



# Energetický audit

dle zákona č. 406/2000 Sb. a prováděcí vyhlášky č. 480/2012 Sb.

**Předmět auditu:**

Administrativní budova  
Pod Nemocnicí 790, 33901 Klatovy

**Zadavatel auditu:**

Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje,  
příspěvková organizace  
Klatovská třída 2960/200i, 301 00 Plzeň 3  
IČ: 45333009

**Vlastník předmětu auditu:**

Plzeňský kraj  
Škroupova 1760/18, 30100 Plzeň  
IČ: 70890366

**Zpracovatel auditu:**

Energy Consulting Service, s.r.o.  
Žižkova tř. 309/12, 370 01 České Budějovice  
IČ, DIČ: 280 62 868, CZ28062868



**Energetický specialista:**

Ing. Martin Škopek, Ph.D.  
Osvědčení č. 0628, vydané MPO 26. 6. 2009

V Českých Budějovicích, duben 2014

č.paré: **EI.**  
1. aktualizovaná verze

## OBSAH

1	ÚVOD .....	3
2	SOUČASNÝ STAV ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ OBJEKTU .....	4
2.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	4
2.1.1	Identifikace vlastníka předmětu energetického auditu .....	4
2.1.2	Identifikace provozovatele předmětu energetického auditu .....	4
2.1.3	Identifikace zpracovatele energetického auditu .....	4
2.1.4	Identifikace objektu .....	5
2.2	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO AUDITU .....	5
2.2.1	Podklady k řešenému objektu .....	5
2.2.2	Literatura .....	5
2.2.3	Vyhlášky, předpisy, normy .....	6
2.3	VÝCHOZÍ STAV OBJEKTU .....	6
2.3.1	Základní popis předmětu energetického auditu .....	6
2.3.2	Prostorové řešení objektu .....	8
2.3.3	Stavebně konstrukční řešení .....	10
2.3.4	Technická zařízení budovy .....	10
2.3.5	Skutečná spotřeba energie objektu .....	13
2.4	ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU .....	15
2.4.1	Energetická bilance .....	15
2.4.2	Legislativní požadavky a skutečnost .....	16
2.4.3	Hodnocení spotřeby energie .....	17
3	ZPŮSOB NÁVRHU A POSOUZENÍ ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ .....	18
3.1	POTENCIÁL ÚSPOR ENERGIE .....	18
3.2	NÁVRH A POSOUZENÍ ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ .....	18
3.3	ENERGETICKÉ POSOUZENÍ .....	19
3.3.1	Potřeba tepla na vytápění objektu .....	19
3.3.2	Potřeba tepla na přípravu TV .....	20
3.3.3	Potřeba elektrické energie .....	21
3.4	EKONOMICKÉ POSOUZENÍ .....	21
3.5	PŘÍNOS PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ .....	23
4	NÁVRH ENERGETICKY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ .....	24
4.1	STAVEBNÍ ČÁST .....	24
4.2	OBVODOVÉ STĚNY .....	24
4.2.1	Technologie zateplení obvodových stěn .....	24
4.2.2	Hodnocení zateplení obvodových stěn .....	25
4.3	STŘECHA .....	26
4.3.1	Technologie zateplení střechy .....	26
4.3.2	Hodnocení zateplení střechy .....	26

4.4	VÝPLNĚ OTVORŮ .....	27
4.4.1	Úpravy výplní otvorů .....	27
4.4.2	Hodnocení úprav výplní otvorů .....	28
4.5	VNITŘNÍ KONSTRUKCE .....	29
4.6	VYTÁPĚNÍ.....	29
4.7	PŘÍPRAVA TV .....	29
4.8	ELEKTROINSTALACE .....	29
4.9	MOŽNOSTI VYUŽITÍ OZE.....	30
4.9.1	Decentralizované systémy dodávky energie založené na energii z obnovitelných zdrojů .....	30
4.9.2	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla .....	30
4.9.3	Dálkové nebo blokové ústřední vytápění .....	30
4.9.4	Tepelná čerpadla .....	31
4.9.5	Využití odpadního tepla.....	31
4.10	NÁKLADOVOST OPATŘENÍ.....	31
4.10.1	Opatření beznákladová .....	31
4.10.2	Opatření nízkonákladová .....	31
4.10.3	Opatření středněnákladová .....	31
4.10.4	Opatření vysokonákladová .....	31
4.11	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....	33
5	VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY .....	34
5.1	SOUHRNNÉ VARIANTY PRO DALŠÍ POSOUZENÍ .....	34
5.1.1	Souhrnná varianta A – úsporná varianta .....	34
5.1.2	Souhrnná varianta B – maximální efektivnost vložených investic .....	34
5.1.3	Souhrnná varianta C – maximální úspora energie.....	35
5.2	ENERGETICKÁ BILANCE OBJEKTU .....	36
5.3	EKONOMICKÁ ROZVAHA.....	36
5.4	PŘÍNOS PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ .....	37
5.5	SOUHRNNÉ STANOVISKO K VÝBĚRU OPTIMÁLNÍ VARIANTY.....	38
5.5.1	Kritéria výběru .....	38
5.5.2	Optimální varianta.....	40
5.5.3	Rizika navržených opatření – popis okrajových podmínek .....	43
5.5.4	Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření .....	44
5.5.5	Záruka dosažitelných úspor.....	46
6	ZÁVĚR .....	47
7	ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU.....	48
	PŘÍLOHY:.....	53

# 1 ÚVOD

Na základě požadavku zadavatele, jímž je Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje, příspěvková organizace, byl zpracovatelem (Energy Consulting Service, s.r.o.) zpracován předložený energetický audit, jehož předmětem je administrativní budova sloužící potřebám Zdravotnické záchranné služby v Klatovech, na adrese Pod Nemocnicí 790, Klatovy.

**Jedná se o aktualizovaný EA** na základě upřesnění vstupních podkladů (Studie opláštění v elektronické verzi, informace o využití a vytápění přístavby garáží, které nejsou předmětem EA) ze dne 25. 4. 2014, tudíž všechny ostatní EA vyhotovené před tímto datem pozbývají své platnosti.

Energetický audit je průzkum efektivnosti spotřeby energií a finančních nákladů na jejich zajištění pro účel provozování předmětu energetického auditu, nalezení všech technicky a ekonomicky realizovatelných opatření ke snížení ekonomické náročnosti, určení potřeby finančních prostředků na jejich realizaci a předpokládaného ekonomického efektu.

Energetický audit je zpracovaný pro potřeby dotačního titulu Operačního programu Životního prostředí, na základě §5 odst. 3, b vyhlášky 480/2012 Sb. bude vybrána optimální varianta podle kritérií dotačního titulu. Výběrová (hodnoticí) kritéria pro projekty přijímané v rámci LX. výzvy Operačního programu Životní prostředí (prioritní osa 3), oblast podpory: 3.2 realizace úspor energie a využití odpadního tepla u nepodnikatelské sféry, podoblast podpory: 3.2.1 realizace úspor energie jsou:

1. Ekologická relevance projektu:
  - měrná finanční náročnost snížení emisí skleníkových plynů [tis. Kč/t CO<sub>2</sub>.rok],
  - měrná náročnost na úsporu energie [tis. Kč/GJ].
2. Technická úroveň projektu:
  - měrná finanční náročnost zateplení budovy (poměr váženého součtu finančních náročností jednotlivých prvků obálky projektu a standardních finančních náročností),
  - úspora energie [%],
  - dosažený energetický standard budovy po rekonstrukci (velikost průměr. součinitele prostupu tepla obálkou budovy  $U_{em}$  po rekonstrukci [W/(m<sup>2</sup>.K)] ve vztahu k požadované hodnotě této veličiny  $U_{em,N,rq}$  stanovené podle ČSN 73 0540-2).

Opatření ke snížení spotřeby energie na provozování objektu mohou být realizována za podmínky zajištění tepelné pohody, hygienických podmínek a požadovaného komfortu užívání objektu.

Energetický audit se zaměřuje na:

- zjištění stavu energetického hospodářství,
- sestavení energetické bilance celého objektu a jejich dílčích částí,
- variantní návrh opatření ke snížení spotřeby energií,
- energetické, ekonomické, technické a environmentální hodnocení navržených opatření,
- doporučení nejvhodnější varianty navržených opatření.

Předmětem energetického auditu jsou tyto energie:

- teplo na vytápění objektu,
- teplo na přípravu TV,
- elektrická energie.

## 2 SOUČASNÝ STAV ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ OBJEKTU

### 2.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

#### 2.1.1 Identifikace vlastníka předmětu energetického auditu

Tabulka č. 2.1 – Identifikace vlastníka předmětu energetického auditu

Název vlastníka	Plzeňský kraj
Adresa	Škroupova 1760/18, 30100 Plzeň
IČ	70890366
Statutární zástupce	Václav Šlajs, hejtmán
	Tel.: 377 195 229, E-mail: <a href="mailto:vaclav.slajs@plzensky-kraj.cz">vaclav.slajs@plzensky-kraj.cz</a>
Kontaktní osoba	Ing. Jana Heřmanová, investiční referent, stavební specialista
	Tel.: 608454856, E-mail: <a href="mailto:jana.hermanova@zzspk.cz">jana.hermanova@zzspk.cz</a>

#### 2.1.2 Identifikace provozovatele předmětu energetického auditu

Tabulka č. 2.2 – Identifikace provozovatele předmětu energetického auditu

Název provozovatele	Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje, příspěvková organizace
Adresa	Klatovská třída 2960/200i, 301 00 Plzeň 3
IČ / DIČ	45333009
Statutární zástupce	MUDr. Roman Sviták, ředitel
Kontaktní osoba	Ing. Vlastimil Stehlik, náměstek útvaru ekonomiky a provozu
	Tel.: 377 672 153, mob. 602 377 715, E-mail: <a href="mailto:vlastimil.stehlik@zssk.cz">vlastimil.stehlik@zssk.cz</a>

#### 2.1.3 Identifikace zpracovatele energetického auditu

Tabulka č. 2.3 – Identifikace zpracovatele energetického auditu

Zpracovatel	Energy Consulting Service, s.r.o.
Adresa	Žižkova tř. 309/12, 370 01 České Budějovice
IČ a DIČ	280 62 868, CZ28062868
Telefon	603 320 822
E-mail a URL	<a href="mailto:info@ecservice.cz">info@ecservice.cz</a> , <a href="http://www.ecservice.cz">http://www.ecservice.cz</a>
Statutární zástupce	Ing. Martin Škopek, Ph.D. – jednatel
Energetický specialista	Ing. Martin Škopek, Ph.D.
Adresa	Dělnická 412, 373 81 Kamenný Újezd
Kontakt	Tel.: 603 320 822, E-mail: <a href="mailto:martin@ecservice.cz">martin@ecservice.cz</a>
Zápis v seznamu energet. auditorů	Osvědčení č. 0628, vydané MPO 26. 6. 2009

## 2.1.4 Identifikace objektu

Tabulka č. 2.4 – Identifikace předmětu energetického auditu

Předmět auditu	Administrativní budova
Název a kód obce	Klatovy, 555771
Kategorie obce	Město
Okres a kraj	Klatovy, Plzeňský
Název a kód katastrálního území	Klatovy, 665797
Parcelní číslo	st. 4293
Adresa	Pod Nemocnicí 790, 33901 Klatovy
Majetkoprávní vztah k zadavateli	Zadavatel je provozovatelem předmětu auditu

## 2.2 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO AUDITU

### 2.2.1 Podklady k řešenému objektu

Základními podklady pro zpracování energetického auditu byly:

- prohlídka objektu provedená zpracovateli Energetického auditu dne 15. 4. 2014,
- informace od provozovatele objektu o provedených úpravách objektu, spotřebách energií apod.,
- klimatické údaje z ČHMÚ,
- nekompletní projektová dokumentace,
- revizní zpráva z 1. 3. 2010 zpracovaná p. Jiřím Bláhou,
- Studie opláštění a projektové podklady pro žádost o dotace – rekonstrukce objektu ZZSPK zpracované p. Lubošem Benedou ze srpna 2013 (dále jen „Studie opláštění“ a výtah z ní je uveden v příloze č. 7).
- upřesnění vstupních podkladů (Studie opláštění v elektronické verzi, informace o využití a vytápění přístavby garáží, které nejsou předmětem EA, upřesnění úpravy vstupu) ze dne 25. 4. 2014.

### 2.2.2 Literatura

Při zpracování energetického auditu byla využita následující literatura:

- Energetický audit budov, Jaga 1996.
- Metodický pokyn ke zpracování energetického auditu České energetické agentury.
- Katalog klíčových hodnot budov, ČEA 1999.
- Referenční podmínky při hodnocení úrovně energetické spotřeby, ČEA.
- Sborník doporučených energeticky úsporných opatření na obvodových pláštích, ČEA 1999.
- Tepelné izolace potrubí, armatur a nádob, ČEA 1994.
- Hospodárná příprava teplé užitkové vody v bytových budovách, ČEA 1995.
- Úsporné umělé osvětlení škol a bytů, ČEA 1994.
- Aplikace metodiky hodnocení efektivnosti energetických investic, ČEA 1997.
- Finanční příprava a hodnocení projektů úspor při spotřebě energie, ČEA.
- Vyhodnocení potenciálu úspor energie a jeho využití, ČEA.
- Tepelně technické a energetické vlastnosti budov, Grada 2002.

### 2.2.3 Vyhlášky, předpisy, normy

- Zákon č. 406/2006 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů,
- Vyhláška č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku,
- ČSN EN ISO 50001:2012, Systémy managementu hospodaření s energií - Požadavky s návodem k použití,
- Nařízení vlády 352/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší,
- ČSN 73 0540-2; z roku 2011.
- ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby tepla na vytápění – Obytné budovy.
- ČSN 38 3350:88 Zásobování teplem. Všeobecné zásady.
- ČSN 06 0320 Ohřívání užitkové vody – Navrhování a projektování.
- ČSN 73 4301 Obytné budovy.

## 2.3 VÝCHOZÍ STAV OBJEKTU

### 2.3.1 Základní popis předmětu energetického auditu

Předmětem energetického auditu je administrativní budova, kterou využívá Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje. Objekt je půdorysně obdélníkového tvaru o rozměrech 29,1 × 11,7 m a je kryt plochou střechou, celková výška objektu je cca 15 m. Ze severní strany na objekt navazuje spojovací krček široký 7,5 m, který řešený objekt spojuje sousedním pavilonem. Tento spojovací krček není předmětem energetického auditu. Objekt není podsklepen, má čtyři vytápěná nadzemní podlaží a nachází se zde provoz záchranné služby.

V současné době probíhají práce na přístavbě jednopodlažních garáží z východní strany objektu. Garáže budou dle prohlášení zadavatele vytápěné na 20 °C a nejsou předmětem EA. Do posouzení stávajícího stavu nezasahují.

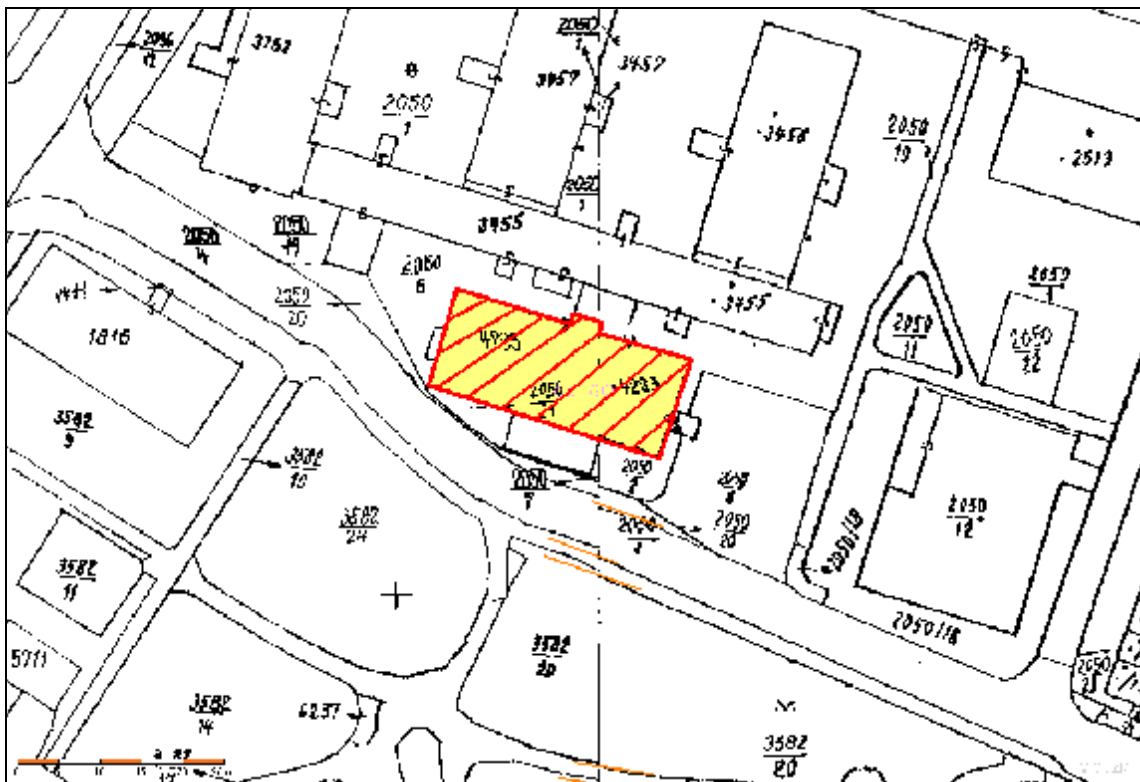
Počet zaměstnanců v budově je celkem 45, provoz je nepřetržitý, záchranáři pracují ve 12ti hodinových službách, na jedné směně je průměrně 7 osob.

Obr. č. 1 – situační umístění objektu



(převzato z <http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/>)

Obr. č. 2 – znázornění objektu v katastrální mapě



(převzato z <http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/>)



### 2.3.2 Prostorové řešení objektu

Předmětem energetického auditu je administrativní budova, kterou využívá Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje. Objekt je půdorysně obdélníkového tvaru o rozměrech  $29,1 \times 11,7$  m a je kryt plochou střechou, celková výška objektu je cca 15 m. Ze severní strany na objekt navazuje spojovací krček široký 7,5 m, který řešený objekt spojuje sousedním pavilonem. Tento spojovací krček není předmětem energetického auditu. Objekt není podsklepen, má čtyři vytápěná nadzemní podlaží a nachází se zde provoz záchranné služby.

Konstrukce objektu je navržena v konstrukčním systému KORD. Jedná se o otevřený sloupový konstrukční systém z hromadně vyráběných typových lehkých ocelových konstrukčních prvků. Obvodový plášť objektu je lehký, montovaný z panelů DOROR, které jsou tvořeny SDK a dřevotřískovými deskami s výplní z minerální vlny tloušťky cca 80 mm. Stěny 1NP a stěny kolem schodišťového prostoru jsou z armaporitových tvárnic v tl. 300 mm, resp. dutinových cihel tl. 450 mm.

Okna v 1. NP jsou kovová s dvojsklem. Okna na schodišti a v 2. až 4. NP jsou dřevěná zdvojená o předpokládaném součiniteli prostupu tepla  $U_w = 2,4 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . Původní dveře na bývalé evakuační schodiště u východního štítu jsou nahrazené dřevostěpovými deskami s vrstvou tepelné izolace. Vstupní dveře do objektu jsou původní ocelové s jednoduchým zasklením.

Střecha objektu je z ocelové příhradoviny, na které je dřevěná konstrukce střechy s tepelnou izolací z lignoporu tloušťky 50 mm.

Podlahu na zemině v 1NP tvoří pouze betonové mazaniny na podkladním betonu bez tepelné izolace.

V současné době probíhají práce na přístavbě jednopodlažních garáží z východní strany objektu. Garáže budou dle prohlášení zadavatele vytápěné na  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  a nejsou předmětem EA. Do posouzení stávajícího stavu nezasahují.

Zpracování energetického auditu je provedeno na základě podkladů předaných majitelem objektu ze dne 15. IV. 2014 a údaje uvedené v tomto auditu odpovídají zjištěným skutečnostem z prohlídky objektu k danému datu. Dále 25. 4. 2014 došlo k upřesnění vstupních podkladů (Studie opláštění v elektronické verzi, informace o využití a vytápění přístavby garáží, které nejsou předmětem EA, upřesnění úpravy vstupu), jedná se o aktualizovaný EA na základě těchto informací a tudíž všechny ostatní EA vyhotovené před tímto datem pozbývají své platnosti.

Energetický audit vychází z těchto získaných údajů a jakékoliv nepřesnosti vyplývající z nesprávných vstupních údajů nejsou důvodem pro reklamaci.

Geometrické charakteristiky objektu jsou uvedeny v samostatné příloze č. 1.

**Obr. č. 3 – jihovýchodní nároží objektu (jižní průčelí a východní štít) s rozestavěnými garážemi****Obr. č. 4 a 5 – severní průčelí objektu s předsunutým schodištěm a část spojovacího krčku (vlevo dole)**

### 2.3.3 Stavebně konstrukční řešení

Skladby všech dále popisovaných konstrukcí, včetně jejich event. úprav jsou podrobně uvedeny v samostatné příloze č. 2.

#### *Obvodový plášť*

Konstrukce objektu je navržena v konstrukčním systému KORD. Jedná se o otevřený sloupový konstrukční systém z hromadně vyráběných typových lehkých ocelových konstrukčních prvků. Obvodový plášť objektu je lehký, montovaný z panelů DOROR, které jsou tvořeny SDK a dřevotřískovými deskami s výplní z minerální vlny tloušťky cca 80mm. Stěny 1NP a stěny kolem schodišťového prostoru jsou z armoporitových tvárníc v tl. 300 mm, resp. dutinových cihel tl. 450 mm.

#### *Střecha*

Střecha objektu je z ocelové příhradoviny, na které je dřevěná konstrukce střechy s tepelnou izolací z lignoporu tloušťky 50 mm.

#### *Podlaha*

Podlahu na zemině v 1NP tvoří pouze betonové mazaniny na podkladním betonu bez tepelné izolace.

#### *Výplně otvorů*

Okna v 1. NP jsou kovová s dvojsklem s rozměry 1 200 × 1 500 mm a 600 × 1 000 mm. Okna na schodišti jsou dřevěná zdvojená o předpokládaném součiniteli prostupu tepla  $U_w = 2,4 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  v počtu 2 ks s rozměry 1 200 × 3 000 mm. Okna ve 2. až 4. NP jsou dřevěná zdvojená o předpokládaném součiniteli prostupu tepla  $U_w = 2,4 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  s rozměry 1 200 × 1 800 mm.

Původní dveře na bývalé evakuační schodiště u východního štítu jsou nahrazené dřevoštěpovými deskami s vrstvou tepelné izolace. Vstupní dveře do objektu jsou původní ocelové s jednoduchým zasklením.

Okenní spáry původních výplní jsou těsněny částečně, avšak těsnění není plně funkční. Vzniklými otvory dochází k intenzivní výměně vzduchu. Též v některých místech mezi okenním rámem a ostěním vznikají drobné mezery, jimiž dochází k proudění vzduchu z exteriéru do interiéru a obráceně.

### 2.3.4 Technická zařízení budovy

#### *Vytápění*

Hlavním zdrojem tepla v objektu je dálkové zásobování tepla formou páry z Klatovské teplárny. V areálu je zřízena předávací stanice pára-voda, která zásobuje teplem všechny pavilony v areálu (celkem 4 odběrná místa). Teplo z dodávané páry je v nerozebíratelném spirálovém protiproudém celonerezovém výměníku předáváno otopné vodě.

Ze sdruženého rozdělovače/sběrače je vedena jedna samostatná topná větev do auditované budovy (z historických důvodů označená jako „OČNÍ“). Oběh je zajištěn pomocí čerpadla zn. Wilo s integrovaným frekvenčním měničem s plynule nastavitelnými otáčkami a příkonem v rozmezí 21 až 620 W. Na patě této větve je manuálně ovládaný trojcestný směšovací ventil zn. ESBE pro regulaci teploty otopné vody. Ekvitermní regulaci zajišťuje regulátor zn. Autrom, ekvitermní řízení každého ze zbylých 3 okruhů je vzájemně teplotně i časově nezávislé, avšak v současnosti teplotně závislé na

auditované budově, která je pro celý systém MaR brána jako referenční. Samostatné měření spotřeby tepla jednotlivých větví nejsou instalovaná.

Rozvody v kotelně i v budově jsou provedeny z ocelového potrubí. V prostorech kotelny je izolováno vrstvou z čedičové vaty o tl. cca 25 mm chráněné hliníkovým opláštěním. V prostorech auditované budovy jsou rozvody vedeny v podhledech, a izolovány cca 30 mm skelné vaty opláštěné vlnovkovou lepenkou.

Otopná soustava je dvoutrubková teplovodní s nuceným oběhem a projektovaným teplotním spádem 90/70 °C. Přísun tepla do jednotlivých místností zajišťují litinové článkové radiátory, jež jsou opatřeny pouze uzavíracími armaturami, mnohdy již nefunkčními.

Dodavatelem tepla je společnost Klatovská teplárna, a.s.

### ***Větrání***

Větrání objektu je zajištěno přirozeně a je závislé přímo na uživatelích objektu.

### ***Chlazení***

Pouze v jedné místnosti je umístěna splitová klimatizační jednotka o příkonu 6 kW.

### ***Příprava teplé vody***

Příprava teplé vody je zajištěna v nepřímotopném zásobníku teplé vody o objemu 1 000 litrů, který je situován ve výměňkové stanici. Tento vyrovnávací zásobník zásobuje teplou vodou celý areál (4 budovy). Samostatné měření dodávky teplé vody do jednotlivých objektů není realizováno, je měřena pouze studená voda na vstupu do zásobníku. Zásobník je nahříván přes samostatný celonerezový protiproudý výměník, sloužící pouze pro přípravu TV. Nabíjecí čerpadlo zajišťující ohřev TV je s manuální třístupňovou regulací o příkonu 135 až 240 W. Systém rozvodu TV je nucený, s oběhovým čerpadlem s manuálně řízenými otáčkami o příkonu 90 až 140 W, jehož provoz je řízen pomocí teplotního čidla situovaného na zpátečce cirkulačního okruhu. Systém ohřevu TV je zajištěn uzavřenou tlakovou expanzní nádobou o objemu 100 l a pojišťovacím ventilem.

Rozvody natápěcího okruhu jsou provedeny z ocelového potrubí s izolací z čedičové vaty tl. 25 mm kryté hliníkovou fólií, rozvody k jednotlivým objektům jsou provedeny z plastového potrubí s návlekovou izolací zn. Tubex tl. 10 mm a jsou vedeny vždy v interiéru budov. Vlastní rozvody v objektu jsou z části původní, tedy z pozinkovaného potrubí s izolací z filcového ovinu a z části nové plastové s návlekovou tepelnou izolací tl. cca 10 mm.

Dodavatelem tepla je společnost Klatovská teplárna, a.s.

### ***Elektroinstalace***

Osvětlení objektu je řešeno převážně zářivkovými osvětlovacími tělesy osazenými trubnicemi o příkonech á 36 W. V některých vedlejších místnostech je použito klasických žárovek o příkonech 40 až 100 W, které jsou po dožití nahrazovány úspornými kompaktními zářivkami. Exteriér v místě stání sanitních vozů je přisvícen halogenovými nástěnnými svítidly ovládanými prostorovými pohybovými čidly. Celkem se zde dle revizní zprávy nachází 132 svítidel o instalovaném příkonu 8,6 kW.

Jako jediný en. významný spotřebič je klimatizační splitová jednotka zn. YORK, model HEKB 18 FS – AAA o el. příkonu 6 kW, která je manuálně spínána při extrémních klimatických podmínkách. V objektu je dále užívána běžná kancelářská technika, vybavení kuchyňky (vařič, mikrovlnná trouba,

rychlovarná konvice atp.) a volnočasových místností (televize atp.). Těž jsou zaparkované sanitní vozy připojeny vidlicemi na jednofázový rozvod z důvodu dobíjení a udržování vybavení sanitních vozů zdravotnickými zařízeními v 100% připraveném stavu.

Z poskytnuté revizní zprávy z 1. 3. 2010 zpracované p. Jiřím Bláhou lze konstatovat, že zařízení je schopno bezpečného provozu, a že celkový instalovaný příkon je 15,4 kW.

El. energie je dodavatelem dodávána pro celý areál na jedno odběrné místo; pro řešenou budovu, stejně jako pro ostatní budovy areálu, jsou instalovány podružné elektroměry. Na základě těchto náměrů jsou následně rozúčtovávány náklady. El. energie do odběrného místa je dodávána v distribuční sazbě C 26d a je použit hlavní jistič  $3 \times 200$  A. Dodavatelem elektrické energie je společnost ČEZ Prodej, s.r.o.

V objektu není zavedeno vědomé energetické manažerství pro spotřebu elektrické energie. Pouze se sleduje celoroční spotřeba.

### **2.3.5 Skutečná spotřeba energie objektu**

Pro ověření správnosti návrhu úsporných opatření a výpočtu úspor energie na provozování objektu byly od provozovatele objektu získány skutečné spotřeby energií objektu za roky 2011 – 2013.

Od celkových spotřeb tepla na vytápění byly odečtené spotřeby tepla na přípravu teplé vody. Spotřeba teplé vody není samostatně měřena, její spotřeba byla stanovena odborným odhadem na základě využití TV v objektu.

Hodnoty spotřeb energií jsou uvedeny v tabulce č.2-6.

Tabulka č. 2.6 – Spotřeby energií ve sledovaném období

Rok	Teplo na vytápění objektu [GJ/a]	Teplá voda (TV)		Elektrická energie		Celkem spotřebovaná energie [GJ/a]
		Teplo na přípravu TV [GJ/a]	Množství teplé vody [m <sup>3</sup> /a]	[kWh/a]	[GJ/a]	
<b>2011</b>	669,91	<b>157,77</b>	<b>434,38</b>	<b>53 137,42</b>	<b>191,29</b>	<b>1 018,98</b>
<b>2012</b>	<b>664,90</b>	153,99	423,97	53 961,23	194,26	<b>1 013,15</b>
<b>2013</b>	<b>709,69</b>	<b>128,66</b>	<b>354,24</b>	<b>56 547,10</b>	<b>203,57</b>	<b>1 041,92</b>
<b>Průměr</b>	<b>681,50</b>	<b>146,81</b>	<b>404,20</b>	<b>54 548,58</b>	<b>196,37</b>	<b>1 024,68</b>
<i>Legenda:</i>	<b>minima</b>	<b>maxima</b>	Sledované období: poslední 3 roky (2013 až 2011)			

Tabulka č. 2.7 – Rozdělení spotřeby tepelné energie ve sledovaném období

Teplo:	dodané do objektu	na vytápění	na přípravu TV	na vytápění	na přípravu TV	na ohřev 1 m <sup>3</sup> TV
Rok	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[%]	[%]	[GJ/m <sup>3</sup> ]
<b>2011</b>	827,68	669,91	<b>157,77</b>	<b>80,94%</b>	<b>19,06%</b>	<b>0,363</b>
<b>2012</b>	<b>818,89</b>	<b>664,90</b>	153,99	81,20%	18,80%	0,363
<b>2013</b>	<b>838,35</b>	<b>709,69</b>	<b>128,66</b>	<b>84,65%</b>	<b>15,35%</b>	<b>0,363</b>
<b>Průměr</b>	<b>828,31</b>	<b>681,50</b>	<b>146,81</b>	<b>82,26%</b>	<b>0,18</b>	<b>0,36</b>
<i>Legenda:</i>	<b>minima</b>	<b>maxima</b>	Sledované období: poslední 3 roky (2013 až 2011)			

Tabulka č. 2.8 – Náklady na nákup energií ve sledovaném období

<i>Ceny uvažovány vč. DPH!</i>	na vytápění objektu	na přípravu teplé vody	na vytápění a přípravu teplé vody	na el. energii	celkové náklady za nákup energií	Počet osob v objektu
Rok	[Kč]	[Kč]	[Kč]	[Kč]	[Kč]	[–]
<b>2011</b>	<b>274 731,5</b>	75 585,8	<b>350 317,3</b>	<b>178 010,4</b>	<b>528 327,6</b>	45
<b>2012</b>	298 494,9	<b>80 201,3</b>	378 696,2	187 245,5	<b>565 941,7</b>	45
<b>2013</b>	<b>324 826,1</b>	<b>69 963,0</b>	<b>394 789,1</b>	<b>199 045,8</b>	<b>593 834,9</b>	45
<b>Průměr</b>	<b>299 350,8</b>	<b>75 250,0</b>	<b>374 600,9</b>	<b>188 100,5</b>	<b>562 701,4</b>	<b>45,0</b>
<i>Legenda:</i>	<b>minima</b>	<b>maxima</b>	Sledované období: poslední 3 roky (2013 až 2011)			

Tabulka č. 2.9 – Měrné ukazatele – jednotkové ceny nakupovaných energií ve sledovaném období

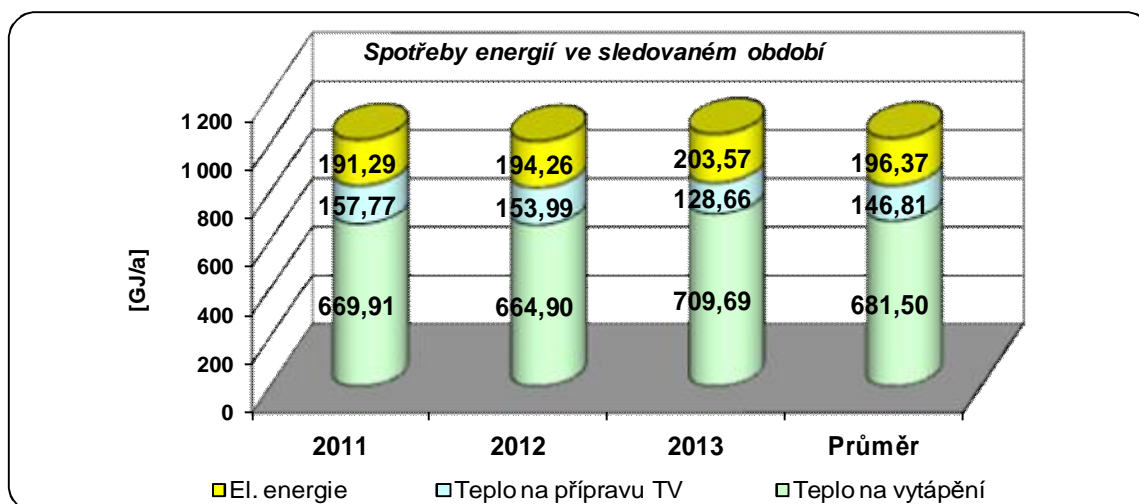
<i>Ceny uvažovány vč. DPH!</i>	na vytápění objektu	na přípravu teplé vody	na vytápění a přípravu teplé vody	na přípravu teplé vody	na el. energii ve společných prostorech	celkové náklady za nákup energií
Rok	[Kč/GJ]	[Kč/GJ]	[Kč/GJ]	[Kč/m <sup>3</sup> ]	[Kč/kWh]	[Kč/GJ]
<b>2011</b>	<b>410,1</b>	<b>479,1</b>	<b>423,3</b>	<b>174,0</b>	<b>3,35</b>	<b>518,5</b>
<b>2012</b>	448,9	520,8	462,5	189,2	3,47	558,6
<b>2013</b>	<b>457,7</b>	<b>543,8</b>	<b>470,9</b>	<b>197,5</b>	<b>3,52</b>	<b>569,9</b>
<b>Průměr</b>	<b>438,9</b>	<b>514,6</b>	<b>452,2</b>	<b>186,9</b>	<b>3,45</b>	<b>549,0</b>
<i>Legenda:</i>	<b>minima</b>	<b>maxima</b>	Sledované období: poslední 3 roky (2013 až 2011)			

Tabulka č. 2.11 – Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech

Příloha č. 2 k vyhl. č. 480/2012 Sb.							
Soupis základních údajů o energetických vstupech							
Pro rok: 2013 (před realizací projektu)							
ř.	Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jedn.	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč ***	
1	Elektřina	MWh	56,55	3,60	56,55	199,05	
2	Teplo	GJ	838,35	3,60	232,88	394,79	
3	Zemní plyn	MWh					
4	Jiné plyny	MWh					
5	Hnědé uhlí	t					
6	Černé uhlí	t					
7	Koks	t					
8	Jiná pevná paliva	t					
9	TTO	t					
10	LTO	t					
11	Nafta	t					
12	Druhotné zdroje	GJ					
13	Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
14	Jiná paliva	GJ					
15	Celkem vstupy paliv a energie (ř. 1, ř.14)					289,42	593,83
16	Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
17	Celkem spotřeba paliv a energie (ř.15 + ř.16)					<b>289,42</b>	<b>593,83</b>

\*\*\* včetně DPH

Graf č. 2-1 - Přehled spotřeby energií (uvedené dle provozovatele objektu)



## 2.4 ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

### 2.4.1 Energetická bilance

Základní energetická bilance určená z výpočtových modelů je uvedena v tabulce č. 2.12.

Výpočtový model je popsán v části 3.3



Tabulka č. 2.12 – Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech

Příloha č. 4 k vyhl. č. 480/2012 Sb.				
Výchozí roční energetická bilance				
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)*
1	Vstupy paliv a energie	1043,57	289,88	594,59
2	Změna zásob paliv			
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1043,57	289,88	594,59
4	Prodej energie cizím			
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1043,57	289,88	594,59
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	128,57	35,71	64,10
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	643,76	178,82	294,65
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	4,32	1,20	4,22
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	67,67	18,80	36,80
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)			
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	132,21	36,73	129,27
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	67,04	18,62	65,55

\* včetně DPH

## 2.4.2 Legislativní požadavky a skutečnost

Základními legislativní požadavky na budovu a vytápění jsou:

- Průměrný součinitel prostupu tepla.
- Měrná potřeba tepelné energie.
- Měrná neobnovitelná primární energie.
- Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí.
- Tloušťky tepelné izolace rozvodů tepla a TV.
- Povinnost zavedení regulace topné soustavy.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla, požadavek na měrnou potřebu tepla a měrnou neob. prim. energii jsou stanoveny vyhl. č. 78/2013 Sb.

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 107 kWh/(m<sup>2</sup>.rok).**

**Měrná spotřeba energie budovy dle vyhlášky 78/2013 Sb.: 287 kWh/(m<sup>2</sup>.rok).**

Výpočet byl proveden pomocí SW Energie 2013.

Zatřídění budovy při hodnocení energetické náročnosti dle vyhlášky 78/2013 Sb. je do kategorie „E – neohospodárná“.

Podrobné výsledky výpočtů měrné spotřeby energie budovy dle vyhlášky 78/2013 Sb. zatřídění do kategorií je uvedeno v samostatné příloze č. 3.

Tepelná ztráta prostupem (konstrukcemi): 76,42 kW.

Tepelná ztráta infiltrací: 52,10 kW.

**Celková tepelná ztráta Q: 128,52 kW.**

Požadované hodnoty součinitelů prostupu tepla konstrukcí jsou uvedeny v ČSN 73 0540-2:2011. Pro řešený objekt jsou současně požadované hodnoty a skutečné hodnoty součinitelů prostupu tepla uvedeny v tabulce 2.14.

**Tabulka č. 2.14 – Požadované a skutečné hodnoty součinitelů prostupu tepla použitých kcí**

ř.	Veličina Konstrukce	Součinitel prostupu tepla $U$ [W/m <sup>2</sup> K]			Porovnání s požadavky
		ČSN 73 0540-2:2011		Skutečná hodnota	
		Požadov aná hodnota	Doporuče ná hodnota		
1	PS - 1NP armaporitové tvárnice (NK832)	<b>0,30</b>	0,25	<b>0,66</b>	<b>nevyhovuje</b>
2	PS - schodiště - dutinové cihly (NK834)	<b>0,30</b>	0,25	<b>0,69</b>	<b>nevyhovuje</b>
3	PS - schodiště (+ okolo) - armaporitové	<b>0,30</b>	0,25	<b>0,66</b>	<b>nevyhovuje</b>
4	PS - lehká obvodová kce KORD (NK835)	<b>0,30</b>	0,20	<b>0,85</b>	<b>nevyhovuje</b>
5	PS - 1NP okna kov dvojsklo (PK170)	<b>1,50</b>	1,20	<b>3,30</b>	<b>nevyhovuje</b>
6	PS - 1NP dveře (PK171)	<b>1,70</b>	1,20	<b>5,65</b>	<b>nevyhovuje</b>
7	PS - okna dřevěná zdvojená (PK166)	<b>1,50</b>	1,20	<b>2,40</b>	<b>nevyhovuje</b>
8	PS - bývalé dveře na bývalé evak. schodiště	<b>0,30</b>	0,20	<b>0,84</b>	<b>nevyhovuje</b>
9	PS - schodiště okna dřevěná zdvojená (PK166)	<b>1,50</b>	1,20	<b>2,40</b>	<b>nevyhovuje</b>
10	střecha plochá (ST303)	<b>0,24</b>	0,16	<b>0,83</b>	<b>nevyhovuje</b>
11	PS - podlaha na terénu (PO059)	<b>0,45</b>	0,30	<b>2,96</b>	<b>nevyhovuje</b>

Tloušťky tepelných izolací rozvodů tepla pro vytápění a TV jsou stanoveny ve Vyhlášce 193/2007 Sb. Součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace může být max. 0,040 W/(m<sup>2</sup>.K). V prostorech kotelny jsou rozvody ÚT izolovány vrstvou z čedičové vaty o tl. cca 25 mm chráněné hliníkovým opláštěním. V prostorech auditované budovy jsou rozvody vedeny v podhledech, a izolovány cca 30 mm skelné vaty opláštěné vlnkovou lepenkou. Rozvody TV natápěcího okruhu jsou s izolací z čedičové vaty tl. 25 mm kryté hliníkovou fólií, rozvody k jednotlivým objektům jsou izolovány návlekovou izolací zn. Tubex tl. 10 mm a jsou vedeny vždy v interiéru budov. Vlastní rozvody TV v objektu jsou z části původní s izolací z filcového ovínu a z části nové s návlekovou tepelnou izolací tl. cca 10 mm.

### 2.4.3 Hodnocení spotřeby energie

Měrná spotřeba energie na vytápění objektu je nad požadavkem stávající legislativy. Žádná z posuzovaných konstrukcí na rozhraní vytápěného prostoru a vnějšího prostředí resp. vnitřního nevytápěného prostoru nesplňuje požadavky ČSN 73 0540-2 2011.

Izolace rozvodů ÚT i TV jsou ÚT jsou nedostatečné z hlediska požadavků vyhl. 193/2007 Sb.

Otopná tělesa nejsou vybavena přístroji regulující dodávku tepla (termoregulační ventily + termostatické hlavice atp.)

Není aplikován jakýkoliv systém managementu hospodaření energií, zejména ne v souladu dle ČSN EN ISO 50001.

## 3 ZPŮSOB NÁVRHU A POSOUZENÍ ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ

### 3.1 POTENCIÁL ÚSPOR ENERGIE

Na základě stávajícího technického stavu objektu a na základě jeho stávající energetické náročnosti je navržen soubor technických opatření, která vedou ke zlepšení technického stavu posuzovaného objektu a která vedou především ke snížení energetické náročnosti při jeho provozování. Navrhovaná opatření se zaměřují na tyto části objektu:

- stavební část – konstrukce obálky budovy,
- vytápění,
- přípravu TV,
- elektroinstalaci.

Předpokladem realizace všech dále uvedených energeticky úsporných opatření je zpracování projektové dokumentace v souladu s tímto energetickým auditem.

V navrhovaných opatřeních nejsou zahrnuty rovněž úpravy jejichž finanční náročnost je velká a nesouvisí pouze s úsporami energie, např. střešní nástavby, zimní zahrady, zřízení výtahů apod.

### 3.2 NÁVRH A POSOUZENÍ ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ

Návrh a posouzení úsporných opatření je proveden ve dvou fázích.

V první fázi jsou navržena, energeticky a ekonomicky posouzena dílčí úsporná opatření. Tato fáze je uvedena v části 4. NÁVRH ENERGETICKY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ. Dílčí úsporná opatření jsou rozdělena do následujících částí:

- zateplení obvodových stěn,
- zateplení střechy,
- úpravy výplní otvorů,
- zateplení vnitřních konstrukcí,
- úpravy vytápění,
- úpravy při přípravě TV,
- úpravy elektroinstalace.

Ve druhé fázi jsou z dílčích opatření vybrány, energeticky, ekonomicky a ekologicky posouzeny tři souhrnné varianty. Vyhodnocení je provedeno v části 5. VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY. Souhrnné varianty jsou určeny podle následujících kritérií.

- Var. A – úsporná varianta splňující legislativní požadavky.
- Var. B – maximální efektivnost vložených investic.
- Var. C – maximální úspora energie.

### 3.3 ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Základním stavem pro posouzení energetické bilance objektu a stanovení úspor energií je stávající objekt s provedenou regulací otopné soustavy na patách stoupaček a jednotlivých radiátorech.

#### 3.3.1 Potřeba tepla na vytápění objektu

##### *Výpočtový model*

Základem pro výpočet potřeby tepla na vytápění objektu je stanovení následujícího výpočtového modelu, který je podkladem pro všechna následující tepelně technická posouzení.

Při stanovení roční potřeby energie na vytápění se postupuje dle vyhlášky 78/2013 Sb.:

- je vypočtena potřeba tepla objektu za těchto předpokladů:
  - potřeba tepelné energie pro vytápění prostupem, kde příslušné součinitele prostupu tepla jsou vypočteny podle ČSN EN ISO 6946 a jsou uvažovány úniky tepla:
    - 1.1 prostupem plošnými konstrukcemi – obvodovými stěnami, střechou, výplněmi otvorů;
    - 1.2 prostupem tepelnými mosty;
    - 1.3 prostupem zeminou;
    - 1.4 prostupem přes nevytápěné prostory;
  - potřeba tepelné energie větráním – z objemu budovy;
  - tepelné zisky z vnitřních zdrojů – podle průměrných vnitřních zisků, přičemž průměr vychází z dlouhodobého sledování objektů výstavby
  - tepelné zisky ze slunečního záření – dle velikosti okenních otvorů, orientace ke světovým stranám a průměrného slunečního svitu
- z těchto údajů se stanoví potřeba a měrná potřeba tepelné energie za otopné období;
- z těchto údajů se určuje potřeba energie za topné období z měrné tepelné ztráty. Při tomto výpočtu se zohledňují:
  - klimatické podmínky lokality budovy;
  - vytápěcí provoz;
  - druh vytápěcího systému a jeho regulace;
  - regulace topné soustavy a možnost využití vnitřních a vnějších tepelných zisků.

Pro porovnání se skutečnými hodnotami spotřeby energie na vytápění je uvažován stav se zavedenou regulací soustavy.

##### *Porovnání vypočtených a skutečných hodnot*

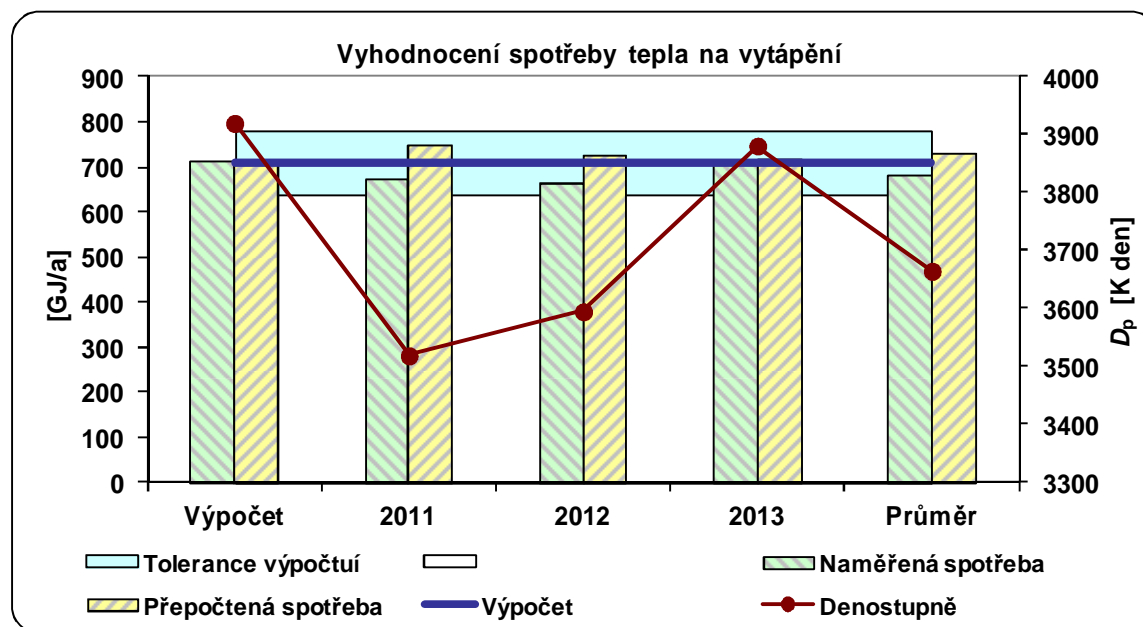
Pro ověření správnosti výpočtového modelu a případnou korekci vypočtených hodnot potřeb energie byly od provozovatele objektu získány spotřeby tepla na vytápění objektu 2011 – 2013. Skutečné hodnoty denostupňů za uvedené roky byly získány z odborné literatury.

Skutečné spotřeby tepla na vytápění objektu a porovnání s vypočtenou hodnotou jsou uvedeny v tabulce č. 3.1. Rozdíly v jednotlivých letech mohou být dány mnoha různými příčinami, např. jinou intenzitou a délkou slunečního svitu a tím i jinými solárními zisky nejen prosklenými, ale i neprůsvitnými konstrukcemi.

Tabulka č. 3.1 – Porovnání potřeby a spotřeb energie na vytápění objektu

Rok	Počet denostupňů	Rozdíl denostupňů	Teplo na vytápění objektu	Přepočtená spotřeba na norm. denostupně	Rozdíl oproti vypočtené hodnotě	
	$D_p$ [K den]	$\Delta D_p$ [K den]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[%]
<b>Výpočet</b>	<b>3920</b>		<b>711,34</b>	711,34		
2011	3 519,00	-401,00	669,91	<b>746,25</b>	<b>34,91</b>	<b>5,2%</b>
2012	3 595,00	-325,00	<b>664,90</b>	725,01	13,68	<b>2,1%</b>
2013	3 881,00	-39,00	<b>709,69</b>	<b>716,82</b>	<b>5,49</b>	<b>0,8%</b>
<b>Průměr</b>	<b>3 665,00</b>	<b>-255,00</b>	<b>681,50</b>	728,92	<b>18,03</b>	<b>2,7%</b>
<i>Legenda:</i>	<b>minima</b>	<b>maxima</b>	Sledované období: poslední 3 roky (2013 až 2011)			
<i>Převládající vnitřní teplota v daném otopném období v budově:</i>					20	°C
<b>Tolerance výp. modelu oproti přepočteným hodnotám je <math>\pm 10</math> %; tj.: 640,2 až 782,5 GJ/a</b>						

Graf č. 3-1 – Spotřeba tepla na vytápění



Pro další výpočty je možno uvažovat výpočetní model.

### 3.3.2 Potřeba tepla na přípravu TV

Příprava teplé vody je zajištěna v nepřímotopném zásobníku teplé vody o objemu 1 000 litrů, který je situován ve výměňkové stanici. Tento vyrovnávací zásobník zásobuje teplou vodou celý areál (4 budovy). Samostatné měření dodávky teplé vody do jednotlivých objektů není realizováno, je měřena pouze studená voda na vstupu do zásobníku. Zásobník je nahříván přes samostatný celonerezový protiproudý výměník, sloužící pouze pro přípravu TV. Nabíjecí čerpadlo zajišťující ohřev TV je s manuální třístupňovou regulací o příkonu 135 až 240 W. Systém rozvodu TV je nucený, s oběhovým čerpadlem s manuálně řízenými otáčkami o příkonu 90 až 140 W, jehož provoz je řízen pomocí teplotního čidla situovaného na zpátečce cirkulačního okruhu. Systém ohřevu TV je zajištěn uzavřenou tlakovou expanzní nádobou o objemu 100 l a pojišťovacím ventilem.

Rozvody natápěcího okruhu jsou provedeny z ocelového potrubí s izolací z čedičové vaty tl. 25 mm kryté hliníkovou fólií, rozvody k jednotlivým objektům jsou provedeny z plastového potrubí s návlekovou izolací zn. Tubex tl. 10 mm a jsou vedeny vždy v interiéru budov. Vlastní rozvody

v objektu jsou z části původní tedy z pozinkovaného potrubí s izolací z filcového ovínu a z části nové plastové s návlekovou tepelnou izolací tl. cca 10 mm.

Dodavatelem tepla je společnost Klatovská teplárna, a.s.

### 3.3.3 Potřeba elektrické energie

Osvětlení objektu je řešeno převážně zářivkovými osvětlovacími tělesy osazenými trubnicemi o příkonech á 36 W. V některých vedlejších místnostech je použito klasických žárovek o příkonech 40 až 100 W, které jsou po dožití nahrazovány úspornými kompaktními zářivkami. Exteriér v místě stání sanitních vozů je přisvícen halogenovými nástěnnými svítidly ovládanými prostorovými pohybovými čidly. Celkem se zde dle revizní zprávy nachází 132 svítidel o instalovaném příkonu 8,6 kW.

Jako jediný en. významný spotřebič je klimatizační splitová jednotka zn. YORK, model HEKB 18 FS – AAA o el. příkonu 6 kW, která je manuálně spínána při extrémních klimatických podmínkách. V objektu je dále užívána běžná kancelářská technika, vybavení kuchyňky (vařič, mikrovlnná trouba, rychlovarná konvice atp.) a volnočasových místností (televize atp.). Těž jsou zaparkované sanitní vozy připojeny vidlicemi na jednofázový rozvod z důvodu dobíjení a udržování vybavení sanitních vozů zdravotnickými zařízeními v 100% připraveném stavu.

Z poskytnuté revizní zprávy z 1. 3. 2010 zpracované p. Jiřím Bláhou lze konstatovat, že zařízení je schopno bezpečného provozu, a že celkový instalovaný příkon je 15,4 kW.

El. energie je dodavatelem dodávána pro celý areál na jedno odběrné místo; pro řešenou budovu, stejně jako pro ostatní budovy areálu, jsou instalovány podružné elektroměry. Na základě těchto náměrů jsou následně rozúčtovávány náklady. El. energie do odběrného místa je dodávána v distribuční sazbě C 26d a je použit hlavní jistič 3 × 200 A. Dodavatelem elektrické energie je společnost ČEZ Prodej, s.r.o.

V objektu není zavedeno vědomé energetické manažerství pro spotřebu elektrické energie. Pouze se sleduje celoroční spotřeba.

## 3.4 EKONOMICKÉ POSOUZENÍ

Ekonomická efektivnost investičních opatření je kalkulována dle metodiky a vztahů uvedených ve vyhlášce MPO 480/2013 Sb. V ekonomickém výpočtu není v souladu s uvedenou vyhláškou uvažováno s růstem cen stavebních prací, viz níže.

Z hlediska ekonomiky jsou započítány úspory vlivem úspor energií, nejsou zde zakalkulovány další vlivy, které jsou možná z globálního pohledu podstatnější; není zakalkulováno zlepšení vnitřního mikroklimatu, které má vliv na zdravotní stav osob v objektu, není zakalkulována ochrana domu a tím celkové prodloužení jeho životnosti, není zakalkulována změna v estetice domu, čímž dojde k pozitivnějšímu vnímání estetiky životního prostředí, což výrazně ovlivňuje psychiku jedince a spolu s tím nemocnost, pracovní výkony.... Není zakalkulována celá řada dalších pozitivních vlivů, které celkové zateplení domu s sebou přináší.

Ekonomická efektivnost investičních opatření se hodnotí z hledisek:

- prostá doba návratnosti investice (N),
- reálná doba návratnosti investice (DN),
- čistá současná hodnota (NPV),
- vnitřní výnosové procento (IRR).

Ekonomická rozvaha vychází z:

- množství uspořené energie,

- ceny uspořené energie – pro další výpočty jsou uvažovány následující ceny energie (viz tabulka č. 3.4), které byly upřesněny zadavatelem jako podklad pro zpracování EA:

**Tabulka č. 3.4 – Jednotkové ceny energií při cenové úrovni roku 2013**

ř.	cena	bez DPH	DPH		s DPH	
1	tepla na vytápění	398,00	15%	59,70	457,70	Kč/GJ
2	tepla na přípravu TV	472,85	15%	70,93	543,78	Kč/GJ
3	elektrické energie	808,08	21%	169,70	977,78	Kč/GJ
4		2,91	21%	0,61	3,52	Kč/kWh

- nákladů na dosažení úspor energie,
- životnosti a doby obnovy úsporných opatření,
- diskontní sazby – pro další výpočty je uvažována diskontní sazba 1 %,
- růstu cen energie – pro další výpočty je uvažován roční růst ceny energie 3 %,
- růstu cen stavebních prací – pro další výpočty je uvažován roční růst cen stavebních prací 0 %,
- projekt je hodnocen na délku trvání 20 let.

Z hlediska ekonomického je při vyhodnocení uvažováno se stávajícím stavem a cenami obvyklými. Může se stát, že změnou v cenách realizace či dodávky energií se ukáže výhodnější větší tloušťka tepelných izolací.

Výsledky ekonomických propočtů budou také jiné při uvažování rozdílné úrokové míry. Ekonomické výpočty ovlivní i uvažování oprav zanedbané údržby.

### 3.5 PŘÍNOS PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Přínosem stavebních úprav objektu pro životní prostředí je snížení znečištění životního prostředí při výrobě tepelné a elektrické energie. V rámci vyhodnocení jsou sledovány tyto zplodiny:

- TZL ... prach (tuhé znečišťující látky),
- SO<sub>2</sub> ... oxid siřičitý,
- NO<sub>x</sub> ... oxidu dusíku,
- CO ... oxid uhelnatý,
- CO<sub>2</sub> ... oxid uhličitý.

Podkladem pro vyhodnocení přínosu pro životní prostředí jsou úspory energie a údaje o znečištění životního prostředí na vyrobenou jednotku energie. Emisní faktory byly převzaty z příslušné legislativy (vyhl. č. 480/2012 Sb., zák. č. 201/2012 a související předpisy).

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí vždy 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.

Pro vlastní výpočty byla uvažovány následující jednotková množství zplodin dle tabulky č. 3-5.

**Tabulka č. 3.5 – Jednotková množství zplodin**

Druh energie		Teplo	Elektřina
Zdroj energie		Dálkové teplo (zdroj publikace ČEA)	Systémové elektrárny včetně jaderných a vodních
Zplodiny			
<b>Tuhé látky</b>	[g/GJ]	7 152,143	25,910
<b>SO<sub>2</sub></b>	[g/GJ]	678,571	489,376
<b>NO<sub>x</sub></b>	[g/GJ]	428,571	415,698
<b>CO</b>	[g/GJ]	35,714	39,300
<b>CO<sub>2</sub></b>	[kg/GJ]	100,000	325,000



## 4 NÁVRH ENERGETICKY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ

Návrh a hodnocení energeticky úsporných opatření vychází z předpokladů popsaných v části 3.

### 4.1 STAVEBNÍ ČÁST

Návrh zateplení obvodových konstrukcí je proveden pro každou z uvažovaných částí objektu ve třech variantách.

V první variantě jsou úpravy konstrukcí voleny tak, aby byly splněny požadavky ČSN 73 0540-2(2011) na součinitele prostupu tepla – požadované hodnoty, přitom však aby se jednalo o technicky realizovatelné dílo.

V druhé (třetí) variantě jsou úpravy konstrukcí voleny tak, aby byly splněny požadavky ČSN 73 0540-2(2011) na součinitele prostupu tepla – doporučené hodnoty.

V rámci úprav stavební části objektu je navrhováno zateplení a stavební úpravy:

- obvodových stěn – 3 varianty,
- střechy – 3 varianty,
- výplní otvorů – 3 varianty.

Skladby zateplovaných konstrukcí a výpočty jejich tepelných odporů a součinitelů prostupu tepla jsou uvedeny v příloze č. 2.

### 4.2 OBVODOVÉ STĚNY

#### 4.2.1 Technologie zateplení obvodových stěn

Zateplení obvodových stěn 1. NP a zděných obvodových stěn schodiště a přilehlé plochy nad spojovacím krčkem je navrženo dodatečným kontaktním tepelně-izolačním systémem z vnější strany. Spojovací krček není předmětem EA, jeho zateplení není navrhováno.

Obvodový plášť 2. až 4. NP vč. otvorových výplní je navrženo v souladu se Studií opláštění demontovat s ponecháním stávající nosné ocel. skeletové konstrukce, která bude využita pro novou zavěšenou montovanou fasádu s lepším tepelně izolačním charakterem. Nová montovaná fasáda se bude skládat z pohledových fasádních desek, plechového roštu včetně kotevních prvků pro fasádní desky, nové tepelné izolace opatřené z obou stran parozábranou a upravené části vnitřního opláštění. Vzhledem k výraznému zredukování plochy oken, bude plocha této nové fasády větší než plocha původních neprůsvitných konstrukcí těchto podlaží. Tepelný izolant použitý jako výplň pro novou montovanou fasádu se může lišit podle konkrétního výrobce, v EA proto navrhuje konečnou hodnotu součinitele prostupu tepla výsledné konstrukce, která musí být od výrobce zajištěna (deklarována) a dodržena.

Pro nový stav je rovněž v souladu se Studií opláštění zohledněno zapuštění stávajícího vstupu směrem do budovy, čímž vznikne malé závětří a dojde ke zmenšení vnitřní podlahové plochy. Návrh zateplení stěn tohoto závětří, jeho podhled (nad exteriérem) a výměna hlavních vstupních dveří nejsou předmětem tohoto EA.

Pro navrhovaný stav je zároveň zohledněna právě probíhající výstavba nových garáží přilehlých k východnímu štítu řešeného objektu. Prostor garáží bude dle prohlášení zadavatele EA ze dne 25. 4.

2014 vytápěn na 20 °C. Z tohoto důvodu nejsou konstrukce mezi zónami garáží a 1. NP stávající budovy předmětem EA, tyto vnitřní konstrukce již netvoří obálku vytápěné zóny.

Předpokládaná životnost kontaktních zateplovacích systémů je 20 let.

Návaznost zateplení stěn, je nutné řešit tak, aby konstrukce splňovala veškeré požadavky dané normami a vyhláškami, tedy aby nedocházelo k riziku plísní, nadměrné kondenzaci vodní páry v konstrukci apod. Například je potřeba zvolit vhodné zateplení ostění, balkónů, lodžiových stěn apod., zejména upozorňujeme na nutnost izolovat i pod parapetním plechem, kde doporučujeme umístit jako tepelný izolant minerální vlnu. Toto je nutné vyřešit v příslušné projektové dokumentaci.

Tloušťky rozhodujících navržených tepelných izolací a součinitelů prostupu tepla konstrukcí jsou uvedeny v tabulce č. 4-1a.

**Tabulka č. 4.1a – Návrh zateplení obvodových stěn**

ř.	Konstrukce	Původní	Varianta A		Varianta B		Varianta C	
		$U_p$ Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>	Tl. tep. izolace mm	$U_{z1}$ Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>	Tl. tep. izolace mm	$U_{z2}$ Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>	Tl. tep. izolace mm	$U_{z3}$ Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>
1	NS - 1NP armaporitové tvárnice do exteriéru /NK832/		120	0,22	160	0,18	200	<b>0,15</b>
2	NS - 1NP - čelní zapuštěná stěna závětrří /NK836/			<b>0,29</b>		<b>0,29</b>		<b>0,29</b>
3	NS - 1NP - boky závětrří (vlevo V) /NK837/			<b>0,25</b>		<b>0,25</b>		<b>0,25</b>
4	NS - 1NP - boky závětrří (vpravo Z) /NK838/			<b>0,21</b>		<b>0,21</b>		<b>0,21</b>
5	NS - podlaha 2NP nad exter. (podhled závětrří) /NK839/			<b>0,23</b>		<b>0,23</b>		<b>0,23</b>
6	NS - schodiště - dutinové cihly /NK834/		120	0,22	160	0,18	200	<b>0,15</b>
7	NS - schodiště (+ okolo) - armaporitové tvárnice /NK832/		120	0,22	160	0,18	200	<b>0,15</b>
8	NS - zavěšená nová lehká fasáda /NK835/			0,25		0,20		<b>0,15</b>

#### 4.2.2 Hodnocení zateplení obvodových stěn

Úspory energie, náklady na zateplení a ekonomické hodnocení je uvedeno v tabulkách č. 4-1b, 4-1c a 4-1d. Nejvýhodnější výsledky výpočtů jsou vyznačeny tučně.

**Tabulka č. 4.1b – Úspory energie po zateplení obvodových stěn**

	Původní	Varianta A	Varianta B	<b>Varianta C</b>
Potřeba energie na vytápění $E_v$ [GJ/a]	711,3	576,5	562,3	<b>549,0</b>
Úspora energie na vytápění $\Delta E_v$ [GJ/a]		134,9	149,0	<b>162,3</b>
Úspora energie na vytápění [%]		18,96%	20,95%	<b>22,82%</b>
Úspora nákladů na vytápění [Kč/a]		61 733	68 200	<b>74 285</b>

*Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!*

**Tabulka č. 4.1c** – Náklady na zateplení obvodových stěn

Náklady v Kč	Varianta A	Varianta B	Varianta C
– celkové bez DPH	<b>2 238 735</b>	2 338 778	2 773 965
– celkové včetně DPH (21%)	<b>2 708 869</b>	2 829 921	3 356 498

**Tabulka č. 4.1d** – Ekonomické výpočty zateplení obvodových stěn

Ekonomické kritérium	Varianta A	Varianta B	Varianta C
Prostá doba návratnosti investice ( $T_s$ ) [roky]	44	<b>41</b>	45
Reálná doba návratnosti investice ( $T_{sd}$ ) [roky]	> Tž	> Tž	> Tž
Čistá současná hodnota (NPV) [Kč]	-1 315 420	<b>-1 290 490</b>	-1 679 714
Vnitřní výnosové procento (IRR) [%]	-4,70	<b>-4,27</b>	-4,93

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

## 4.3 STŘECHA

### 4.3.1 Technologie zateplení střechy

Zateplení střechy je navrženo např. položením EPS s nakaširovanou lepenkou, jeho přikotvením a následným natavením hydroizolace z modifikovaného asfaltového pásu. Nebo jiné obdobné řešení se srovnatelnými tepelně-technickými parametry.

Při zateplení střechy musí být zatepleny i přilehlé konstrukce (atika, atd). Je nutné ošetřit případné tepelné mosty. Toto je nutné vyřešit v příslušné projektové dokumentaci.

**Tabulka č. 4.2a** – Návrh zateplení střechy

ř.	Konstrukce	Původní	Varianta A		Varianta B		Varianta C	
		$U_p$ Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>	Tl. tep. izolace mm	$U_{z1}$ Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>	Tl. tep. izolace mm	$U_{z2}$ Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>	Tl. tep. izolace mm	$U_{z3}$ Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>
1	střecha plochá /ST303/	0,83	10	0,17	10	0,14	10	<b>0,12</b>

### 4.3.2 Hodnocení zateplení střechy

Úspory energie, náklady na zateplení a ekonomické hodnocení je uvedeno v tabulkách č. 4-2b, 4-2c a 4-2d.. Nejvýhodnější výsledky jsou vyznačeny tučně.

**Tabulka č. 4.2b** – Úspory energie po úpravách střechy

	Původní	Varianta A	Varianta B	Varianta C
Potřeba energie na vytápění $E_v$ [GJ/a]	711,3	637,8	634,4	<b>632,2</b>
Úspora energie na vytápění $J E_v$ [GJ/a]		73,6	76,9	<b>79,2</b>
Úspora energie na vytápění [%]		10,34%	10,81%	<b>11,13%</b>
Úspora nákladů na vytápění [Kč/a]		33 679	35 210	<b>36 230</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**Tabulka č. 4.2c** – Náklady na úpravy střechy

Náklady v Kč	Varianta A	Varianta B	Varianta C
– celkové bez DPH	<b>689 403</b>	711 762	760 206
– celkové včetně DPH (21%)	<b>834 177</b>	861 231	919 849

**Tabulka č. 4.2d** – Ekonomické výpočty úprav střechy

Ekonomické kritérium	Varianta A	Varianta B	Varianta C
Prostá doba návratnosti investice ( $T_s$ ) [roky]	25	<b>24</b>	25
Reálná doba návratnosti investice ( $T_{sd}$ ) [roky]	> Tž	> Tž	> Tž
Čistá současná hodnota (NPV) [Kč]	-73 970	<b>-66 469</b>	-102 050
Vnitřní výnosové procento (IRR) [%]	0,13	<b>0,24</b>	-0,10

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

## 4.4 VÝPLNĚ OTVORŮ

### 4.4.1 Úpravy výplní otvorů

Navržené úpravy výplní otvorů spočívají ve výměně všech původních kovových oken v 1. NP a dřevěných oken na schodišti za nová plastová okna.

Celý obvodový plášť 2. až 4. NP vč. otvorových výplní je navrženo v souladu se Studii opláštění demontovat a nahradit novou zavěšenou montovanou fasádou s lepším tepelně izolačním charakterem.

Celková plocha měněných výplní otvorů budovy bude dle Studie opláštění zredukována na cca 132 m<sup>2</sup> (upřesněno 25. 4. 2014).

Pro navrhovaný stav je zároveň zohledněna právě probíhající výstavba nových garáží přilehlých k východnímu štítu řešeného objektu. Prostor garáží bude dle prohlášení zadavatele EA ze dne 25. 4. 2014 vytápěn na 20 °C. Z tohoto důvodu nejsou konstrukce mezi zónami garáží a 1. NP stávající budovy předmětem EA, tyto vnitřní konstrukce již netvoří obálku vytápěné zóny.

Pro nový stav je rovněž v souladu se Studii opláštění zohledněno zapuštění stávajícího vstupu směrem do budovy, čímž vznikne malé závětrí a dojde ke zmenšení vnitřní podlahové plochy. Návrh zateplení stěn tohoto závětrí, jeho podhled (nad exteriérem) a výměna hlavních vstupních dveří nejsou předmětem tohoto EA.

Boční vstupní dveře je navrženo vyměnit za nové konstrukce (plast, hliník). Variantně jsou uvažována okna i dveře s různými hodnotami součinitele prostupu tepla celých oken a dveří.

Kolem otvorů je nutné osadit parotěsné pásy kvůli kondenzaci vodní páry v konstrukci a následnému vzniku plísní. Toto je nutné vyřešit v příslušné projektové dokumentaci.

Životnost vyměněných oken a vstupních dveří je nejméně 20 let.

V souvislosti s výměnou otvorových výplní dojde díky jejich vzduchotěsnosti ke změně mikroklimatu v daných vnitřních prostorech. Je nutno pravidelně provádět výměnu vzduchu (větrat), využívat prvků mikroventilace atp., viz pokyny od projektanta a návody dodavatele otvorových výplní.

Úpravy výplní otvorů a součinitelů prostupu tepla jsou uvedeny v tabulce č. 4-3a.

Tabulka č. 4.3a – Návrh úprav výplní otvorů

ř.	Konstrukce	Původní	Varianta A		Varianta B		Varianta C	
		$U_p$ Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>	Tl. tep. izolace mm	$U_{z1}$ Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>	Tl. tep. izolace mm	$U_{z2}$ Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>	Tl. tep. izolace mm	$U_{z3}$ Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>
1	NS - 1NP vyzdívky oken do exter. /PK175/		120	0,23	160	0,19	200	<b>0,16</b>
2	NS - 1NP okna /PK170/	3,30	0	1,50	0	1,00	0	<b>0,80</b>
3	NS - 1NP dveře do exter. /PK171/	5,65	0	1,70	0	1,20	0	<b>0,80</b>
4	NS - okna v lehké fasádě /PK166/	2,40	0	1,50	0	1,00	0	<b>0,80</b>
5	NS - okna schodiště nová /PK166/	2,40	0	1,50	0	1,00	0	<b>0,80</b>
6	NS - 1NP dveře do exter. /PK171/			<b>1,20</b>		<b>1,20</b>		<b>1,20</b>

#### 4.4.2 Hodnocení úprav výplní otvorů

Úspory energie, náklady na výměnu výplní otvorů a ekonomické hodnocení je uvedeno v tabulkách č. 4-3b, 4-3c a 4-3d. Nejvýhodnější výsledky jsou vyznačeny tučně.

Tabulka č. 4.3b – Úspory energie po úpravách výplní otvorů

	Původní	Varianta A	Varianta B	<b>Varianta C</b>
Potřeba energie na vytápění $E_v$ [GJ/a]	711,3	521,9	502,1	<b>494,1</b>
Úspora energie na vytápění $\square E_v$ [GJ/a]		189,4	209,2	<b>217,2</b>
Úspora energie na vytápění [%]		26,63%	29,41%	<b>30,54%</b>
Úspora nákladů na vytápění [Kč/a]		86 695	95 746	<b>99 429</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

Tabulka č. 4.3c – Náklady na úpravy výplní otvorů

Náklady v Kč	<b>Varianta A</b>	Varianta B	Varianta C
– celkové bez DPH	<b>557 199</b>	605 055	837 540
– celkové včetně DPH (21%)	<b>674 211</b>	732 117	1 013 423

Tabulka č. 4.3d – Ekonomické výpočty úprav výplní otvorů

Ekonomické kritérium	Varianta A	<b>Varianta B</b>	Varianta C
Prostá doba návratnosti investice ( $T_s$ ) [roky]	8	<b>8</b>	10
Reálná doba návratnosti investice ( $T_{sd}$ ) [roky]	<b>8</b>	<b>8</b>	10
Čistá současná hodnota (NPV) [Kč]	1 282 707	<b>1 429 098</b>	1 230 912
Vnitřní výnosové procento (IRR) [%]	13,98	<b>14,25</b>	10

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

## 4.5 VNITŘNÍ KONSTRUKCE

Úpravy vnitřních konstrukcí nejsou navrhovány. Úpravy vnitřních stěn a výplní otvorů mezi stávajícím 1. NP a garážemi není navrhována. Prostor garáží bude dle prohlášení zadavatele EA ze dne 25. 4. 2014 vytápěn na 20 °C. Z tohoto důvodu nejsou konstrukce mezi zónami garáží a 1. NP stávající budovy předmětem EA, tyto vnitřní konstrukce již netvoří obálku vytápěné zóny.

## 4.6 VYTÁPĚNÍ

V případě, že budou navržena opatření k snížení potřeby tepla realizována za finanční pomoci jakéhokoliv dotačního titulu, je nezbytně nutné nainstalovat podružné měření dodávky tepla do řešeného objektu. Náklady na instalaci měřidla jsou odhadnuty na částku cca 15 tis. bez DPH. Toto opatření nevede k přímé úspoře energie a nákladů na ní, je však nezbytně nutné pro budoucí prokázání úspor tepla při tzv. „Závěrečném vyhodnocení akce“ z hlediska poskytnutých dotačních prostředků. Údaje z měřidla musí být průběžně sledovány a v pravidelných intervalech (ideálně týdně, max. měsíčně) v otopném období zaznamenávány a analyzovány. Díky těmto náměrům bude následně verifikováno dosažení úspor.

Po každém provedení souboru opatření se předpokládá provedení termo-hydraulické vyregulování větví otopné soustavy (tedy zejména přenastavení regulace otáček oběhového čerpadla a instalace a nastavení vyvažovacích armatur hlavních větví, vše na základě výpočtů hydrauliky jednotlivých topných větví). Náklady na provedení termo-hydraulického vyregulování větví otopné soustavy jsou odhadnuty na částku cca 20 tis. bez DPH.

Pozn.: V po uvažované revitalizaci objektu v rozsahu zde stanoveném vč. přístavby garáží atp. se dle sdělení zástupců zadavatele uvažuje rekonstrukce vnitřní otopné soustavy spočívající v případné výměně radiátorů (po posouzení jejich aktuálního stavu) a osazení termoregulačních ventilů a termostatických hlav. Tato akce bude prováděna na základě vypracovaného podrobného prováděcího projektu.

Dále je doporučováno pouze doplnění chybějících tepelných izolací; toto opatření není dále číselně vyhodnocováno.

## 4.7 PŘÍPRAVA TV

Nejsou navrženy žádné zásadní úpravy, pouze doplnění chybějících tepelných izolací; toto opatření není dále číselně vyhodnocováno.

## 4.8 ELEKTROINSTALACE

V oblasti spotřeby elektrické energie nejsou navrhována žádná úsporná opatření, jež by vedla ke snížení spotřeby elektřiny. Po dožití současných žárovkových zdrojů (na sociálech apod. prostorech) nahrazovat tyto úspornými světelnými zdroji (kompaktní zářivky, LED atp.).

Elektroinstalace bude postupně rekonstruována, dle potřeby údržby rozvodů elektrické energie.

## 4.9 MOŽNOSTI VYUŽITÍ OZE

Při zpracování energetického auditu, konkrétně při návrhu možných opatření, byly uvažovány i možnosti realizace úspor z oblasti využití obnovitelných zdrojů energie (OZE), ale tyto byly posléze zavrženy, neboť napojení na systém CZT se v daném případě jeví jako nejvýhodnější varianta. V úvahu přicházely:

- decentralizované systémy dodávky energie založené na energii z obnovitelných zdrojů,
- kombinovaná výroba elektřiny a tepla,
- dálkové nebo blokové ústřední vytápění, v případě potřeby chlazení,
- tepelná čerpadla,
- využití odpadního tepla.

### 4.9.1 Decentralizované systémy dodávky energie založené na energii z obnovitelných zdrojů

Mezi tyto zdroje lze uvažovat:

- kotelny na biomasu,
- kotelny na bioplyn,
- fototermické a fotovoltaické panely,
- využití odpadního tepla.

**Kotelna na biomasu** a **kotelna na bioplyn** nepřichází z prostorových důvodů a z hlediska dlouhodobého zajištění dodávky kvalitního a cenově zajímavého paliva v úvahu.

**Fototermické a fotovoltaické panely** teoreticky přicházejí v úvahu. Fototermický systém – pro ohřev TV solárními kolektory – je zavržen pro nízkou ekonomickou efektivitu navrhovaného opatření (z důvodů obtížné realizace, poklesu odběrů teplé vody v letním období /prázdniny/ a vysokých investičních nákladů), zároveň výroba fotoelektřiny je též zavržena z důvodu poměrně krátké doby svítivosti slunečního světla, takže výroba elektřiny by byla málo efektivní a pomalu návratná vzhledem k výši investice (při uvažování kvalitního certifikovaného systému) a aktuální situaci s podporou výkupu takto vyrobené elektřiny.

### 4.9.2 Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

Kombinovaná výroba elektřina a tepla je zajímavá tam, kde je kotelna na jakémkoliv palivo vyššího výkonu a nebo tam, kde je zemní plyn či jiné sofistikované palivo a zároveň pokud možno celoroční odběr tepla. V tomto případě toto bohužel není splněno.

V úvahu také přichází kombinovaná výroba tepla a elektřiny dieselagregátem, který jako palivo používá řepkový olej (nikoliv bionaftu či jinou směs metylesteru řepkového oleje s dalšími fosilními ropnými deriváty). Tento způsob výroby tepla a elektřiny je zajímavý v tom, že používaný agregát může sloužit zároveň jako záložní zdroj elektrické energie. V tomto případě však pro velké prostorové omezení nepřichází v úvahu.

### 4.9.3 Dálkové nebo blokové ústřední vytápění

Tento způsob je obecně výhodný tam, kde je využito lokálního či místního vytápění. Výhodou tohoto způsobu vytápění je, že se mohou snižovat emise i účinnost použitím kvalitnějších spalovacích kotlů, zároveň u větších výkonů je možné tento způsob vytápění spojit s kogenerační výrobou tepla (příp. i chladu) a elektřiny.

#### 4.9.4 Tepelná čerpadla

Pro vytápění jako jeden ze zdrojů tepla přicházejí v úvahu také tepelná čerpadla. Jejich výhodou je, že s účinností obvykle 300 % čerpají nízkopotencionální teplo na vyšší potenciál. Z prostorového hlediska však není možné tepelná čerpadla využít, neboť prostor okolo budovy není dostatečný na příslušný počet vrtů. Aplikace tepelných čerpadel systému vzduch – voda se jeví pro tento případ a daný výkon jako neekonomická.

#### 4.9.5 Využití odpadního tepla

V objektu nevzniká žádné odpadní teplo, které by bylo možné využít s výjimkou tepla v odváděném vzduchu. V objektu není realizováno nucené větrání, tudíž instalace zařízení na rekuperaci tepla z větracího vzduchu by znamenala značnou investici.

### 4.10 NÁKLADOVOST OPATŘENÍ

Všechny výše uvedená navržená opatření k dosažení úspory energie při provozování objektu jsou rozdělena podle výše vložených investic, resp. jejich doby návratnosti a lze je rozdělit na:

- beznákladová opatření,
- nízkonákladová opatření,
- středněnákladová opatření,
- vysokonákladová opatření.

#### 4.10.1 Opatření beznákladová

Mezi beznákladová opatření, tedy ty, na jejichž realizaci není nutno vynaložit prostředky zadavatele, patří např.:

- změna tarifů a jiných smluvních ujednání, atp.

#### 4.10.2 Opatření nízkonákladová

Mezi nízkonákladová opatření, tedy ty, jež je standardně hrazeny z provozních prostředků zadavatele, patří:

- energetické manažerství,
- změna tarifů,
- pravidelná kontrola stavu, provozu a funkčnosti elektrických zařízení.

#### 4.10.3 Opatření středněnákladová

Mezi středněnákladová opatření, tedy ty, jež je standardně možno hradit z běžných prostředků zadavatele, patří:

- tepelné izolace rozvodů ÚT a TV,
- úpravy elektroinstalace.

#### 4.10.4 Opatření vysokonákladová

Mezi vysokonákladová opatření, tedy ty, jež je nutno hradit z investičních prostředků (úvěrů), patří:

- zateplení obvodových stěn,



- zateplení střechy,
- zateplení stropů nad TP,
- výměny výplní otvorů.

#### **4.11 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, NAKLÁDÁNÍ S ODPADY**

Veškeré práce je nutné provádět v souladu s platnými právními předpisy.

V důsledku zateplovacích prací dojde k manipulaci či dokonce k rekonstrukci jednotlivých částí ochrany objektu před bleskem (při zateplení střechy – jímače, při zateplení obvodového pláště – svody, popř. i zemniče). Upozorňujeme, že dané práce je nutno provádět dle aktuálně platných ustanovení příslušných prováděcích českých technických norem a musí být zakončeny vydáním revizní zprávy revizním technikem s platným příslušným oprávněním.

Upozorňujeme na nutnost ekologické likvidace odpadů souvisejících s rekonstrukcí objektu, zejména eternitové desky a šablony aj.

## 5 VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY

### 5.1 SOUHRNNÉ VARIANTY PRO DALŠÍ POSOUZENÍ

Z úsporných opatření uvedených v části 4 byly pro celkové posouzení vybrány některé varianty opatření a zahrnuty do následujících souhrnných variant. Tyto souhrnné varianty vycházejí z tepelně-technických a ekonomických výpočtů uvedených v části 4.

Po každém provedení souboru opatření se předpokládá provedení termo-hydraulického vyregulování celé otopné soustavy (tedy zejména přenastavení regulace otáček oběhových čerpadel a nastavení druhé regulace ventilů těles, vše na základě výpočtů hydrauliky jednotlivých topných větví).

Dále v případě čerpání dotace doporučujeme instalovat podružné měření dodávaného tepla pro řešenou budovu, aby bylo možné sledovat dosažení vypočtených úspor (provést závěrečné vyhodnocení dotační akce) a důsledné provádění energetického manažerství (pravidelné odečty spotřeb všech forem energie a rychlé operativní řešení v případě zjištění anomálií).

#### 5.1.1 Souhrnná varianta A – úsporná varianta

- Zateplení objektu – souhrnně označené jako var. A:
  - zateplení obvodových stěn 1. NP, schodiště a plochy nad spojovacím krčkem tepelným izolantem v tl. 120 mm,
  - demontovat stávající montovanou fasádu s ponecháním nosné ocel. skeletové kce a opatřit jí novou zavěšenou montovanou fasádou s výslednou hodnotou součinitele prostupu tepla celkové konstrukce max.  $U = 0,25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,
  - osadit nová okna v celkové ploše cca 130 m<sup>2</sup> (plocha po odečtení plochy dveří je převzata ze Studie opláštění, viz příloha č. 7) o max. celk. souč. prostupu tepla  $U_w = 1,5 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,
  - výměna bočních vstupních dveří za nové o max. celk. souč. prostupu tepla  $U_w = 1,7 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,
  - zateplení střechy tepelným izolantem v tl. 200 mm.
- Úpravy ÚT:
  - ponechání současného stavu v oblasti zdroje a rozvodů,
  - instalace podružného měření dodávaného tepla pro řešenou budovu v případě použití dotačního titulu, resp. i pro případ změny způsobu výpočtu nákladů na otop,
  - provedení termo-hydraulického vyregulování větví otopné soustavy.
- Úpravy při přípravě TV:
  - ponechání současného stavu.
- Úpravy na elektrických zařízeních:
  - ponechání současného stavu.

#### 5.1.2 Souhrnná varianta B – maximální efektivnost vložených investic

- Zateplení objektu – souhrnně označené jako var. B:
  - zateplení obvodových stěn 1. NP, schodiště a plochy nad spojovacím krčkem tepelným izolantem v tl. 160 mm,

- demontovat stávající montovanou fasádu s ponecháním nosné ocel. skeletové kce a opatřit jí novou zavěšenou montovanou fasádou s výslednou hodnotou součinitele prostupu tepla celkové konstrukce max.  $U = 0,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,
- osadit nová okna v celkové ploše cca 130 m<sup>2</sup> (plocha po odečtení plochy dveří je převzata ze Studie opláštění, viz příloha č. 7) o max. celk. souč. prostupu tepla  $U_w = 1,0 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,
- výměna bočních vstupních dveří za nové o max. celk. souč. prostupu tepla  $U_w = 1,2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,
- zateplení střechy tepelným izolačním vlnem v tl. 250 mm.
- Úpravy ÚT:
  - ponechání současného stavu v oblasti zdroje a rozvodů,
  - instalace podružného měření dodávaného tepla pro řešenou budovu v případě použití dotačního titulu, resp. i pro případ změny způsobu výpočtu nákladů na otop,
  - provedení termo-hydraulického vyregulování větví otopné soustavy.
- Úpravy při přípravě TV:
  - ponechání současného stavu.
- Úpravy na elektrických zařízeních:
  - ponechání současného stavu.

### 5.1.3 Souhrnná varianta C – maximální úspora energie

- Zateplení objektu – souhrnně označené jako var. C:
  - zateplení obvodových stěn 1. NP, schodiště a plochy nad spojovacím krčkem tepelným izolačním vlnem v tl. 200 mm,
  - demontovat stávající montovanou fasádu s ponecháním nosné ocel. skeletové kce a opatřit jí novou zavěšenou montovanou fasádou s výslednou hodnotou součinitele prostupu tepla celkové konstrukce max.  $U = 0,15 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,
  - osadit nová okna v celkové ploše cca 130 m<sup>2</sup> (plocha po odečtení plochy dveří je převzata ze Studie opláštění, viz příloha č. 7) o max. celk. souč. prostupu tepla  $U_w = 0,80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,
  - výměna bočních vstupních dveří za nové o max. celk. souč. prostupu tepla  $U_w = 0,8 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,
  - zateplení střechy tepelným izolačním vlnem v tl. 300 mm.
- Úpravy ÚT:
  - ponechání současného stavu v oblasti zdroje a rozvodů,
  - instalace podružného měření dodávaného tepla pro řešenou budovu v případě použití dotačního titulu, resp. i pro případ změny způsobu výpočtu nákladů na otop,
  - provedení termo-hydraulického vyregulování větví otopné soustavy.
- Úpravy při přípravě TV:
  - ponechání současného stavu.
- Úpravy na elektrických zařízeních:
  - ponechání současného stavu.

## 5.2 ENERGETICKÁ BILANCE OBJEKTU

Základním stavem pro posouzení energetické bilance objektu a stanovení úspor energií je stávající objekt včetně již provedené regulace a měření ÚT.

Tabulka č. 5.7 – Upravené energetické bilance – komplexní varianty A, B, C

Příloha č. 4 k vyhl. č. 480/2012 Sb.													
Upravená roční energetická bilance													
ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu var. A			Po realizaci projektu var. B			Po realizaci projektu var. C		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady	Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)*	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)*	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)*	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)*
1	Vstupy paliv a energie	1043,57	289,88	594,59	644,82	179,12	412,08	607,58	168,77	395,03	584,01	162,22	384,25
2	Změna zásob paliv												
3	Spotřeba paliv a energie	1043,57	289,88	594,59	644,82	179,12	412,08	607,58	168,77	395,03	584,01	162,22	384,25
4	Prodej energie cizím												
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1043,57	289,88	594,59	644,82	179,12	412,08	607,58	168,77	395,03	584,01	162,22	384,25
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	128,57	35,71	64,10	90,69	25,19	46,76	87,15	24,21	45,14	84,91	23,59	44,12
7	Spotřeba energie na vytápění	643,76	178,82	294,65	282,90	78,58	129,48	249,19	69,22	114,05	227,86	63,29	104,29
8	Spotřeba energie na chlazení	4,32	1,20	4,22	4,32	1,20	4,22	4,32	1,20	4,22	4,32	1,20	4,22
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	67,67	18,80	36,80	67,67	18,80	36,80	67,67	18,80	36,80	67,67	18,80	36,80
10	Spotřeba energie na větrání	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti												
12	Spotřeba energie na osvětlení	132,21	36,73	129,27	132,21	36,73	129,27	132,21	36,73	129,27	132,21	36,73	129,27
13	technologické a ostatní procesy	67,04	18,62	65,55	67,04	18,62	65,55	67,04	18,62	65,55	67,04	18,62	65,55

\* včetně DPH

## 5.3 EKONOMICKÁ ROZVAHA

Pro celkové ekonomické hodnocení úprav objektu byly vybrány tři souhrnné varianty shodné s výběrem pro celkové energetické posouzení. Podrobný popis variant je uveden v části 5.1.

Tabulka č. 5.3 – Celkové náklady na úsporná opatření

Konstr. část	varianta A		varianta B		varianta C	
	dílčí var.	Náklady [Kč]	dílčí var.	Náklady [Kč]	dílčí var.	Náklady [Kč]
		Celkové		Celkové		Celkové
Zateplení objektu	A	4 217 257	B	4 423 269	C	5 289 770
Úprava ÚT	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Příprava TV	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Elektřina	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
<b>Celkem</b>		<b>4 259 607</b>		<b>4 465 619</b>		<b>5 332 120</b>

Pozn.1: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

Pozn.2: K celkovým nákladům na opatření byly přičteny náklady na vyregulování otop. soustavy ve výši 20000 Kč + DPH a náklady na instalaci podružného měřiče tepla ve výši 15000 Kč + DPH, tedy celkem 42350,- Kč vč. DPH.

Základní výsledky ekonomických výpočtů úprav celého objektu jsou uvedeny v tabulkách č. 5.4 a 5.4a a podrobné výpočty jsou uvedeny v příloze č. 5. Jako ekonomicky nejvýhodnější vychází varianta B.

**Tabulka č. 5.4 – Ekonomické výpočty komplexních úprav**

Ekonomické kritérium	Varianta A	Varianta B	Varianta C
Prostá doba návratnosti investice ( $T_s$ ) [roky]	23	<b>22</b>	25
Reálná doba návratnosti investice ( $T_{sd}$ ) [roky]	> Tž	<b>19</b>	> Tž
Čistá současná hodnota (NPV) [Kč]	-140 057	<b>38 765</b>	-584 227
Vnitřní výnosové procento (IRR) [%]	0,68	<b>1,08</b>	-0,08

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**Tabulka č. 5.4a – Závěrečná tabulka vstupních hodnot a výsledků ekonomického hodnocení (výsledky ekonomického vyhodnocení)**

Údaje	Příloha č. 5 k vyhl. č. 480/2012 Sb.			
	Jednotka	Komplexní varianta A	Komplexní varianta B	Komplexní varianta C
<b>Investiční výdaje projektu</b>	<b>Kč</b>	<b>4 259 607</b>	<b>4 465 619</b>	<b>5 332 120</b>
Změna nákladů na energie	Kč	-182 504	-199 553	-210 341
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	0	0	0
- změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	0	0	0
- změna ostatních provozních nákladů	Kč	0	0	0
- změna nákladů na emise, odpady	Kč	0	0	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	Kč	0	0	0
<b>Přínosy projektu celkem</b>	<b>Kč</b>	<b>-182 504</b>	<b>-199 553</b>	<b>-210 341</b>
Doba hodnocení	roky	20	20	20
Roční růst cen energie	%	3,00	3,00	3,00
Diskont	%	1,00	1,00	1,00
<b><math>T_s</math> - prostá doba návratnosti</b>	<b>roky</b>	<b>23,3</b>	<b>22,4</b>	<b>25,3</b>
<b><math>T_{sd}</math> - reálná doba návratnosti</b>	<b>roky</b>	<b>&gt; Tž</b>	<b>19,0</b>	<b>&gt; Tž</b>
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	<b>tis. Kč</b>	<b>-140</b>	<b>39</b>	<b>-584</b>
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	<b>%</b>	<b>0,7</b>	<b>1,08</b>	<b>-0,08</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

Poznámka 1: K celkovým nákladům na opatření byly přičteny náklady na vyregulování otop. soustavy ve výši 20000 Kč + DPH a náklady na instalaci podružného měřiče tepla ve výši 15000 Kč + DPH, tedy celkem 42350,- Kč vč. DPH.

Výše DPH byla uvažována 21%, viz údaje v přílohách, avšak je nutno upozornit, že v době realizace může být zákonem stanovena jiná výše.

Ekonomické výpočty byly uvažovány z hlediska financování vlastními zdroji; v případě využití jakýchkoliv dotačních titulů budou přirozeně daná opatření z hlediska rychlosti návratnosti investice výhodnější.

## 5.4 PŘÍNOS PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Snížení znečištění životního prostředí vlivem všech úsporných opatření pro jednotlivé výše popsané komplexní varianty úprav je uvedeno v tabulce č. 5-5. Nejvyšší snížení zatížení životního prostředí bude dosaženo v případě maximální úspory energie, tj. v souhrnné variantě C.

Tabulka č. 5.5a – Vyhodnocení z hlediska ochrany živ. prostředí – komplexní varianty A, B, C

<i>Příloha č. 6 k vyhl. č. 480/2012 Sb.</i>								
Ekologické vyhodnocení – komplexní varianty A, B, C								
a) globální hodnocení								
ř.	Znečišťující látka	Výchozí stav	Var. A	Rozdíl	Var. B	Rozdíl	Var. C	Rozdíl
		t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
1	Tuhé znečišťující látky	6,013	3,161	2,852	2,895	3,118	2,726	3,287
2	SO <sub>2</sub>	0,670	0,399	0,271	0,374	0,296	0,358	0,312
3	NO <sub>x</sub>	0,445	0,274	0,171	0,258	0,187	0,248	0,197
4	CO	0,038	0,024	0,014	0,022	0,016	0,022	0,016
5	CO <sub>2</sub>	150,160	110,286	39,874	106,561	43,599	104,204	45,956

Tabulka č. 5.5b – Vyhodnocení z hlediska ochrany živ. prostředí – komplexní varianty A, B, C

<i>Příloha č. 6 k vyhl. č. 480/2012 Sb.</i>								
Ekologické vyhodnocení – komplexní varianty A, B, C								
b) lokální hodnocení								
ř.	Znečišťující látka	Výchozí stav	Var. A	Rozdíl	Var. B	Rozdíl	Var. C	Rozdíl
		t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
1	Tuhé znečišťující látky	6,008	3,156	2,852	2,890	3,118	2,721	3,287
2	SO <sub>2</sub>	0,570	0,299	0,271	0,274	0,296	0,258	0,312
3	NO <sub>x</sub>	0,360	0,189	0,171	0,173	0,187	0,163	0,197
4	CO	0,030	0,016	0,014	0,014	0,016	0,014	0,016
5	CO <sub>2</sub>	84,000	44,126	39,874	40,401	43,599	38,044	45,956

## 5.5 SOUHRNNÉ STANOVISKO K VÝBĚRU OPTIMÁLNÍ VARIANTY

### 5.5.1 Kritéria výběru

Pro výběr optimální varianty je nutné stanovit kritéria a vliv jednotlivých kritérií na výběr nejnvýhodnější varianty.

Kritéria a pořadí jejich důležitosti pro výběr optimální varianty jsou (v pořadí podle důležitosti pro výběr nejnvýhodnější varianty):

1. **Ekonomické hledisko** – maximální zhodnocení vložených investic do stavebních úprav objektu, nejnvýhodnější je varianta s nejvyšším vnitřním výnosovým procentem.
2. **Úspora energie** (energetické hledisko) – maximalizace úspor energie na provozování objektu, nejnvýhodnější varianta je varianta s nejvyšší úsporou energie.
3. **Technické hledisko** – technická a funkční návaznost jednotlivých opatření, uživatelský komfort a technická a morální životnost stávajících zařízení – nejnvýhodnější varianta je technicky vhodná varianta bez ohledu na ekonomiku a úspory energií.

4. **Snížení vlivu na životní prostředí** (ekologické hledisko) – hodnocení pouze snížení zatížení životního prostředí snížením spotřeby energie, není hodnoceno zatížení životního prostředí při výrobě stavebních materiálů a realizaci úsporných opatření.

Protože se jedná o energetický audit zpracovaný pro potřeby dotačního titulu Operačního programu Životního prostředí byla optimální varianta vybrána podle kritérií dotačního titulu na základě §5 odst. 3, b vyhlášky 480/2012 Sb.



### 5.5.2 Optimální varianta

Podle výše uvedených kritérií výběru optimální varianty technických a organizačních opatření ke snížení nákladů na provozování předmětu energetického auditu je nejvhodnější:

#### varianta B

**Tato varianta zahrnuje následující opatření, přičemž při realizaci všech opatření musí být dodrženy příslušné normy a vyhlášky týkající se tepelných izolací, povrchových teplot, kondenzace vodní páry a další tak, aby opatření řešila všechna dotčená místa a dále nedošlo ke zhoršení stavu objektu. Toto je nutné vyřešit v příslušné projektové dokumentaci.**

- Zateplení objektu – souhrnně označené jako var. B:
  - zateplení obvodových stěn 1. NP, schodiště a plochy nad spojovacím krčkem tepelným izolantem v tl. 160 mm,
  - demontovat stávající montovanou fasádu s ponecháním nosné ocel. skeletové kce a opatřit jí novou zavěšenou montovanou fasádou s výslednou hodnotou součinitele prostupu tepla celkové konstrukce max.  $U = 0,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,
  - osadit nová okna v celkové ploše cca 130 m<sup>2</sup> (plocha po odečtení plochy dveří je převzata ze Studie opláštění, viz příloha č. 7) o max. celk. souč. prostupu tepla  $U_w = 1,0 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,
  - výměna bočních vstupních dveří za nové o max. celk. souč. prostupu tepla  $U_w = 1,2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,
  - zateplení střechy tepelným izolantem v tl. 250 mm.
- Úpravy ÚT:
  - ponechání současného stavu v oblasti zdroje a rozvodů,
  - instalace podružného měření dodávaného tepla pro řešenou budovu v případě použití dotačního titulu, resp. i pro případ změny způsobu výpočtu nákladů na otop,
  - provedení termo-hydraulického vyregulování větví otopné soustavy.
- Úpravy při přípravě TV:
  - ponechání současného stavu.
- Úpravy na elektrických zařízeních:
  - ponechání současného stavu.

Po provedení souboru opatření se předpokládá provedení termo-hydraulického vyregulování celé otopné soustavy (tedy zejména přenastavení regulace otáček oběhových čerpadel a nastavení druhé regulace ventilů těles, vše na základě výpočtů hydrauliky jednotlivých topných větví).

Dále v případě čerpání dotace doporučujeme instalovat podružné měření dodávaného tepla pro řešenou budovu, aby bylo možné sledovat dosažení vypočtených úspor (provést závěrečné vyhodnocení dotační akce) a důsledně provádění energetického manažerství (pravidelné odečty spotřeb všech forem energie a rychlé operativní řešení v případě zjištění anomálií).

Vzhledem ke skutečnosti, že není instalováno samostatné měření dodávky tepla a množství teplé vody do auditovaného doporučujeme tento stav změnit a instalovat měření dodávky tepla do objektu a množství spotřebované vody. V současné době se celková nakupovaná energie pro otop a přípravu 4 objektů rozpočítává na tyto objekty dle velikosti podlahových ploch. Tento propočet není zcela korektní, neboť budovy jsou různě využívány z hlediska spotřebovaného tepla i teplé vody, neboť mají různá

provozní využití a po zateplení auditovaného objektu i zcela rozdílné tepelně technické vlastnosti obálek budov (auditovaná budova byla velmi znevýhodněna). Doporučujeme nainstalovat daná poměrová měřidla a na základě jejich náměrů rozúčtovat nakoupenou energii a vodu.

Provedením následujících úprav dojde k roční úspoře energie:

<b>436, GJ</b>
----------------

a k roční úspoře nákladů na nákup energií:

<b>199 553 Kč</b>
-------------------

Náklady vč. DPH na provedení opatření jsou:

<b>4 465 619 Kč</b>
---------------------

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy:

<b>Měrná ztráta prostupem tepla <math>H_t</math></b>	W/K	602,8
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_t / A</math></b>	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,32</b>
<b>Doporučený součinitel prostupu tepla <math>U_{em,rec}</math></b>	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,29</b>
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,38</b>

### Požadavek ČSN 73 0540-2:2011 je splněn

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla, požadavek na měrnou potřebu tepla a měrnou neob. prim. energii jsou stanoveny vyhl. č. 78/2013 Sb.

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 20 kWh/(m<sup>2</sup>.rok).**

**Měrná spotřeba energie budovy dle vyhlášky 78/2013 Sb.: 163 kWh/(m<sup>2</sup>.rok).**

Výpočet byl proveden pomocí SW Energie 2013.

Zatřídění budovy při hodnocení energetické náročnosti dle vyhlášky 78/2013 Sb. je do kategorie „C – úsporná“.

Podrobné výsledky výpočtů měrné spotřeby energie budovy dle vyhlášky 78/2013 Sb. zatřídění do kategorií je uvedeno v samostatné příloze č. 3.

Tepelná ztráta prostupem (konstrukcemi): 21,10 kW.

Tepelná ztráta infiltrací: 25,96 kW.

**Celková tepelná ztráta Q: 47,06 kW.**

Přehled ekonomického hodnocení je uvedeno v tabulce 5-6a:

**Tabulka č. 5.6a** – Závěrečná tabulka vstupních hodnot a výsledků ek. hodnocení vybrané varianty

Údaje	Jednotka	Komplexní varianta B
<b>Investiční výdaje projektu</b>	<b>Kč</b>	<b>4 465 619</b>
Změna nákladů na energie	Kč	-199 553
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	0
- změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	0
- změna ostatních provozních nákladů	Kč	0
- změna nákladů na emise, odpady	Kč	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	Kč	0
<b>Přínosy projektu celkem</b>	<b>Kč</b>	<b>-199 553</b>
Doba hodnocení	roky	20
Roční růst cen energie	%	3,00
Diskont	%	1,00
<b>Ts - prostá doba návratnosti</b>	<b>roky</b>	<b>22,4</b>
<b>Tsd - reálná doba návratnosti</b>	<b>roky</b>	<b>19,0</b>
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	<b>tis.</b>	<b>39</b>
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	<b>%</b>	<b>1,08</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

Poznámka 1: K celkovým nákladům na opatření byly přičteny náklady na vyregulování otop. soustavy ve výši 20000 Kč + DPH a náklady na instalaci podružného měřiče tepla ve výši 15000 Kč + DPH, tedy celkem 42350,- Kč vč. DPH.

Upravená energetická bilance je uvedena v tabulce 5-7b.

Tabulka č. 5.7b – Upravená energetická bilance – komplexní varianta B

Příloha č. 4 k vyhl. č. 480/2012 Sb.

Upravená roční energetická bilance							
ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu var. B		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)*	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)*
1	Vstupy paliv a energie	1043,57	289,88	594,59	607,58	168,77	395,03
2	Změna zásob paliv						
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1043,57	289,88	594,59	607,58	168,77	395,03
4	Prodej energie cizím						
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1043,57	289,88	594,59	607,58	168,77	395,03
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	128,57	35,71	64,10	87,15	24,21	45,14
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	643,76	178,82	294,65	249,19	69,22	114,05
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	4,32	1,20	4,22	4,32	1,20	4,22
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	67,67	18,80	36,80	67,67	18,80	36,80
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)						
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	132,21	36,73	129,27	132,21	36,73	129,27
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	67,04	18,62	65,55	67,04	18,62	65,55

\* včetně DPH

Vlivem provedených opatření dojde ke **snížení zatížení životního prostředí**. Snížení zatížení životního prostředí je uvedeno v tabulce 5.8.

Tabulka č. 5.8 – Snížení zatížení životního prostředí

ř.	Znečišťující látka	Jednotka	Množství	
1	Tuhé látky	[kg/a]	3 118,271	51,86%
2	SO <sub>2</sub>	[kg/a]	295,851	44,18%
3	NO <sub>x</sub>	[kg/a]	186,853	42,03%
4	CO	[kg/a]	15,571	40,98%
5	CO <sub>2</sub>	[t/a]	43,599	29,04%

### 5.5.3 Rizika navržených opatření – popis okrajových podmínek

Navrhovaná opatření ke snížení spotřeby energie na provozování objektu, jejich technické a ekonomické vyhodnocení vychází ze současných technických možností a finančních informací.

V případě změn některých vstupních údajů a nevhodného chování vlastníka objektu může být ohroženo dosažení předpokládaných úspor energie a ekonomické návratnosti vložených finančních prostředků.

Rizika navržených opatření jsou zejména:

- ekonomická:

- neočekávané změny úrokových sazeb, cen energie a inflace,
- výrazné změny cen stavebních prací a stavebních materiálů,
- náhlé daňové změny způsobené politickými rozhodnutími,
- technická:
  - neprovedení technických opatření v souladu s energetickým auditem,
  - použití nekvalitních materiálů s nižší než předpokládanou životností,
  - vysoká poruchovost nainstalovaných technických zařízení,
- organizační:
  - neprovádění energetického manažerství,
  - neprovádění běžné údržby a kontroly zařízení,
  - odkládání oprav a výměn dožilých zařízení.

#### 5.5.4 Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření

Vzhledem k charakteru odběru energií a způsobu jejich měření lze doporučit pouze kontrolu správnosti nastavení termostatických hlavice pro dosažení navrhované teplotní úrovně jednotlivých místností.

Doporučujeme instalovat podružný měřič tepla pro ohřev teplé vody.

Doporučujeme zavést energetické manažerství spočívající v denní evidenci spotřeby tepla na vytápění, včetně klimatických dat, způsobu využití objektu atp. a následně tato data porovnávat se srovnatelnými obdobími z předchozích srovnatelných období a příp. odchylky ihned analyzovat a příp. řešit.

Jediná oblast, kde lze systém managementu nasadit v hospodaření s elektřinou, je v oblasti umělého osvětlení, kdy je nutné sledovat účelnost jeho užití a regulaci. Automaticky se předpokládá pořizování nových elektrospotřebičů již s ohledem na provozní náklady (např. dle energetických štítků či jiných relevantních údajů o provozu spotřebiče).

Vzhledem k charakteru provozu je aplikovatelnost normy ČSN EN ISO 50001:2012 - systémy managementu hospodaření s energií (nahrazuje ČSN EN 16001:2010), založené na Demingově cyklu (PDCA Cyklus), tedy metodě postupného zlepšování například kvality výrobků, služeb, procesů, aplikací, dat, probíhající formou opakovaného provádění čtyř základních činností:

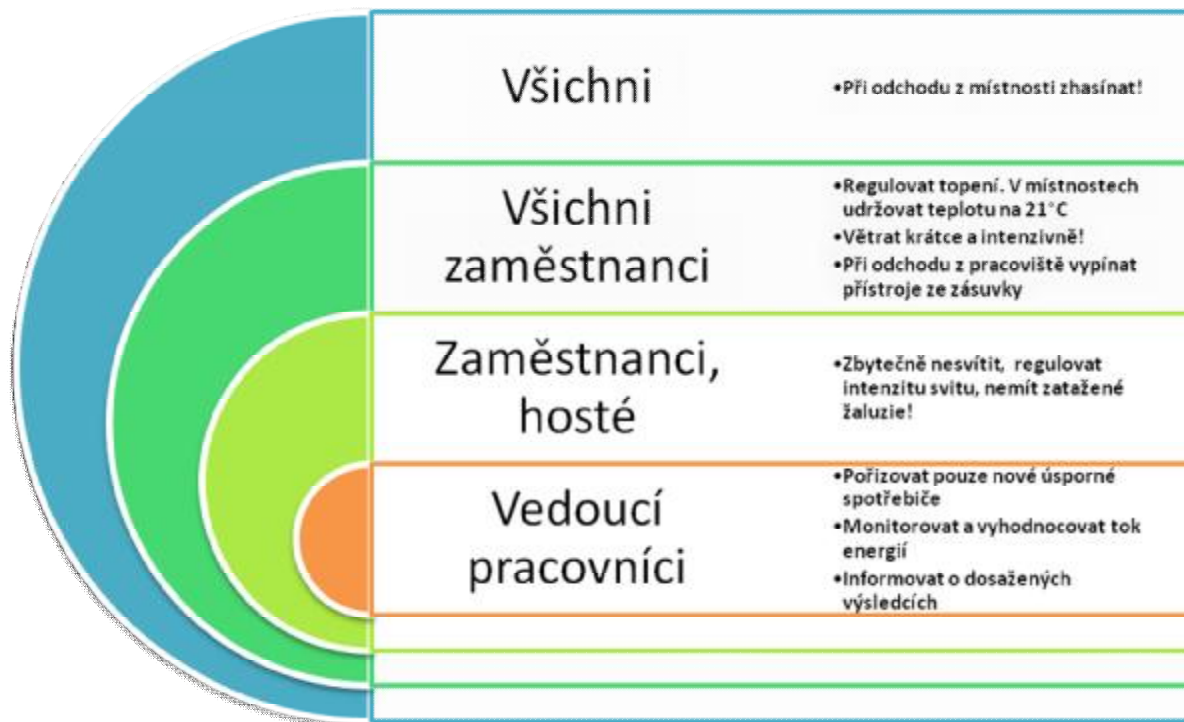
- P /Plan/ - naplánování zamýšleného zlepšení (záměr),
- D /Do/ - realizace plánu,
- C /Check/ - ověření výsledku realizace oproti původnímu záměru,
- A /Act/ - úpravy záměru i vlastního provedení na základě ověření a plošná implementace zlepšení do praxe,

v plném rozsahu diskutabilní, zejména z důvodů využívání energií (zejména pouze na otop, přípravu teplé vody, osvětlování, administrativní činnost a přípravu pokrmů) a omezenému počtu zainteresovaných pracovníků.

Přesto doporučujeme zejména pečlivé a pravidelné monitorování spotřeby všech forem energií, např. v týdenním intervalu. Tyto naměřené hodnoty srovnávat s očekávanými hodnotami (na základě znalosti spotřeb ze srovnatelných období z minulosti atp.) a v případě nesrovnalostí ihned zjišťovat příčiny a vyvozovat závěry vedoucí k nápravě. V souvislosti s tím, lze doporučit instalovat i podružná měření k různým významným spotřebičům aj. Aby daná měření nebyla zásadně zkrácena, tak např.

doporučujeme používat i podružné měření při servisních zásazích subdodavatelů (stavební fy při rekonstrukcích aj.) atp.

Z hlediska spoření energií je nutno působit na všechny uživatele budovy, zaměřit se zejména na následující oblasti a dle skupin zainteresovaných osob, viz následující diagram. Též je nutné zdůraznit, že při nákupu nových spotřebičů je nutné vybírat ty, jež jsou energeticky úsporné, tedy zaříděny do kategorie A (popř. A++ atp.) a označeny štítky v souladu s vyhl. 442/2004 Sb.



Též je vhodné působit psychologicky různými informačními sděleními (vhodně graficky ztvárněnými) na všechny uživatele budovy, a to jak typu motivujícím k nějaké úsporné činnosti (např. nad vypínače osvětlení použít „Nesvítit zbytečně? Při odchodu zhasni!“ a mnohé jiné), tak i informujícím o dosažených pozitivních výsledcích (např. typu „V období roku 2013 bylo oproti předchozímu roku uspořeno X kWh, což v penězích činilo Y tis. Kč. Uspořené prostředky byly použity k...“ atp.).

### 5.5.5 Záruka dosažitelných úspor

Navržené snížení spotřeby energie je reálné a splnitelné. Zpracovatelé energetického auditu zaručují splnění požadavků Vyhl. 78/2013 Sb. a ČSN 73 0540-2 (2011) v případě provedení sanace objektu podle zpracovaného energetického auditu. Podmínkou dosažení úspor energie je:

- realizace opatření navržených v tomto energetickém auditu dle vybrané alternativy,
- energeticky vědomé chování vlastníka objektu, přiměřené užívání objektu,
- důsledný provádění energetického manažerství (regulace a měření spotřeby energie).

Na dosažení předpokládaných úspor tepla má vliv:

- podrobnost a přesnost výpočtů úspor energií
  - výpočty potřeb energie na vytápění objektu a možných úspor tepla byly provedeny s přesností  $\pm 10 - 20 \%$ ,
  - výpočty úspor tepla na přípravu TV jsou provedeny s přesností  $\pm 10 - 15 \%$ ,
  - úspora na vytápění objektu je závislá na klimatických podmínkách otopné sezóny roku.
- chování vlastníka objektu a nájemníků:
  - dodržování předepsaných teplot vnitřního prostředí (nepřetápění objektu),
  - provádění energetického manažerství,
  - údržba spotřebičů energie v dobrém technické stavu,
  - okamžité opravy případných poruch a havárií,
  - úspora TV je ovlivněna proměnlivým počtem osob v objektu.

## 6 ZÁVĚR

Energetický audit byl zpracován podle zákona 406/2000 Sb. v platném znění a v souladu s jeho prováděcí Vyhláškou 480/2012 Sb. s využitím podkladů uvedených v části 3 získaných z větší části od provozovatele objektu. Všechny výpočty byly provedeny podle platných předpisů, vyhlášek a norem.

Po provedených tepelně-technických, ekonomických a ekologických výpočtech byla vlastníku objektu doporučena k realizaci jako optimální varianta B.

Z provedených tepelně-technických a ekonomických výpočtů a technického posouzení navržených opatření je možné učinit tyto závěry:

- z hlediska celkové energetické bilance je nejvýznamnější spotřeba tepla na vytápění, spotřeba elektrické energie má na celkovou energetickou bilanci vliv nejnižší,
- ekonomické výpočty byly uvažovány z hlediska financování vlastními zdroji; v případě využití jakýchkoliv dotačních titulů budou přirozeně daná opatření z hlediska rychlosti návratnosti investice výhodnější,
- navržené tloušťky tepelných izolací jsou energeticky, technicky a ekonomicky výhodné,
- nutnost instalace podružného měření dodávaného tepla pro řešenou budovu v případě použití dotačního titulu, resp. i pro případ změny způsobu výpočtu nákladů na otop a teplou vodu.

Při případné realizaci stavebních úprav je nutné postupovat podle zpracované projektové dokumentace. Opatření je vhodné provádět s výhledem na další postup prací tak, aby nedocházelo k případným ekonomickým ztrátám způsobeným nevhodným pořadím prováděných úprav.

**Jedná se o aktualizovaný EA** na základě upřesnění vstupních podkladů (Studie opláštění v elektronické verzi, informace o využití a vytápění přístavby garáží, které nejsou předmětem EA) ze dne 25. 4. 2014, tudíž všechny ostatní EA vyhotovené před tímto datem pozbývají své platnosti.

**Výsledky a závěry tohoto energetického auditu nelze bez souhlasu energetického specialisty převzít pro jiný objekt.**

V Českých Budějovicích, duben 2014

*Vypracovali:*

Ing. Aneta Finková

Tel.: 734 449 909, E-mail: [aneta.finkova@ecservice.cz](mailto:aneta.finkova@ecservice.cz)

Ing. Martin Škopek, Ph.D. – energetický specialista

Tel.: 603 320 822, E-mail: [martin@ecservice.cz](mailto:martin@ecservice.cz)



## 7 ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU

Příloha č. 1 k vyhl. č. 480/2012 Sb.

### Evidenční list energetického auditu podle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

Evidenční číslo

 / 

#### 1. Část - Identifikační údaje

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

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

a) ulice

b) č.p./č.o.

c) část obce

d) obec

e) PSČ

f) email

g) telefon

##### 3. Identifikační číslo

##### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

b) kontakt

##### 5. Předmět energetického auditu

a) název

b) adresa

c) popis předmětu EA

Předmětem energetického auditu je administrativní budova, kterou využívá Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje. Objekt je půdorysně obdélníkového tvaru o rozměrech 29,1 x 11,7 m. Ze severní strany na objekt navazuje spojovací krček, který není předmětem energetického auditu. Objekt není podsklepen, má čtyři vytápěná nadzemní podlaží. Konstrukce objektu je navržena v konstrukčním systému KORD s typovými lehkými ocelovými konstrukčními prvky. Obvodový plášť je lehký, montovaný z panelů DOROR. Stěny 1NP a stěny kolem schodišťového prostoru jsou z armoporitových tvámic, resp. dutinových cihel. Okna v 1. NP jsou kovová s dvojsklem. Okna na schodišti a v 2. až 4. NP jsou dřevěná zdvojená. Vstupní dveře do objektu jsou původní ocelové s jednoduchým zasklením. Střecha objektu je plochá s tepelnou izolací z lignoporu. V současné době probíhají práce na přístavbě jednopodlažních garáží z východní strany objektu. Garáže budou dle prohlášení zadavatele vytápěné na 20 °C a nejsou předmětem EA. Do posouzení stávajícího stavu nezasahují. Objekt je napojen na CZT formou páry z Klatovské teplárny. V areálu je zřízena předávací stanice pára-voda. Otopná soustava je dvoutrubková teplovodní s nuceným oběhem. Rozvody v kotelně i v budově jsou provedeny z ocelového potrubí. V prostorech kotelny je izolováno vrstvou z čedičové vaty s hliníkovým opláštěním. V budově jsou rozvody v podhledech izolovány cca 30 mm skelné vaty opláštěné vlnovkovou lepenkou. Příprava TV je v nepřímotopném zásobníku o objemu 1 000 litrů, který je situován ve výměňkové stanici. Dodavatelem tepla je společnost Klatovská teplárna, a.s. V jedné místnosti je pro chlazení splitová klimatizační jednotka o příkonu 6 kW. Osvětlení objektu je řešeno převážně zářivkovými svítidly, v některých vedlejších místnostech je použito klasických žárovek, které jsou po dožití nahrazovány úspornými kompaktními zářivkami. V objektu je dále užívána běžná kancelářská technika, vybavení kuchyňky apod. Zaparkované sanitní vozy jsou připojeny vidlicemi na jednofázový rozvod z důvodu dobíjení a udržování vybavení sanitních vozů v 100% připraveném stavu.

## 2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA

## 1. Charakteristika hlavních činností

Administrativní budova

## 2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje teplapočet  ksinstalovaný výkon  MWroční výroba  MWhroční spotřeba paliva  GJ/rb) zdroje elektřinypočet  ksinstalovaný výkon  MWroční výroba  MWhroční spotřeba paliva  GJ/rc) kombinovaná výroba elektřiny a teplapočet  ksinstal. výkon elektrický  MWinstal. výkon tepelný  MWroční výroba elektřiny  MWhroční výroba tepla  MWhroční spotřeba paliva  GJ/rd) druhy primárního zdroje energiedruh OZE druh DEZ fosilní zdroje 

## 3. Spotřeba energie

<u>Druhy spotřeby</u>	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Vytápění	<input type="text" value="0,138"/> MW	<input type="text" value="197,59"/> MWh/r	<input type="text" value="CZT"/>
Chlazení	<input type="text" value="0,006"/> MW	<input type="text" value="1,20"/> MWh/r	<input type="text" value="Elektřina"/>
Větrání	<input type="text" value="0,000"/> MW	<input type="text" value="0,00"/> MWh/r	<input type="text"/>
Úprava vlhkosti	<input type="text"/> MW	<input type="text"/> MWh/r	<input type="text"/>
Příprava TV	<input type="text" value="0,015"/> MW	<input type="text" value="35,74"/> MWh/r	<input type="text" value="CZT"/>
Osvětlení	<input type="text" value="0,009"/> MW	<input type="text" value="36,73"/> MWh/r	<input type="text" value="Elektřina"/>
Technologie	<input type="text" value="0,001"/> MW	<input type="text" value="18,62"/> MWh/r	<input type="text" value="Elektřina"/>
Celkem	<input type="text" value="0,169"/> MW	<input type="text" value="289,88"/> MWh/r	<input type="text"/>

## 3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

## 1. Popis doporučených opatření

Zateplení obvod. stěn 1. NP, schodiště a plochy nad spoj. krčkem TI v tl. 160 mm. Demontovat stávající lehkou fasádu, ponechání nosné ocel. kce a opatřit jí novou zavěšenou mont. fasádou s výsl. hodnotou souč. prostupu tepla celkové kce max.  $U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Osadit nová okna v 1. až 4. NP v celkové ploše cca  $30 \text{ m}^2$  (plocha po odečtení ploch dveří převzata ze Studie opláštění, viz příloha 7) o max. celk. souč. prostupu tepla  $U_w = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Výměna bočních vstup. dveří za nové o max. celk. souč. prostupu tepla  $U_w = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Zateplení střechy TI v tl. 250 mm. V souladu se Studií opláštění je v novém stavu započtena úprava hl. vstupu tak, že bude zapuštěn o cca 2 m, čímž vznikne malé závětrí. Zateplení tohoto závětrí a výměna hlavních vstupních dveří není předmětem EA. Vzhledem k právě probíhajícím pracím na přístavbě garáží, které budou dle prohlášení zadavatele EA vytápěné na  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  nejsou konstrukce mezi zónami garáží a 1. NP stávající budovy předmětem EA, tyto vnitřní konstrukce již netvoří obálku vytápěné zóny. Termo-hydraulické vyregulování celé otopné soustavy. Instalace podružného měření dodávaného tepla pro řešenou budovu v případě použití dotačního titulu. Energetické manažerství.

## 2. Úspory energie a nákladů

## Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Energie	289,88 MWh/r	168,77 MWh/r	121,11 MWh/r
Náklady	594,59 tis.Kč/r	395,03 tis.Kč/r	199,55 tis.Kč/r

## Spotřeba energie

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Vytápění	197,59 MWh/r	76,49 MWh/r	121,11 MWh/r
Chlazení	1,20 MWh/r	1,20 MWh/r	0,00 MWh/r
Větrání	0,00 MWh/r	0,00 MWh/r	0,00 MWh/r
Úprava vlhkosti	MWh/r	MWh/r	0,00 MWh/r
Příprava TV	35,74 MWh/r	35,74 MWh/r	0,00 MWh/r
Osvětlení	36,73 MWh/r	36,73 MWh/r	0,00 MWh/r
Technologie	18,62 MWh/r	18,62 MWh/r	0,00 MWh/r

## 3. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20 roků	diskontní míra	1,00 %
reálná doba návratnosti	19 roků	investiční náklady	4 466 tis.Kč
prostá doba návratnosti	22 roků	cash flow	199,6 tis.Kč/r
IRR	1,08 %	NPV	39 tis.Kč
rok realizace	2014		

## 4. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	6,008 t/r	6,013	2,890 t/r	2,895	3,118 t/r	3,118 t/r
SO <sub>2</sub>	0,570 t/r	0,670	0,274 t/r	0,374	0,296 t/r	0,296 t/r
NO <sub>x</sub>	0,360 t/r	0,445	0,173 t/r	0,258	0,187 t/r	0,187 t/r
CO	0,030 t/r	0,038	0,014 t/r	0,022	0,016 t/r	0,016 t/r
CO <sub>2</sub>	84,000 t/r	150,160	40,401 t/r	106,561	43,599 t/r	43,599 t/r

## 4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Martin Škopek

Titul

Ing., Ph.D.

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

0628

3. Datum vydání oprávnění

26.6.2009

4. Datum posledního průběžného vzdělávání

16.8.2012

5. Podpis

6. Datum

25.4.2014



**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**

Na Františku 32, 110 15 Praha I

**Ing. Martin Škopek, Ph.D.**

r. č. 750713/1214

**je oprávněn**

**provádět energetický audit**

s platností od 26.6.2009

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 16.8.2012

**provádět kontroly kotlů**

s platností od 16.8.2012

**provádět kontroly klimatizace**

s platností od 16.8.2012



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

**Číslo oprávnění: 0628**

V Praze dne 16. srpna 2012

**Ing. Pavel Šolc**

náměstek ministra průmyslu a obchodu

## PŘÍLOHY:

Příloha č. 1 – Geometrická charakteristika objektu.

Příloha č. 2 – Tepelně technické vlastnosti konstrukcí.

Příloha č. 3 – Výsledky výpočtů měrné spotřeby energie budovy dle vyhlášky 78/2013 Sb.

Příloha č. 4 – Rozpočty.

Příloha č. 5 – Ekonomické výpočty.

Příloha č. 6 – Environmentální posouzení vybrané varianty.

Příloha č. 7 – Studie opláštění a projektové podklady pro žádost o dotace – rekonstrukce objektu ZZSPK zpracované p. Lubošem Benedou ze srpna 2013

Příloha č. 8 – Protokol energetického štítku obálky referenční budovy.

Příloha č. 9 – Protokol a energetický štítek obálky budovy.

**Příloha č. 1**

## Geometrická charakteristika objektu

**Tabulka č. P 1.1 – Geometrická charakteristika objektu**

Varianta	Vytápěný objem budovy $V$ [m <sup>3</sup> ]	Vnější plocha konstrukcí ohraničující vytápěný prostor budovy			Geometrická charakteristika (Faktor tvaru) $A/V$ [m <sup>-1</sup> ]		
		vnější $A_e$ [m <sup>2</sup> ]		vnitřní $A_i$ [m <sup>2</sup> ]		celkem $A$ [m <sup>2</sup> ]	
Původní	5 358,4	1 958,8	100,0%			1 958,8	0,37
Navrhovaná	5 340,5	1 882,7	100,0%			1 882,7	0,35

## Příloha č. 2

NK832		Obvodové zdivo - armaporitové tvárnice						
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Armaporit tvárnice	Omítka vápenoce mentová					
$d_i$ [mm]	15,0	300,0	15,0					
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,230	0,990					
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	680,0	2000,0					
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	1,304	0,015					
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	0,767	66,000					
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$
	0,330	1,335	0,66	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				2,20	x větší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				264,0	$kg m^{-2}$	=> těžká konstrukce (tj. ke s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				23,760	$W m^{-2}$			

NK832A		Obvodové zdivo - armaporitové tvárnice						
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Armaporit tvárnice	Omítka vápenoce mentová	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant	Povrchová úprava		
$d_i$ [mm]	15,0	300,0	15,0	5,0	120,0	5,0		
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,230	0,990	0,870	0,040	0,700		
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	680,0	2000,0	1300,0	30,0			
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	1,304	0,015	0,006	3,000	0,007		
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	0,767	66,000	174,000	0,333	140,000		
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$
	0,460	4,348	0,22	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				1,36	x menší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				274,1	$kg m^{-2}$	=> těžká konstrukce (tj. ke s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				7,920	$W m^{-2}$			

NK832B		Obvodové zdivo - armaporitové tvárnice						
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Armaporit tvárnice	Omítka vápenoce mentová	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant	Povrchová úprava		
$d_i$ [mm]	15,0	300,0	15,0	5,0	160,0	5,0		
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,230	0,990	0,870	0,040	0,700		
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	680,0	2000,0	1300,0	30,0			
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	1,304	0,015	0,006	4,000	0,007		
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	0,767	66,000	174,000	0,250	140,000		
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$
	0,500	5,348	0,18	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				1,67	x menší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				275,3	$kg m^{-2}$	=> těžká konstrukce (tj. ke s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				6,480	$W m^{-2}$			

NK832C		Obvodové zdivo - armaporitové tvárnice						
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Armaporit tvárnice	Omítka vápenoce mentová	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant	Povrchová úprava		
$d_i$ [mm]	15,0	300,0	15,0	5,0	200,0	5,0		
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,230	0,990	0,870	0,040	0,700		
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	680,0	2000,0	1300,0	30,0			
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	1,304	0,015	0,006	5,000	0,007		
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	0,767	66,000	174,000	0,200	140,000		
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$
	0,540	6,348	0,15	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				2,00	x menší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				276,5	$kg m^{-2}$	=> těžká konstrukce (tj. ke s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				5,400	$W m^{-2}$			



NK834 Obvodové zdivo - dutinové cihly								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Zdivo CD IVA	Omítka vápenoce mentová					
$d_i$ [mm]	15,0	440,0	15,0					
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,350	0,990					
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	1100,0	2000,0					
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	1,257	0,015					
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	0,795	66,000					
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,470	1,287	0,69	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] / prostředí / $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				2,30	x větší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				544,0	$kg m^{-2}$	=> těžká konstrukce (tj. kce s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				24,840	$W m^{-2}$			

NK834A Obvodové zdivo - dutinové cihly								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Zdivo CD IVA	Omítka vápenoce mentová	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant	Povrchová úprava		
$d_i$ [mm]	15,0	440,0	15,0	5,0	120,0	5,0		
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,350	0,990	0,870	0,040	0,700		
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	1100,0	2000,0	1300,0	30,0			
$m_i$ [-]				25,0	50,0	125,0		
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	1,257	0,015	0,006	3,000	0,007		
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	0,795	66,000	174,000	0,333	140,000		
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,600	4,300	0,22	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] / prostředí / $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				1,36	x menší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				554,1	$kg m^{-2}$	=> těžká konstrukce (tj. kce s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				7,920	$W m^{-2}$			

NK834B Obvodové zdivo - dutinové cihly								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Zdivo CD IVA	Omítka vápenoce mentová	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant	Povrchová úprava		
$d_i$ [mm]	15,0	440,0	15,0	5,0	160,0	5,0		
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,350	0,990	0,870	0,040	0,700		
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	1100,0	2000,0	1300,0	30,0			
$m_i$ [-]				25,0	50,0	125,0		
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	1,257	0,015	0,006	4,000	0,007		
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	0,795	66,000	174,000	0,250	140,000		
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,640	5,300	0,18	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] / prostředí / $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				1,67	x menší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				555,3	$kg m^{-2}$	=> těžká konstrukce (tj. kce s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				6,480	$W m^{-2}$			

NK834C Obvodové zdivo - dutinové cihly								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Zdivo CD IVA	Omítka vápenoce mentová	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant	Povrchová úprava		
$d_i$ [mm]	15,0	440,0	15,0	5,0	200,0	5,0		
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,350	0,990	0,870	0,040	0,700		
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	1100,0	2000,0	1300,0	30,0			
$m_i$ [-]				25,0	50,0	125,0		
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	1,257	0,015	0,006	5,000	0,007		
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	0,795	66,000	174,000	0,200	140,000		
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,680	6,300	0,15	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] / prostředí / $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				2,00	x menší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				556,5	$kg m^{-2}$	=> těžká konstrukce (tj. kce s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				5,400	$W m^{-2}$			

NK835 Obvodové stěny - lehký obvodový plášť KORD								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Sádrokarton	Dřevotřísková	Minerální	Al plech				
	n	a	plst'					
$d_i$ [mm]	10,0	12,0	80,0	1,0				
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,220	0,180	0,089	204,000				
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	750,0	800,0	300,0	2700,0				
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,045	0,067	0,899	0,000				
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	22,000	15,000	1,113	204000,000				
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,103	1,011	0,85	0,30	0,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
U konstrukce je proti U požadov. (dle ČSN 73 054-2)				2,83	x větší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				43,8	kg $m^{-2}$	=> lehká konstrukce (tj. kce s nízkou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				30,600	$W m^{-2}$			

NK835A Obvodové stěny - zavěšená nová lehká fasáda								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Sádrokarton	Dřevotřísková	Minerální	Fasádní				
	n	a	vlákna	desky				
$d_i$ [mm]	10,0	12,0	155,0	30,0				
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,220	0,180	0,043	0,360				
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	750,0	800,0	125,0	1300,0				
$m_i$ [-]	9,0	12,5	3,0	78,8				
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,045	0,067	3,605	0,083				
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	22,000	15,000	0,277	12,000				
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,207	3,800	0,25	0,30	0,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	nesplněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
U konstrukce je proti U požadov. (dle ČSN 73 054-2)				1,20	x menší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				75,5	kg $m^{-2}$	=> lehká konstrukce (tj. kce s nízkou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				9,000	$W m^{-2}$			

NK835B Obvodové stěny - zavěšená nová lehká fasáda								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Sádrokarton	Dřevotřísková	Minerální	Fasádní				
	n	a	vlákna	desky				
$d_i$ [mm]	10,0	12,0	200,0	30,0				
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,220	0,180	0,043	0,240				
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	750,0	800,0	125,0	1300,0				
$m_i$ [-]	9,0	12,5	3,0	78,8				
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,045	0,067	4,651	0,125				
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	22,000	15,000	0,215	8,000				
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,252	4,888	0,20	0,30	0,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
U konstrukce je proti U požadov. (dle ČSN 73 054-2)				1,50	x menší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				81,1	kg $m^{-2}$	=> lehká konstrukce (tj. kce s nízkou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				7,200	$W m^{-2}$			

NK835C Obvodové stěny - zavěšená nová lehká fasáda								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Sádrokarton	Dřevotřísková	Minerální	Fasádní				
	n	a	vlákna	desky				
$d_i$ [mm]	10,0	12,0	260,0	30,0				
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,220	0,180	0,043	0,240				
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	750,0	800,0	125,0	1300,0				
$m_i$ [-]	9,0	12,5	3,0	78,8				
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,045	0,067	6,047	0,125				
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	22,000	15,000	0,165	8,000				
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,312	6,284	0,15	0,30	0,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
U konstrukce je proti U požadov. (dle ČSN 73 054-2)				2,00	x menší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				88,6	kg $m^{-2}$	=> lehká konstrukce (tj. kce s nízkou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				5,400	$W m^{-2}$			

NK839A POUZE NOVÝ STAV - Podlaha 2. NP nad exteriérem - pohled závětří								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Náslapná vrstva	Betonová mazanina	Tepelný izolant	Stropní kce	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant	Povrchová úprava	
$d_i$ [mm]	5,0	30,0	30,0	120,0	5,0	140,0	5,0	
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,170	1,230	0,050	1,580	0,870	0,042	0,700	
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	1200,0	2100,0	30,0	2400,0	1300,0	30,0		
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,029	0,024	0,600	0,076	0,006	3,333	0,007	
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	34,000	41,000	1,667	13,167	174,000	0,300	140,000	
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$
	0,335	<b>4,076</b>	<b>0,23</b>	0,24	0,16	5,9	25,0	0,210
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	<b>splněno</b>	<b>nesplněno</b>	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>1,04</b>	<b>x menší</b>	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				<b>368,6</b>	<b>kg m<sup>-2</sup></b>	=> těžká konstrukce (tj. kce s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>8,280</b>	<b>W m<sup>-2</sup></b>			

NK836A POUZE NOVÝ STAV - čelní zapuštěná stěna závětří v 1.NP								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Cihelné bloky	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant	Povrchová úprava			
$d_i$ [mm]	15,0	300,0	5,0	80,0	5,0			
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,250	0,870	0,040	0,700			
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	900,0	1300,0	30,0				
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	1,200	0,006	2,000	0,007			
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	0,833	174,000	0,500	140,000			
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$
	0,405	<b>3,228</b>	<b>0,29</b>	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	<b>splněno</b>	<b>nesplněno</b>	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>1,03</b>	<b>x menší</b>	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				<b>308,9</b>	<b>kg m<sup>-2</sup></b>	=> těžká konstrukce (tj. kce s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>10,440</b>	<b>W m<sup>-2</sup></b>			

NK837A POUZE NOVÝ STAV - bok závětří (vlevo V) v 1.NP								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Zdivo CD	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant	Povrchová úprava			
$d_i$ [mm]	15,0	100,0	5,0	140,0	5,0			
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,350	0,870	0,040	0,700			
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	1100,0	1300,0	30,0				
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	0,286	0,006	3,500	0,007			
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	3,500	174,000	0,286	140,000			
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$
	0,265	<b>3,814</b>	<b>0,25</b>	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	<b>splněno</b>	<b>splněno</b>	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>1,20</b>	<b>x menší</b>	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				<b>150,7</b>	<b>kg m<sup>-2</sup></b>	=> těžká konstrukce (tj. kce s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>9,000</b>	<b>W m<sup>-2</sup></b>			

NK838A POUZE NOVÝ STAV - bok závětří (vpravo Z) v 1.NP								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Cihelné bloky	Zdivo CD	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant	Povrchová úprava		
$d_i$ [mm]	15,0	175,0	100,0	5,0	140,0	5,0		
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,250	0,350	0,870	0,040	0,700		
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	900,0	1100,0	1300,0	30,0			
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	0,700	0,286	0,006	3,500	0,007		
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	1,429	3,500	174,000	0,286	140,000		
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$
	0,440	<b>4,514</b>	<b>0,21</b>	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	<b>splněno</b>	<b>splněno</b>	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>1,43</b>	<b>x menší</b>	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				<b>308,2</b>	<b>kg m<sup>-2</sup></b>	=> těžká konstrukce (tj. kce s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>7,560</b>	<b>W m<sup>-2</sup></b>			

PK170		Okno kovové s dvojsklem						
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	okno							
$d_i$ [mm]	40,0							
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,300							
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]								
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,133							
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	7,500							
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,040	<b>0,133</b>	<b>3,30</b>	1,50	1,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ]/prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>2,20</b>	<b>x větší</b>	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				-	$kg m^{-2}$			
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>118,800</b>	$W m^{-2}$			

PK170A		Okno (1,5)						
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	okno							
$d_i$ [mm]	40,0							
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,080							
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]								
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,498							
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	2,010							
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,040	<b>0,498</b>	<b>1,50</b>	1,50	1,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	nesplněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ]/prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>1,00</b>	<b>x větší</b>	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				-	$kg m^{-2}$			
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>54,000</b>	$W m^{-2}$			

PK170B		Okno (1,0)						
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	okno							
$d_i$ [mm]	40,0							
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,048							
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]								
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,833							
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	1,200							
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,040	<b>0,833</b>	<b>1,00</b>	1,50	1,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ]/prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>1,50</b>	<b>x menší</b>	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				-	$kg m^{-2}$			
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>36,000</b>	$W m^{-2}$			

PK170C		Okno (0,8)						
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	okno							
$d_i$ [mm]	40,0							
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,037							
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]								
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	1,081							
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	0,925							
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,040	<b>1,081</b>	<b>0,80</b>	1,50	1,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ]/prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>1,88</b>	<b>x menší</b>	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				-	$kg m^{-2}$			
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>28,800</b>	$W m^{-2}$			

PK171 Dveře ocelové s jednoduchým zasklením								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	dveře							
$d_i$ [mm]	40,0							
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	5,600							
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]								
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,007							
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	140,000							
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,040	<b>0,007</b>	<b>5,65</b>	1,70	1,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] / prostředí / $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>3,32</b>	<b>x větší</b>	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				-	$kg m^{-2}$			
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>203,400</b>	$W m^{-2}$			

PK171A Dveře (1,7)								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	dveře							
$d_i$ [mm]	40,0							
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,096							
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]								
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,417							
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	2,400							
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,040	<b>0,417</b>	<b>1,70</b>	1,70	1,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	nesplněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] / prostředí / $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>1,00</b>	<b>x větší</b>	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				-	$kg m^{-2}$			
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>61,200</b>	$W m^{-2}$			

PK171B Dveře (1,2)								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	dveře							
$d_i$ [mm]	40,0							
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,060							
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]								
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,667							
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	1,500							
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,040	<b>0,667</b>	<b>1,20</b>	1,70	1,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] / prostředí / $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>1,42</b>	<b>x menší</b>	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				-	$kg m^{-2}$			
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>43,200</b>	$W m^{-2}$			

PK171C Dveře (0,8)								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	dveře							
$d_i$ [mm]	40,0							
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,037							
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]								
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	1,081							
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	0,925							
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,040	<b>1,081</b>	<b>0,80</b>	1,70	1,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] / prostředí / $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>2,13</b>	<b>x menší</b>	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				-	$kg m^{-2}$			
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>28,800</b>	$W m^{-2}$			

PK166 Okno dřevěné zdvojené								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	okno							
$d_i$ [mm]	40,0							
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,162							
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]								
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,247							
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	4,050							
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,040	<b>0,247</b>	<b>2,40</b>	1,50	1,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ]/prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>1,60 x větší</b>		21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				–		$kg m^{-2}$		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>86,400</b>		$W m^{-2}$		

PK166A Okno (1,5)								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	okno							
$d_i$ [mm]	40,0							
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,080							
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]								
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,498							
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	2,010							
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,040	<b>0,498</b>	<b>1,50</b>	1,50	1,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	nesplněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ]/prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>1,00 x větší</b>		21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				–		$kg m^{-2}$		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>54,000</b>		$W m^{-2}$		

PK166B Okno (1,0)								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	okno							
$d_i$ [mm]	40,0							
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,048							
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]								
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,833							
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	1,200							
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,040	<b>0,833</b>	<b>1,00</b>	1,50	1,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ]/prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>1,50 x menší</b>		21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				–		$kg m^{-2}$		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>36,000</b>		$W m^{-2}$		

PK166C Okno (0,8)								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	okno							
$d_i$ [mm]	40,0							
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,037							
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]								
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	1,081							
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	0,925							
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,040	<b>1,081</b>	<b>0,80</b>	1,50	1,20	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ]/prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>1,88 x menší</b>		21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				–		$kg m^{-2}$		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				<b>28,800</b>		$W m^{-2}$		

PK172 POUZE PŮVODNÍ STAV - bývalé dveře na bývalé evakuační schodiště								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	OSB desky	Minerální plst'	OSB desky					
$d_i$ [mm]	20,0	50,0	20,0					
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,130	0,070	0,130					
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	650,0	300,0	650,0					
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,154	0,714	0,154					
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	6,500	1,400	6,500					
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$
	0,090	1,022	0,84	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] / prostředí / $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
U konstrukce je proti U požadov. (dle ČSN 73 054-2)				2,80	x větší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				41,0	$kg m^{-2}$	=> lehká konstrukce (tj. ke s nízkou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				30,240	$W m^{-2}$			

PK175A POUZE NOVÝ STAV - Vyzdívkvy oken do exteriéru								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Cihelné bloky	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant	Povrchová úprava			
$d_i$ [mm]	15,0	300,0	5,0	120,0	5,0			
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,250	0,870	0,040	0,700			
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	900,0	1300,0	30,0				
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	1,200	0,006	3,000	0,007			
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	0,833	174,000	0,333	140,000			
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$
	0,445	4,228	0,23	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] / prostředí / $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
U konstrukce je proti U požadov. (dle ČSN 73 054-2)				1,30	x menší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				310,1	$kg m^{-2}$	=> těžká konstrukce (tj. ke s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				8,280	$W m^{-2}$			

PK175B POUZE NOVÝ STAV - Vyzdívkvy oken do exteriéru								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Cihelné bloky	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant	Povrchová úprava			
$d_i$ [mm]	15,0	300,0	5,0	160,0	5,0			
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,250	0,870	0,040	0,700			
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	900,0	1300,0	30,0				
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	1,200	0,006	4,000	0,007			
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	0,833	174,000	0,250	140,000			
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$
	0,485	5,228	0,19	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] / prostředí / $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
U konstrukce je proti U požadov. (dle ČSN 73 054-2)				1,58	x menší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				311,3	$kg m^{-2}$	=> těžká konstrukce (tj. ke s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				6,840	$W m^{-2}$			

PK175C POUZE NOVÝ STAV - Vyzdívkvy oken do exteriéru								
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Omítka vápenoce mentová	Cihelné bloky	Podkladní mat. (lepidlo)	Tepelný izolant	Povrchová úprava			
$d_i$ [mm]	15,0	300,0	5,0	200,0	5,0			
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,990	0,250	0,870	0,040	0,700			
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	2000,0	900,0	1300,0	30,0				
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,015	1,200	0,006	5,000	0,007			
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	66,000	0,833	174,000	0,200	140,000			
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$
	0,525	6,228	0,16	0,30	0,25	7,7	25,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] / prostředí / $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
U konstrukce je proti U požadov. (dle ČSN 73 054-2)				1,88	x menší	21,0	-15,0	36,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				312,5	$kg m^{-2}$	=> těžká konstrukce (tj. ke s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				5,760	$W m^{-2}$			

ST303		Střecha plochá							
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8	
materiál	Nosná ocelová kce	Spádové dřevěné prvky	Azbestoce mentová deska	Lignopor 5+40+5	Azbestoce mentová deska	Hydroizol ace			
$d_i$ [mm]			10,0	50,0	10,0	5,0			
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]			0,450	0,050	0,450	0,210			
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]			1800,0	500,0	1800,0				
$m_i$ [-]									
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]			0,022	1,000	0,022	0,024			
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]			45,000	1,000	45,000	42,000			
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$	
	0,075	1,068	0,83	0,24	0,16	10,0	25,0	0,140	
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]	
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				3,46	x větší	21,0	-15,0	36,0	
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				61,0	$kg m^{-2}$	=> lehká konstrukce (tj. kce s nízkou tep. setrvačností)			
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				29,880	$W m^{-2}$				

ST303A		Střecha plochá							
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8	
materiál	Nosná ocelová kce	Spádové dřevěné prvky	Azbestoce mentová deska	Lignopor 5+40+5	Azbestoce mentová deska	Hydroizol ace	Tepelný izolant	Hydroizol ace	
$d_i$ [mm]			10,0	50,0	10,0	5,0	200,0	5,0	
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]			0,450	0,050	0,450	0,210	0,042	0,210	
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]			1800,0	500,0	1800,0		175,0		
$m_i$ [-]									
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]			0,022	1,000	0,022	0,024	4,762	0,024	
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]			45,000	1,000	45,000	42,000	0,210	42,000	
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$	
	0,280	5,854	0,17	0,24	0,16	10,0	25,0	0,140	
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	nesplněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]	
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				1,41	x menší	21,0	-15,0	36,0	
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				96,0	$kg m^{-2}$	=> lehká konstrukce (tj. kce s nízkou tep. setrvačností)			
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				6,120	$W m^{-2}$				

ST303B		Střecha plochá							
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8	
materiál	Nosná ocelová kce	Spádové dřevěné prvky	Azbestoce mentová deska	Lignopor 5+40+5	Azbestoce mentová deska	Hydroizol ace	Tepelný izolant	Hydroizol ace	
$d_i$ [mm]			10,0	50,0	10,0	5,0	250,0	5,0	
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]			0,450	0,050	0,450	0,210	0,042	0,210	
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]			1800,0	500,0	1800,0		175,0		
$m_i$ [-]									
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]			0,022	1,000	0,022	0,024	5,952	0,024	
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]			45,000	1,000	45,000	42,000	0,168	42,000	
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$	
	0,330	7,044	0,14	0,24	0,16	10,0	25,0	0,140	
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]	
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				1,71	x menší	21,0	-15,0	36,0	
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				104,8	$kg m^{-2}$	=> těžká konstrukce (tj. kce s vysokou tep. setrvačností)			
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				5,040	$W m^{-2}$				

ST303C		Střecha plochá							
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8	
materiál	Nosná ocelová kce	Spádové dřevěné prvky	Azbestoce mentová deska	Lignopor 5+40+5	Azbestoce mentová deska	Hydroizol ace	Tepelný izolant	Hydroizol ace	
$d_i$ [mm]			10,0	50,0	10,0	5,0	300,0	5,0	
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]			0,450	0,050	0,450	0,210	0,042	0,210	
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]			1800,0	500,0	1800,0		175,0		
$m_i$ [-]									
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]			0,022	1,000	0,022	0,024	7,143	0,024	
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]			45,000	1,000	45,000	42,000	0,140	42,000	
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ] $a_e$		$R_{int} + R_{ext}$	
	0,380	8,235	0,12	0,24	0,16	10,0	25,0	0,140	
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	splněno	splněno	$q_i$ [ $^{\circ}C$ ] /prostředí/ $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]	
$U$ konstrukce je proti $U$ požadov. (dle ČSN 73 054-2)				2,00	x menší	21,0	-15,0	36,0	
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				113,5	$kg m^{-2}$	=> těžká konstrukce (tj. kce s vysokou tep. setrvačností)			
Hustota tepelného toku konstrukcí $q$				4,320	$W m^{-2}$				



PO059		Podlaha na terénu						
vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
materiál	Nášlapná vrstva	Betonová mazanina	Podkladní beton	Hydroizolace				
$d_i$ [mm]	5,0	30,0	140,0					
$l_i$ [ $W m^{-1} K^{-1}$ ]	0,170	1,230	1,230					
$r_i$ [ $kg m^{-3}$ ]	1200,0	2100,0	2100,0					
$m_i$ [-]								
$R_i$ [ $m^2 K W^{-1}$ ]	0,029	0,024	0,114					
$U_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	34,000	41,000	8,786					
Celá konstrukce	$d$	$R$	$U$	$U_{N, požad.}$	$U_{N, dopor.}$	$a_i$ [ $W m^{-2} K^{-1}$ ]	$a_e$	$R_{int} + R_{ext}$
	0,175	<b>0,168</b>	<b>2,96</b>	0,45	0,30	5,9	9999,0	0,170
	m	$m^2 K W^{-1}$	$W m^{-2} K^{-1}$	nesplněno	nesplněno	$q_i$ [°C] / prostředí / $q_e$		$\Delta q_{ie}$ [K]
U konstrukce je proti U požadov. (dle ČSN 73 054-2)				<b>6,58</b>	<b>x větší</b>	21,0	5,0	16,0
Plošná hustota konstrukce (dle ČSN 73 0540-2) je				<b>363,0</b>	<b>kg m<sup>-2</sup></b>	=> těžká konstrukce (tj. ke s vysokou tep. setrvačností)		
Hustota tepelného toku konstrukcí q				<b>47,360</b>	<b>W m<sup>-2</sup></b>			

&lt;konec přílohy P2&gt;

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy: Klatovy Pod Nemocnicí 790 - **PŮVODNÍ STAV**

#### **Rekapitulace vstupních dat:**

Celková roční dodaná energie: 421,832 MWh  
Neobnovitelná primární energie: 768,137 MWh  
Celková energeticky vztažná plocha: 1471,9 m<sup>2</sup>  
Druh budovy (podle 1. zóny): jiná než RD a BD  
Typ hodnocení (podle 1. zóny): změna dokončené budovy

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

#### **Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)**

##### **Požadavek:**

ref. prům. souč. prostupu tepla  $U_{em,R} = 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$   
pro zatřídění do klasif. třídy se použije  $0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$

##### **Výsledky výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em} = 1,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U_{em} > U_{em,R}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **G (mimořádně neekonomická)**

#### **Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)**

##### **Požadavek:**

ref. měrná dodaná energie  $EP_{A,R} = 194 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$   
pro zatřídění do klasif. třídy se použije  $178 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$

##### **Výsledky výpočtu:**

měrná dodaná energie  $EP_A = 287 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$

**$EP_A > EP_{A,R}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **E (neekonomická)**

#### **Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)**

##### **Požadavek:**

ref. měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A,R} = 446 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$   
pro zatřídění do klasif. třídy se použije  $428 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$

##### **Výsledky výpočtu:**

měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A} = 522 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$

**$E_{pN,A} > E_{pN,A,R}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **D (méně úsporná)**

#### **Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:**

Vytápění: G (mimořádně neekonomická)  
Příprava teplé vody: C (úsporná)  
Osvětlení: C (úsporná)

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy:

Klatovy Pod Nemocnicí 790 - **NOVÝ STAV**

### Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 238,479 MWh  
Neobnovitelná primární energie: 581,909 MWh  
Celková energeticky vztažná plocha: 1467,1 m<sup>2</sup>  
Druh budovy (podle 1. zóny): jiná než RD a BD  
Typ hodnocení (podle 1. zóny): změna dokončené budovy

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

### Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

#### Požadavek:

ref. prům. souč. prostupu tepla  $U_{em,R}$  = 0,38 W/m<sup>2</sup>K  
pro zatřídění do klasif. třídy se použije 0,30 W/m<sup>2</sup>K

#### Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$  = 0,32 W/m<sup>2</sup>K

$U_{em} < U_{em,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **D (méně úsporná)**

### Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

#### Požadavek:

ref. měrná dodaná energie  $EP,A,R$ : 179 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
pro zatřídění do klasif. třídy se použije 166 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

#### Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie  $EP,A$ : 163 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

$EP,A < EP,A,R$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **C (úsporná)**

### Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

#### Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A,R}$ : 428 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
pro zatřídění do klasif. třídy se použije 414 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

#### Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A}$ : 397 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **C (úsporná)**

### Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění: D (méně úsporná)  
Příprava teplé vody: C (úsporná)  
Osvětlení: C (úsporná)

**Orientační rozpočet zateplení obvodových stěn – varianta A**

č.ř.	Popis technologie - specifikace	Označení	Výměra	MJ	Celkové náklady	
					Kč/MJ	Kč
1.1	Obvodové zdivo - armaporitové tvárnice	NK832A	144,8	m <sup>2</sup>	1 625	235 310
1.7	Obvodové zdivo - dutinové cihly	NK834A	60,1	m <sup>2</sup>	1 625	97 668
1.8	Obvodové zdivo - armaporitové tvárnice	NK832A	74,3	m <sup>2</sup>	1 625	120 738
1.9	Obvodové stěny - zavěšená nová lehká fasáda	NK835A	721,2	m <sup>2</sup>	2 475	1 785 020
<b>S Celkové náklady na zateplení obvodových stěn v Kč bez DPH – varianta A</b>						<b>2 238 735</b>
<b>DPH (21%)</b>						<b>470 134</b>
<b>Celkové náklady na zateplení obvodových stěn v Kč včetně DPH – varianta A</b>						<b>2 708 869</b>

**Orientační rozpočet zateplení obvodových stěn – varianta B**

č.ř.	Popis technologie - specifikace	Označení	Výměra	MJ	Celkové náklady	
					Kč/MJ	Kč
2.1	Obvodové zdivo - armaporitové tvárnice	NK832B	144,8	m <sup>2</sup>	1 725	249 790
2.7	Obvodové zdivo - dutinové cihly	NK834B	60,1	m <sup>2</sup>	1 725	103 679
2.8	Obvodové zdivo - armaporitové tvárnice	NK832B	74,3	m <sup>2</sup>	1 725	128 168
2.9	Obvodové stěny - zavěšená nová lehká fasáda	NK835B	721,2	m <sup>2</sup>	2 575	1 857 142
<b>S Celkové náklady na zateplení obvodových stěn v Kč bez DPH – varianta B</b>						<b>2 338 778</b>
<b>DPH (21%)</b>						<b>491 143</b>
<b>Celkové náklady na zateplení obvodových stěn v Kč včetně DPH – varianta B</b>						<b>2 829 921</b>

**Orientační rozpočet zateplení obvodových stěn – varianta C**

č.ř.	Popis technologie - specifikace	Označení	Výměra	MJ	Celkové náklady	
					Kč/MJ	Kč
3.1	Obvodové zdivo - armaporitové tvárnice	NK832C	144,8	m <sup>2</sup>	2 160	312 781
3.7	Obvodové zdivo - dutinové cihly	NK834C	60,1	m <sup>2</sup>	2 160	129 824
3.8	Obvodové zdivo - armaporitové tvárnice	NK832C	74,3	m <sup>2</sup>	2 160	160 488
3.9	Obvodové stěny - zavěšená nová lehká fasáda	NK835C	721,2	m <sup>2</sup>	3 010	2 170 872
<b>S Celkové náklady na zateplení obvodových stěn v Kč bez DPH – varianta C</b>						<b>2 773 965</b>
<b>DPH (21%)</b>						<b>582 533</b>
<b>Celkové náklady na zateplení obvodových stěn v Kč včetně DPH – varianta C</b>						<b>3 356 498</b>

**Orientační rozpočet úprav střechy – varianta A**

číslo	Popis technologie - specifikace	Označení	Výměra	MJ	Celkové náklady	
					Kč/MJ	Kč
1.1	Střecha plochá	ST303A	372,7	m <sup>2</sup>	1 850	689 403
<b>S</b>	<b>Celkové náklady na úprav střechy v Kč bez DPH – varianta A</b>					<b>689 403</b>
	<b>DPH (21%)</b>					<b>144 775</b>
	<b>Celkové náklady na úprav střechy v Kč včetně DPH – varianta A</b>					<b>834 177</b>

**Orientační rozpočet úprav střechy – varianta B**

číslo	Popis technologie - specifikace	Označení	Výměra	MJ	Celkové náklady	
					Kč/MJ	Kč
2.1	Střecha plochá	ST303B	372,7	m <sup>2</sup>	1 910	711 762
<b>S</b>	<b>Celkové náklady na úprav střechy v Kč bez DPH – varianta B</b>					<b>711 762</b>
	<b>DPH (21%)</b>					<b>149 470</b>
	<b>Celkové náklady na úprav střechy v Kč včetně DPH – varianta B</b>					<b>861 231</b>

**Orientační rozpočet úprav střechy – varianta C**

číslo	Popis technologie - specifikace	Označení	Výměra	MJ	Celkové náklady	
					Kč/MJ	Kč
3.1	Střecha plochá	ST303C	372,7	m <sup>2</sup>	2 040	760 206
<b>S</b>	<b>Celkové náklady na úprav střechy v Kč bez DPH – varianta C</b>					<b>760 206</b>
	<b>DPH (21%)</b>					<b>159 643</b>
	<b>Celkové náklady na úprav střechy v Kč včetně DPH – varianta C</b>					<b>919 849</b>

**Orientační rozpočet úprav výplní otvorů – varianta A**

č.ř.	Popis technologie - specifikace	Označení	Výměra	MJ	Celkové náklady	
					Kč/MJ	Kč
1.3	POUZE NOVÝ STAV - Vyzdívky oken do exteriéru	PK175A	2,4	m <sup>2</sup>	2 040	4 896
1.5	Okno (1,5)	PK170A	30,9	m <sup>2</sup>	4 120	127 308
1.6	Dveře (1,7)	PK171A	2,1	m <sup>2</sup>	8 150	17 115
1.7	Okno (1,5)	PK166A	91,8	m <sup>2</sup>	4 120	378 216
1.8	Okno (1,5)	PK166A	7,2	m <sup>2</sup>	4 120	29 664
<b>S Celkové náklady na úprav výplní otvorů v Kč bez DPH – varianta A</b>						<b>557 199</b>
<b>DPH (21%)</b>						<b>117 012</b>
<b>Celkové náklady na úprav výplní otvorů v Kč včetně DPH – varianta A</b>						<b>674 211</b>

**Orientační rozpočet úprav výplní otvorů – varianta B**

č.ř.	Popis technologie - specifikace	Označení	Výměra	MJ	Celkové náklady	
					Kč/MJ	Kč
2.3	POUZE NOVÝ STAV - Vyzdívky oken do exteriéru	PK175B	2,4	m <sup>2</sup>	2 090	5 016
2.5	Okno (1,0)	PK170B	30,9	m <sup>2</sup>	4 460	137 814
2.6	Dveře (1,2)	PK171B	2,1	m <sup>2</sup>	9 850	20 685
2.7	Okno (1,0)	PK166B	91,8	m <sup>2</sup>	4 460	409 428
2.8	Okno (1,0)	PK166B	7,2	m <sup>2</sup>	4 460	32 112
<b>S Celkové náklady na úprav výplní otvorů v Kč bez DPH – varianta B</b>						<b>605 055</b>
<b>DPH (21%)</b>						<b>127 062</b>
<b>Celkové náklady na úprav výplní otvorů v Kč včetně DPH – varianta B</b>						<b>732 117</b>

**Orientační rozpočet úprav výplní otvorů – varianta C**

č.ř.	Popis technologie - specifikace	Označení	Výměra	MJ	Celkové náklady	
					Kč/MJ	Kč
3.3	POUZE NOVÝ STAV - Vyzdívky oken do exteriéru	PK175C	2,4	m <sup>2</sup>	2 240	5 376
3.5	Okno (0,8)	PK170C	30,9	m <sup>2</sup>	6 240	192 816
3.6	Dveře (0,8)	PK171C	2,1	m <sup>2</sup>	10 280	21 588
3.7	Okno (0,8)	PK166C	91,8	m <sup>2</sup>	6 240	572 832
3.8	Okno (0,8)	PK166C	7,2	m <sup>2</sup>	6 240	44 928
<b>S Celkové náklady na úprav výplní otvorů v Kč bez DPH – varianta C</b>						<b>837 540</b>
<b>DPH (21%)</b>						<b>175 883</b>
<b>Celkové náklady na úprav výplní otvorů v Kč včetně DPH – varianta C</b>						<b>1 013 423</b>

## PŘEHLED VÝSLEDKŮ EKONOMICKÝCH VÝPOČTŮ

opatření	Prostá návratnost (Ts) [roky]	Reálná návratnost (Tsd) [roky]	Čistá souč. hodnota (NPV) [Kč]	IRR [%]	NPV / NZ [-]	Náklady celkem [Kč]	Náklady na zateplení (NZ) [Kč]
Zateplení obv. pláště A	43,9	> Tž	-1 315 420	-4,70	-0,49	2 708 869	2 708 869
Zateplení obv. pláště B	<b>41,5</b>	> Tž	<b>-1 290 490</b>	<b>-4,27</b>	<b>-0,46</b>	2 829 921	2 829 921
Zateplení obv. pláště C	45,2	> Tž	-1 679 714	-4,93	-0,50	3 356 498	3 356 498
Úpravy střechy A	24,8	> Tž	-73 970	0,13	-0,09	834 177	834 177
Úpravy střechy B	24,5	> Tž	<b>-66 469</b>	0,24	-0,08	861 231	861 231
Úpravy střechy C	25,4	> Tž	-102 050	-0,10	-0,11	919 849	919 849
Úpravy výplní otvorů A	7,8	8,0	1 282 707	13,98	1,90	674 211	674 211
Úpravy výplní otvorů B	7,6	8,0	<b>1 429 098</b>	14,25	1,95	732 117	732 117
Úpravy výplní otvorů C	10,2	10,0	1 230 912	10,00	1,21	1 013 423	1 013 423
Komplex. úpravy - stav. č. A	23,1	> Tž	-97 707	0,78	-0,02	4 217 257	4 217 257
Komplex. úpravy - stav. č. B	22,2	19,0	81 115	1,17	0,02	4 423 269	4 423 269
Komplex. úpravy - stav. č. C	25,1	> Tž	-541 877	-0,01	-0,10	5 289 770	5 289 770
Komplexní úpravy var. A	23,3	> Tž	-140 057	0,68	-0,03	4 259 607	4 259 607
Komplexní úpravy var. B	22,4	19,0	<b>38 765</b>	1,08	0,01	4 465 619	4 465 619
Komplexní úpravy var. C	25,3	> Tž	-584 227	-0,08	-0,11	5 332 120	5 332 120

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – ZATEPLENÍ OBVODOVÝCH STĚN – VARIANTA A**

Celkové náklady	2 708 869 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	61 733 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	2 708 869 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	134,9 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>43,9 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>VĚTŠÍ NEŽ 20 let (35)</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>-1 315 420 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>-4,70 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – ZATEPLENÍ OBVODOVÝCH STĚN – VARIANTA B**

Celkové náklady	2 829 921 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	68 200 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	2 829 921 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	149,0 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>41,5 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>VĚTŠÍ NEŽ 20 let (33)</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>-1 290 490 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>-4,27 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – ZATEPLENÍ OBVODOVÝCH STĚN – VARIANTA C**

Celkové náklady	3 356 498 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	74 285 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	3 356 498 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	162,3 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>45,2 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>VĚTŠÍ NEŽ 20 let (35)</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>-1 679 714 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>-4,93 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!



**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – ÚPRAVY STŘECHY – VARIANTA A**

Celkové náklady	834 177 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	33 679 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	834 177 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	73,6 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>24,8 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>VĚTŠÍ NEŽ 20 let (21)</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>-73 970 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>0,13 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – ÚPRAVY STŘECHY – VARIANTA B**

Celkové náklady	861 231 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	35 210 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	861 231 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	76,9 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>24,5 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>VĚTŠÍ NEŽ 20 let (21)</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>-66 469 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>0,24 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – ÚPRAVY STŘECHY – VARIANTA C**

Celkové náklady	919 849 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	36 230 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	919 849 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	79,2 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>25,4 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>VĚTŠÍ NEŽ 20 let (21)</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>-102 050 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>-0,10 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – ÚPRAVY VÝPLNÍ OTVORŮ – VARIANTA A**

Celkové náklady	674 211 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	86 695 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	674 211 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	189,4 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>7,8 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>8 let</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>1 282 707 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>13,98 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – ÚPRAVY VÝPLNÍ OTVORŮ – VARIANTA B**

Celkové náklady	732 117 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	95 746 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	732 117 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	209,2 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>7,6 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>8 let</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>1 429 098 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>14,25 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – ÚPRAVY VÝPLNÍ OTVORŮ – VARIANTA C**

Celkové náklady	1 013 423 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	99 429 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	1 013 423 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	217,2 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>10,2 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>10 let</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>1 230 912 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>10,00 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – KOMPLEXNÍ ÚPRAVY – STAVEBNÍ ČÁST – VARIANTA A**

Celkové náklady	4 217 257 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	182 504 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	4 217 257 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	398,7 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>23,1 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>VĚTŠÍ NEŽ 20 let (21)</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>-97 707 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>0,78 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – KOMPLEXNÍ ÚPRAVY – STAVEBNÍ ČÁST – VARIANTA B**

Celkové náklady	4 423 269 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	199 553 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	4 423 269 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	436,0 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>22,2 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>19 let</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>81 115 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>1,17 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – KOMPLEXNÍ ÚPRAVY – STAVEBNÍ ČÁST – VARIANTA C**

Celkové náklady	5 289 770 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	210 341 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	5 289 770 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	459,6 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>25,1 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>VĚTŠÍ NEŽ 20 let (22)</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>-541 877 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>-0,01 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – KOMPLEXNÍ ÚPRAVY – VARIANTA A**

Celkové náklady	4 259 607,3 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	182 504 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	4 259 607,3 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	398,7 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>23,3 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>VĚTŠÍ NEŽ 20 let (21)</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>-140 057 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>0,68 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – KOMPLEXNÍ ÚPRAVY – VARIANTA B**

Celkové náklady	4 465 619,4 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	199 553 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	4 465 619,4 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	436,0 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>22,4 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>19 let</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>38 765 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>1,08 %</b>

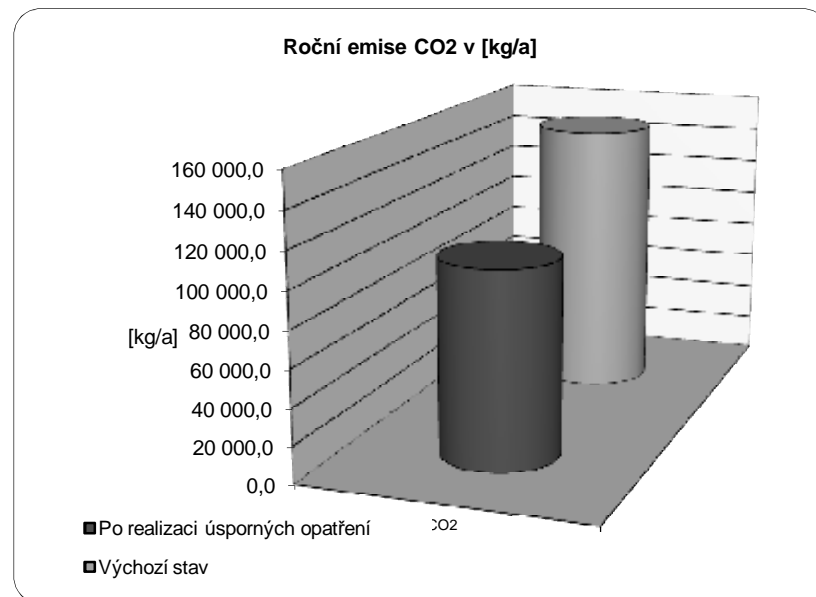
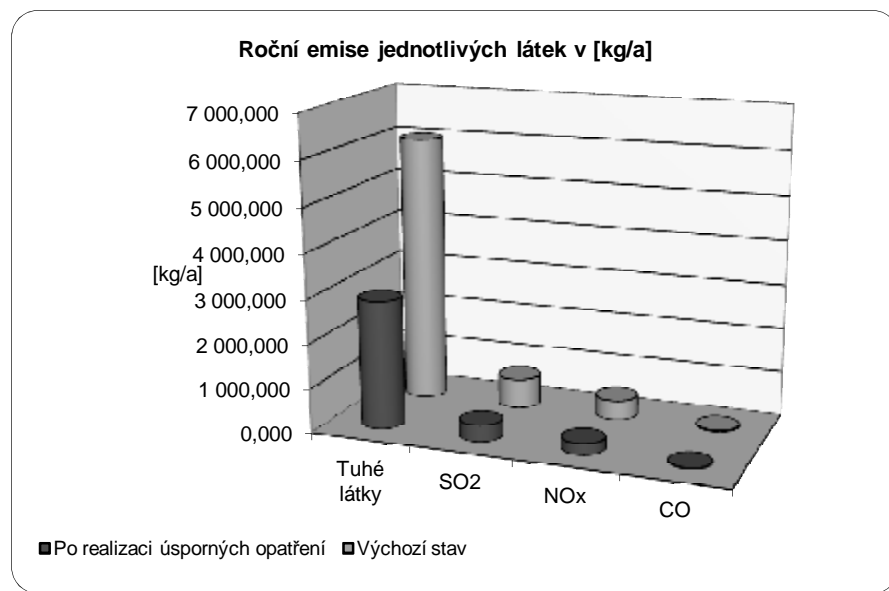
Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

**EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – KOMPLEXNÍ ÚPRAVY – VARIANTA C**

Celkové náklady	5 332 120,2 Kč	Úspora nákladu na vytápění v roce 2015 (CF)	210 341 Kč
Náklady na energetické zhodnocení (IN)	5 332 120,2 Kč	Diskontní sazba (r)	1,00 %
Úspora energie ( $\Delta E$ )	459,6 GJ	<b>Prostá návratnost (Ts)</b>	<b>25,3 roky</b>
Cena energie	457,7 Kč/GJ	<b>Reálná návratnost (Tsd)</b>	<b>VĚTŠÍ NEŽ 20 let (22)</b>
Nárůst ceny energie	3,00 %	<b>Čistá současná hodnota (NPV) po 20 letech</b>	<b>-584 227 Kč</b>
Nárůst ceny stavebních prací	0,00 %	<b>Vnitřní výnos. procento (IRR) po 20 letech</b>	<b>-0,08 %</b>

Pozn.: Všechny ceny uvažovány včetně příslušných sazeb DPH!

Emise znečišťujících látek – komplexní varianta B										
Potřeba	Výchozí stav			Po realizaci úsporných opatření			Rozdíl			
	Tepla	Elektriny	S	Tepla	Elektriny	S	Tepla	Elektriny	S	
[GJ a <sup>-1</sup> ]	840,0	203,6	<b>1 043,6</b>	404,0	203,6	<b>607,6</b>	436,0	0,0	<b>436,0</b>	
[MWh a <sup>-1</sup> ]	233,3	56,5	<b>289,9</b>	112,2	56,5	<b>168,8</b>	121,1	0,0	<b>121,1</b>	
[%]	80,49%	19,51%	<b>100,00%</b>	66,49%	33,51%	<b>100,00%</b>	100,00%	0,00%	<b>100,00%</b>	
Tuhé látky	[kg a <sup>-1</sup> ]	6007,781	5,274	<b>6013,055</b>	2 889,510	5,274	<b>2 894,784</b>	3 118,271	0,000	<b>3 118,271</b>
	[%]	99,91%	0,09%	<b>100,00%</b>	99,82%	0,18%	<b>100,00%</b>	100,00%	0,00%	<b>100,00%</b>
	[%]	–	–	–	48,10%	100,00%	<b>48,14%</b>	51,90%	0,00%	<b>51,86%</b>
SO <sub>2</sub>	[kg a <sup>-1</sup> ]	569,998	99,622	<b>669,620</b>	274,147	99,622	<b>373,769</b>	295,851	0,000	<b>295,851</b>
	[%]	85,12%	14,88%	<b>100,00%</b>	73,35%	26,65%	<b>100,00%</b>	100,00%	0,00%	<b>100,00%</b>
	[%]	–	–	–	48,10%	100,00%	<b>55,82%</b>	51,90%	0,00%	<b>44,18%</b>
NO <sub>x</sub>	[kg a <sup>-1</sup> ]	359,998	84,623	<b>444,622</b>	173,145	84,623	<b>257,769</b>	186,853	0,000	<b>186,853</b>
	[%]	80,97%	19,03%	<b>100,00%</b>	67,17%	32,83%	<b>100,00%</b>	100,00%	0,00%	<b>100,00%</b>
	[%]	–	–	–	48,10%	100,00%	<b>57,97%</b>	51,90%	0,00%	<b>42,03%</b>
CO	[kg a <sup>-1</sup> ]	30,000	8,000	<b>38,000</b>	14,429	8,000	<b>22,429</b>	15,571	0,000	<b>15,571</b>
	[%]	78,95%	21,05%	<b>100,00%</b>	64,33%	35,67%	<b>100,00%</b>	100,00%	0,00%	<b>100,00%</b>
	[%]	–	–	–	48,10%	100,00%	<b>59,02%</b>	51,90%	0,00%	<b>40,98%</b>
CO <sub>2</sub>	[kg a <sup>-1</sup> ]	83 999,7	66 160,1	<b>150 159,8</b>	40 400,6	66 160,1	<b>106 560,7</b>	43 599,1	0,0	<b>43 599,1</b>
	[%]	55,94%	44,06%	<b>100,00%</b>	37,91%	62,09%	<b>100,00%</b>	100,00%	0,00%	<b>100,00%</b>
	[%]	–	–	–	48,10%	100,00%	<b>70,96%</b>	51,90%	0,00%	<b>29,04%</b>
S	[kg a <sup>-1</sup> ]	<b>90 972,54</b>	<b>66 357,63</b>	<b>157 330,17</b>	<b>43 754,26</b>	<b>66 357,63</b>	<b>110 111,89</b>	<b>47 218,28</b>	<b>0,00</b>	<b>47 218,28</b>
	[%]	57,82%	42,18%	<b>100,00%</b>	39,74%	60,26%	<b>100,00%</b>	100,00%	0,00%	<b>100,00%</b>
	[%]	–	–	–	48,10%	100,00%	<b>69,99%</b>	51,90%	0,00%	<b>30,01%</b>



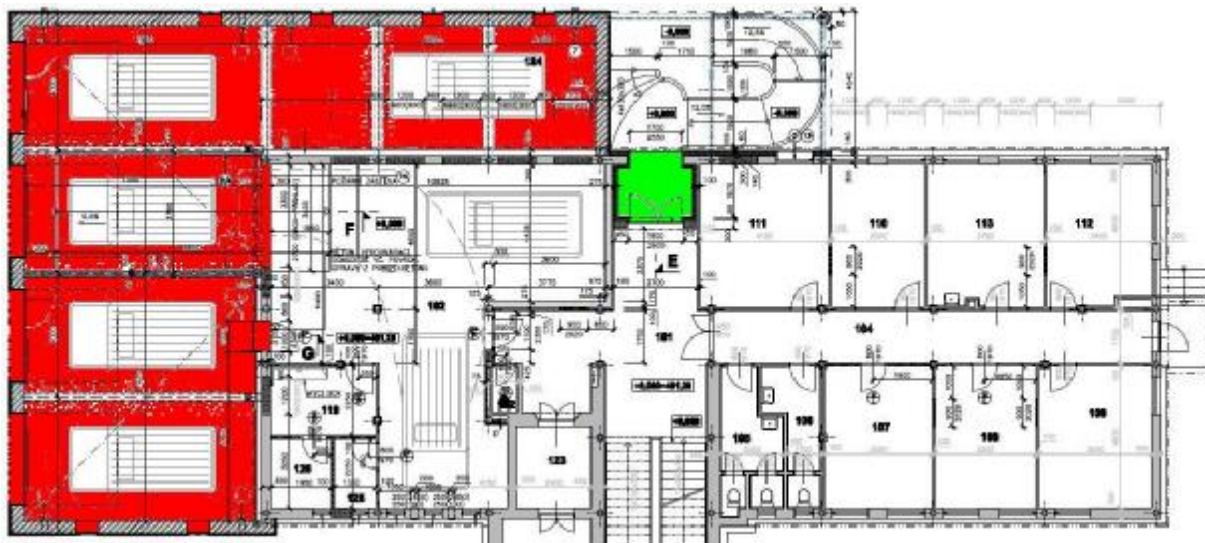
## Příloha č. 7

### **Výkresová část Studie opláštění a projektové podklady pro žádost o dotace – rekonstrukce objektu ZZSPK**

zpracoval p. Luboš Beneda  
srpen 2013



3D pohled – jižní průčelí



*Přístavba garáží (výřez z půdorysu nového stavu 1. NP s označením přístavby garáží a úpravy vstupu)*



POHLED ZÁPADNÍ – NOVÝ STAV – VÝHLED

POHLED VÝCHODNÍ – NOVÝ STAV - VÝHLED





POHLED JIŽNÍ – NOVÝ STAV - VÝHLED



POHLED SEVERNÍ – NOVÝ STAV - VÝHLED

**LEGENDA:**

- A** SYSTÉMOVÁ KOMPOZITNÍ MONTOVANÁ PASÁDA S CÍTKOVÝM  $U=0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 ÚJEDNÁ SF 0 cca 920,00 M<sup>2</sup>
- B** SYSTÉMOVÁ KOMPOZITNÍ ZATPLIČNÁ PASÁDA PASÁDNÍ MINERÁLNÍ VATOL  
 S CÍTKOVÝM  $U=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ ; ÚJEDNÁ SF 0 cca 65,00 M<sup>2</sup>
- C** NOVÉ VÝPLNĚ OTVORŮ S  $U=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ ; cca 132 M<sup>2</sup>
- D** SKL. S DEKORÁČNÍ MOZAIKOVÉ OMI KOVINY; cca 42,00 M<sup>2</sup>;  
 BZP PŘÍSTAVBY KE STÁVAJÍCÍMU OBJEKTU

Příloha č. 8

**Stanovení požadované hodnoty  $U_{em}, N$  metodou referenční budovy dle ČSN 730540 – 2:2011 - pro PŮVODNÍ stav**

**Identifikační údaje**

Druh stavby	Administrativní budova - PŮVODNÍ STAV
Adresa	Pod Nemocnicí 790, 33901 Klatovy
Katastrální území a katastrální číslo	Klatovy 665797
Provozovatel	Plzeňský kraj
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Plzeňský kraj
Adresa	Škroupova 1760/18, 30100 Plzeň
Telefon/E-mail	Václav Šlajs, hejtman, tel.: 377195229, e-mail: <a href="mailto:vaclav.slajs@plzeňskyykraj.cz">vaclav.slajs</a>

**Charakteristika budovy**

Objem budovy $V$ - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5 358,4 m <sup>3</sup>
Celková plocha $A$ - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 958,8 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy $A/V$	0,37 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Převažující vnitřní teplota v topném období $q_{im}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $q_e$	-15 °C

**Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí referenční budovy**

Ochlazované konstrukce	Plocha $A$ ( $\Sigma A_j$ ) [m <sup>2</sup> ]	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/m <sup>2</sup> K]	Činitel teplotní redukce $b$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{t-ref} = A_j \cdot U_{N,20,j} \cdot B_j$ $H_{t-ref}$ [W/K]
PS - 1NP armaporitové tvárnice	223,3	0,30	1,00	67,0
PS - schodiště - dutinové cihly	60,1	0,30	1,00	18,0
PS - schodiště (+ okolo) - armaporitové tvárnice	74,3	0,30	1,00	22,3
PS - lehká obvodová kce KORD	554,9	0,30	1,00	166,5
PS - 1NP okna kov dvojsklo	45,6	1,50	1,00	68,4
PS - 1NP dveře	6,8	1,50	1,00	10,2
PS - okna dřevěná zdvojená	250,6	1,50	1,00	375,8
PS - bývalé dveře na bývalé evak. schodiště	7,6	0,30	1,00	2,3
PS - schodiště okna dřevěná zdvojená	7,2	1,50	1,00	10,8
střecha plochá	372,7	0,24	1,00	89,4
PS - podlaha na terénu	351,2	0,45	0,51	80,6
Tepebné vazby mezi konstrukcemi	1 958,8	0,02		
<b>Celkem</b>	<b>1 958,8</b>			<b>919,2</b>

**Stanovení prostupu tepla obálkou REFERENČNÍ BUDOVY**

Měrná ztráta prostupem tepla $H_{t-ref}$	W/K	919,2
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,37</b>
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N} = (H_{t-ref} / A) + 0,02$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,49</b>

Datum vystavení:  
Zpracovatel:

25.4.2014  
Energy Consulting Service, s.r.o.  
Žižkova tř. 309/12  
370 01 České Budějovice

IČ:  
Zpracoval:

280 62 868  
Ing. Martin Škopek, Ph.D.

Tento protokol byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 vydanou v 10/2011 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

## Příloha č. 8

## Stanovení požadované hodnoty Uem, N metodou referenční budovy dle ČSN 730540 – 2:2011 - pro NOVÝ stav

### Identifikační údaje

Druh stavby	Administrativní budova - NOVÝ STAV
Adresa	Pod Nemocnicí 790, 33901 Klatovy
Katastrální území a katastrální číslo	Klatovy 665797
Provozovatel	Plzeňský kraj
Vlastník nebo společenství vlasníků, popř. stavebník	Plzeňský kraj
Adresa	Škroupova 1760/18, 30100 Plzeň
Telefon/E-mail	Václav Šlajs, hejtman, tel.: 377195229, e-mail: vaclav.sl

### Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5 340,5 m <sup>3</sup>
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 882,7 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,35 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Převažující vnitřní teplota v topném období q <sub>im</sub>	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q <sub>e</sub>	-15 °C

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí referenční budovy

Ochlazované konstrukce	Plocha A (Σ A <sub>j</sub> ) [m <sup>2</sup> ]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U <sub>N,20</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Činitel teplotní redukce b [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H <sub>t,ref</sub> = A <sub>j</sub> · U <sub>N,20,j</sub> · B <sub>j</sub> H <sub>t-ref</sub> [W/K]
NS - 1NP armaporitové tvárnice do exteriéru	144,8	0,30	1,00	43,4
NS - 1NP - čelní zapuštěná stěna závětrí	4,4	0,30	1,00	1,3
NS - 1NP - boky závětrí (vlevo V)	7,4	0,30	1,00	2,2
NS - 1NP - boky závětrí (vpravo Z)	7,4	0,30	1,00	2,2
NS - podlaha 2NP nad exter. (podhled závětrí)	4,8	0,24	1,00	1,1
NS - schodiště - dutinové cihly	60,1	0,30	1,00	18,0
NS - schodiště (+ okolo) - armaporitové tvárnice	74,3	0,30	1,00	22,3
NS - zavěšená nová lehká fasáda	721,2	0,30	1,00	216,4
NS - 1NP vyzdívky oken do exter.	2,4	0,30	1,00	0,7
NS - 1NP okna	30,9	1,50	1,00	46,4
NS - 1NP dveře do exter.	2,1	1,70	1,00	3,6
NS - okna v lehké fasádě	91,8	1,50	1,00	137,7
NS - okna schodiště nová	7,2	1,50	1,00	10,8
NS - 1NP dveře do exter.	4,7	1,70	1,00	8,0
střecha plochá	372,7	0,24	1,00	89,4
NS - podlaha na terénu	346,4	0,45	0,43	67,0
Tepebné vazby mezi konstrukcemi	1 882,7	0,02		
<b>Celkem</b>	<b>1 882,7</b>			<b>670,6</b>

### Stanovení prostupu tepla obálkou REFERENČNÍ BUDOVY

Měrná ztráta prostupem tepla H <sub>t-ref</sub>	W/K	670,6
Doporučený součinitel prostupu tepla U <sub>em,rec</sub>	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,29</b>
Požadovaný součinitel prostupu tepla U <sub>em,N</sub> = (H <sub>t-ref</sub> / A) + 0,02	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,38</b>

Datum vystavení:  
Zpracovatel:

25.4.2014  
Energy Consulting Service, s.r.o.  
Žižkova tř. 309/12  
370 01 České Budějovice

IČ:  
Zpracoval:

280 62 868  
Ing. Martin Škopek, Ph.D.

Tento protokol byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 vydanou v 10/2011 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelům.

## Příloha č. 9

### Protokol k energetickému štítku obálky budovy - PŮVODNÍ STAV

#### Identifikační údaje

Druh stavby	Administrativní budova - PŮVODNÍ STAV
Adresa	Pod Nemocnicí 790, 33901 Klatovy
Katastrální území a katastrální číslo	Klatovy 665797
Provozovatel	Plzeňský kraj
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Plzeňský kraj
Adresa	Škroupova 1760/18, 30100 Plzeň
Telefon/E-mail	Václav Šlajs, hejtman, tel.: 377195229, e-mail: <a href="mailto:vaclav.slajs@plzensky-kraj.cz">vaclav.slajs@plzensky-kraj</a>

#### Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5 358,4 m <sup>3</sup>
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 958,8 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,37 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Převažující vnitřní teplota v topném období q <sub>im</sub>	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q <sub>e</sub>	-15 °C

#### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazované konstrukce	Plocha $A_j$ ( $\Sigma A_j$ ) [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_j$ ( $\Sigma \psi_k \cdot l_k + \Sigma \chi_j$ )/ $A_j$ [W/m <sup>2</sup> K]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ( $U_{N,rc}$ ) [W/m <sup>2</sup> K]		Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{ti} = A_j \cdot U_j \cdot b_i$ ( $\Sigma \psi_k \cdot l_k + \Sigma \chi_j$ ) [W/K]
PS - 1NP armaporitové tvárnice	223,3	0,66	0,3	0,25	1,00	148,4
PS - schodiště - dutinové cihly	60,1	0,69	0,3	0,25	1,00	41,2
PS - schodiště (+ okolo) - armaporitové tvárnice	74,3	0,66	0,3	0,25	1,00	49,4
PS - lehká obvodová kce KORD	554,9	0,85	0,3	0,25	1,00	469,8
PS - 1NP okna kov dvojsklo	45,6	3,30	1,5	1,20	1,00	150,5
PS - 1NP dveře	6,8	5,65	1,5	1,20	1,00	38,3
PS - okna dřevěná zdvojená	250,6	2,40	1,5	1,20	1,00	601,3
PS - bývalé dveře na bývalé evak. schodiště	7,6	0,84	0,3	0,20	1,00	6,3
PS - schodiště okna dřevěná zdvojená	7,2	2,40	1,5	1,20	1,00	17,3
střecha plochá	372,7	0,83	0,24	0,16	1,00	308,4
PS - podlaha na terénu	351,2	2,96	0,45	0,30	0,15	157,0
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	1 958,8	0,10			1,00	195,9
<b>Celkem</b>	<b>1 958,8</b>					<b>2 183,9</b>

Konstrukce převážně nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle této normy.

## Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_t$	W/K	2 183,9
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_t / A$	W/m <sup>2</sup> K	<b>1,11</b>
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,37</b>
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,49</b>

Požadavek na prostup obálkou **NENÍ SPLNĚN.**

## Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel $C_l$ pro hranice klasifikačních tříd	$U_{em}$ [W/m <sup>2</sup> K] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A - B	<b>0,5</b>	$0,5 \cdot U_{em,N}$	<b>0,25</b>
B - C	<b>0,75</b>	$0,75 \cdot U_{em,N}$	<b>0,37</b>
C - D	<b>1</b>	$U_{em,N}$	<b>0,49</b>
D - E	<b>1,5</b>	$1,5 \cdot U_{em,N}$	<b>0,74</b>
E - F	<b>2</b>	$2,0 \cdot U_{em,N}$	<b>0,98</b>
F - G	<b>2,5</b>	$2,5 \cdot U_{em,N}$	<b>1,23</b>

Klasifikace:

**F velmi nehospodárná**

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:  
Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

25.4.2014  
Energy Consulting Service, s.r.o.  
Žižkova tř. 309/12  
370 01 České Budějovice

IČ:  
Zpracoval:

280 62 868  
Ing. Martin Škopek, Ph.D.

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 vydanou v 10/2011 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

## Příloha č. 9

### Protokol k energetickému štítku obálky budovy - NOVÝ STAV

#### Identifikační údaje

Druh stavby	Administrativní budova - NOVÝ STAV
Adresa	Pod Nemocnicí 790, 33901 Klatovy
Katastrální území a katastrální číslo	Klatovy 665797
Provozovatel	Plzeňský kraj
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Plzeňský kraj
Adresa	Škroupova 1760/18, 30100 Plzeň
Telefon/E-mail	Václav Šlajs, hejtmán, tel.: 377195229, e-mail: <a href="mailto:vaclav.slajs@plzensky-kraj.cz">vaclav.slajs@plzensky-kraj</a>

#### Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5 340,5 m <sup>3</sup>
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 882,7 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,35 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Převažující vnitřní teplota v topném období q <sub>im</sub>	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q <sub>e</sub>	-15 °C

#### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazované konstrukce	Plocha $A_j$ ( $\Sigma A_j$ ) [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_j$ ( $\Sigma \psi_k \cdot l_k + \Sigma \chi_j$ )/ $A_j$ [W/m <sup>2</sup> K]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ( $U_{N,rc}$ ) [W/m <sup>2</sup> K]		Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{ti} = A_j \cdot U_j \cdot b_i$ ( $\Sigma \psi_k \cdot l_k + \Sigma \chi_j$ ) [W/K]
NS - 1NP armaporitové tvárnice do exteriéru	144,8	0,18	0,3	0,25	1,00	26,2
NS - 1NP - čelní zapuštěná stěna závětrí	4,4	0,29	0,3	0,25	1,00	1,3
NS - 1NP - boky závětrí (vlevo V)	7,4	0,25	0,3	0,25	1,00	1,9
NS - 1NP - boky závětrí (vpravo Z)	7,4	0,21	0,3	0,25	1,00	1,6
NS - podlaha 2NP nad exter. (podhled závětrí)	4,8	0,23	0,24	0,16	1,00	1,1
NS - schodiště - dutinové cihly	60,1	0,18	0,3	0,25	1,00	11,0
NS - schodiště (+ okolo) - armaporitové tvárnice	74,3	0,18	0,3	0,25	1,00	13,5
NS - zavěšená nová lehká fasáda	721,2	0,20	0,3	0,20	1,00	143,8
NS - 1NP vyzdívký oken do exter.	2,4	0,19	0,3	0,25	1,00	0,4
NS - 1NP okna	30,9	1,00	1,5	1,20	1,00	30,9
NS - 1NP dveře do exter.	2,1	1,20	1,7	1,20	1,00	2,5
NS - okna v lehké fasádě	91,8	1,00	1,5	1,20	1,00	91,8
NS - okna schodiště nová	7,2	1,00	1,5	1,20	1,00	7,2
NS - 1NP dveře do exter.	4,7	1,20	1,7	1,20	1,00	5,6
střecha plochá	372,7	0,14	0,24	0,16	1,00	51,9
NS - podlaha na terénu	346,4	2,96	0,45	0,30	0,12	117,9
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	1 882,7	0,05			1,00	94,1
<b>Celkem</b>	<b>1 882,7</b>					<b>602,8</b>

Konstrukce převážně splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle této normy.

## Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_t$	W/K	602,8
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_t / A$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,32</b>
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,29</b>
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/m <sup>2</sup> K	<b>0,38</b>

Požadavek na prostup obálkou JE SPLNĚN.

## Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel $C_l$ pro hranice klasifikačních tříd	$U_{em}$ [W/m <sup>2</sup> K] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A - B	<b>0,5</b>	$0,5 \cdot U_{em,N}$	<b>0,19</b>
B - C	<b>0,75</b>	$0,75 \cdot U_{em,N}$	<b>0,29</b>
C - D	<b>1</b>	$U_{em,N}$	<b>0,38</b>
D - E	<b>1,5</b>	$1,5 \cdot U_{em,N}$	<b>0,57</b>
E - F	<b>2</b>	$2,0 \cdot U_{em,N}$	<b>0,76</b>
F - G	<b>2,5</b>	$2,5 \cdot U_{em,N}$	<b>0,95</b>

Klasifikace:

**C**    **vyhovující**

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:  
Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

25.4.2014  
Energy Consulting Service, s.r.o.  
Žižkova tř. 309/12  
370 01 České Budějovice

IČ:  
Zpracoval:

280 62 868  
Ing. Martin Škopek, Ph.D.

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 vydanou v 10/2011 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy, místní označení		Administrativní budova		Hodnocení obálky budovy		
Adresa budovy		Pod Nemocnicí 790, 33901 Klatovy		stavající doporučení		
Celková podlahová plocha $A_c =$		1 397,6 m <sup>2</sup>				
$C_l$	Velmi úsporná				0,84	
Mimořádně neekonomická						
<b>KLASIFIKACE</b>				<b>2,27</b>	<b>0,84</b>	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$ $U_{em} = H_T / A$				1,11	0,32	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ , ve $W/(m^2 \cdot K)$ podle ČSN 73 0540-2:2011				0,49	0,38	
Klasifikační ukazatele $C_l$ a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$ pro $A/V =$				0,35 m <sup>2</sup> / m <sup>3</sup>		
$C_l$	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5
$U_{em}$	0,19	0,29	0,38	0,57	0,76	0,95
Platnost štítku do		25. 4. 2024				
Štítek vypracoval		Ing. Martin Škopek, Ph.D.				
		Energetický specialista				