0	292,0	292,0	518,0
září	30	14,4 C	133,0	288,0	205,0	205,0	346,0
říjen	31	9,2 C	90,0	263,0	144,0	144,0	234,0
listopad	30	3,7 C	50,0	130,0	68,0	68,0	104,0
prosinec	31	-0,3 C	43,0	112,0	54,0	54,0	72,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-2,2 C	54,0	54,0	112,0	112,0
únor	28	-0,1 C	86,0	86,0	173,0	173,0
březen	31	4,0 C	126,0	126,0	245,0	245,0
duben	30	9,1 C	158,0	158,0	281,0	281,0
květen	31	14,0 C	202,0	202,0	338,0	338,0
červen	30	17,1 C	209,0	209,0	320,0	320,0
červenec	31	18,7 C	212,0	212,0	353,0	353,0
srpen	31	18,2 C	184,0	184,0	331,0	331,0
září	30	14,4 C	133,0	133,0	259,0	259,0
říjen	31	9,2 C	90,0	90,0	220,0	220,0
listopad	30	3,7 C	50,0	50,0	108,0	108,0
prosinec	31	-0,3 C	43,0	43,0	90,0	90,0

#### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

##### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny: zóna 1 - prostory školy  
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:	8718,9 m <sup>3</sup>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1991,6 m <sup>2</sup>
Celk. energet. vztažná plocha:	2224,9 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	18,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení U <sub>em</sub> ,R:	18,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 118,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	7449 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 7,0+7,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· minimální přípustnou osvětlenost: 100,0 lx</li> <li>· měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m<sup>2</sup>.lx)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 22 %</li> <li>· činitel obsazenosti 0,30 a závislosti na denním světle 1,0</li> <li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 700 / 200 h</li> <li>· další tepelné zisky: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	25380,96 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 121,4 m<sup>3</sup></li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (60,0 - 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:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	80,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	351,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

#### **Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem**

Nucené větrání:	
· Průměrný měrný příkon ventilátoru:	1750,0 Ws/m <sup>3</sup>
· Váhový činitel regulace:	1,0

#### **Zdroje tepla na přípravu TV v zóně**

Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	85,0 %
Objem zásobníku TV:	160,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	42,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	150,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

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

Objem vzduchu v zóně:	6975,12 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	5700,0 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	5700,0 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	4,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	21,0 %

Výměna bez nuceného větrání: 0,1 1/h  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 1221,353 W/K

#### Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 1

Typ konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U,N [W/(m <sup>2</sup> K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
okno dřevěné	308,7	1,50	1,00	463,02
okno kovové	4,3	1,50	1,00	6,48
dveře dřevěné	17,1	1,70	1,00	29,10
sklobetonové tvárnice	5,8	1,50	1,00	8,64
Stěna OS/01	478,2	0,30	1,00	143,46
Stěna OS/02	498,5	0,30	1,00	149,55
Stěna OS/03	184,9	0,30	1,00	55,47
Stěna OS/05	189,6	0,30	1,00	56,88
Stěna OS/06	101,4	0,45	0,43	19,62
Stěna OS/07	79,0	0,45	0,43	15,29
Střecha S/01	79,4	0,24	1,00	19,06
Podlaha P/01	789,0	0,45	0,41	147,16
Střecha S/02	450,7	0,30	0,93	126,39
Střecha S/03	77,4	0,30	0,93	21,71
Střecha S/04	181,5	0,30	0,93	50,90
Stěna OS/04	77,8	0,30	0,93	21,82
Tepelné vazby	---	---	---	70,47
<b>Součet:</b>	<b>3 523,3</b>			<b>1 405,01</b>

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

#### Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N: 18,0 C  
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20: 0,40 W/(m<sup>2</sup>K)  
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N: 0,40 W/(m<sup>2</sup>K)

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

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,R: 18,0 C  
Základní požad. prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20,R: 1,0 \* 0,40 = 0,40 W/(m<sup>2</sup>K)  
Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,40 W/(m<sup>2</sup>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	
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno kovové	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno kovové	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno kovové	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno kovové	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře dřevěné	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře dřevěné	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
sklobetonové tvárnice	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno kovové	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

okno dřevěné	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno kovové	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno kovové	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno kovové	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno kovové	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
dveře dřevěné	JZ	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
dveře dřevěné	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
sklobetonové tvárnice	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno kovové	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
dveře dřevěné	JV	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
dveře dřevěné	SZ	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	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 stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
okno dřevěné	7,68	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SZ (90°)
okno kovové	0,48	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SZ (90°)
okno dřevěné	18,72	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SZ (90°)
okno dřevěné	32,76	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JV (90°)
okno kovové	0,64	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JV (90°)
okno kovové	0,48	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JZ (90°)
okno kovové	1,28	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JZ (90°)
okno dřevěné	79,56	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JZ (90°)
dveře dřevěné	5,4	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	JZ (90°)
dveře dřevěné	2,0	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SV (90°)
sklobetonové tvárnice	5,76	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SV (90°)
okno dřevěné	46,8	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SV (90°)
okno dřevěné	4,8	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SZ (90°)
okno dřevěné	9,6	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SZ (90°)
okno kovové	1,44	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SZ (90°)
dveře dřevěné	5,04	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	JV (90°)
okno dřevěné	0,72	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SZ (90°)
dveře dřevěné	4,68	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	SZ (90°)
okno dřevěné	6,4	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SV (90°)
okno dřevěné	9,6	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JV (90°)
okno dřevěné	4,8	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JV (90°)
okno dřevěné	18,72	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SZ (90°)
okno dřevěné	4,68	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SV (90°)
okno dřevěné	28,08	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JV (90°)
okno dřevěné	18,72	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SZ (90°)
okno dřevěné	4,68	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SV (90°)
okno dřevěné	9,36	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JV (90°)
okno dřevěné	3,0	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JV (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):	8957,1	13962,3	19979,2	23575,1	28942,3	28270,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	30277,4	27666,5	21111,1	16807,6	8535,8	7178,5

### PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

#### Základní popis zóny

Název zóny:	zóna 2 - bytové prostory
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:	650,3 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	133,8 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	149,5 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 96,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	363 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· minimální přípustnou osvětlenost: 100,0 lx</li> <li>· měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 22 %</li> <li>· činitel obsazenosti 0,50 a závislosti na denním světle 1,0</li> <li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1000 / 600 h</li> <li>· další tepelné zisky: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	3814,25 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 18,3 m3</li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (60,0 - 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:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	80,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	40,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

#### Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	85,0 %
Objem zásobníku TV:	160,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	16,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	150,0 Wh/(m.d)

Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W  
Příkon regulace: 0,0 W

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

Objem vzduchu v zóně: 520,24 m<sup>3</sup>  
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %  
Typ větrání zóny: přirozené  
Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h  
Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 51,504 W/K

#### Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 2

Typ konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U,N [W/(m <sup>2</sup> K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
okno dřevěné	27,4	1,50	1,00	41,13
okno kovové	1,9	1,50	1,00	2,88
dveře dřevěné	4,0	1,70	1,00	6,80
Stěna OS/01	154,8	0,30	1,00	46,44
Tepelné vazby	---	---	---	3,76

**Součet:** 188,1 101,02

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

#### Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N: 20,0 C  
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20: 0,54 W/(m<sup>2</sup>K)  
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N: 0,54 W/(m<sup>2</sup>K)

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

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,R: 20,0 C  
Základní požad. prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20,R: 1,0 \* 0,54 = 0,54 W/(m<sup>2</sup>K)  
Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,54 W/(m<sup>2</sup>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	
okno dřevěné	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno kovové	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
okno dřevěné	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
dveře dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno kovové	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
okno dřevěné	3,06	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SV (90°)
okno dřevěné	18,72	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	SZ (90°)
okno dřevěné	4,68	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JV (90°)
dveře dřevěné	4,0	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JV (90°)
okno dřevěné	0,96	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JV (90°)
okno kovové	1,92	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	JV (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  $Q_s$  (MJ):

<b>Měsíc:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Zisk (vytápění):	778,4	1220,1	1756,7	2107,3	2616,8	2599,3
<b>Měsíc:</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Zisk (vytápění):	2740,1	2467,8	1855,7	1418,6	736,3	622,8

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: zóna 1 - prostory školy  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 18,0 C / 20,0 C  
 Vnitřní teplota pro určení  $U_{em,R}$ : 18,0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním  $H_v$ : 1221,353 W/K  
 Měrný tepelný tok prostupem  $H_t$ : 1405,006 W/K  
**Výsledný měrný tok  $H$ :** **2626,358 W/K**

Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 2  $H_{v,12}$ : ---

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	$Q_{H,ht}[GJ]$	$Q_{int}[GJ]$	$Q_{sol}[GJ]$	$Q_{gn}[GJ]$	$E_{ta,H}[-]$	$fH[\%]$	$Q_{H,nd}[GJ]$
1	142,096	20,619	8,957	29,576	0,996	100,0	91,325
2	115,002	18,311	13,962	32,273	0,989	100,0	61,872
3	98,482	20,004	19,979	39,983	0,970	100,0	37,670
4	60,587	19,123	23,575	42,698	0,881	100,0	8,244
5	28,138	19,568	28,942	48,510	0,536	8,5	0,638
6	6,127	18,874	28,270	47,145	0,130	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	24,507	19,148	21,111	40,259	0,557	17,4	0,623
10	61,903	19,991	16,808	36,799	0,919	100,0	12,899
11	97,348	19,607	8,536	28,143	0,988	100,0	51,252
12	128,730	20,594	7,178	27,772	0,995	100,0	81,259

Vysvětlivky:  $Q_{H,ht}$  je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty;  $Q_{int}$  jsou vnitřní tepelné zisky;  $Q_{sol}$  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  $Q_{H,nd}$ :** **345,782 GJ** (s vlivem přeruš. vytápění)

#### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	$Q_{f,H}[GJ]$	$Q_{f,C}[GJ]$	$Q_{f,RH}[GJ]$	$Q_{f,F}[GJ]$	$Q_{f,W}[GJ]$	$Q_{f,L}[GJ]$	$Q_{f,A}[GJ]$	$Q_{fuel}[GJ]$
1	167,877	---	---	1,558	3,463	2,499	0,508	175,905
2	113,735	---	---	1,408	3,368	1,856	0,459	120,825
3	69,246	---	---	1,558	3,463	1,710	0,508	76,484
4	15,155	---	---	1,508	3,431	1,352	0,491	21,938
5	1,173	---	---	1,558	3,463	1,151	0,043	7,389
6	---	---	---	1,508	3,431	1,034	---	5,974
7	---	---	---	1,558	3,463	1,069	---	6,090
8	---	---	---	1,558	3,463	1,151	---	6,172
9	1,145	---	---	1,508	3,431	1,384	0,086	7,555
10	23,711	---	---	1,558	3,463	1,693	0,508	30,933
11	94,214	---	---	1,508	3,431	1,973	0,491	101,618
12	149,373	---	---	1,558	3,463	2,466	0,508	157,368

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

**Celková roční dodaná energie  $Q_{fuel}$ :** **718,250 GJ**

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:  
 Plocha obalových konstrukcí zóny:

1405,0 W/K  
 3523,3 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>:****0,40 W/m<sup>2</sup>K****VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :**

Název zóny: zóna 2 - bytové prostory  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
 Vnitřní teplota pro určení U<sub>em</sub>,R: 20,0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H<sub>v</sub>: 51,504 W/K  
 Měrný tepelný tok prostupem Ht: 101,017 W/K  
**Výsledný měrný tok H: 152,520 W/K**

Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 1 H<sub>21</sub>: ---

**Potřeba tepla na vytápění po měsících:**

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</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	9,069	1,105	0,778	1,883	0,998	100,0	6,236
2	7,416	0,936	1,220	2,156	0,992	100,0	4,296
3	6,536	0,982	1,757	2,739	0,976	100,0	2,828
4	4,309	0,904	2,107	3,011	0,901	100,0	0,883
5	2,451	0,895	2,617	3,512	0,629	28,0	0,104
6	1,146	0,854	2,599	3,453	0,332	0,0	---
7	0,531	0,883	2,740	3,623	0,147	0,0	---
8	0,735	0,895	2,468	3,363	0,219	0,0	---
9	2,214	0,909	1,856	2,764	0,692	50,7	0,129
10	4,412	0,980	1,419	2,398	0,949	100,0	1,394
11	6,444	1,000	0,736	1,736	0,994	100,0	3,905
12	8,293	1,100	0,623	1,722	0,998	100,0	5,701

Vysvětlivky: Q<sub>H,ht</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q<sub>int</sub> jsou vnitřní tepelné zisky; Q<sub>sol</sub> jsou solární tepelné zisky; Q<sub>gn</sub> jsou celkové tepelné zisky; E<sub>ta,H</sub> 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>:****25,475 GJ** (s vlivem přeruš. vytápění)**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,F</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]	Q <sub>fuel</sub> [GJ]
1	11,462	---	---	---	0,836	0,497	0,058	12,854
2	7,897	---	---	---	0,791	0,370	0,052	9,110
3	5,198	---	---	---	0,836	0,340	0,058	6,433
4	1,623	---	---	---	0,821	0,269	0,056	2,770
5	0,191	---	---	---	0,836	0,229	0,016	1,272
6	---	---	---	---	0,821	0,206	---	1,027
7	---	---	---	---	0,836	0,213	---	1,049
8	---	---	---	---	0,836	0,229	---	1,065
9	0,237	---	---	---	0,821	0,276	0,028	1,362
10	2,562	---	---	---	0,836	0,337	0,058	3,793
11	7,178	---	---	---	0,821	0,393	0,056	8,448
12	10,480	---	---	---	0,836	0,491	0,058	11,865

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

**Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>:****61,048 GJ****Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:  
 Plocha obalových konstrukcí zóny:

101,0 W/K  
 188,1 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>:****0,54 W/m<sup>2</sup>K**

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,4 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Zóna č.	Název zóny	Objem zóny [m <sup>3</sup> ]	U <sub>em,R</sub> zóny [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	zóna 1 - prostory školy	8718,90	0,40
2	zóna 2 - bytové prostory	650,30	0,54

**Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla U<sub>em,R</sub>: 0,41 W/m<sup>2</sup>K**

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota U<sub>em,R,klas</sub>: 0,33 W/m<sup>2</sup>K

Poznámka: U<sub>em,R,klas</sub> je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

### Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</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	151,165	21,724	9,735	31,460	1,000	100,0	97,560
2	122,418	19,247	15,182	34,429	1,000	100,0	66,168
3	105,018	20,986	21,736	42,722	1,000	100,0	40,498
4	64,896	20,026	25,682	45,709	1,000	100,0	9,127
5	30,589	20,463	31,559	52,022	0,574	18,3	0,742
6	7,273	19,729	30,870	50,598	0,144	0,0	---
7	0,531	20,386	33,017	53,404	0,010	0,0	---
8	0,735	20,463	30,134	50,598	0,015	0,0	---
9	26,721	20,056	22,967	43,023	0,604	34,1	0,752
10	66,315	20,971	18,226	39,197	1,000	100,0	14,293
11	103,792	20,607	9,272	29,879	1,000	100,0	55,157
12	137,023	21,693	7,801	29,495	1,000	100,0	86,960

Vysvětlivky: Q<sub>H,ht</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q<sub>int</sub> jsou vnitřní tepelné zisky; Q<sub>sol</sub> jsou solární tepelné zisky; Q<sub>gn</sub> jsou celkové tepelné zisky; E<sub>ta,H</sub> 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>: 371,257 GJ 103,127 MWh**  
(s vlivem přeruš. vytápění)

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9369,2 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 2374,4 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 11,0 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 43 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

## Příloha č. 6.3 – Výpočet energetické náročnosti budovy – 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 2015**

Název úlohy: **ZŠ Vémyslice**  
Zpracovatel: Ing. Helena Pelcová  
Zakázka: stávající stav

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,2 C	54,0	137,0	72,0	72,0	90,0
únor	28	-0,1 C	86,0	205,0	119,0	119,0	158,0
březen	31	4,0 C	126,0	281,0	187,0	187,0	299,0
duben	30	9,1 C	158,0	295,0	241,0	241,0	418,0
květen	31	14,0 C	212,0	328,0	313,0	313,0	569,0
červen	30	17,1 C	223,0	306,0	313,0	313,0	576,0
červenec	31	18,7 C	227,0	335,0	338,0	338,0	619,0
srpen	31	18,2 C	187,0	335,0	292,0	292,0	518,0
září	30	14,4 C	133,0	288,0	205,0	205,0	346,0
říjen	31	9,2 C	90,0	263,0	144,0	144,0	234,0
listopad	30	3,7 C	50,0	130,0	68,0	68,0	104,0
prosinec	31	-0,3 C	43,0	112,0	54,0	54,0	72,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-2,2 C	54,0	54,0	112,0	112,0
únor	28	-0,1 C	86,0	86,0	173,0	173,0
březen	31	4,0 C	126,0	126,0	245,0	245,0
duben	30	9,1 C	158,0	158,0	281,0	281,0
květen	31	14,0 C	202,0	202,0	338,0	338,0
červen	30	17,1 C	209,0	209,0	320,0	320,0
červenec	31	18,7 C	212,0	212,0	353,0	353,0
srpen	31	18,2 C	184,0	184,0	331,0	331,0
září	30	14,4 C	133,0	133,0	259,0	259,0
říjen	31	9,2 C	90,0	90,0	220,0	220,0
listopad	30	3,7 C	50,0	50,0	108,0	108,0
prosinec	31	-0,3 C	43,0	43,0	90,0	90,0

#### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

##### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny: zóna 1 - prostory školy  
Typ zóny pro určení U<sub>em,N</sub>: 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:	8718,9 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1991,6 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	2224,9 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	18,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 118,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	7236 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 7,0+7,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· minimální přípustnou osvětlenost: 100,0 lx</li> <li>· příkon osvětlení: 18044,0 W</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 22 %</li> <li>· spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m2.a)</li> <li>· činitel obsazenosti 0,3 a závislosti na denním světle 0,5</li> <li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 700 / 200 h</li> <li>· další tepelné zisky: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	25380,96 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 121,4 m3</li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (60,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

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

Teplovzdušné vytápění:	ne
<b>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</b>	
Název zdroje tepla:	kotle na ZP (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	92,9 %
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 94,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	351,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

#### **Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem**

<b>Nucené větrání:</b>	
· Průměrný měrný příkon ventilátoru:	0,0 Ws/m3
· Váhový činitel regulace:	1,0

#### **Zdroje tepla na přípravu TV v zóně**

Název zdroje tepla:	elektrické boilers (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	100,0 %
Objem zásobníku TV:	160,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	5,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	42,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	29,3 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

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

Objem vzduchu v zóně:	6975,12 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	5700,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	5700,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	4,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07

Součinitel větrné expozice f: 15,0  
Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %  
Podíl času s nuceným větráním: 21,0 %  
Výměna bez nuceného větrání: 0,1 1/h  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 1221,353 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 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]
stěna vnější	478,2	1,191	1,00	569,536	0,300
stěna vnější	498,5	1,454	1,00	724,819	0,300
stěna vnější	184,9	0,788	1,00	145,701	0,300
stěna vnější	189,6	0,433	1,00	82,097	0,300
stěna suteréní	101,4	1,230	0,43	53,630	0,450
stěna suteréní	79,0	1,515	0,43	51,465	0,450
střecha plochá	79,4	0,322	1,00	25,567	0,240
okno dřevěné	7,68 (1,6x1,6 x 3)	2,350	1,00	18,048	1,500
okno kovové	0,48 (0,6x0,4 x 2)	5,650	1,00	2,712	1,500
okno dřevěné	18,72 (1,8x2,6 x 4)	2,350	1,00	43,992	1,500
okno dřevěné	32,76 (1,8x2,6 x 7)	2,350	1,00	76,986	1,500
okno kovové	0,64 (1,6x0,4 x 1)	5,650	1,00	3,616	1,500
okno kovové	0,48 (0,6x0,4 x 2)	5,650	1,00	2,712	1,500
okno kovové	1,28 (1,6x0,4 x 2)	5,650	1,00	7,232	1,500
okno dřevěné	79,56 (1,8x2,6 x 17)	2,350	1,00	186,966	1,500
dveře dřevěné	5,4 (1,8x3,0 x 1)	4,000	1,00	21,600	1,700
dveře dřevěné	2,0 (1,0x2,0 x 1)	4,000	1,00	8,000	1,700
sklobetonové tvárnice	5,76 (1,6x1,2 x 3)	2,400	1,00	13,824	1,500
okno dřevěné	46,8 (1,8x2,6 x 10)	2,350	1,00	109,980	1,500
okno dřevěné	4,8 (1,2x2,0 x 2)	2,350	1,00	11,280	1,500
okno dřevěné	9,6 (0,8x2,0 x 6)	2,350	1,00	22,560	1,500
okno kovové	1,44 (0,6x0,8 x 3)	5,650	1,00	8,136	1,500
dveře dřevěné	5,04 (1,8x2,8 x 1)	4,000	1,00	20,160	1,700
okno dřevěné	0,72 (0,6x0,6 x 2)	2,350	1,00	1,692	1,500
dveře dřevěné	4,68 (1,8x2,6 x 1)	4,000	1,00	18,720	1,700
okno dřevěné	6,4 (0,8x2,0 x 4)	2,350	1,00	15,040	1,500
okno dřevěné	9,6 (0,8x2,0 x 6)	2,350	1,00	22,560	1,500
okno dřevěné	4,8 (1,2x2,0 x 2)	2,350	1,00	11,280	1,500
okno dřevěné	18,72 (1,8x2,6 x 4)	2,350	1,00	43,992	1,500
okno dřevěné	4,68 (1,8x2,6 x 1)	2,350	1,00	10,998	1,500
okno dřevěné	28,08 (1,8x2,6 x 6)	2,350	1,00	65,988	1,500
okno dřevěné	18,72 (1,8x2,6 x 4)	2,350	1,00	43,992	1,500
okno dřevěné	4,68 (1,8x2,6 x 1)	2,350	1,00	10,998	1,500
okno dřevěné	9,36 (1,8x2,6 x 2)	2,350	1,00	21,996	1,500
okno dřevěné	3,0 (1,0x3,0 x 1)	2,350	1,00	7,050	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>: 0,08 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 2484,925 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 155,750 W/K

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

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

Název konstrukce:	podlaha přilehlá k zemině
Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/mK
Plocha podlahy:	789,0 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	160,7 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,6 m
Tepelný odpor podlahy:	0,724 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy U <sub>f</sub> :	1,119 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U <sub>N,20</sub> :	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,23

Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,256 W/m<sup>2</sup>K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 201,635 W/K  
 Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od -5646,846 do 1348,944 W/K  
 ..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: 325,114 / 76,978 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 201,635 W/K  
 ..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 63,120 W/K  
 Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od -5646,846 do 1348,944 W/K

#### Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

##### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: nevytápěná půda  
 Objem vzduchu v prostoru: 2051,4 m<sup>3</sup>  
 Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
 Násobnost výměny do exteriéru: 5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
strop původní části	450,7	0,974	do interiéru	0,300
strop původní části zatepl.	77,4	0,299	do interiéru	0,300
strop přístavby	181,5	0,263	do interiéru	0,300
stěna do půdy	77,8	1,484	do interiéru	0,300

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 625,314 W/K  
 Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 0,0 W/K  
 Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 625,314 W/K  
 Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 3384,81 W/K  
 Teplota v nevytápěném prostoru: -8,2 C (při návrhové venkovní teplotě -13,0 C).  
 Parametr b dle EN ISO 13789: 0,844

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 527,807 W/K  
 ..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 62,992 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	
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno kovové	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno kovové	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno kovové	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno kovové	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře dřevěné	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře dřevěné	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
sklobetonové tvárnice	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno kovové	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno kovové	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno kovové	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno kovové	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno kovové	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
dveře dřevěné	JZ	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
dveře dřevěné	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
sklobetonové tvárnice	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno kovové	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
dveře dřevěné	JV	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
dveře dřevěné	SZ	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	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 [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
okno dřevěné	7,68	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno kovové	0,48	0,85	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno dřevěné	18,72	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno dřevěné	32,76	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno kovové	0,64	0,85	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno kovové	0,48	0,85	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
okno kovové	1,28	0,85	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
okno dřevěné	79,56	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
dveře dřevěné	5,4	0,85	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	JZ (90°)
dveře dřevěné	2,0	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
sklobetonové tvárnice	5,76	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
okno dřevěné	46,8	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
okno dřevěné	4,8	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno dřevěné	9,6	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno kovové	1,44	0,85	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
dveře dřevěné	5,04	0,85	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	JV (90°)
okno dřevěné	0,72	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
dveře dřevěné	4,68	0,85	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	SZ (90°)
okno dřevěné	6,4	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
okno dřevěné	9,6	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno dřevěné	4,8	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno dřevěné	18,72	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno dřevěné	4,68	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
okno dřevěné	28,08	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno dřevěné	18,72	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno dřevěné	4,68	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
okno dřevěné	9,36	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno dřevěné	3,0	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)

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



Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	13488,8	21024,0	30080,5	35483,3	43551,8	42526,5
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	45560,0	41643,0	31784,8	25324,6	12856,1	10810,6

## PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

### Základní popis zóny

Název zóny:	zóna 2 - bytové prostory
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:	650,3 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	133,8 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	149,5 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 96,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	297 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· minimální přípustnou osvětlenost: 100,0 lx</li> <li>· příkon osvětlení: 600,0 W</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 22 %</li> <li>· spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m2.a)</li> <li>· činitel obsazenosti 0,5 a závislosti na denním světle 0,5</li> <li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1000 / 600 h</li> <li>· další tepelné zisky: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	3814,25 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 18,3 m3</li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (60,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Tepl vzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	kotle na ZP (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	92,9 %
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 94,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	40,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

### Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	elektrické boilers (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	100,0 %
Objem zásobníku TV:	160,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	5,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	16,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	29,3 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

## Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	520,24 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	51,504 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]
stěna vnější	154,8	1,191	1,00	184,367	0,300
okno dřevěné	3,06 (1,75x1,75 x 1)	2,350	1,00	7,197	1,500
okno dřevěné	18,72 (1,8x2,6 x 4)	2,350	1,00	43,992	1,500
okno dřevěné	4,68 (1,8x2,6 x 1)	2,350	1,00	10,998	1,500
dveře dřevěné	4,0 (1,0x2,0 x 2)	4,000	1,00	16,000	1,700
okno dřevěné	0,96 (0,6x0,8 x 2)	2,350	1,00	2,256	1,500
okno kovové	1,92 (1,6x1,2 x 1)	5,650	1,00	10,848	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>t,bm</sub>).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU<sub>t,bm</sub>: 0,08 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 275,658 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 15,051 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 <sub>fin</sub>
		Úhel	F <sub>ov</sub>	Úhel	F <sub>finL</sub>	Úhel	F <sub>finR</sub>	
okno dřevěné	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno dřevěné	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno kovové	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F <sub>sh</sub>	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F <sub>hor</sub>		
okno dřevěné	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
dveře dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno dřevěné	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno kovové	JV	----	1,000	1,000	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 [-]	F <sub>gl</sub> /F <sub>f</sub> [-]	F <sub>c,h</sub> /F <sub>c,c</sub> [-]	F <sub>sh</sub> [-]	Orientace
okno dřevěné	3,06	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
okno dřevěné	18,72	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno dřevěné	4,68	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
dveře dřevěné	4,0	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno dřevěné	0,96	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno kovové	1,92	0,85	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)

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

## Celkový solární zisk konstrukcemi Q<sub>s</sub> (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	969,4	1524,0	2201,6	2663,9	3327,3	3332,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	3485,6	3116,2	2325,4	1738,8	913,5	774,9

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	zóna 1 - prostory školy
Vnitřní teplota (zima/léto):	18,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním Hv:	1221,353 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	2766,787 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	201,635 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:	527,807 W/K
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>4717,581 W/K</b>

**Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12:** ---

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	251,560	19,749	13,489	33,238	0,998	100,0	188,900
2	203,882	17,665	21,024	38,689	0,995	100,0	133,277
3	175,290	19,409	30,081	49,489	0,985	100,0	89,852
4	108,921	18,652	35,483	54,135	0,936	100,0	28,220
5	52,273	19,167	43,552	62,719	0,676	53,9	2,935
6	13,682	18,514	42,527	61,041	0,224	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	45,825	18,666	31,785	50,450	0,710	50,2	2,977
10	111,321	19,401	25,325	44,726	0,961	100,0	39,836
11	173,207	18,920	12,856	31,776	0,995	100,0	114,907
12	228,187	19,735	10,811	30,546	0,998	100,0	170,625

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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:** **771,528 GJ** (s vlivem přeruš. vytápění)

#### Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
okno dřevěné	SZ	5,199	5,614	3,152	0,61	-7,1	2,4
okno kovové	SZ	0,781	0,398	0,223	0,29	-5,1	5,7
okno dřevěné	SZ	12,673	13,684	7,682	0,61	-7,1	2,4
okno dřevěné	JV	22,178	43,806	26,023	1,17	-12,2	2,4
okno kovové	JV	1,042	0,970	0,576	0,55	-10,8	5,7
okno kovové	JZ	0,781	0,727	0,432	0,55	-10,8	5,7
okno kovové	JZ	2,083	1,940	1,152	0,55	-10,8	5,7
okno dřevěné	JZ	53,860	106,386	63,198	1,17	-12,2	2,4
dveře dřevěné	JZ	6,222	7,365	4,375	0,70	-10,8	4,0
dveře dřevěné	SV	2,305	0,000	0,000	0,00	4,0	4,0
sklobetonové tvárnice	SV	3,982	4,210	2,364	0,59	-7,1	2,4
okno dřevěné	SV	31,682	34,209	19,205	0,61	-7,1	2,4
okno dřevěné	SZ	3,249	3,509	1,970	0,61	-7,1	2,4
okno dřevěné	SZ	6,499	7,017	3,939	0,61	-7,1	2,4
okno kovové	SZ	2,344	1,193	0,670	0,29	-5,1	5,7
dveře dřevěné	JV	5,808	6,874	4,084	0,70	-10,8	4,0
okno dřevěné	SZ	0,487	0,526	0,295	0,61	-7,1	2,4
dveře dřevěné	SZ	5,393	3,489	1,959	0,36	-5,7	4,0
okno dřevěné	SV	4,333	4,678	2,626	0,61	-7,1	2,4
okno dřevěné	JV	6,499	12,837	7,626	1,17	-12,2	2,4
okno dřevěné	JV	3,249	6,418	3,813	1,17	-12,2	2,4
okno dřevěné	SZ	12,673	13,684	7,682	0,61	-7,1	2,4
okno dřevěné	SV	3,168	3,421	1,920	0,61	-7,1	2,4

okno dřevěné	JV	19,009	37,548	22,305	1,17	-12,2	2,4
okno dřevěné	SZ	12,673	13,684	7,682	0,61	-7,1	2,4
okno dřevěné	SV	3,168	3,421	1,920	0,61	-7,1	2,4
okno dřevěné	JV	6,336	12,516	7,435	1,17	-12,2	2,4
okno dřevěné	JV	2,031	4,012	2,383	1,17	-12,2	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<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,F</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]	Q <sub>fuel</sub> [GJ]
1	220,731	---	---	---	2,342	1,384	0,508	224,964
2	155,734	---	---	---	2,320	1,028	0,459	159,541
3	104,992	---	---	---	2,342	0,947	0,508	108,788
4	32,975	---	---	---	2,334	0,749	0,491	36,549
5	3,429	---	---	---	2,342	0,637	0,274	6,681
6	---	---	---	---	2,334	0,573	---	2,907
7	---	---	---	---	2,342	0,592	---	2,933
8	---	---	---	---	2,342	0,637	---	2,979
9	3,479	---	---	---	2,334	0,766	0,247	6,826
10	46,549	---	---	---	2,342	0,938	0,508	50,336
11	134,269	---	---	---	2,334	1,092	0,491	138,187
12	199,376	---	---	---	2,342	1,365	0,508	203,591

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

**Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>: 944,282 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H<sub>t</sub>: 3496,2 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 3523,3 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,N,20</sub>: 0,40 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,99 W/m<sup>2</sup>K**

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: zóna 2 - bytové prostory  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H<sub>v</sub>: 51,504 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru H<sub>d</sub> a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H<sub>t,b</sub>: 290,709 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou H<sub>g</sub>: ---  
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>tw</sub>: ---  
Měrný tok větranými stěnami H<sub>vw</sub>: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H<sub>ti</sub>: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH<sub>t</sub>: ---  
**Výsledný měrný tok H: 342,213 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.1 H<sub>21</sub>: ---**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</sub> [GJ]	Q <sub>sol</sub> [GJ]	Q <sub>gn</sub> [GJ]	E <sub>t,H</sub> [-]	f <sub>H</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [GJ]
1	20,348	0,836	0,969	1,806	0,999	100,0	17,045
2	16,640	0,736	1,524	2,260	0,997	100,0	12,607
3	14,665	0,799	2,202	3,000	0,992	100,0	9,512
4	9,668	0,758	2,664	3,422	0,967	100,0	4,309
5	5,499	0,772	3,327	4,099	0,840	100,0	0,882

6	2,572	0,743	3,333	4,076	0,557	21,7	0,130
7	1,192	0,768	3,486	4,253	0,280	0,0	---
8	1,650	0,772	3,116	3,888	0,424	0,0	---
9	4,967	0,760	2,325	3,085	0,886	91,8	0,970
10	9,899	0,798	1,739	2,537	0,985	100,0	5,673
11	14,458	0,788	0,913	1,702	0,998	100,0	11,393
12	18,607	0,835	0,775	1,610	0,999	100,0	15,659

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 78,180 GJ** (s vlivem přeruš. vytápění)

#### Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
okno dřevěné	SV	2,527	2,239	1,650	0,65	-5,7	2,0
okno dřevěné	SZ	15,448	13,684	10,086	0,65	-5,7	2,0
okno dřevěné	JV	3,862	6,258	4,742	1,23	-11,4	1,6
dveře dřevěné	JV	5,618	0,000	0,000	0,00	4,0	4,0
okno dřevěné	JV	0,792	1,284	0,973	1,23	-11,4	1,6
okno kovové	JV	3,809	2,910	2,205	0,58	-10,0	4,8

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostorem 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 prostorem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]
Q,fuel[GJ]							
1	19,918	---	---	---	0,459	0,153	0,058
2	14,731	---	---	---	0,446	0,114	0,052
3	11,115	---	---	---	0,459	0,105	0,058
4	5,035	---	---	---	0,455	0,083	0,056
5	1,031	---	---	---	0,459	0,071	0,058
6	0,151	---	---	---	0,455	0,063	0,012
7	---	---	---	---	0,459	0,066	---
8	---	---	---	---	0,459	0,071	---
9	1,134	---	---	---	0,455	0,085	0,051
10	6,629	---	---	---	0,459	0,104	0,058
11	13,312	---	---	---	0,455	0,121	0,056
12	18,298	---	---	---	0,459	0,151	0,058

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

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 98,539 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostorem obálkou zóny Ht: 290,7 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 188,1 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: 0,54 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 1,55 W/m<sup>2</sup>K**

### **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,4 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:	---	4717,581	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	1221,353	25,89 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	201,635	4,27 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	527,807	11,19 %
	..... z toho tok prostorem Hu,t:	---	527,807	11,19 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %

Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	281,862	5,97 %
Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	2484,925	52,67 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:			
okno dřevěné:	308,7	725,398	15,38 %
okno kovové:	4,3	24,408	0,52 %
dveře dřevěné:	17,1	68,480	1,45 %
sklobetonové tvárnice:	5,8	13,824	0,29 %
Stěna OS/01:	478,2	569,536	12,07 %
Stěna OS/02:	498,5	724,819	15,36 %
Stěna OS/03:	184,9	145,701	3,09 %
Stěna OS/05:	189,6	82,097	1,74 %
Stěna OS/06:	101,4	53,630	1,14 %
Stěna OS/07:	79,0	51,465	1,09 %
Střecha S/01:	79,4	25,567	0,54 %
Podlaha P/01:	789,0	201,635	4,27 %
Střecha S/02:	450,7	370,530	7,85 %
Střecha S/03:	77,4	19,534	0,41 %
Střecha S/04:	181,5	40,291	0,85 %
Stěna OS/04:	77,8	97,452	2,07 %
<b>2 Celkový měrný tok H:</b>	---	<b>342,213</b>	<b>100,00 %</b>
z toho: Měrný tok větráním Hv:	---	51,504	15,05 %
Měrný tok (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	15,051	4,40 %
Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	275,658	80,55 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:			
okno dřevěné:	27,4	64,443	18,83 %
okno kovové:	1,9	10,848	3,17 %
dveře dřevěné:	4,0	16,000	4,68 %
Stěna OS/01:	154,8	184,367	53,87 %

### Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	5059,793 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9369,2 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,54 W/m <sup>3</sup> K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	39,7 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

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

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	3786,9 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	3711,4 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: 0,41 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>:** **1,02 W/m<sup>2</sup>K**

### Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</sub> [GJ]	Q <sub>sol</sub> [GJ]	Q <sub>gn</sub> [GJ]	E <sub>t,H</sub> [-]	f <sub>H</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [GJ]
1	271,908	20,586	14,458	35,044	1,000	100,0	205,946
2	220,523	18,401	22,548	40,949	1,000	100,0	145,884
3	189,955	20,207	32,282	52,489	1,000	100,0	99,364
4	118,589	19,410	38,147	57,557	1,000	100,0	32,529
5	57,772	19,939	46,879	66,818	0,808	76,9	3,816
6	16,254	19,258	45,859	65,117	0,248	10,8	0,130
7	1,192	19,899	49,046	68,945	0,017	0,0	---
8	1,650	19,939	44,759	64,698	0,026	0,0	---
9	50,792	19,425	34,110	53,536	0,875	71,0	3,947
10	121,220	20,199	27,063	47,263	1,000	100,0	45,509
11	187,665	19,708	13,770	33,477	1,000	100,0	126,300
12	246,794	20,570	11,585	32,155	1,000	100,0	186,284

Vysvětlivky: Q<sub>H,ht</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q<sub>int</sub> jsou vnitřní tepelné zisky; Q<sub>sol</sub> jsou solární tepelné zisky; Q<sub>gn</sub> jsou celkové tepelné zisky; E<sub>t,H</sub> 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.



<b>Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd:</b>	<b>849,708 GJ</b>	<b>236,030 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9369,2 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	2374,4 m <sup>2</sup>	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	25,2 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
<b>Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:</b>	<b>99 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	

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

#### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	240,648	---	---	---	2,801	1,537	0,566	245,552
2	170,466	---	---	---	2,766	1,142	0,511	174,884
3	116,107	---	---	---	2,801	1,052	0,566	120,526
4	38,010	---	---	---	2,789	0,832	0,547	42,179
5	4,460	---	---	---	2,801	0,708	0,331	8,300
6	0,151	---	---	---	2,789	0,636	0,012	3,589
7	---	---	---	---	2,801	0,657	---	3,458
8	---	---	---	---	2,801	0,708	---	3,509
9	4,612	---	---	---	2,789	0,851	0,298	8,551
10	53,178	---	---	---	2,801	1,042	0,566	57,586
11	147,582	---	---	---	2,789	1,213	0,547	152,132
12	217,673	---	---	---	2,801	1,517	0,566	222,557

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

#### Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	992,887 GJ	275,802 MWh	116 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	4,509 GJ	1,253 MWh	1 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>997,396 GJ</b>	<b>277,055 MWh</b>	<b>117 kWh/m<sup>2</sup></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>
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>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp. spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	33,531 GJ	9,314 MWh	4 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>33,531 GJ</b>	<b>9,314 MWh</b>	<b>4 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp. spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	11,894 GJ	3,304 MWh	1 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>11,894 GJ</b>	<b>3,304 MWh</b>	<b>1 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>1042,821 GJ</b>	<b>289,673 MWh</b>	<b>122 kWh/m<sup>2</sup></b>

#### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>289,673 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9369,2 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	2374,4 m <sup>2</sup>
Měrná dodaná energie EP,V:	30,9 kWh/(m <sup>3</sup> .a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>122 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>

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

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2014**

Název úlohy : **Stěna OS/01-A - fasáda stěny vnější tl. 600 mm**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CPP	0,6000	0,8400	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Břízolit	0,0050	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000
5	Lepicí malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
6	Tepelná izolac	0,1600	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Výztužná vrstv	0,0050	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
8	Omítka šlechtě	0,0030	0,8600	920,0	1520,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CPP	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Břízolit	---
5	Lepicí malta ETICS	---
6	Tepelná izolace	---
7	Výztužná vrstva ETICS	---
8	Omítka šlechtěná	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.414 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.218 W/m<sup>2</sup>K**



Název úlohy : **Stěna OS/01-B - sokl stěny vnější tl. 600 mm**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CPP	0,6000	0,8400	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Břízolit	0,0050	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000
5	Lepicí malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
6	EPS Perimetr	0,1400	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
7	Výztužná vrstev	0,0050	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
8	Omítka šlechtě	0,0030	0,8600	920,0	1520,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CPP	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Břízolit	---
5	Lepicí malta ETICS	---
6	EPS Perimetr	---
7	Výztužná vrstva ETICS	---
8	Omítka šlechtěná	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.426 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.218 W/m<sup>2</sup>K

Název úlohy : **Stěna OS/02-A - fasáda stěny vnější tl. 450 mm**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000

2	Zdivo CPP	0,4500	0,8400	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Břízolit	0,0050	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000
5	Lepící malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
6	Tepelná izolac	0,1600	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Výztužná vrstv	0,0050	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
8	Omítka šlechtě	0,0030	0,8600	920,0	1520,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CPP	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Břízolit	---
5	Lepící malta ETICS	---
6	Tepelná izolace	---
7	Výztužná vrstva ETICS	---
8	Omítka šlechtěná	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.266 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.225 W/m<sup>2</sup>K

Název úlohy : **Stěna OS/02-B - sokl stěny vnější tl. 450 mm**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CPP	0,4500	0,8400	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Břízolit	0,0050	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000
5	Lepící malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
6	EPS Perimetr	0,1400	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
7	Výztužná vrstv	0,0050	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
8	Omítka šlechtě	0,0030	0,8600	920,0	1520,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CPP	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Břízolit	---
5	Lepicí malta ETICS	---
6	EPS Perimetr	---
7	Výztužná vrstva ETICS	---
8	Omítka šlechtěná	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	4.278 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.225 W/m<sup>2</sup>K</b>

Název úlohy : **Stěna OS/03 - stěna vnější přístavba 1.NP tl. 450 mm**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce :	Stěna vnější jednoplašťová
Korekce součinitele prostupu dU :	0.020 W/m <sup>2</sup> K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CD IVA-C	0,4500	0,3600	960,0	1100,0	2,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Břízolit	0,0050	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000
5	Lepicí malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
6	Tepelná izolace	0,1600	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Výztužná vrstev	0,0050	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
8	Omítka šlechtě	0,0030	0,8600	920,0	1520,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CD IVA-C	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Břízolit	---
5	Lepicí malta ETICS	---
6	Tepelná izolace	---
7	Výztužná vrstva ETICS	---
8	Omítka šlechtěná	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru $R_{si}$ :	0.13 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{si}$ :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru $R_{se}$ :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{se}$ :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
Návrhová venkovní teplota $T_e$ :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu $R_{He}$ :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu $R_{Hi}$ :	60.0 %

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce $R$ :	4.851 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce $U$ :	<b>0.199 W/m<sup>2</sup>K</b>

Název úlohy : **Stěna OS/04 - stěna 2.NP do nevytápěné půdy**

### **ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce :	Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu $dU$ :	0.020 W/m <sup>2</sup> K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CPP	0,4500	0,8400	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Lepící malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
4	Tepelná izolace	0,1600	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	Výztužná vrstva	0,0050	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CPP	---
3	Lepící malta ETICS	---
4	Tepelná izolace	---
5	Výztužná vrstva ETICS	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru $R_{si}$ :	0.13 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{si}$ :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru $R_{se}$ :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{se}$ :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
Návrhová venkovní teplota $T_e$ :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu $R_{He}$ :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu $R_{Hi}$ :	60.0 %

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce $R$ :	4.250 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce $U$ :	<b>0.226 W/m<sup>2</sup>K</b>

Název úlohy : **Stěna OS/05 - stěna vnější přístavba 2.NP tl. 450 mm**

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo Porother	0,4500	0,1870	960,0	800,0	7,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Břízolit	0,0050	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000
5	Lepící malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
6	Tepelná izolac	0,1600	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Výztužná vrstv	0,0050	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
8	Omítka šlechtě	0,0030	0,8600	920,0	1520,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo Porotherm	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Břízolit	---
5	Lepící malta ETICS	---
6	Tepelná izolace	---
7	Výztužná vrstva ETICS	---
8	Omítka šlechtěná	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W  
 Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.768 m2K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.168 W/m2K

Název úlohy : **Stěna OS/06 - stěna přilehlá k zemině tl. 600 mm**

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000

2	Zdivo CPP	0,6000	0,8400	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Hydroizolace	0,0050	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000
4	Lepící malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
5	EPS Perimetr	0,1400	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CPP	---
3	Hydroizolace	---
4	Lepící malta ETICS	---
5	EPS Perimetr	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.00 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.00 m <sup>2</sup> K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	4.432 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.219 W/m<sup>2</sup>K</b>

Název úlohy : **Stěna OS/07 - stěna přilehlá k zemině tl.450 mm**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce :	Stěna suterénní
Korekce součinitele prostupu dU :	0.020 W/m <sup>2</sup> K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CPP	0,4500	0,8400	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Hydroizolace	0,0050	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000
4	Lepící malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
5	EPS Perimetr	0,1400	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CPP	---
3	Hydroizolace	---
4	Lepící malta ETICS	---
5	EPS Perimetr	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m <sup>2</sup> K/W
--	-------------------------

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
 Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : 5.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 4.284 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.227 W/m<sup>2</sup>K

Název úlohy : **Střecha S/02 - strop původní části pod půdou**

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
 Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0050	0,8800	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Dřevěné podbití	0,0120	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0,2500	1,4710	1010,0	1,2	0,0	0.0000
4	Dřevěný záklop	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
5	Hutněný škváro	0,1000	0,2100	750,0	750,0	3,0	0.0000
6	Půdovky	0,0750	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
7	Tepelná izolac	0,2000	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
8	Parozábrana	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	250000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Dřevěné podbití	---
3	Uzavřená vzduch. dutina	---
4	Dřevěný záklop	---
5	Hutněný škvárový násyp	---
6	Půdovky	---
7	Tepelná izolace	---
8	Parozábrana	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 5.374 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.179 W/m<sup>2</sup>K

## Příloha č. 6.5 – Výpočet energetické náročnosti budovy – navržené řešení

### 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 2015

Název úlohy: **ZŠ Vémyslice**  
Zpracovatel: Ing. Helena Pelcová  
Zakázka: nový stav

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,2 C	54,0	137,0	72,0	72,0	90,0
únor	28	-0,1 C	86,0	205,0	119,0	119,0	158,0
březen	31	4,0 C	126,0	281,0	187,0	187,0	299,0
duben	30	9,1 C	158,0	295,0	241,0	241,0	418,0
květen	31	14,0 C	212,0	328,0	313,0	313,0	569,0
červen	30	17,1 C	223,0	306,0	313,0	313,0	576,0
červenec	31	18,7 C	227,0	335,0	338,0	338,0	619,0
srpen	31	18,2 C	187,0	335,0	292,0	292,0	518,0
září	30	14,4 C	133,0	288,0	205,0	205,0	346,0
říjen	31	9,2 C	90,0	263,0	144,0	144,0	234,0
listopad	30	3,7 C	50,0	130,0	68,0	68,0	104,0
prosinec	31	-0,3 C	43,0	112,0	54,0	54,0	72,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-2,2 C	54,0	54,0	112,0	112,0
únor	28	-0,1 C	86,0	86,0	173,0	173,0
březen	31	4,0 C	126,0	126,0	245,0	245,0
duben	30	9,1 C	158,0	158,0	281,0	281,0
květen	31	14,0 C	202,0	202,0	338,0	338,0
červen	30	17,1 C	209,0	209,0	320,0	320,0
červenec	31	18,7 C	212,0	212,0	353,0	353,0
srpen	31	18,2 C	184,0	184,0	331,0	331,0
září	30	14,4 C	133,0	133,0	259,0	259,0
říjen	31	9,2 C	90,0	90,0	220,0	220,0
listopad	30	3,7 C	50,0	50,0	108,0	108,0
prosinec	31	-0,3 C	43,0	43,0	90,0	90,0

#### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

##### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny: zóna 1 - prostory školy  
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 m <sup>2</sup> /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	8718,9 m <sup>3</sup>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1991,6 m <sup>2</sup>
Celk. energet. vztažná plocha:	2224,9 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	18,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 118,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	7236 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 7,0+7,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· minimální přípustnou osvětlenost: 100,0 lx</li> <li>· příkon osvětlení: 18044,0 W</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 22 %</li> <li>· spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</li> <li>· činitel obsazenosti 0,3 a závislosti na denním světle 0,5</li> <li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 700 / 200 h</li> <li>· další tepelné zisky: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	25380,96 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 121,4 m<sup>3</sup></li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (60,0 - 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:	kotle na ZP (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	92,9 %
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 94,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	351,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

#### **Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem**

Nucené větrání:	
· Průměrný měrný příkon ventilátoru:	0,0 Ws/m <sup>3</sup>
· Váhový činitel regulace:	1,0

#### **Zdroje tepla na přípravu TV v zóně**

Název zdroje tepla:	elektrické boilers (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	100,0 %
Objem zásobníku TV:	160,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	5,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	42,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	29,3 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

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

Objem vzduchu v zóně:	6975,12 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	5700,0 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	5700,0 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	2,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %

Podíl času s nuceným větráním: 21,0 %  
 Výměna bez nuceného větrání: 0,1 1/h  
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 899,102 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]
stěna vnější	447,2	0,218	1,00	97,490	0,300
stěna vnější	480,0	0,225	1,00	108,000	0,300
stěna vnější	184,9	0,199	1,00	36,795	0,300
stěna vnější	189,6	0,168	1,00	31,853	0,300
stěna suterénní	101,4	0,219	0,43	9,549	0,450
stěna suterénní	79,0	0,227	0,43	7,711	0,450
střecha plochá	79,4	0,322	1,00	25,567	0,240
stěna vnější	31,0	0,218	1,00	6,758	0,300
stěna vnější	18,5	0,225	1,00	4,163	0,300
okno	7,68 (1,6x1,6 x 3)	1,100	1,00	8,448	1,500
okno	0,48 (0,6x0,4 x 2)	1,100	1,00	0,528	1,500
okno	18,72 (1,8x2,6 x 4)	1,100	1,00	20,592	1,500
okno	32,76 (1,8x2,6 x 7)	1,100	1,00	36,036	1,500
okno	0,64 (1,6x0,4 x 1)	1,100	1,00	0,704	1,500
okno	0,48 (0,6x0,4 x 2)	1,100	1,00	0,528	1,500
okno	1,28 (1,6x0,4 x 2)	1,100	1,00	1,408	1,500
okno	79,56 (1,8x2,6 x 17)	1,100	1,00	87,516	1,500
dveře	5,4 (1,8x3,0 x 1)	1,200	1,00	6,480	1,700
dveře	2,0 (1,0x2,0 x 1)	1,200	1,00	2,400	1,700
okno	5,76 (1,6x1,2 x 3)	1,100	1,00	6,336	1,500
okno	46,8 (1,8x2,6 x 10)	1,100	1,00	51,480	1,500
okno	4,8 (1,2x2,0 x 2)	1,100	1,00	5,280	1,500
okno	9,6 (0,8x2,0 x 6)	1,100	1,00	10,560	1,500
okno	1,44 (0,6x0,8 x 3)	1,100	1,00	1,584	1,500
dveře	5,04 (1,8x2,8 x 1)	1,200	1,00	6,048	1,700
okno	0,72 (0,6x0,6 x 2)	1,100	1,00	0,792	1,500
dveře	4,68 (1,8x2,6 x 1)	1,200	1,00	5,616	1,700
okno	6,4 (0,8x2,0 x 4)	1,100	1,00	7,040	1,500
okno	9,6 (0,8x2,0 x 6)	1,100	1,00	10,560	1,500
okno	4,8 (1,2x2,0 x 2)	1,100	1,00	5,280	1,500
okno	18,72 (1,8x2,6 x 4)	1,100	1,00	20,592	1,500
okno	4,68 (1,8x2,6 x 1)	1,100	1,00	5,148	1,500
okno	28,08 (1,8x2,6 x 6)	1,100	1,00	30,888	1,500
okno	18,72 (1,8x2,6 x 4)	1,100	1,00	20,592	1,500
okno	4,68 (1,8x2,6 x 1)	1,100	1,00	5,148	1,500
okno	9,36 (1,8x2,6 x 2)	1,100	1,00	10,296	1,500
okno	3,0 (1,0x3,0 x 1)	1,100	1,00	3,300	1,500

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

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

Průměrný vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tbm}$ : 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 699,065 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 38,938 W/K

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

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

Název konstrukce:	podlaha přilehlá k zemině
Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/mK
Plocha podlahy:	789,0 m2
Exponovaný obvod podlahy:	160,7 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,6 m
Tepelný odpor podlahy:	0,724 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,14 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,034 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0,1 m

Vypočtený přídatný lin. činitel prostupu:	-0,034 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy $U_f$ :	1,119 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:	0,22
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem $U$ :	0,249 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou $H_g$ :	196,211 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$ :	od -5565,424 do 1326,483 W/K
..... stanoven pro periodické toky $H_{pi}$ / $H_{pe}$ :	325,114 / 73,405 W/K
<b>Celkový ustálený měrný tok zeminou <math>H_g</math>:</b>	<b>196,211 W/K</b>
..... a příslušnými tep. vazbami $H_{g,tb}$ :	15,780 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$ :	od -5565,424 do 1326,483 W/K

### Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

#### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	nevytápěná půda
Objem vzduchu v prostoru:	2051,4 m <sup>3</sup>
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	$U_{N,20}$ [W/m <sup>2</sup> K]
strop původní části	450,7	0,179	do interiéru	0,300
strop původní části zatepl.	77,4	0,299	do interiéru	0,300
strop přístavby	181,5	0,263	do interiéru	0,300
stěna do půdy	77,8	0,226	do interiéru	0,300

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

Měrný tep. tok prostupem $H_{t,iu}$ :	169,135 W/K
Měrný tep. tok prostupem $H_{t,ue}$ :	0,0 W/K
Měrný tok $H_{iu}$ (z interiéru do nevytápěného prostoru):	169,135 W/K
Měrný tok $H_{ue}$ (z nevytápěného prostoru do exteriéru):	3384,81 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru:	-11,5 C (při návrhové venkovní teplotě -13,0 C).
Parametr b dle EN ISO 13789:	0,952

<b>Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory <math>H_u</math>:</b>	<b>161,086 W/K</b>
..... a příslušnými tep. vazbami $H_{u,tb}$ :	15,748 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	$F_{finR}$	
okno	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

okno	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
okno	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
dveře	JZ	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
dveře	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
dveře	JV	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
okno	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
dveře	SZ	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
okno	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JV	----	1,000	1,000	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 stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
okno	7,68	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno	0,48	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno	18,72	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno	32,76	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno	0,64	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno	0,48	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
okno	1,28	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
okno	79,56	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JZ (90°)
dveře	5,4	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	JZ (90°)
dveře	2,0	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
okno	5,76	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
okno	46,8	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
okno	4,8	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno	9,6	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno	1,44	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
dveře	5,04	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	JV (90°)
okno	0,72	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
dveře	4,68	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	0,9	SZ (90°)
okno	6,4	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
okno	9,6	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno	4,8	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno	18,72	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno	4,68	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
okno	28,08	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno	18,72	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno	4,68	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
okno	9,36	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)

okno	3,0	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
Vysvětlivky:	g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční čítel rámu (podíl plochy rámu k celkové ploše okna); Fc,h je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční čítel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční čítel 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):	13563,1	21140,4	30247,8	35682,9	43798,9	42770,7
<b>Měsíc:</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Zisk (vytápění):	45818,7	41876,9	31961,5	25461,3	12926,6	10870,1

## PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

### Základní popis zóny

Název zóny:	zóna 2 - bytové prostory
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:	650,3 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	133,8 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	149,5 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 96,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	297 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· minimální přípustnou osvětlenost: 100,0 lx</li> <li>· příkon osvětlení: 600,0 W</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 22 %</li> <li>· spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m2.a)</li> <li>· číselník obsazenosti 0,5 a závislosti na denním světle 0,5</li> <li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1000 / 600 h</li> <li>· další tepelné zisky: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	3814,25 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 18,3 m3</li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (60,0 - 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:	kotle na ZP (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	92,9 %
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 94,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	40,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

### Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	elektrické boilers (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	100,0 %
Objem zásobníku TV:	160,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	5,0 Wh/(l.d)

Délka rozvodů TV: 16,0 m  
Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 29,3 Wh/(m.d)  
Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W  
Příkon regulace: 0,0 W

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

Objem vzduchu v zóně: 520,24 m<sup>3</sup>  
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %  
Typ větrání zóny: přirozené  
Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h  
Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 51,504 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]
stěna vnější	154,8	0,218	1,00	33,746	0,300
okno	3,06 (1,75x1,75 x 1)	1,100	1,00	3,369	1,500
okno	18,72 (1,8x2,6 x 4)	1,100	1,00	20,592	1,500
okno	4,68 (1,8x2,6 x 1)	1,100	1,00	5,148	1,500
dveře	4,0 (1,0x2,0 x 2)	1,200	1,00	4,800	1,700
okno	0,96 (0,6x0,8 x 2)	1,100	1,00	1,056	1,500
okno	1,92 (1,6x1,2 x 1)	1,100	1,00	2,112	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: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 70,823 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 3,763 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	
okno	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
okno	SV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	SZ	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
dveře	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno	JV	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
okno	3,06	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SV (90°)
okno	18,72	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	SZ (90°)
okno	4,68	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
dveře	4,0	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno	0,96	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (90°)
okno	1,92	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	JV (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):	968,6	1523,1	2200,9	2665,0	3330,2	3338,1
<b>Měsíc:</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Zisk (vytápění):	3488,8	3117,2	2324,6	1735,0	912,4	774,2

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	zóna 1 - prostory školy
Vnitřní teplota (zima/léto):	18,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:	899,102 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	769,531 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	196,211 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:	161,086 W/K
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>2025,929 W/K</b>

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: ---

### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	105,987	19,749	13,563	33,312	0,999	100,0	62,863
2	86,061	17,665	21,140	38,805	0,995	100,0	38,213
3	74,383	19,409	30,248	49,656	0,966	100,0	18,714
4	46,826	18,652	35,683	54,335	0,781	50,6	2,108
5	23,410	19,167	43,799	62,966	0,372	0,0	---
6	7,363	18,514	42,771	61,285	0,120	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	20,682	18,666	31,962	50,627	0,409	0,0	---
10	47,877	19,401	25,461	44,863	0,877	65,4	4,953
11	73,464	18,920	12,927	31,846	0,996	100,0	33,871
12	96,302	19,735	10,870	30,605	0,999	100,0	56,704

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 217,426 GJ** (s vlivem přeruš. vytápění)

### Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
okno	SZ	2,434	5,689	2,615	1,07	-4,1	1,1
okno	SZ	0,152	0,356	0,163	1,07	-4,1	1,1
okno	SZ	5,932	13,866	6,373	1,07	-4,1	1,1
okno	JV	10,381	44,390	21,972	2,12	-6,8	1,1
okno	JV	0,203	0,867	0,429	2,12	-6,8	1,1
okno	JZ	0,152	0,650	0,322	2,12	-6,8	1,1
okno	JZ	0,406	1,734	0,858	2,12	-6,8	1,1
okno	JZ	25,211	107,804	53,360	2,12	-6,8	1,1
dveře	JZ	1,867	6,585	3,260	1,75	-5,9	1,2
dveře	SV	0,691	0,000	0,000	0,00	1,2	1,2
okno	SV	1,825	4,266	1,961	1,07	-4,1	1,1
okno	SV	14,830	34,665	15,932	1,07	-4,1	1,1
okno	SZ	1,521	3,555	1,634	1,07	-4,1	1,1
okno	SZ	3,042	7,111	3,268	1,07	-4,1	1,1
okno	SZ	0,456	1,067	0,490	1,07	-4,1	1,1
dveře	JV	1,742	6,146	3,042	1,75	-5,9	1,2



okno	SZ	0,228	0,533	0,245	1,07	-4,1	1,1
dveře	SZ	1,618	3,120	1,434	0,89	-3,4	1,2
okno	SV	2,028	4,741	2,179	1,07	-4,1	1,1
okno	JV	3,042	13,008	6,439	2,12	-6,8	1,1
okno	JV	1,521	6,504	3,219	2,12	-6,8	1,1
okno	SZ	5,932	13,866	6,373	1,07	-4,1	1,1
okno	SV	1,483	3,466	1,593	1,07	-4,1	1,1
okno	JV	8,898	38,049	18,833	2,12	-6,8	1,1
okno	SZ	5,932	13,866	6,373	1,07	-4,1	1,1
okno	SV	1,483	3,466	1,593	1,07	-4,1	1,1
okno	JV	2,966	12,683	6,278	2,12	-6,8	1,1
okno	JV	0,951	4,065	2,012	2,12	-6,8	1,1

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

#### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,F</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]	Q <sub>fuel</sub> [GJ]
1	73,456	---	---	---	2,342	1,384	0,508	77,689
2	44,652	---	---	---	2,320	1,028	0,459	48,458
3	21,867	---	---	---	2,342	0,947	0,508	25,663
4	2,463	---	---	---	2,334	0,749	0,249	5,795
5	---	---	---	---	2,342	0,637	---	2,979
6	---	---	---	---	2,334	0,573	---	2,907
7	---	---	---	---	2,342	0,592	---	2,933
8	---	---	---	---	2,342	0,637	---	2,979
9	---	---	---	---	2,334	0,766	---	3,101
10	5,787	---	---	---	2,342	0,938	0,332	9,399
11	39,579	---	---	---	2,334	1,092	0,491	43,497
12	66,258	---	---	---	2,342	1,365	0,508	70,473

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

**Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>: 295,873 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H<sub>t</sub>: 1126,8 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 3523,3 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,N,20</sub>: 0,40 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,32 W/m<sup>2</sup>K**

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: zóna 2 - bytové prostory  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H<sub>v</sub>: 51,504 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru H<sub>d</sub> a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H<sub>tb</sub>: 74,586 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou H<sub>g</sub>: ---  
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>tw</sub>: ---  
Měrný tok větranými stěnami H<sub>vw</sub>: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H<sub>ti</sub>: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH<sub>t</sub>: ---  
**Výsledný měrný tok H: 126,090 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.1 H<sub>21</sub>: ---**



**Potřeba tepla na vytápění po měsících:**

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	7,497	0,836	0,969	1,805	1,000	100,0	5,233
2	6,131	0,736	1,523	2,259	0,999	100,0	3,396
3	5,404	0,799	2,201	3,000	0,988	100,0	1,986
4	3,562	0,758	2,665	3,423	0,876	69,1	0,382
5	2,026	0,772	3,330	4,102	0,494	0,0	---
6	0,948	0,743	3,338	4,081	0,232	0,0	---
7	0,439	0,768	3,489	4,257	0,103	0,0	---
8	0,608	0,772	3,117	3,889	0,156	0,0	---
9	1,830	0,760	2,325	3,085	0,593	0,0	---
10	3,647	0,798	1,735	2,533	0,964	97,4	0,924
11	5,327	0,788	0,912	1,700	0,999	100,0	3,239
12	6,856	0,835	0,774	1,609	1,000	100,0	4,834

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 19,994 GJ** (s vlivem přeruš. vytápění)

**Roční energetická bilance výplní otvorů:**

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
okno	SV	1,183	2,268	1,262	1,07	-2,0	0,7
okno	SZ	7,231	13,866	7,711	1,07	-2,0	0,7
okno	JV	1,808	6,341	3,733	2,07	-4,0	0,3
dveře	JV	1,686	0,000	0,000	0,00	1,2	1,2
okno	JV	0,371	1,301	0,766	2,07	-4,0	0,3
okno	JV	0,742	2,602	1,532	2,07	-4,0	0,3

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

**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]
Q,fuel[GJ]							
1	6,115	---	---	---	0,459	0,153	0,058
2	3,968	---	---	---	0,446	0,114	0,052
3	2,321	---	---	---	0,459	0,105	0,058
4	0,447	---	---	---	0,455	0,083	0,039
5	---	---	---	---	0,459	0,071	---
6	---	---	---	---	0,455	0,063	---
7	---	---	---	---	0,459	0,066	---
8	---	---	---	---	0,459	0,071	---
9	---	---	---	---	0,455	0,085	---
10	1,080	---	---	---	0,459	0,104	0,056
11	3,785	---	---	---	0,455	0,121	0,056
12	5,648	---	---	---	0,459	0,151	0,058

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

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 30,409 GJ**

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 74,6 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 188,1 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>: 0,54 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,40 W/m<sup>2</sup>K**

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,4 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:	---	2025,929	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	899,102	44,38 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	196,211	9,68 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	161,086	7,95 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	161,086	7,95 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	70,466	3,48 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	699,065	34,51 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Stěna OS/03:	184,9	36,795	1,82 %
	Stěna OS/05:	189,6	31,853	1,57 %
	Stěna OS/06:	101,4	9,549	0,47 %
	Stěna OS/07:	79,0	7,711	0,38 %
	Střecha S/01:	79,4	25,567	1,26 %
	Podlaha P/01:	789,0	196,211	9,68 %
	Střecha S/02:	450,7	76,836	3,79 %
	Střecha S/03:	77,4	22,041	1,09 %
	Střecha S/04:	181,5	45,463	2,24 %
	Stěna OS/04:	77,8	16,746	0,83 %
	okno:	318,8	350,636	17,31 %
	dveře:	17,1	20,544	1,01 %
	Stěna OS/01-A:	447,2	97,490	4,81 %
	Stěna OS/01-B:	31,0	6,758	0,33 %
	Stěna OS/02-A:	480,0	108,000	5,33 %
	Stěna OS/02-B:	18,5	4,163	0,21 %
2	Celkový měrný tok H:	---	126,090	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	51,504	40,85 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	3,763	2,98 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	70,823	56,17 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	okno:	29,3	32,277	25,60 %
	dveře:	4,0	4,800	3,81 %
	Stěna OS/01-A:	154,8	33,746	26,76 %

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 1201,4 W/K  
Plocha obalových konstrukcí budovy: 3711,4 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: 0,41 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,32 W/m<sup>2</sup>K**

### Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</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	113,484	20,586	14,532	35,117	1,000	100,0	68,096
2	92,193	18,401	22,664	41,065	1,000	100,0	41,609
3	79,787	20,207	32,449	52,656	1,000	100,0	20,700
4	50,388	19,410	38,348	57,758	0,829	59,8	2,490
5	25,436	19,939	47,129	67,068	0,379	0,0	---
6	8,311	19,258	46,109	65,366	0,127	0,0	---
7	0,439	19,899	49,307	69,207	0,006	0,0	---
8	0,608	19,939	44,994	64,933	0,009	0,0	---
9	22,512	19,425	34,286	53,712	0,419	0,0	---
10	51,524	20,199	27,196	47,396	0,963	81,4	5,877
11	78,791	19,708	13,839	33,547	1,000	100,0	37,111

12 103,157 20,570 11,644 32,214 1,000 100,0 61,537

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 237,420 GJ 65,950 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9369,2 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 2374,4 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 7,0 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 28 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	79,570	---	---	---	2,801	1,537	0,566	84,474
2	48,620	---	---	---	2,766	1,142	0,511	53,038
3	24,189	---	---	---	2,801	1,052	0,566	28,607
4	2,910	---	---	---	2,789	0,832	0,287	6,818
5	---	---	---	---	2,801	0,708	---	3,509
6	---	---	---	---	2,789	0,636	---	3,425
7	---	---	---	---	2,801	0,657	---	3,458
8	---	---	---	---	2,801	0,708	---	3,509
9	---	---	---	---	2,789	0,851	---	3,641
10	6,867	---	---	---	2,801	1,042	0,388	11,098
11	43,364	---	---	---	2,789	1,213	0,547	47,914
12	71,907	---	---	---	2,801	1,517	0,566	76,790

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

### Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	277,427 GJ	77,063 MWh	32 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	3,430 GJ	0,953 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>280,857 GJ</b>	<b>78,016 MWh</b>	<b>33 kWh/m<sup>2</sup></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>
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>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp. spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	33,531 GJ	9,314 MWh	4 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>33,531 GJ</b>	<b>9,314 MWh</b>	<b>4 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp. spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	11,894 GJ	3,304 MWh	1 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>11,894 GJ</b>	<b>3,304 MWh</b>	<b>1 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>326,282 GJ</b>	<b>90,634 MWh</b>	<b>38 kWh/m<sup>2</sup></b>

### Měrná dodaná energie budovy

**Celková roční dodaná energie: 90,634 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9369,2 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 2374,4 m<sup>2</sup>

Měrná dodaná energie EP,V: 9,7 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 38 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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