



## **ENERGETICKÝ POSUDEK**

---

### **OBJEKTY HEMA puls, Franzova 63a, Brno-Maloměřice**

*zpracovaný podle zákona č.406/2000 Sb. v platném znění a prováděcího předpisu,  
kterým je vyhl. 480/2012 Sb.o energetickém auditu a energetickém posudku*

ZPRACOVATEL:

**ING. RENATA TOPINKOVÁ**  
**Č. OPRÁVNĚNÍ 0069**

DATUM  
ZPRACOVÁNÍ:

**04.04. 2016**

EVIDENČNÍ ČÍSLO  
POSUDKU:

**013/2016**

## OBSAH

<b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>4</b>
1.1 Zadavatel .....	4
1.2 Zpracovatel .....	4
1.3 Předmět EP .....	5
<b>2. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU .....</b>	<b>5</b>
2.1. Podklady pro zpracování EP .....	6
<b>3. STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY .....</b>	<b>7</b>
3.1. Stanovení výsledků a podmínek proveditelnosti .....	7
3.2. Závěrečný výrok o naplnění účelu energetického posudku .....	8
<b>4. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU .....</b>	<b>9</b>
4.1. Předmět energetického posudku .....	9
4.1.1. Charakteristika hlavních činností .....	9
4.1.2. Popis technických zařízení, systémů a budov .....	10
4.1.3. Situační plán .....	13
4.4. Údaje o energetických vstupech .....	16
4.5. Informace o vlastních zdrojích energie .....	16
4.6. Informace o rozvodech energie – hlavní rozvody .....	16
4.7. Informace o významných spotřebičích energie .....	17
4.8. Informace o tepelně technických vlastnostech budov .....	17
4.9. Systém managementu hospodaření energií .....	20
<b>5. VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU .....</b>	<b>20</b>
5.1 Vyhodnocení účinnosti užití energie .....	20
5.1.1 Ve zdrojích .....	20
5.1.2 V rozvodech tepla a chladu .....	21
5.1.3 Ve významných spotřebičích energie .....	21
5.2 Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí .....	21
5.2.1 Bilance potřeby tepla pro vytápění – před opatřením .....	25
5.3 Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření energií .....	30
5.4 Celková energetická bilance .....	31
<b>6. DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY TÝKAJÍCÍ SE POSUZOVANÉHO NÁVRHU .....</b>	<b>32</b>
6.1 Popis posuzovaného návrhu .....	32
6.1.1 Energeticky úsporná opatření .....	32
6.1.1.1 Zateplení stěn .....	33
6.1.1.2 Zateplení podlahy nad venkem .....	35
6.1.1.3 Zateplení střech .....	35
6.1.1.4 Výměna výplní otvorů .....	35
6.1.1.5 Nový zdroj a rozvody .....	35
6.1.1.6 Výměna osvětlení venkovní a vnitřní .....	35
6.2 Roční úspory energie po realizaci posuzovaného návrhu .....	40
6.2.1 Roční úspory energie v MWh po realizaci posuzovaného návrhu .....	44
6.3 Náklady na realizaci posuzovaného návrhu .....	44
6.4 Průměrné roční provozní náklady v případě realizace posuzovaného návrhu .....	44
6.5 Upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh .....	45
6.6 Ekonomické a ekologické vyjádření pro posuzovaný návrh .....	46
6.7 Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií .....	47

6.8 Popis okrajových podmínek pro posuzovaný návrh .....	48
<b>7. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>48</b>
7.1 Výsledky ekonomického vyhodnocení .....	49
<b>8. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>50</b>
<b>9. ZÁVĚR .....</b>	<b>54</b>
Evidenční list energetického posudku .....	56
<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>65</b>

### **1.1 Zadavatel**

<b>Obchodní název, adresa</b>	<b>HEMA puls s.r.o.</b> Jílkova 126 615 00 Brno
<b>IČ</b>	26967448
<b>DIČ</b>	CZ26967448
<b>Tel. / e-mail</b>	+420 549 272 538 / <a href="mailto:info@hemapuls.cz">info@hemapuls.cz</a>

<b>Obchodní název, adresa</b>	Ing. Renata Topinková Bellova 30 623 00 Brno		
<b>Tel./ fax</b>	+420 602 804 172		
<b>E – mail</b>	topinkova@volny.cz		
<b>IČ</b>	479 58 251		
<b>DIČ</b>	CZ5859240783		
<b>Zpracoval, auditorské osvědčení číslo, datum vydání osvědčení</b>	Ing. Renata Topinková	0069	23.5. 2002
<b>Datum průběžného vzdělávání</b>			24.4. 2008
<b>Datum zpracování</b>	10. duben 2016		
<b>Podpis, razítko</b>			

### 1.3 Předmět EP

<b>Stavba - Provozovatel</b>	<b>Objekty HEMA puls</b> Franzova 63a 614 00 Brno - Maloměřice
<b>Vlastník</b>	<b>HEMA puls s.r.o.</b> Jílkova 126 615 00 Brno
<b>Tel. / e-mail</b>	+420 549 272 538 / info@hemapuls.cz

## 2. Účel zpracování energetického posudku

Energetický posudek je zpracován v souladu s **§ 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, v platném znění** – posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování činnosti užití energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů, znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů, pokud poskytovatel podpory nestanoví s přihlédnutím k nárokům jednotlivého programu podpory jinak a v souladu s **§ 9a odst. 2 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. v platném znění** – doporučená opatření pro snížení energetické náročnosti budovy při větší změně dokončené budovy.

EP je zpracován dle vyhlášky MPO č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického posudku v § 6 a § 7, ze dne 20. prosince 2012. EP je zpracován dle požadavků OPPIK 2014 -2020 - I. výzvy programu podpory ÚSPORY ENERGIE.

Tento posudek bude sloužit jako příloha plné žádosti o dotaci z Operačního programu podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 -2020 - program Úspory energie.

Požadavky :

*1) V případě realizace opatření ke snižování energetické náročnosti budov musí budova po realizaci projektu plnit minimálně parametry energetické náročnosti podle požadavků definovaných § 6, odst. 2, písm. b) vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov, a zároveň požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla maximálně  $0,95 \times U_{em,R}$  nebo  $0,9 \times ER$  (dodané energie).*

*2) V případě realizace opatření ke snižování energetické náročnosti budov, u kterých dochází k jiné než větší změně dokončené budovy nebo větší změně dokončené budovy, ale není možné z technických nebo ekonomických důvodů plnit bod 1), pak všechny měněné/upravované stavební prvky/konstrukce obálky budovy na systémové hranici, na kterých dochází k realizaci opatření, musí splnit podmínku na součinitel prostupu tepla  $0,98 \times U_{rec,20}$  dle ČSN 730540-2:2011*

3) V případě projektu, který bude využívat dřevní biomasu, je nutno zajistit udržitelné dodávky z lokálních zdrojů. Tato udržitelná dodávka z lokálních zdrojů je buď z vlastních lokálních zdrojů, nebo bude potvrzená příslibem dodávky dřevní biomasy ve formě smlouvy o smlouvě budoucí od lokálního dodavatele.

4) Systémy vytápění musí již od počátku programového období splňovat minimální požadavky na energetickou účinnost a na emise platné ke konci roku 2020 podle Nařízení Komise č. 81315 /2013 o ekodesignu ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů a podle Nařízení Komise 81416/2013 o ekodesignu ohřivače vody a zásobníky teplé vody, jak to stanoví prováděcí opatření směrnice o ekodesignu 2009/125/ES.

5) Podpořeny nebudou projekty zaměřené na rekonstrukci/výstavbu zdroje

6) Podpořeny budou pouze projekty, které budou splňovat požadavky na spalovací zdroje uvedené v připravované legislativě EU, a to zejména s ohledem na hodnoty emisních limitů obsažené v návrhu Směrnice o omezení emisí určitých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zdrojů (součást tzv. „Air Package“ publikovaného 18. 12. 2013). Tato podmínka bude platná od data zveřejnění textu ve věstníku Evropské komise.

7) V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být v případě realizace opatření ke snižování energetické náročnosti budov jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy.

## 2.1. Podklady pro zpracování EP

Pro zpracování posudku byly použity následující normy a vyhlášky:

[1] ČSN 73 0540 - 1	Tepelná ochrana budov. Termíny a definice. Veličiny pro navrhování a ověřování.
[2] ČSN 73 0540 - 2	Tepelná ochrana budov. Funkční požadavky.
[3] ČSN 73 0540 - 3	Tepelná ochrana budov. Výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování.
[4] ČSN 73 0540 - 4	Tepelná ochrana budov. Výpočtové metody pro navrhování a ověřování.
[5] ČSN EN 12 831	Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu.
[6] ČSN EN ISO 13790	Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění
[7] Zákon č.406/2000 Sb.	O hospodaření energií v platném znění
[8] Vyhláška č.480/2012 Sb.	O energetickém auditu a energetickém posudku
[9] Vyhláška č.78/2013 Sb.	O energetické náročnosti budov

Jako výchozí podklad pro zpracování energetického posudku byly využity následující dokumenty :

- projektová dokumentace stávajícího stavu „Objekty v areálu nábytkářského družstva DYHA, Brno-Maloměřice“, vypracovala fy. RGB STUDIO s.r.o., Kalvodova 105/5, 602 00 Brno, Ing. arch. Josef Kobzík, autorizovaný architekt, č. autorizace 02 185; srpen 2015
- podklady a požadavky předané zadavatelem
- ověření skutečného stavu budovy, která je předmětem posouzení EP

Tepelně technické a technickoekonomické údaje uvedené v tomto energetickém posudku byly vypočteny na základě podkladů poskytnutých zadavatelem, dle informací odpovědných pracovníků, prohlídky objektu a s využitím platných zákonů, předpisů, vyhlášek, vládních nařízení a technických norem týkajících se spotřeby energie.

### **3. Stanovisko energetického specialisty**

#### **3.1. Stanovení výsledků a podmínek proveditelnosti**

Energetický posudek je zpracován dle Vyhlášky č.480/2012 Sb. v platném znění a dle požadavků programu OPPIK. Tepelně technické parametry stávajících obalových konstrukcí jsou stanoveny na základě odhadu jejich konstrukčního řešení, které bylo získáno z projektové dokumentace a z obhlídky stavby. Po posouzení jejich vlastností je proveden návrh opatření, vedoucích k požadované energetické náročnosti nového stavu budovy.

Tepelné ztráty objektu byly vypočteny obálkovou metodou (programem Protech – TV) podle normy ČSN EN 12 831. Ztráty se skládají jednak ze ztrát prostupem a ztrát výměnou vzduchu (hygienická výměna vzduchu) nebo infiltrací spárami otvorů.

Potřeba tepla je vypočítána dle ČSN 73 0540-2:2011, ČSN EN 832 a ČSN EN ISO 13 790.

EP posuzuje tři objekty z celého areálu HEMA puls, které jsou ve vlastnictví zadavatele. Do roku 2015 patřily budovy Družstvu DYHA. Současný investor budovy koupil v roce 2015. Od roku 2010 docházelo k postupnému rozprodávání budov a k celkovému útlumu výroby a využívání objektů.

Posuzované objekty se nachází v bývalém areálu nábytkářského družstva DYHA na ulici Franzova 63a v Brně - Maloměřicích na pozemcích s parcelními čísly 109/7 a 109/6 v katastrálním území Maloměřice. Zařízení je ve vlastnictví investora od poloviny roku 2015. Před tím byly haly i administrativní budova provozovány jen v úsporném režimu. Nový vlastník rozjíždí plný provoz postupně. Protože jsou objekty, hlavně haly, ve velmi špatném stavu, je nutná nejprve revitalizace těchto budov, z důvodů vysoké energetické náročnosti a vysokých nákladů na provoz.

Objekty byly postaveny počátkem 80.let minulého století a od této doby byly provedeny jen minimální udržovací práce a úpravy.

Ve stávajících halách je plánovaná dřevo výroba a sklady. Investor do budoucna plánuje dřevovýrobu rozšířit. Administrativa slouží pro účely investora. Objekt výměňkové stanice je samostatně stojící, Rozvody tepla jsou po areálu venkovními kanály. Tyto rozvody jsou od počátku stavby. Izolace je narušena, dochází k velkým ztrátám tepla.

Vyhodnocení měrné spotřeby energie na celkovou podlahovou plochu dle vyhl. č.78/2013 Sb.- hodnocení důsledně podle ČSN EN 13 790\_(provedeno programem Protech).

Úspora energie a provozních nákladů je vztažena k výpočtovému návrhovému stavu. Ceny energií jsou převzaty z cen v místě stavby, jsou bez DPH.

Energetický posudek předkládá a posuzuje návrhy úsporných opatření především z energetického hlediska a je základním podkladem pro projektovou dokumentaci. Investiční náklady jsou převzaty na základě cen dodavatelských firem a rozpočtových nákladů.

Skutečné náklady budou určeny nejvýhodnější nabídkou v rámci výběrového řízení na realizaci stavby.

Dosažené výsledky jsou garantovány při stabilních klimatických podmínkách a stabilních cenových podmínkách jak materiálů a práce, tak i energií.

### **3.2. Závěrečný výrok o naplnění účelu energetického posudku**

Posuzovaný záměr **SPLŇUJE** účel energetického posudku:

- opatření ke snížení energetické náročnosti budov splňuje požadavky na  $U_{em}$  nebo ER
- opatření splňuje rozsah podporovaných opatření definovaných v podmínkách výzvy
- realizací opatření dojde ke snížení množství CO<sub>2</sub>
- realizací opatření dojde ke snížení spotřeby energie
- budou provedeny stavební úpravy
- otopné soustavy budou vyregulované

Návrh energetického projektu byl proveden v souladu s podmínkami Operačního programu podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 -2020 - program podpory Úspory energií.

V souladu s těmito podmínkami lze doporučit realizaci projektu v tomto rozsahu:

- nové zateplení střech objektů
- zateplení podlahy nad venkovním prostorem
- zateplení obvodových stěn všech objektů
- výměna výplní v objektech
- nový zdroj tepla - kotelna na štěpku
- nové hlavní rozvody tepla do objektů
- nové vnitřní osvětlení budov a venkovní osvětlení



Úspora energie	1 516	GJ/r
Úspora energie proti původnímu stavu (vztaženo pouze k ÚT a ztrátám)	37	%
CF	934,932	tis. Kč/r bez DPH
Investiční náklady	26 058 827,0	tis. Kč bez DPH
Úspora emisí CO <sub>2</sub>	309,95	t/r
Investiční náklady na úsporu CO <sub>2</sub>	84,07	Kč/kg
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy U <sub>em</sub> podle vyhl. 78/2013 Sb. - po realizaci opatření	0,37	W/m <sup>2</sup> K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy U <sub>em</sub> podle vyhl. 78/2013 Sb.- referenční budova	0,49	W/m <sup>2</sup> K
Splnění požadavku 0,95 x U <sub>em,r</sub> 0,95 x 0,49 = 0,466	Ano	-
Celková dodaná energie stanovená podle vyhl. 78/2013 Sb. po realizaci opatření – hodnocený soubor	488,5	MWh/r
Celková dodaná energie stanovená podle vyhl. 78/2013 Sb. – referenční budova	824,3	kWh/r
Splnění požadavku 0,9 x ER (celková dodaná energie) 0,9 x ER celkové = 741,87	Ano	-
Splnění požadavků podle vyh. 78/2013 Sb. §6odst. 2 písm a) nebo. §6odst. 2 písm b)	Ano	-
Požadavek na nový zdroj tepla - splnění Nař. Komise č.813/2013 o ekodesignu ohřívaců pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívaců a podle Nařízení Komise 81416/2013 o ekodesignu ohříváče vody a zásobníky teplé vody, jak to stanoví prováděcí opatření směrnice o ekodesignu 2009/125/ES.	Ano	-
Požadavek na vyregulování otopné soustavy po provedení opatření	Ano	-
Požadavek na zajištění energetického managementu	Ano	-

## 4. Popis stávajícího stavu

### 4.1. Předmět energetického posudku

#### 4.1.1. Charakteristika hlavních činností

Energetický posudek řeší tři stávající objekty, které jsou součástí rozsáhlého areálu bývalého nábytkářského družstva DYHA na ulici Franzova 63a v Brně-Maloměřicích na pozemcích s parcelními čísly 109/7 a 109/6 v katastrálním území Maloměřice, dnes převážně mimo provoz, vzhledem ke změně vlastníka na HEMA puls s.r.o..

SO-01 - čtyřpodlažní administrativní budova „AB“

SO-02 - 3 jednopodlažní výrobní a skladovací haly „H1“, „H2“ a „H3“ vzájemně propojené spojovacími krčky „K1“ a „K2“ a jejich přístavby „P1“ a „P2“

SO-03 – hala s kotelnou (VS)

V současné době pro vlastníka pracuje, v rámci provozu celého areálu, 25 technicko - administrativních pracovníků a 35 dalších pracovníků. Část prostor je v pronájmu.

Od roku 2011 byl provoz v areálu veden do útlumu. V současné době se plný provoz znovu rozjíždí.

#### **4.1.2. Popis technických zařízení, systémů a budov**

##### **Zdroj tepla, vytápění, ohřev TV, VZT**

Celý areál je vytápěn ze stávající výměňkové stanice horká voda-voda. VS vybudována v roce 1985. Horkovod je do VS dovezen kanálem z CZT, Teplárny Brno, a.s.. Výměňková stanice je umístěna v samostatném objektu, kde jsou instalovány tři stavebnicové výměníky tepla, každý o výkonu 1153,6 kW. Celkový instalovaný výkon je 3460,8 kW. Dříve VS sloužila pro vytápění, ohřev teplé vody a vzduchotechniku. Napojeny byly i další budovy v areálu. Nyní slouží jen na vytápění posuzovaných budov, ostatní objekty jsou v majetku jiného vlastníka a byly od VS odpojeny. Odpojen byl i rozvod TV. Jednotka VZT je osazena pro lakovnu, která je součástí haly nejbližší administrativní budovy. Tato jednotka je již delší dobu mimo provoz, je ve špatném stavu. Výkon jednotky je 40 kW.

Rozvody tepla jsou z VS vedeny do vytápěných objektů venkovním neprůlezným kanálem a pod stropem hal a spojovacích krčků. Rozvod je veden jako dvoutrubkový.

Vytápění hal i administrativní budovy je článkovými otopnými tělesy litinovými nebo ocelovými. Někde jsou osazeny topné registry. Tělesa jsou opatřena radiátorovými kohouty a uzavíratelným šroubením. Rozvodné potrubí k otopným tělesům je ocelové závitové. Otopná soustava je teplovodní s nuceným oběhem vody.

Ohřev teplé vody je nyní pouze v elektrických přímo ohřívacích zásobnících. V halách jsou osazeny dva elektrické zásobníky o objemu 120 l a jeden 200 l. V administrativní budově je ohřev teplé vody jen do šaten, elektrickým přímo ohřívacím zásobníkem o objemu 120 litrů. Rozvod teplé vody je bez cirkulace.

Výrobní prostory i administrativní budova jsou větrány přirozeným způsobem.



*Sestava výměníků horká voda-voda*



*Hlavní rozvaděč topných větví ve VS*



*Stávající čerpadlo ve VS*



*Hlavní rozvody ve VS*



*Spojovací chodba mezi halami*



*Otopné článkové těleso*



*Elektrický zásobníkový ohříváč TV*

### **Elektřina a osvětlení**

Celý areál je napojen z trafostanice do hlavního rozvaděče areálu a hlavní napájecí rozvody 3/PEN 50Hz 400/230V, TN-C. Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí el. zařízení dle ČSN 33 2000-4-41ed.2 je základní s automatickým odpojením od zdroje a zvýšená proudovými chrániči a pospojováním. Stupeň dodávky el. energie je 3. stupeň. V areálu jsou instalovány stávající rozvody napájecích kabelů. Ze stožárové trafostanice 22/0,4/0,231kV je kabely 3x AYKY 3x150+70 přiveden výkon do rozvaděče HRMO 1 v rozvodně NN. Z rozvodny NN, z rozvaděče HRMO1 jsou napájeny jednotlivé rozvaděče ve výrobě a přípojkové skříně RIS a HDSS ostatních objektů.

Stávající rozvody NN provedené kabely AYKY byly v minulosti navrženy s dostatečnou výkonovou rezervou, s dostatečným průřezem kompenzující úbytek napětí, uloženými v budovách na vzduchu na lávkách, pod vozovkou v chrániče, pod chodníkem v pískovém loži, lze tedy předpokládat, že kabely nebyly přetěžovány a lze je po změření revizním technikem využívat dále. Vzhledem k výkonu a výkonové rezervě transformátoru, zavádění nových strojů s nižšími nároky na el. energii, rušení provozů zastaralých strojů s nižší účinností, lze předpokládat, že náročnost na el. energii nového provozu bude stejná nebo nižší než pro stávající provoz.

Stávající rozvody světelné elektroinstalace v administrativní budově jsou provedeny hliníkovými kabely typu AYKY. Stávající rozvody světelné elektroinstalace jsou provedeny podle ČSN 341010 s ochrannou nulováním, tedy dvouvodičově. Rozvody jsou vedeny v lištách nebo zasekány pod omítkou. Intenzita osvětlení v jednotlivých místnostech (kanceláře, sociálky, schodiště atd.) neodpovídá svými hodnotami současným požadavkům na osvětlenost jednotlivých prostorů. Osvětlovací tělesa jsou převážně stropní žárovková, s klasickými žárovkami, nebo zářivková - jsou ve špatném stavu.

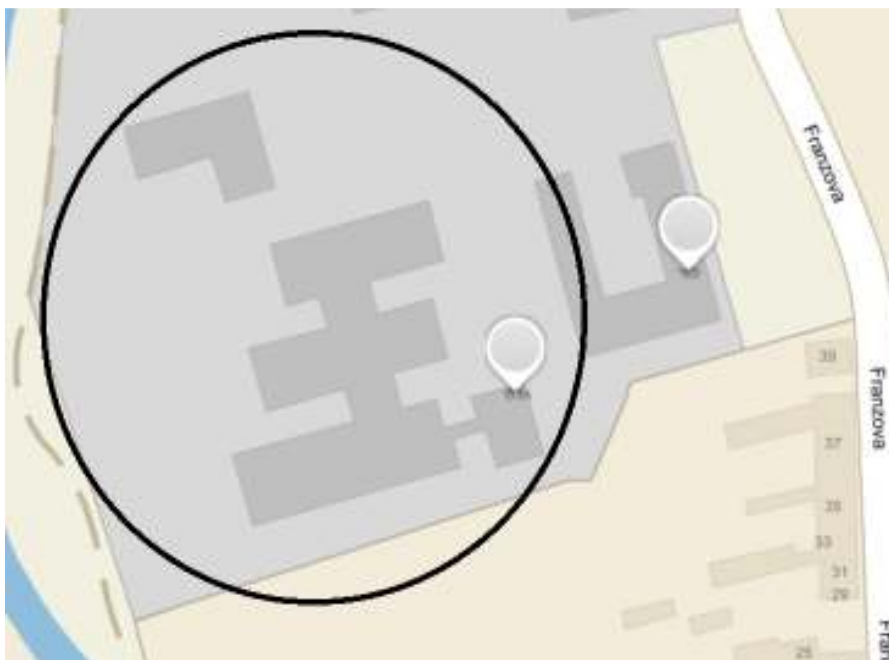
Stávající rozvody světelné elektroinstalace ve výrobních provozech jsou z větší části provedeny hliníkovými kabely typu AYKY, pouze část nové elektroinstalace je provedena kabely CYKY. Stávající rozvody světelné elektroinstalace jsou provedeny podle ČSN 341010 s ochrannou nulováním, tedy dvouvodičově. Pouze nové rozvody jsou již provedeny třívodičově. Rozvody jsou vedeny po stávajících kabelových rostech a žlabech, místy jsou rozvody vedeny po kabelových lávkách. Všechny rozvody jsou tedy v provedení po povrchu, stejně tak i spínače. Intenzita osvětlení v jednotlivých místnostech (výrobních, skladových, soc. zázemí atd.) odpovídá svými hodnotami požadavkům na osvětlenost v době výstavby. Většina zářivkových svítidel je v současné době nefunkčních, jejich údržba nebyla dlouhodobě prováděna.



*Osvětlení hal*

#### 4.1.3. Situační plán

Situační umístění posuzovaných objektů v areálu nábytkářského družstva DYHA na ulici Franzova 63, Brno-Maloměřice.





#### 4.4. Údaje o energetických vstupech

Při hodnocení výchozího stavu se vycházelo z poskytnutých naměřených hodnot spotřeby energií. Fakturované částky za elektrickou energii a teplo byly vzaty z fakturovaných částek z roku 2012, 2013, 2014. Fakturace je z jednoho centrálního fakturačního elektroměru a jednoho centrálního měřiče tepla pro posuzované budovy v areálu. Spotřeby energií pro jednotlivé haly nejsou samostatně měřeny podružnými měřidly.

CZT je využíváno v posledních letech pouze na vytápění, příprava TV byla odpojena. Dodavatelem tepla jsou Teplárny Brno, a.s., Okružní 25, 638 00 Brno. Elektrická energie je na osvětlení, strojní vybavení a další zařízení v budově. Elektrickou energii se připravuje TV lokálně v objektech. Dodavatelem je E.ON Energie, a.s., Lidická 36, 602 00 Brno.

Ceny za tepelnou energii na vytápění i za elektrickou energii jsou z faktur, uvedeny bez DPH. Jednotková cena v průměrném roce za elektrickou energii je 3,15 Kč/kWh a 482 Kč/GJ.

Posuzován je průměrný rok. K dispozici jsou spotřeby za poslední tři roky před realizací energetického posudku. Účinnost zdroje tepla je v současné době odhadem pro 86%.

Některé roky a některé části posuzovaných objektů byly během těchto tří let mimo provoz a nebyly vytápěny, ani nebyla ohřívána teplá voda, vzhledem k prodeji a následné změně majitele objektů.

*Soupis zákl. údajů o energetických vstupech z reálných spotřeb*

##### ELEKTRICKÁ ENERGIE

2012	MWh	Kč bez DPH	2013	MWh	Kč bez DPH	2014	MWh	Kč bez DPH
			leden	15,8	52 410,0	leden	14,5	41 084,0
			únor	14,6	49 107,0	únor	11,5	37 262,0
			březen	13,2	45 294,0	březen	9,9	32 382,0
			duben	9,1	32 882,0	duben	6,7	23 656,0
			květen	5,7	23 655,0	květen	5,4	20 668,0
			červen	5,3	22 524,0	červen	4,4	18 352,0
			červenec	4,4	20 230,0	červenec	4,4	18 432,0
			srpen	4,5	20 459,0	srpen	5,0	19 830,0
			září	5,7	23 690,0	září	5,6	21 083,0
			říjen	8,2	34 594,0	říjen	7,7	21 109,0
			listopad	10,6	38 553,0	listopad	8,1	28 258,0
			prosinec	12,5	43 250,0	prosinec	10,5	33 718,0
<b>CELKEM</b>	<b>115,8</b>	<b>441 539,0</b>	<b>CELKEM</b>	<b>109,6</b>	<b>406 648,0</b>	<b>CELKEM</b>	<b>93,7</b>	<b>315 834,0</b>

TEPLO

2012	GJ	Kč bez DPH	2013	GJ	Kč bez DPH	2014	GJ	Kč bez DPH
leden	351	153 055,0	leden	344	150 548,0	leden	338	147 994,0
únor	483	233 357,0	únor	331	145 358,0	únor	310	137 405,0
březen	253	131 003,0	březen	331	145 393,0	březen	226	104 416,0
duben	120	63 438,0	duben	119	62 928,0	duben	106	57 937,0
květen	15	25 489,0	květen	20	24 477,0	květen	44	33 840,0
červen	10	20 514,0	červen	14	22 071,0	červen	10	20 638,0
červenec	0	16 578,0	červenec	11	20 817,0	červenec	10	20 424,0
srpen	19	27 327,0	srpen	10	20 366,0	srpen	9	19 919,0
září	11	20 798,0	září	29	27 949,0	září	12	21 094,0
říjen	98	62 378,0	říjen	133	68 433,0	říjen	91	51 969,0
listopad	220	102 298,0	listopad	202	95 283,0	listopad	158	77 928,0
prosinec	206	96 544,0	prosinec	246	112 291,0	prosinec	243	111 400,0
<b>CELKEM</b>	<b>1786</b>	<b>952 779,0</b>	<b>CELKEM</b>	<b>1790</b>	<b>895 914,0</b>	<b>CELKEM</b>	<b>1557</b>	<b>804 964,0</b>

*Soupis zákl. údajů o energetických vstupech a výstupech z reálných spotřeb*

Vstupy Paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v Kč
Elektrina	MWh	106,4		106,4	335 055,0
Teplo	GJ	1 711		475,3	824 702,0
Zemní plyn	MWh				
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
PHM	t				
Druhotná energie	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ /MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				581,7	1 159 757,0
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				581,7	1 159 757,0

#### 4.5. Informace o vlastních zdrojích energie

##### a) Základní technické ukazatele vlastních zdrojů

Osazeny jsou výměníky tepla horká voda-teplá voda.

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční energetická účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	%	86
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	%	--
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř.7 : ř.11]	%	86
4	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř.6 : ř.3]	GJ/MWh	--
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	GJ/GJ	1,16
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	hod	--
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	hod	118

##### b) Bilance výroby energie z vlastního zdroje

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	--
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	3,46
3	Výroba elektřiny	MWh	--
4	Prodej elektřiny	MWh	--
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	--
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	--
7	Výroba tepla	GJ/r	1 471,5
8	Dodávka tepla	GJ/r	--
9	Prodej tepla	GJ/r	--
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	--
11	Spotřeba tepla v palivu na výr. tepla	GJ/r	1 711
12	Spotřeba tepla v palivu celkem	GJ/r	1 711

#### 4.6. Informace o rozvodech energie – hlavní rozvody

Z VS jsou rozvody tepla pro vytápění vedeny ocelovým potrubím DN125 ve stávajícím neprůlezném kanálu. Tyto rozvody jsou opatřeny tepelnou izolací z minerální vlny s povrchovou úpravou. Stáří rozvodů i izolace je z roku 1985, od počátku instalace.

Ostatní rozvody jsou vedeny v halách ocelovým potrubím, převážně na konzolách pod stropem. Izolace je minerální vatou s povrchovou úpravou Al. fólií nebo pozinkovaným plechem.

Do objektu administrativy jsou rozvody k OT částečně izolované, částečně využity k temperaci.



#### 4.7. Informace o významných spotřebičích energie

NÁZEV	A	kW
nabíječka VZV	19,92	13,29
nářezové centrum	22,4	10,36
lis	28	19
širokopásová bruska - malá		11
pila na dýhu	9	3,5
odsávání 1 pila SCM		1,1
odsávání 2 olepka	4,6	2,2
odsávání 3 CNC a NC	6,1	3
odsávání 4 širokopásová bruska, pila dýha	6,1	3
odsávání 5 širokopásová bruska malá	3	0,8
odsávání 6 pásová bruska		1,1
kotel 1		36
kotel 2		36
čerpadlo 1	18,6	7,5
čerpadlo 2	36	18,5
srovnávačka	3,2	2,66
protahovačka	10,4	5,27
zakracovačka	18,8 -10,9	5,5
pásová bruska	3,7	3
frézka	10,5	5,5
dlabačka	2,4	1
El. zásobníky TV		6,0
<b>ADMINISTRATIVA</b>		
El. zásobníky TV		2,2

#### 4.8. Informace o tepelně technických vlastnostech budov

Jedná se o tři jednopodlažní výrobní a skladovací haly. Hala propojená s administrativní budovou sloužila jako stolařská výroba, vedlejší hala jako čalounická výroba a hala k VS jako sklad. Haly jsou vzájemně propojené spojovacími krčky. Haly se spojovacími krčky byly postaveny v roce 1985.

Jedná se o nepodsklepené objekty s jedním nadzemním podlažím. Konstrukční systém je železobetonový montovaný skelet. Rozměr sloupů je 300 x 400 mm u hal a 400 x 400 mm u spojovacích krčků. Obvodové zdivo je provedeno z cihelných bloků CDKL tl. 500 mm. Ztužující stěna je vyzděna v tloušťce 250 mm z cihelných bloků CDK. Vnitřní příčky tloušťky 100 a 150mm jsou cihelné.

Založení nosných pilířů je provedeno na železobetonových monolitických patkách. Všechny patky jsou podchyceny mikropilotami. Základové pásy jsou provedeny z monolitického prostého betonu. Střešní krytinu tvoří pásy z asfaltové lepenky. Železobetonová stropní konstrukce nemá ve stávajícím stavu žádnou tepelnou izolaci.

Podlaha je betonová s hydroizolací, v sociálním zařízení a v šatnách je keramická dlažba, je bez tepelné izolace.

Výplně venkovních otvorů jsou původní. Okna v ocelovém rámu s jednoduchým nebo dvojitým zasklením, místy jsou osazeny luxfery. Krčky mají prosklení řešeno Copilitovými stěnami. Venkovní dveře jsou ocelové prosklené, vrata plechová netěsná. Ve střeše jsou původní ocelové jednoduše zasklené světlíky.

Administrativní budova, která navazuje spojovacím krčkem na výrobní haly a skladovací halu je čtyř podlažní. Prostor celého objektu byl využíván ke kancelářským účelům. Ve vstupním podlaží je umístěno sociální zařízení a šatny, ve zbývajícím prostoru 1.-4.NP jsou kanceláře s příslušným sociálním zařízením a čajovými kuchyňkami. V objektu je jedno centrální schodiště a osobní výtah. Objekt není podsklepen, mimo malé části v severozápadním rohu budovy. Budova má obdélníkový tvar o rozměru cca 12,5 x 19 m s plochou střechou. Výška objektu je 13,8 m. Konstrukční systém je železobetonový montovaný skelet včetně konstrukce schodiště. Podlaha je betonová, původní.

Výplně venkovních otvorů jsou původní. Okna výklopná dřevěná zdvojená. Dveře ocelové jednoduše zasklené. Spojovací chodba je prosklená Copilitovou stěnou.



*Administrativní budova SV*



*Administrativní budova S*



*Spojovací krček administrativní-hala*



*Výplně otvorů v admin. budově*



*Spoj mezi halami - západ*



*Hala jižní vstup*



*Haly - severní pohled*



*Vstup do krčku mezi halami*



*Haly - severní pohled*



*VS - okno*

## **4.9. Systém managementu hospodaření s energií**

Objekty nemají zaveden Energetický management dle ČSN EN ISO 50001.

Systém managementu hospodaření s energií je zajišťován formou vedení agendy energetického hospodářství pověřenou osobou. Předmětem je systematické sledování spotřeb energie a stavu energetického hospodářství v souladu s povinnostmi vyplývajícími z legislativních předpisů. Vzhledem ke krátké době provozování areálu se tento systém kontrol teprve zavádí.

Součástí plánovaného zavedení je současně i plnění významné části požadavků uvedených v ČSN EN ISO 50001.

Zajišťovány budou zejména tyto činnosti:

### **1. kontrola (monitorování, analýza spotřeb energií a vody)**

Spotřeba tepla, elektřiny a vody budou pravidelně kontrolovány a porovnávány se spotřebou předchozích období.

Tato činnost je již v současné době prováděna.

### **2. provoz (zajištění provozních činností spojených s technickými zařízeními budovy)**

V souladu s legislativními předpisy budou prováděny revize, kontroly a prohlídky vyhrazených technických zařízení. V rámci evidence budou zpracovávány a pravidelně aktualizovány harmonogramy revizí a kontrol. Rovněž bude pravidelně zpracováváno vyhodnocení kontrol a prohlídek energetických zařízení, včetně návrhů na odstranění zjištěných závad.

Tato činnost je již v současné době prováděna.

### **3. energetické plánování (návrhy úsporných opatření)**

Na základě výsledků systematického sledování spotřeb energie a stavu energetického hospodářství budou zpracovávány návrhy opatření ke snížení energetické náročnosti budovy.

Tato činnost je již v současné době prováděna.

## **5. Vyhodnocení stávajícího stavu**

### **5.1. Vyhodnocení účinnosti užití energie**

#### **5.1.1 Ve zdrojích**

Centrální výměníková stanice horká voda-voda, je vybavena třemi stavebnicovými výměníky tepla každý o výkonu 1153,6 kW. Celkový instalovaný výkon je 3460,7 kW. Tyto výměníky byly vyrobeny v roce 1980 v Žilině. Jsou zde prováděny pravidelné revize, výměníky nevykazují výrazných poruch a netěsností. Vzhledem k jejich stáří jsou již za hranicí životnosti. Nejsou prováděny měření účinnosti. Je měřena pouze spotřeba tepla na patě VS. Byla provedena kontrola stavu, odborným odhadem je účinnost cca 86%.

### 5.1.2 V rozvodech tepla a chladu

Z VS jsou rozvody tepla pro vytápění vedeny ocelovým potrubím DN125 ve stávajícím neprůlezném kanálu o celkové délce cca 80 metrů. Tyto rozvody jsou opatřeny tepelnou izolací z minerální vlny s povrchovou úpravou. Stáří rozvodů i izolace je z roku 1985, od počátku instalace.

Ostatní rozvody jsou vedeny v halách ocelovým potrubím DN 100 v délce cca 40 m, DN 80 v délce cca 30 m a DN 50 v délce cca 45 metrů, převážně na konzolách pod stropem. Izolace je minerální vatou s povrchovou úpravou Al. fólií nebo pozinkovaným plechem.

Ostatní rozvody jsou součástí temperace prostor.

### 5.1.3 Ve významných spotřebičích energie

V objektu nejsou instalované významné spotřebiče, které by byly předmětem hodnocení.

## 5.2. Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí

Hodnocení obalových konstrukcí je provedeno na základě výpočtu součinitele prostupu tepla. Hodnoty jsou porovnány s normovými hodnotami pro teplotní pásmo – 15 °C.

### KONSTRUKCE HALY

<b>Konstrukce č.S01</b>	<b>Obvodová stěna tl.250</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U = 1,800 / W \ m^{-2} K^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 1,800 / W \ m^{-2} K^{-1} /$ $U_N = 0,30 / 0,25 / W \ m^{-2} K^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

<b>Konstrukce č.S02</b>	<b>Obvodová stěna tl.500</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U = 1,289 / W \ m^{-2} K^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,338 / W \ m^{-2} K^{-1} /$ $U_N = 0,30 / 0,25 / W \ m^{-2} K^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	



<b>Konstrukce č.SO3</b>	<b>Obvodová stěna tl.300</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U = 0,794 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,794 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,30 / 0,25 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

<b>Konstrukce č.SO4</b>	<b>Obvodová stěna tl. 345</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U = 0,714 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,714 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,30 / 0,25 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

<b>Konstrukce č.SO5</b>	<b>Obvodová stěna ŽB</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U = 1,321 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 1,321 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,30 / 0,25 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

<b>Konstrukce č.SO6</b>	<b>Obvodová stěna VS</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U = 0,794 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,794 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,44 / 0,36 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

<b>Konstrukce č.SO7</b>	<b>Obvodová stěna VS</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U = 1,800 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 1,800 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,44 / 0,36 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

Konstrukce č.S08	Obvodová stěna se sousedními budovami
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 1,427 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
Porovnání výpočtové a normové hodnoty $U_V = 1,427 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 1,53 / 1,02 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

Konstrukce Pdl1	Podlaha na terénu haly
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 2,892 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
Porovnání výpočtové a normové hodnoty $U_V = 2,892 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,45 / 0,30 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

Konstrukce Pdl2	Podlaha na terénu administrativa
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 1,363 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
Porovnání výpočtové a normové hodnoty $U_V = 1,363 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,45 / 0,30 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

Konstrukce Pdl3	Podlaha nad venkem adm.
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 1,433 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
Porovnání výpočtové a normové hodnoty $U_V = 1,363 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,24 / 0,16 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

Konstrukce Pdl4	Podlaha na terénu VS
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 2,892 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
Porovnání výpočtové a normové hodnoty $U_V = 2,892 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,85 / 0,60 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

Konstrukce Sch1	Střecha haly
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 0,702 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,702 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,24 / 0,16 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

Konstrukce Sch2	Střecha krčky
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 0,697 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,697 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,35 / 0,23 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

Konstrukce Sch3	Střecha administrativy
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 0,680 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,680 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,24 / 0,16 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

Konstrukce Sch4	Střecha VS
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 0,697 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,697 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,35 / 0,23 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce nevyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

Stáv. okna  $U = 2,4; 3,5; 4,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > U_{\text{rec}} = 1,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  resp.  $U_{\text{rec}} = 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  **NEVYHOVUJE**

Světlik  $U = 4,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > U_{\text{rec}} = 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  **NEVYHOVUJE**

Stáv. dveře  $U = 4,5; 5,65 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > U_{\text{rec}} = 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  resp.  $U_{\text{rec}} = 2,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  **NEVYHOVUJE**



### 5.2.1 Bilance potřeby tepla pro vytápění – před opatřením

#### a) Tepelné ztráty - výchozí stav- výpočet

Tepelné ztráty objektu byly vypočteny obálkovou metodou (programem Protech – TV) podle normy ČSN EN 12 831. Ztráty se skládají jednak ze ztrát prostupem a ztrát výměnou vzduchu (hygienická výměna vzduchu) nebo infiltrací spárami otvorů.

Hodnoty jsou vypočteny.

Objekt celý SO-01 - admin.	$\Phi_{Tm}$ /W/	$\Phi_{Vm}$ /W/	$\Phi_{cm}$ /W/
Stávající stav	54 499	15 289	<b>69 788</b>

Objekt celý SO-02 - haly	$\Phi_{Tm}$ /W/	$\Phi_{Vm}$ /W/	$\Phi_{cm}$ /W/
Stávající stav	313 062	77 427	<b>390 489</b>

Objekt celý SO-03 - VS	$\Phi_{Tm}$ /W/	$\Phi_{Vm}$ /W/	$\Phi_{cm}$ /W/
Stávající stav	40 818	8 120	<b>48 938</b>

CELÉ	$\Phi_{Tm}$ /W/	$\Phi_{Vm}$ /W/	$\Phi_{cm}$ /W/
Stávající stav	408 379	100 836	<b>509 215</b>

$\Phi_{Tm}$ /W/	tepelná ztráta prostupem
$\Phi_{Vm}$ /W/	tepelná ztráta výměnou vzduchu – infiltrací
$\Phi_{cm}$ /W/	celková tepelná ztráta

#### b) Bilance potřeby tepla pro vytápění

Potřeba tepla v této tabulce je vypočítána dle ČSN 73 0540-2:2011, ČSN EN ISO 13 790 pro posuzovanou budovu.

Hodnota uvedených veličin ilustruje předpokládanou potřebu tepelné energie pro předpokládané množství odebraného tepla za otopné období průměrného roku. Jedná se však o modelový rok. Hodnoty jsou na vstupu do VS účinnost 86%. Investor dodal informace o využití objektů, které byly využívány max. ze 2/3. Do spotřeby tepla jsou započítané i ztráty tepla v rozvodech jak venkovních, tak vnitřních, konečná účinnost soustavy je počítána 78%.

Dle tohoto podkladu byly vypočteny spotřeby energií tak, jako by byl areál plně provozován, což se postupně bude realizovat. Spotřeby a potřeby energií vstupující do EP jsou tedy vzaty z výpočtových hodnot. Uvažován je stav, jako by všechny prostory v objektu byly vytápěny na požadované hodnoty.

Okrajové podmínky výpočtu	
Počet dnů v topném období	222
Nadmořská výška	227
Průměrná teplota v otopném období	-15 °C
Vnitřní výpočtová teplota - průměrná	19 °C
Střední teplota venkovního vzduchu	3,6 °C

<b>Opravný koeficient</b>	
Celkový opravný koeficient $f = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	0,52
- koeficient vlivu nesoučasnosti	0,80
- koeficient vlivu režimu vytápění	0,65
- koeficient zvýšení teploty	1,00
- koeficient vlivu regulace	1,00

Na základě výše uvedených údajů byl proveden výpočet potřeby tepla na vytápění.

Přesnost výpočtu je dána zejména:

- tepelně-technickými vlastnostmi stavebních konstrukcí, resp. kvalitou a dostupností stavební dokumentace nutné pro hodnocení tohoto parametru
- vnitřní teplotou v otopném období
- intenzitou výměny vzduchu
- režimem vytápění
- využitím tepelných zisků

**CELKEM - Roční potřeba tepla celková vypočítaná - výchozí stav**

CELKEM	<b>Ev MWh</b>	<b>Ev GJ</b>	<b>E MWh</b>	<b>E GJ</b>
Stávající stav	674,3	2 427	784,2	2 823

**Ev** - potřeba energie

**E** - potřeba energie na vstupu

***c) výpočet prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 730540-2/2011***

Prostup tepla obálkou budovy podle této normy vyjadřuje vliv stavebního řešení na spotřebu tepla na vytápění.

Hodnota  $U_{em}$  (dle normy ČSN 730540-2 z listopadu 2011) hodnotí stavbu pouze na základě měrných tepelných ztrát obalových konstrukcí, bez ohledu na ztráty větráním, zisky sluneční a z vnitřních zdrojů.

- výpočet byl proveden programem Protech, protokol viz. příloha

Budova hodnocená průměrným součinitelem prostupu tepla musí splňovat podmínku  $U_{em} \leq U_{em,N}$ . Pro všechny obytné budovy a pro nebytové budovy s poměrnou plochou průsvitných ploch v nadzemní části obvodového pláště  $f_w \leq 0,50$  s převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\Theta_{im} = 20^\circ \text{C}$  se požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N}$  stanoví dle tabulky 9 citované normy v závislosti na objemovém faktoru tvaru budovy. V tomto případě byl proveden přepočten na budovu s vnitřní teplotou  $15^\circ \text{C}$ .

Průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$  se stanoví ze vztahu

$$U_{em} = H_T / A \quad (\text{W/m}^2\text{K})$$

$H_T$  měrná ztráta prostupem tepla (W/K)

$A$  součet vnějších ochlazovaných konstrukcí ( $\text{m}^2$ )

Průměrný součinitel prostupu tepla se dokladuje protokolem a energetickým štítkem obálky budovy se zařazením do klasifikační třídy.

Klasifikační třída	Barva	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy $U_{em}$ W/m <sup>2</sup> K	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI
A		$U_{em} \leq 0,5 U_{em,N}$	Velmi úsporná	do 0,5
B		$0,5 U_{em,N} \leq U_{em} \leq 0,75 U_{em,N}$	Úsporná	do 0,75
C		$0,75 U_{em,N} \leq U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	do 1,0
D		$U_{em,N} \leq U_{em} \leq 1,5 U_{em,N}$	Nevyhovující	do 1,5
E		$1,5 U_{em,N} \leq U_{em} \leq 2,0 U_{em,N}$	Nehospodárná	do 2,0
F		$2,0 U_{em,N} \leq U_{em} \leq 2,5 U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	do 2,5
G		$U_{em} \geq 2,5 U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	nad 2,5

SO-01 Administrativa	průměrný součinitel prostupu tepla normový $U_{em,N}$ W/m <sup>2</sup> K	průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený W/m <sup>2</sup> K	CI	slovní hodnocení
Stávající stav	0,42	1,15	<b>2,72</b>	<b>G</b> <b>Mimořádně nehospodárná</b>

Tabulka vypočtených měrných potřeb tepla na vytápění stávající stav – výpočet

Plocha obalových konstrukcí budovy	A	m <sup>2</sup>	1 493,3
Objem vytápěných zón	V	m <sup>3</sup>	3 277,2
Geometrická charakteristika budovy	A/V	1/m	0,46
Vytápěná plocha	$A_{qros}$	m <sup>2</sup>	871,6
Energeticky vztažná plocha	AE	m <sup>2</sup>	981,8

Z výpočtů vyplývá, že za současného stavu objekt skladové haly nesplňuje průměrnou hodnotu součinitele prostupu tepla obálky budovy  $U_{em,N}$

Budovu lze klasifikovat jako **G – mimořádně nehospodárná**

SO-02 Haly a krčky	průměrný součinitel prostupu tepla normový $U_{em,N}$ W/m <sup>2</sup> K	průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený W/m <sup>2</sup> K	CI	slovní hodnocení
Stávající stav	0,49	1,34	<b>2,75</b>	<b>G</b> <b>Mimořádně nehospodárná</b>

*Tabulka vypočtených měrných potřeb tepla na vytápění stávající stav – výpočet*

Plocha obalových konstrukcí budovy	A	m <sup>2</sup>	8 208,5
Objem vytápěných zón	V	m <sup>3</sup>	17 160,9
Geometrická charakteristika budovy	A/V	1/m	0,48
Vytápěná plocha	A <sub>qros</sub>	m <sup>2</sup>	2 809,5
Energeticky vztažné plocha	AE	m <sup>2</sup>	2 915,9

Z výpočtů vyplývá, že za současného stavu objekt skladové haly nesplňuje průměrnou hodnotu součinitele prostupu tepla obálky budovy  $U_{em,N}$

Budovu lze klasifikovat jako **G – mimořádně nehospodárná**

SO-03 VS	průměrný součinitel prostupu tepla normový požadovaná úroveň W/m <sup>2</sup> K	průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený W/m <sup>2</sup> K	CI	slovní hodnocení
Stávající stav	0,59	1,27	<b>2,15</b>	<b>F</b> <b>Velmi nehospodárná</b>

*Tabulka vypočtených měrných potřeb tepla na vytápění stávající stav – výpočet*

Plocha obalových konstrukcí budovy	A	m <sup>2</sup>	1 105,0
Objem vytápěných zón	V	m <sup>3</sup>	1 728,8
Geometrická charakteristika budovy	A/V	1/m	0,64
Vytápěná plocha	A <sub>qros</sub>	m <sup>2</sup>	248,8
Energeticky vztažné plocha	AE	m <sup>2</sup>	270,3

Z výpočtů vyplývá, že za současného stavu objekt skladové haly nesplňuje průměrnou hodnotu součinitele prostupu tepla obálky budovy  $U_{em,N}$

Budovu lze klasifikovat jako **F – velmi nehospodárná**

CELEK	průměrný součinitel prostupu tepla normový požadovaná úroveň	průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený	CI	slovní hodnocení
	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K		
Stávající stav	0,49	1,3	<b>2,69</b>	<b>G</b> <b>Mimořádně nehospodárná</b>

*Tabulka vypočtených měrných potřeb tepla na vytápění stávající stav – výpočet*

Plocha obalových konstrukcí budovy	A	m <sup>2</sup>	10 806,8
Objem vytápěných zón	V	m <sup>3</sup>	22 166,7
Geometrická charakteristika budovy	A/V	1/m	0,49
Vytápěná plocha	A <sub>qros</sub>	m <sup>2</sup>	3 951,73
Energeticky vztažná plocha	AE	m <sup>2</sup>	4 194,64

Z výpočtů vyplývá, že za současného stavu objekt skladové haly nesplňuje průměrnou hodnotu součinitele prostupu tepla obálky budovy  $U_{em, N}$

Budovu lze klasifikovat jako **G – mimořádně nehospodárná**

Z tabulek vyplývá, že objekty nevyhovují normovým hodnotám. Je nutné provést taková opatření, která povedou ke snížení potřeby tepla pro vytápění. Tato opatření, rozdělená do oblasti stavebních konstrukcí, jsou podrobněji popsána v kapitole č. 6.

#### **d) Posouzení energetické náročnosti podle vyhl. 78/2013 Sb. – stávající stav**

Tato vyhláška stanovuje požadavky na energetickou náročnost budov, včetně porovnávacích ukazatelů, výpočtové metody a obsahu průkazu energetické náročnosti.

Pro hodnocení budovy se dle této vyhlášky používá **bilanční hodnocení**, což je hodnocení založené na výpočtech energie užívané nebo předpokládané k užití v budově pro vytápění, větrání, chlazení, klimatizaci, přípravu teplé vody a osvětlení, za standardizovaného užívání budovy. Zdroj tepla jsou plynové zdroje.

**vyhodnocení měrné spotřeby energie na celkovou podlahovou plochu dle vyhl. 78/2013 Sb.**  
**- hodnocení důsledně podle ČSN EN 13 790** (provedeno programem Protech)

#### **CELÝ AREÁL**

Energetická náročnost budovy [MWh/rok]	<b>1 304,8</b>
Třída energetické náročnosti	<b>G</b>
Slovní vyjádření třídy energetické náročnosti budovy	<b>mimořádně nehospodárná</b>
Celková dodaná energie – měrná hodnota [kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	<b>313,0</b>
Neobnovitelná dodaná energie – měrná hodnota [kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	<b>346,0</b>
Třída energetické náročnosti	<b>G</b>
Slovní vyjádření třídy energetické náročnosti budovy	<b>mimořádně nehospodárná</b>

### **5.3. Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření energií**

Energetický management je metoda, která na základě pravidelného sledování a zapisování stavu spotřeby tepla pro ústřední vytápění srovnává skutečnou spotřebu tepla pro vytápění v závislosti na venkovní teplotě a teoretickou potřebu tepla pomocí programového modelování.

Systém managementu hospodaření s energií řeší norma ČSN EN ISO 50001 – Požadavky s návodem na použití. Norma specifikuje požadavky na vytváření, zavádění, udržování a zlepšování systému managementu hospodaření s energiemi. Norma je použitelná pro jakoukoliv organizaci, která chce zajistit, že je v souladu se svou energetickou politikou a chce tento fakt prokázat dalším stranám.

Všeobecnými požadavky na systém managementu hospodaření energiemi (EnMS) je

- vytváření, dokumentování, zavádění, udržování a zlepšování EnMS v souladu s normou
- určování a dokumentování předmětu a hranice EnMS
- stanovovat, jak se budou plnit požadavky této normy s cílem dosahovat snižování energetické náročnosti a zlepšování EnMS

Energetický management – činnosti ESCO - uplatňuje principy energetického managementu. Za účelem dosažení co nejlepších výsledků energetického managementu budou regulační systémy IRC napojeny na dispečink ESCO, odkud je možno provádět v případě potřeby okamžité dálkové změny nastavení topného režimu pro kteroukoliv místnost v areálu napojenou na systém IRC. V rámci zavedeného energetického managementu ESCO po dobu trvání smlouvy sleduje systémem IRC archivované denní průběhy teplot v jednotlivých místnostech, porovnává tyto hodnoty s požadovanými teplotami a optimalizuje nastavení systému IRC tak, aby tepelná energie byla v areálech využita co nejlépe.

Cílem energetického managementu je minimalizovat provozní náklady při zachování požadovaných parametrů vnitřního prostředí, zejména tepelné pohody v objektech. Energetický management zahrnuje následující činnosti ESCO:

- měsíční evidence spotřeby plynu a tepla na fakturačním měřicím zařízení (ve spolupráci s odpovědnými pracovníky Klienta) a archivace dat;
- měsíční kontrola a sledování spotřeby plynu a tepla;
- měsíční porovnávání naměřených údajů s historickými spotřebami plynu a tepla;
- měsíční porovnávání naměřených údajů s historickými spotřebami plynu a tepla se zohledněním rozdílných teplotních podmínek a změn ve využití areálů a objektů;
- měsíční vyhodnocení vývoje spotřeby plynu a tepla a porovnání s očekávanou spotřebou;
- měsíční vyhodnocení odchylek od očekávaných spotřeb a s tím související identifikace nadměrných spotřeb vyvolaných nevhodným využitím energie nebo poruchou systému regulace nebo jiného zařízení majícího vliv na spotřebu energie;
- identifikace důvodů vedoucích ke spotřebám vyšším než očekávaná případně průměrná úroveň spotřeby;
- kontrola správné funkčnosti instalovaných opatření v případě odchylek ve sledovaných spotřebách; vyhledávání dalšího potenciálu pro snížení energetické náročnosti areálů.

Doporučení :

- osadit měřiče tepla na rozvody tepla pro jednotlivé objekty samostatně
- osadit měřiče spotřeby teplé vody
- osadit termostatické ventily s termostatickými hlavicemi na všechny spotřebiče tepla v objektech (OT)
- provádět pravidelné odečty na podružných měřeních a zapisovat je
- pravidelné vyhodnocování měření spotřeb a jejich přizpůsobení danému provozu
- po provedení stavebních opatření provést vyregulování celé otopné soustavy

### 5.4. Celková energetická bilance

Energetická bilance je vyhodnocena za předpokladu plného provozu v areálu, ve všech posuzovaných objektech. Posuzované je i venkovní osvětlení potřebné pro venkovní komunikaci u posuzovaných objektů.

*Výchozí roční energetická bilance*

Ukazatel		Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1.	Vstupy paliv a energie	4 093	1 136,9	2 471,7
2.	Změna zásob paliv	--		--
3.	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	4 093	1 136,9	2 471,7
4.	Prodej energie cizím	--		--
5.	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	4 093	1 136,9	2 471,7
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	220	61,1	106,0
7.	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	2 492	692,3	1 201,2
8.	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	--	--	--
9.	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	80	22,2	69,9
10.	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	111	30,8	53,5
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	--	--	--
12a.	Spotřeba energie na osvětlení vnitřní (z ř.5)	585	162,4	511,6
12b.	Spotřeba energie na osvětlení venkovní (z ř.5)	155	43,1	135,7
13.	Spotřeba energie na technologické procesy (z ř.5)	450	125,0	393,8
14.	Spotřeba PHM (z ř.5)	--	--	--

## **6. Doporučení energetického specialisty týkající se posuzovaného návrhu**

### **6.1. Popis posuzovaného návrhu**

Všechny posuzované objekty jsou navrženy na celkovou revitalizaci stávajících nevyhovujících stavebních konstrukcí. Navrženo je zateplení obvodových stěn, zateplení střech a výměna všech stávajících nevyhovujících výplní.

V oblasti TZB je navržena výměna zdroje tepla z CZT na kotle spalující biomasu (štěpku). Navržena je i výměna stávajícího venkovního i vnitřního osvětlení, vzhledem ke špatnému stavu současných svítidel.

#### **6.1.1 Energeticky úsporná opatření**

Navrhovaná opatření vychází z platných právních předpisů v této oblasti, zejména pak ze zákona č. 406/2000 Sb. O hospodaření energií, v pozdějším znění a jeho prováděcích vyhlášek, v tomto případě vyhlášky č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku TV, měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění a pro přípravu TV a vyhlášky č. 194/2007 Sb., ve znění změny č. 237/2014 Sb., která stanoví požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům a termíny instalace zařízení.

*Z části hodnocení budovy vyplývá, že nejsou splněny požadavky na energetické vlastnosti obálky budovy dle ČSN 730540-2 (průměrný součinitel prostupu tepla a index CI).*

**Do úspor jsou zahrnuty stavebních opatření.**

Pro využití existujícího energetického potenciálu je třeba provést následující opatření :

#### **beznákladová**

- pravidelné odečty (alespoň měsíční) spotřeb tepla pro ÚT a jejich evidenci
- nepřetápění jednotlivých místností objektů
- organizované a krátkodobé větrání prostor bez vzduchotechniky
- u dlouhodobě nevyužívaných místností nastavit tlumené vytápění - temperování
- úsporné využívání osvětlení, především v sociálních místnostech a na chodbách
- dodržování a nepřekračování požadovaných teplot ve vytápěných i temperovaných prostorách
- vyregulování otopných soustav - správné nastavení ekvitermních křivek s útlumy vytápění a nastavení termostatických ventilů

#### **vysokónákladová**

##### **Stavební :**

- zateplení obvodového pláště
- zateplení střech
- zateplení podlahy nad venkem v admin. budově
- výměna výplní otvorů



**TZB :**

- nový zdroj tepla včetně nových rozvodů tepla
- regulace topných větví dle tlakové difference
- osazení měřičů spotřeby tepla a teplé vody
- výměna osvětlení vnitřních a venkovních prostor

**6.1.1.1 Zateplení stěn**

Navržen je kontaktní fasádní systém, tl. tepelných izolací jsou navrženy s ohledem na prostory temperované a vytápěné. Zateplení obvodových stěn je navrženo v rozsahu plochy stávající fasádní omítky a soklu kompletním kontaktním systémem ETICS s tepelným izolantem s min.  $\lambda=0,037 \text{ W/m.K}$ .

Pro budovu administrativy hal a spojovacích krčků je navržena tepelná izolace tl. 150 mm. Tloušťka 120 mm je navržena na zateplení budovy původní výměníkové stanice, která bude nově jako kotelna se zázemím, temperovaná.

Stávající hodnotu součinitele prostupu tepla obvodového pláště je třeba upravit na součinitel prostupu tepla  $U [ \text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1} ]$  **doporučené hodnoty** dle ČSN 73 0540–2:2011.

<b>Konstrukce č.SO1</b>	<b>Obvodová stěna tl.250</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U= 0,219 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,219 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,30 / 0,25 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce vyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

<b>Konstrukce č.SO2</b>	<b>Obvodová stěna tl. 500</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U= 0,207 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,207 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,30 / 0,25 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce vyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

<b>Konstrukce č.SO3</b>	<b>Obvodová stěna tl. 300</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U= 0,184 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,184 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,30 / 0,25 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce vyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

<b>Konstrukce č.SO4</b>	<b>Obvodová stěna tl. 345</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U = 0,178 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,178 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,30 / 0,25 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce vyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

<b>Konstrukce č.SO5</b>	<b>Obvodová stěna ŽB</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U = 0,208 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,208 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,30 / 0,25 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce vyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

<b>Konstrukce č.SO6</b>	<b>Obvodová stěna VS</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U = 0,216 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,216 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,44 / 0,36 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce vyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

<b>Konstrukce č.SO7</b>	<b>Obvodová stěna VS</b>
Tepelně technické parametry konstrukce	<b>Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce <math>U = 0,265 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /</math></b>
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,265 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,44 / 0,36 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce vyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

### 6.1.1.2 Zateplení podlahy nad venkem

Podlaha nad venkovním vstupem do administrativní budovy se navrhuje doplnit tepelnou izolací celkové tl. 200 mm, navržen je materiál se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,036 \text{ W/m.K}$ .

Stávající hodnotu součinitele prostupu tepla střech je třeba upravit na součinitel prostupu tepla U [  $\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$  ] **doporučené hodnoty** dle ČSN 73 0540–2:2011.

Konstrukce Pdl3	Podlaha nad venkem adm.
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 0,159 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,159 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,24 / 0,16 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce vyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

### 6.1.1.3 Zateplení střech

Střešní plášť nad halami, spojovacími krčky a VS jsou navrženy doplnit tepelnou izolací celkové tl. 200 mm. Střecha nad administrativní budovou je navržena tl. 250mm. Obojí je navržen materiál se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,035 \text{ W/m.K}$ .

Stávající hodnotu součinitele prostupu tepla střech je třeba upravit na součinitel prostupu tepla U [  $\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$  ] **doporučené hodnoty** dle ČSN 73 0540–2:2011.

Konstrukce Sch1	Střecha haly + tl. 200 mm
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 0,132 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,132 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,24 / 0,16 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce vyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

Konstrukce Sch2	Střecha krčky + tl. 200 mm
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 0,131 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,131 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,35 / 0,23 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ <b>Konstrukce vyhovuje doporučeným hodnotám</b>	

Konstrukce Sch3	Střecha administrativy + tl. 250 mm
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 0,114 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,114 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,24 / 0,16 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ Konstrukce vyhovuje doporučeným hodnotám	

Konstrukce Sch4	Střecha VS + tl. 200 mm
Tepelně technické parametry konstrukce	Součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce $U = 0,131 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$
<b>Porovnání výpočtové a normové hodnoty</b> $U_V = 0,131 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ $U_N = 0,35 / 0,23 / \text{W m}^{-2} \text{K}^{-1} /$ Konstrukce vyhovuje doporučeným hodnotám	

#### 6.1.1.4 Výměna výplní otvorů

Okna budou nová se zasklením tak, aby splňovala hodnoty celé výplně max.  $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Nové dveře a vrata s celkovým max.  $U = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Střešní světlík budou doplněny zasklením tak, aby celkový součinitel prostupu tepla byl vyměněn za nový max.  $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Nové světlíky jsou navrženy s celkovým  $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Výplně musí odpovídat tepelně technickým požadavkům ČSN 73 0540-2/2011. Součinitel prostupu tepla výplní je brán pro celou normovou výplň.

*Přesné řešení všech návrhů je součástí projektové dokumentace stavby.*

Předpokládaná ekonomická životnost je minimálně 20 let.

OPATŘENÍ	m <sup>2</sup>
zateplení obvodových stěn tl. 120mm	461,4
zateplení obvodových stěn tl. 150mm	2 265,6
zateplení střech tl. 200mm	3 032,1
zateplení střech tl. 250mm	220,8
výměna dveří a vrat	151,0
výměna oken	708,1
výměna světlíků	457,4

#### **6.1.1.5 Nový zdroj tepla a rozvody**

Stávajícím výměníkovou stanici bude zrušena a v prostoru, kde se nacházela, bude vybudována nová kotelna na biomasu o výkonu 300 kW. V nové kotelně se bude připravovat topná voda o max. teplotním spádu 90/75°C. Tato topná voda bude vedena do jednotlivých objektů, kde budou zhotoveny měřicí uzly pro účely vytápění, ohřev TV, resp. VZT. Ohřev TV byl pouze elektrickou energií, po provedení opatření bude TV ohřívána centrálně kotlem na biomasu.

V kotelně je navržen vysoce výkonný kotel na spalování dřevního odpadu od 15 – 60% vlhkosti. Kotel bude provozován jen v topné sezóně. V létě bude odstaven.

Palivo bude dáváno do sila. Z velkoplošného sila bude materiál dopravován do příčného šnekového dopravníku. Ten bude palivo předávat do dávkovacího šnekového dopravníku, jehož nastavením dávkování na ovládacím panelu kotle udržována správná hladina paliva ve spalovací komoře. Z něj padá palivo do dávkovače paliva do kotle, který je vybaven termostatickým ventilem, který v případě prohořívání paliva směrem k zásobníku kotel ostaví a nebo v případě dalšího prohořívání zaplaví vodou. Tento ventil pracuje bez závislosti na el. energii. Dále bude podavač vybaven ocelovým střížným turniketem, který je schopen nakrátit větší kusy štěpky a zároveň díky své těsnosti funguje jako tlakový předěl mezi kotlem a dopravními cestami v případě výbuchu dřevoplynu v kotli.

Palivo do kotle bude převážně z vlastních zdrojů, odpad od dřevařské výroby. Pokud množství paliva nebude pokryto z vlastních zdrojů, zajistí si investor náhradní palivo smlouvou s náhradním dodavatelem.

Spalovací zdroj musí splňovat podmínky uvedené v připravované legislativě EU, a to zejména s ohledem na hodnoty emisních limitů obsažené v návrhu Směrnice o omezení emisí určitých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zdrojů (součást tzv. „Air Package“ publikovaného 18. 12. 2013). Tato podmínka bude platná od data zveřejnění textu ve věstníku Evropské komise.

Systémy vytápění musí již od počátku programového období splňovat minimální požadavky na energetickou účinnost a na emise platné ke konci roku 2020 podle Nařízení Komise č. 813/2013 o ekodesignu ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů a podle Nařízení Komise 81416/2013 o ekodesignu ohřivače vody a zásobníky teplé vody, jak to stanoví prováděcí opatření směrnice o ekodesignu 2009/125/ES.

Rozvodné potrubí – hlavní trasa z kotelny bude k jednotlivým regulačním uzlům z ocelového potrubí černého, hladkého, bude opatřeno základním antikoročním nátěrem. Potrubí, které je součástí regulačního uzlu, bude také z ocelové trubky hladké černé. Potrubí bude po celé délce izolováno tepelnou izolací v tl. dle dimenze potrubí, odpovídat bude současným požadavkům ta tl. a vlastnosti izolace potrubí. Topné větve budou osazeny oběhovými čerpadly s elektronickými otáčkami a vyvažovacími ventily, pro vyregulování otopné soustavy dle tlakové difference. Regulace topných větví bude ekvitermní kvalitativní.

V halách a v administrativní budově zůstane stávající otopná soustava – rozvodné potrubí i otopná tělesa. Na otopných tělesech bude provedena výměna stávajících radiátorových kohoutů za nové dvouregulační radiátorové ventily, které se osadí termostatickými hlavicemi pro individuální regulaci.

#### a) Základní technické ukazatele vlastních zdrojů

Navržen je nový kotel na spalování štěpky

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční energetická účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	%	90
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	%	--
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř.7 : ř.11]	%	90
4	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř.6 : ř.3]	GJ/MWh	--
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	GJ/GJ	1,11
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	hod	--
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	hod	1 522

#### b) Bilance výroby energie z vlastního zdroje

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	--
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,3
3	Výroba elektřiny	MWh	--
4	Prodej elektřiny	MWh	--
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	--
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	--
7	Výroba tepla	GJ/r	1 644
8	Dodávka tepla	GJ/r	--
9	Prodej tepla	GJ/r	--
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	--
11	Spotřeba tepla v palivu na výr. tepla	GJ/r	1 827
12	Spotřeba tepla v palivu celkem	GJ/r	1 827

#### 6.1.1.6 Výměna osvětlení venkovní a vnitřní

Dle požadavku investora bude provedena výměna stávajícího osvětlení jak vnitřních prostor, tak venkovního areálového osvětlení. Obojí je již za hranicí životnosti.

*Vnitřní osvětlení* - nové rozvody světelné elektroinstalace budou provedeny kabely CYKY příslušné dimenze a počtu žil. Uložení kabeláže bude opět pod omítkou. Svítidla budou rovněž vyměněna za nová s vyhovujícími parametry pro dané prostory a v počtu odpovídajícím pro dosažení požadované intenzity osvětlení pro konkrétní prostor. Nová svítidla budou se zdroji LED. Současně s novými svítidly a světelnou elektroinstalací budou vyměněny všechny spínače, vypínače a přepínače a budou upraveny napájecí rozvaděče.

Pro nouzové osvětlení budou osazena nová svítidla NO s LED zdroji pro dosažení vyšší intenzity osvětlení při menším výkonu světelného zdroje. Pro zabezpečení kontroly funkčnosti nouzového osvětlení bude použit centrální bateriový systém s monitoringem nouzových svítidel v objektu. Pro nouzové osvětlení budou použity typy svítidel podle místa umístění a účelu (s piktogramy nebo bez piktogramů). Baterie pro napájení nouzových svítidel a rozvaděč RNO budou umístěny v samostatné místnosti ve výrobním objektu.

*Venkovní osvětlení* - stávající rozvody areálového osvětlení jsou provedeny hliníkovými kabely typu AYKY. Z důvodu stáří a opotřebení svítidel budou stávající svítidla nahrazena novými. Stávající rozmístění osvětlovacích sloupů cca 22-30m od sebe i jejich výška 10m vyhovuje i pro dnešní potřeby. Stávající výbojková svítidla 125W a 250W budou nahrazena nově svítidly osazenými vysokotlakými sodíkovými výbojkami o výkonu 100W, krytí min IP65.

Tabulka spotřeby elektřiny na osvětlení - STÁVAJÍCÍ STAV						
Zóna	Označení části	stávající příkon svítidel typ 1	stávající příkon svítidel typ 2	stávající příkon celkový	průměrná doba svícení	spotřeba na osvětlení
		W	W	kW	hodin / rok	kWh
01	HALA A,B,C	200	120(3x40)	39,15	2520	98 658
04	VÝMĚNÍKOVÁ STANICE	200	80	14,1	2520	35 532
05	ADMINISTRATIVA	80(2x40)	60	11,2	2520	28 224
06	VENKOVNÍ OSVĚTLENÍ	250	125	11,8	3650	43 070
	<b>CELKEM</b>					<b>205 484</b>

Tabulka elektřiny na osvětlení - NOVÝ STAV										
Zóna	Označení části	nový počet svítidel typ 1	nový počet svítidel typ 2	nový příkon svítidel typ 1	nový příkon svítidel typ 2	regul.s vítidel typ 1	regul. svítidel typ 2	nový příkon celkový	průměrná doba svícení	spotřeba na osvětlení
		ks	ks	W	W	W	W	kW	hod / rok	kWh
01	HALA A,B,C	180	126	60	42	-	-	15,48	2520	39 009
02	VÝMĚNÍKOVÁ STANICE	30	-	95	-	-	-	3,15	2520	7 938
03	ADMINISTRATIVA	90	8	42	15	-	-	3,73	2520	9 399
04	VENKOVNÍ OSVĚTLENÍ	13	-	100	-	-	-	1,3	3650	4 745
	<b>CELKEM</b>									<b>61 091</b>

**Přesné řešení všech návrhů bude součástí projektové dokumentace.**

## 6.2. Roční úspory energie po realizaci posuzovaného návrhu

### a) Souhrn potenciálu úspor obvodovými konstrukcemi

#### Tepelné ztráty - výchozí stav- nový stav

Objekt	$\Phi_{cmp}$	$\Phi_{cmN}$	$\Phi_U$
Nový stav	509	209	300

$\Phi_{cmp}$  /kW/ celková tepelná ztráta původní  
 $\Phi_{cmN}$  /kW/ celková tepelná ztráta nový stav  
 $\Phi_U$  /kW/ rozdíl tepelných ztrát

**Celková tepelná ztráta budovy po opatřeních ve stavební oblasti je 209 kW.**

#### Roční potřeba tepla celková vypočítaná - nový stav - stavební úpravy

Potřeba tepla, v této tabulce, je vypočítána dle ČSN 73 0540-2:2011, ČSN EN ISO 13 790, pro posuzovanou budovu, rekonstruovanou a dostavěnou.

Hodnota uvedených veličin ilustruje předpokládanou potřebu tepelné energie pro předpokládané množství odebraného tepla za otopné období průměrného roku. Jedná se však o modelový rok. Hodnoty jsou brány na vstupu nového zdroje tepla na biomasu, účinnost 90%. Předpokládá se, že všechny části posuzovaných objektů budou vytápěné nebo temperované.

SO-01 Administrativa	průměrný součinitel prostupu tepla normový $U_{em,N}$ W/m <sup>2</sup> K	průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený W/m <sup>2</sup> K	CI	slovní hodnocení
Nový stav	0,44	0,33	<b>0,76</b>	<b>C - vyhovující</b>

#### Tabulka vypočtených měrných potřeb tepla na vytápění nový stav – výpočet

Plocha obalových konstrukcí budovy	A	m <sup>2</sup>	1 493,3
Objem vytápěných zón	V	m <sup>3</sup>	3 277,2
Geometrická charakteristika budovy	A/V	1/m	0,46
Vytápěná plocha	$A_{qros}$	m <sup>2</sup>	871,6
Energeticky vztažná plocha	AE	m <sup>2</sup>	981,8

Z výpočtů vyplývá, že po realizaci stavebních opatření objekt splňuje hodnotu součinitele prostupu tepla obálky budovy  $U_{em,N}$

Budovu lze klasifikovat jako **C – vyhovující**



<b>SO-02</b> <b>Haly a krčky</b>	průměrný součinitel prostupu tepla normový $U_{em,N}$ $W/m^2K$	průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený $W/m^2K$	CI	slovní hodnocení
Nový stav	0,49	0,38	<b>0,79</b>	<b>C - vyhovující</b>

*Tabulka vypočtených měrných potřeb tepla na vytápění nový stav – výpočet*

Plocha obalových konstrukcí budovy	A	$m^2$	8 208,5
Objem vytápěných zón	V	$m^3$	17 160,9
Geometrická charakteristika budovy	A/V	1/m	0,48
Vytápěná plocha	$A_{qros}$	$m^2$	2 831,37
Energeticky vztažná plocha	AE	$m^2$	2 942,23

Z výpočtů vyplývá, že po realizaci stavebních opatření objekt splňuje hodnotu součinitele prostupu tepla obálky budovy  $U_{em,N}$

Budovu lze klasifikovat jako **C – vyhovující**

<b>SO-03</b> <b>VS</b>	průměrný součinitel prostupu tepla normový požadovaná $W/m^2K$	průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený $W/m^2K$	CI	slovní hodnocení
Stávající stav	0,62	0,31	<b>0,51</b>	<b>B - úsporná</b>

*Tabulka vypočtených měrných potřeb tepla na vytápění nový stav – výpočet*

Plocha obalových konstrukcí budovy	A	$m^2$	1 105,0
Objem vytápěných zón	V	$m^3$	1 728,8
Geometrická charakteristika budovy	A/V	1/m	0,64
Vytápěná plocha	$A_{qros}$	$m^2$	248,76
Energeticky vztažná plocha	AE	$m^2$	270,61

Z výpočtů vyplývá, že po realizaci stavebních opatření objekt splňuje hodnotu součinitele prostupu tepla obálky budovy  $U_{em,N}$

Budovu lze klasifikovat jako **B – úsporná**

<b>CELEK</b>	průměrný součinitel prostupu tepla normový požadovaná úroveň $W/m^2K$	průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený $W/m^2K$	CI	slovní hodnocení
Nový stav	0,49	0,37	<b>0,75</b>	<b>B - úsporné</b>

*Tabulka vypočtených měrných potřeb tepla na vytápění nový stav – výpočet*

Plocha obalových konstrukcí budovy	A	m <sup>2</sup>	10 806,8
Objem vytápěných zón	V	m <sup>3</sup>	22 166,7
Geometrická charakteristika budovy	A/V	1/m	0,49
Vytápěná plocha	A <sub>qros</sub>	m <sup>2</sup>	3 951,73
Energeticky vztažné plocha	AE	m <sup>2</sup>	4 194,64

Z výpočtů vyplývá, že po realizaci stavebních opatření celek splňuje hodnotu součinitele prostupu tepla obálky budovy  $U_{em,N}$

Budovu lze klasifikovat jako **B – úsporná**

### SO-01

Průměrný součinitel prostupu tepla referenční budovy $U_{em,R}$	Průměrný součinitel prostupu tepla vypočítaný $U_{em}$	$0,95 \times U_{em,R}$
W/m <sup>2</sup> .K	W/m <sup>2</sup> .K	W/m <sup>2</sup> .K
0,440	0,330	0,418

vypočítaný $U_{em}$	Porovnání	$0,95 \times U_{em,R}$
<b>0,330</b>	<	<b>0,418</b>
Hodnota $U_{em}$ , po realizaci projektu, splňuje podmínky energetické náročnosti dle požadavků OPPIK		

### SO-02

Průměrný součinitel prostupu tepla referenční budovy $U_{em,R}$	Průměrný součinitel prostupu tepla vypočítaný $U_{em}$	$0,95 \times U_{em,R}$
W/m <sup>2</sup> .K	W/m <sup>2</sup> .K	W/m <sup>2</sup> .K
0,490	0,380	0,466

vypočítaný $U_{em}$	Porovnání	$0,95 \times U_{em,R}$
<b>0,380</b>	<	<b>0,466</b>
Hodnota $U_{em}$ , po realizaci projektu, splňuje podmínky energetické náročnosti dle požadavků OPPIK		

### SO-03

Průměrný součinitel prostupu tepla referenční budovy $U_{em,R}$	Průměrný součinitel prostupu tepla vypočítaný $U_{em}$	$0,95 \times U_{em,R}$
W/m <sup>2</sup> .K	W/m <sup>2</sup> .K	W/m <sup>2</sup> .K
0,620	0,310	0,589

vypočítaný $U_{em}$	Porovnání	$0,95 \times U_{em,R}$
<b>0,310</b>	<	<b>0,589</b>
Hodnota $U_{em}$ , po realizaci projektu, splňuje podmínky energetické náročnosti dle požadavků OPPIK		

## CELÉ

Průměrný součinitel prostupu tepla referenční budovy $U_{em,R}$	Průměrný součinitel prostupu tepla vypočítaný $U_{em}$	$0,95 \times U_{em,R}$
$W/m^2.K$	$W/m^2.K$	$W/m^2.K$
0,490	0,370	0,466

vypočítaný $U_{em}$	Porovnání	$0,95 \times U_{em,R}$
<b>0,370</b>	<b>&lt;</b>	<b>0,466</b>
<i>Hodnota <math>U_{em}</math>, po realizaci projektu, splňuje podmínky energetické náročnosti dle požadavků OPPIK</i>		

### **b) Posouzení energetické náročnosti podle vyhl. 78/2013 Sb. – nový stav**

Tato vyhláška stanovuje požadavky na energetickou náročnost budov, včetně porovnávacích ukazatelů a výpočtové metody a obsah průkazu energetické náročnosti.

Pro hodnocení budovy se dle této vyhlášky používá **bilanční hodnocení**, což je hodnocení založené na výpočtech energie užívané nebo předpokládané k užití v budově pro vytápění, větrání, chlazení, klimatizaci, přípravu teplé vody a osvětlení za standardizovaného užívání budovy. Zdroj tepla je nový kotel na biomasu, který slouží jak na vytápění, tak ohřev teplé vody a ohřev nové jednotky VZT pro lakovnu.

**vyhodnocení měrné spotřeby energie na celkovou podlahovou plochu dle vyhl. 78/2013 Sb.**  
**- hodnocení důsledně podle ČSN EN 13 790** (provedeno programem Protech)

## **CELÝ AREÁL**

Energetická náročnost budovy [MWh/rok]	<b>488,5</b>
Třída energetické náročnosti	<b>B</b>
Slovní vyjádření třídy energetické náročnosti budovy	<b>velmi úsporná</b>
Celková dodaná energie – měrná hodnota [kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	<b>117,2</b>
Neobnovitelná dodaná energie – měrná hodnota [kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	<b>40,4</b>
Třída energetické náročnosti	<b>A</b>
Slovní vyjádření třídy energetické náročnosti budovy	<b>mimořádně úsporná</b>

Celková dodaná energie referenční budovy $ER_{ref}$	Celková dodaná energie vypočítaná $ER$	$0,9 \times ER_{ref}$
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
824,3	488,5	741,9

vypočítaná $ER$	Porovnání	$0,9 \times ER_{ref}$
<b>488,5 MWh/rok</b>	<b>&lt;</b>	<b>741,9 MWh/rok</b>
<i>Hodnota celkové dodané energie, po provedení opatření, splňuje podmínky dle požadavků OPPIK</i>		

### 6.2.1 Roční úspory energie v MWh po realizaci posuzovaného návrhu

37 %	vypočtená potřeba tepla-stávající MWh/rok	vypočtená potřeba tepla-nová MWh /rok	úspora tepla MWh /rok	úspora tepla GJ/rok
Vytápění	750,9	452,0	298,9	1 076
Vzduchotechnika	33,3	33,3	0	0
Teplá voda	22,2	22,2	0	0
elektrická energie-osvětlení vnitřní	162,4	56,3	106,1	382
elektrická energie-osvětlení venkovní	43,1	4,8	38,3	138
elektrická energie-ostatní (TV)	125,0	147,2	- 22,2	- 80
<b>Celkem</b>	<b>1 136,9</b>	<b>715,8</b>	<b>421,1</b>	<b>1 516</b>

### 6.3. Náklady na realizaci posuzovaného návrhu

Náklady na realizaci celkové revitalizace objektů jsou převzaty ze souhrnného rozpočtu, který byl dodán k projektu. Samostatné položky jsou složeny z rozpočtových nákladů na jednotlivé objekty samostatně. Cena je stanovena bez DPH, investor je plátcem DPH.

ROZPOČET	obj. 01 Kč bez DPH	obj.02 Kč bez DPH	obj.03 Kč bez DPH	obj.04 - osvětlení exteriér - Kč bez DPH	<b>CELKEM</b> Kč bez DPH
HSV	1 229 942	3 052 277	1 259 223		5 541 442
PSV	1 686 455	9 765 434	1 251 185		12 703 074
Ostatní	75 077	374 896	65 739		515 712
Elektro	448 319	1 425 911	258 601	98 233	2 231 064
Vytápění					4 448 846
M+R					618 689
<b>CELKEM</b>	<b>3 439 793</b>	<b>14 618 518</b>	<b>2 834 748</b>	<b>98 233</b>	<b>26 058 827</b>

### 6.4. Průměrné roční provozní náklady v případě realizace posuzovaného návrhu

Položky	Přepočtené náklady		Úspora tis. Kč
	Původní stav tis. Kč	Nový stav tis. Kč	
1 Tepelná energie ÚT a VZT	1 360,7	842,1	518,6
2 Energie TV	70,0	38,5	31,5
3 Elektrická energie osvětlení	647,3	192,5	454,8
4 Elektrická energie ostatní	393,7	463,6	-69,9
<b>Roční náklady</b>	<b>2 471,7</b>	<b>1 536,7</b>	<b>935,0</b>

## 6.5. Upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh

Nová roční energetická bilance - CELÉ

	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	4 093	1 136,9	2 471,7	2 577	715,8	1 536,8
2	Změna zásob paliv	--	--	--	--	--	--
3	Spotřeba paliv a energie	4 093	1 136,9	2 471,7	2 577	715,8	1 536,8
4	Prodej energie cizím	--	--	--	--	--	--
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	4 093	1 136,9	2 471,7	2 577	715,8	1 536,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	220	61,1	106,0	47	13,1	22,6
7	Spotřeba energie na vytápění	2 486	690,6	1 198,3	1 585	440,3	764,0
8	Spotřeba energie na chlazení	--	--	--	--	--	--
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	80	22,2	70,0	78	21,6	37,6
10	Spotřeba energie na větrání	117	32,5	56,4	117	32,5	56,4
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	--	--	--	--	--	--
12a	Spotřeba energie na osvětlení vnitřní	585	162,4	511,6	203	56,3	177,4
12b	Spotřeba energie na osvětlení venkovní	155	43,1	135,7	17	4,8	15,1
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	450	125,0	393,7	530	147,2	463,7
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	--	--	--	--	--	--

Stávající stav je vypočítaný dle modelu tak, že se uvažuje s provozem objektů v plném rozsahu. Se stejným provozem se uvažuje i po dokončení veškerých plánovaných úprav, je počítáno s nárůstem elektrické energie na provoz. Ve stávajícím stavu je počítáno s cenou tepla z CZT (ZP) 482,0 Kč/GJ bez DPH. Cena za el. energii je 3,15 Kč/MWh bez DPH.

Pro nový stav je počítáno se stejnými cenami.

## 6.6. Ekonomické a ekologické vyjádření pro posuzovaný návrh

Parametr	Jednotka	Nový stav
Spotřeba energie	GJ/r	2 577
Spotřeba energie	MWh/r	715,8
Celkový potenciál úspor energie	MWh/r	421,1 (37%)
Investiční náklady	tis. Kč	26 058,827
Cash-Flow projektu (20 let)	tis. Kč	934,932
NPV (20 let)	tis. Kč	- 11 322,62
IRR	%	- 3,54
Prostá doba návratnosti	roky	-
Reálná doba návratnosti	roky	-
Průměrné roční provozní náklady	tis. Kč/rok	1 507,4
Diskont	%	4
Emise NO <sub>x</sub>	t/rok	0,4031
Emise NO <sub>x</sub> - úspora	t/rok	0,2574
Emise CO <sub>2</sub>	t/rok	220,83
Emise CO <sub>2</sub> - úspor	t/rok	309,95
Průměrný souč. prostupu tepla obálkou budovy - referenční budova– $U_{em,Ref}$	W/m <sup>2</sup> .K	0,49
Vypočítaný průměrný souč. prostupu tepla obálkou budovy - $U_{em}$	W/m <sup>2</sup> .K	0,37
Klasifikační ukazatel CI	-	0,75
Klasifikační třída	-	<b>B - úsporná</b>

## **6.7. Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií**

Návrh koncepce systému managementu hospodaření s energií uvažuje s implementací a certifikací systému dle ČSN EN ISO 50001- Systémy managementu hospodaření s energií. Energetický management je soubor opatření, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá z následujících činností:

- měření spotřeby energie (monitoring),
- stanovení potenciálu úspor energie a cílů,
- realizace opatření,
- vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření,
- porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených

Zavedení energetického managementu je systémovým a investičně nenáročným krokem. Cílem je postupné dosahování významných úspor energie a zlepšení organizace práce. Osvědčený postup při zavádění energetického managementu

1. Monitoring spotřeby
2. Analýza dat o spotřebě
3. Energetické plánování (plánování úspor)

Efektivní hospodaření s energiemi je trend, který se stává nezbytným požadavkem. "Energetickým managementem" nazýváme souhrn všech činností, které vyhledávají oblasti s významnou spotřebou energií, monitorují energetickou náročnost a optimalizují ji s využitím systémových nástrojů. Management hospodaření s energií může mít okamžité výsledky v podobě finanční úspory za spotřebu energií, významnější je však jeho dlouhodobý přínos. Norma ISO 50001 představuje souhrn požadavků, jejichž plnění vede k trvalému zvyšování energetické účinnosti v organizaci, a tím ke zlepšování konkurenčního postavení podniku na trhu.

Systém vychází z kompletního přehledu spotřeb všech hlavních i pomocných zařízení (budovy, technologie, aj.), zlepšení sledování spotřeby při všech činnostech a určení energetické využitelnosti a spotřebních limitů pro nejdůležitější využití energií.

ČSN EN ISO 50001 Systémy managementu hospodaření s energií je slučitelná s normou ISO 9001 a zejména s normou ISO 14001. Je tedy možné implementovat systém managementu hospodaření s energií samostatně nebo i prostřednictvím existujícího systému environmentálního managementu či managementu kvality.

Je možné systémy energetického managementu navrhnout jako součást projektů EPC. Součástí této služby většinou není přímo provozování zdrojů. Hlavním cílem systému energetického managementu u projektů EPC je sledování efektivity provozu energetických systémů a verifikace dosahovaných úspor. Rozsah závisí od konkrétního zákazníka a projektu.

Investor všechny tyto možnosti zváží. Navrhujeme provést odbornou analýzu a případně objekty začlenit do komplexního "Energetického managementu". V návrhu je řešená regulace zónová i individuální.

Po provedení stavebních opatření bude provedeno vyregulování otopné soustavy a nastavení topných křivek tak, aby odpovídalo novým teplotním poměrům v budově.

## 6.8. Popis okrajových podmínek pro posuzovaný návrh

Okrajové podmínky pro dosažení kalkulovaných úspor jsou zejména tyto:

- Zpracování projektové dokumentace, vlastní realizace a následný provoz objektu budou probíhat ve spolupráci s energetickým specialistou
- Pro výběrové řízení na dodavatele navržených opatření budou použity navržené materiály s technickými parametry z Energetického posudku jako minimální požadované hodnoty
- Cenová úroveň energií a nákladů na opatření příp. i jejich růst bude odpovídat přibližně hladinám uvažovaným v posudku
- Nedojde k podstatné změně využívání objektu, budou dodržovány vnitřní teploty na úrovni návrhových vnitřních hodnot, budou využívány a vytápěny všechny posuzované prostory
- V případě většího zásahu do množství odebírané energie dojde k optimalizaci smluvních vztahů s dodavateli – optimalizace sazeb, velikost jističů apod.

Ostatní okrajové podmínky pro výpočty a hodnocení jsou uvedeny v příslušných kapitolách.

## 7. Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení se provádí pro posuzovaný návrh.

Výpočet ekonomického vyhodnocení se provádí podle těchto kritérií:

- čisté současné hodnoty NPV
- vnitřního výnosového procenta IRR
- reálné návratnosti  $T_{sd}$

*Čistá současná hodnota (NPV) je rovna*

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

kde  $T_z$  doba životnosti (hodnocení) projektu.

*Vnitřní výnosové procento (IRR) se vypočte z podmínky*

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



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

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

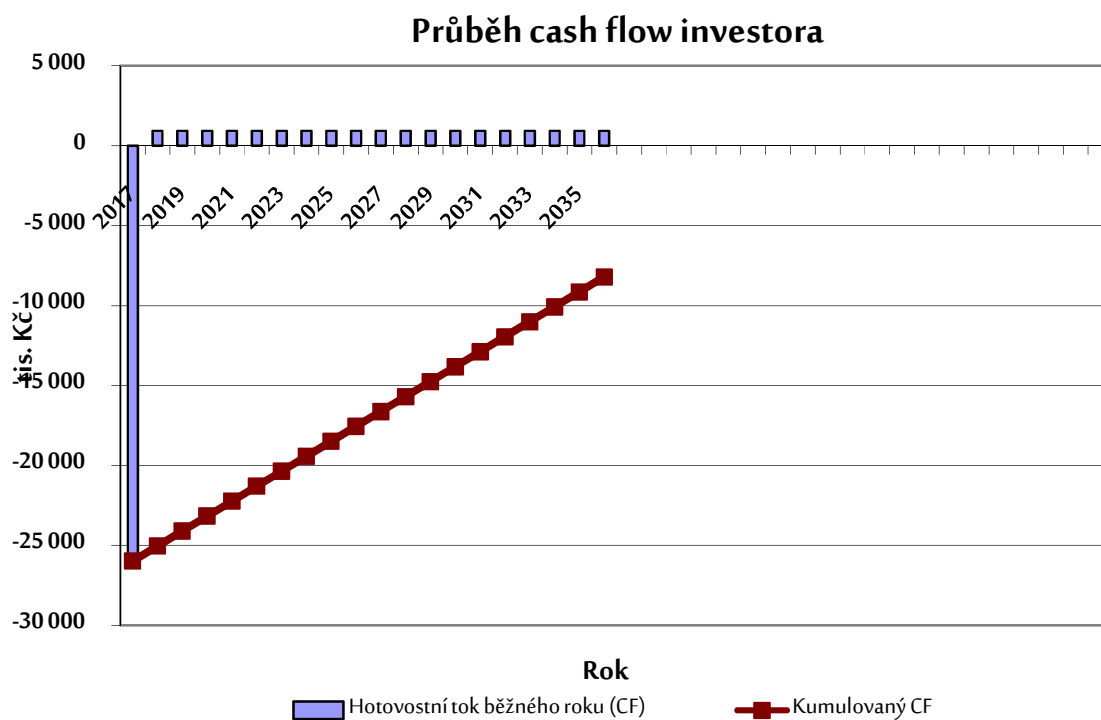
kde  $CF_t$  roční přínosy projektu  
 $r$  diskont  
 $(1+r)^{-t}$  odúročitel.

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

Ekonomické hodnocení je provedeno pro následující parametry:

Diskontní sazba	4 %
Financování	100 % vlastní zdroje
Doba hodnocení investic	20 let
Meziroční nárůst cen energií	0%

## 7.1 Výsledky ekonomického vyhodnocení



Parametr	Jednotka	posuzovaný návrh
IN - Investiční výdaje projektu celkem	Kč	26 058 827,0
z toho:		
Náklady na přípravu projektu	Kč	0
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	26 058 827,0
Náklady na přípojky	Kč	0
Provozní náklady celkem	Kč	1 536 759,0
Změna nákladů na energii	Kč	0
Změna nákladů na opravu a údržbu(materiál, opravy, údržba)	Kč	0
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)		0
Změna ostatních provozních nákladů(obsluha, servis, revize)		0
Změna nákladů na emise a odpady		0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)		0
Přínos projektu celkem	Kč	934 932,0
Doba hodnocení	R	20
Roční růst cen energie	%	bez předpokladu růstu cen
Diskont	%	4
Ts - prostá doba návratnosti	roky	-
Tsd - reálná doba návratnosti	roky	-
NPV - čistá současná hodnota	tis.Kč	- 11 322,62
IRR - vnitřní výnosové procento	%	- 3,54

pro ekonomiku :

- o Program Efekt, ČVUT FEL Praha

## 8. Ekologické hodnocení

Účelem environmentálního vyhodnocení je posouzení dopadu navrhovaných opatření na zátěž životního prostředí. Celkové množství emisí je tvořeno emisemi základních znečišťujících látek produkovaných spalovacími procesy probíhajícími v předmětu EP.

V předmětu EP je vyrobené teplo, ve stávajícím stavu, pro vytápění a VZT posuzováno z CZT - palivo zemní plyn. Pro navrhovaný stav je vyrobené teplo na vytápění, VZT a ohřev TV posuzováno z nové kotelny s kotlem na štěpku.

Celkové množství emisí CO<sub>2</sub> zahrnuje také podíl emisí CO<sub>2</sub>, který přísluší spotřebě elektrické energie na osvětlení a ostatní spotřebiče ve stávajícím stavu předmětu EP. Pro stávající stav je elektrickou energií ohřívána i teplá voda. Pro větší názornost je tento podíl vypočten samostatně.

Při stanovení množství znečišťujících látek se používají pro výpočet emisní faktory tabulkové.

<b>Okrajové podmínky výpočtu - emisní faktory ZP</b>		kg/tis.m <sup>3</sup>
TZL		0,02
SO <sub>2</sub>		0,01
NO <sub>x</sub>		1,62
CO		0,32
VOC		0,064
EPS		1,451
CO <sub>2</sub>		0,2 t/MWh

<b>Okrajové podmínky výpočtu - emisní faktory elektrická energie</b>		kg/GJ
TZL		0,0259
SO <sub>2</sub>		0,4894
NO <sub>x</sub>		0,4157
CO		0,0393
VOC		0,0309
EPS		0,656
CO <sub>2</sub>		1,06 t/MWh

<b>Okrajové podmínky výpočtu - emisní faktory dřevní štěpka</b>		kg/t
TZL		5,2
SO <sub>2</sub>		1,0
NO <sub>x</sub>		0,7
CO		1,0
VOC		0,89
EPS		6,356
CO <sub>2</sub>		0 t/MWh

pro stanovení hodnoty snížení emisí primárních částic a prekurzorů sekundárních částic byl použit vztah  

$$EPS = 1,00 \cdot TZL + 0,54 \cdot SO_2 + 0,88 \cdot NO_x$$

**Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí po jednotlivých palivech a spotřebách**

TEPLO		CZT - ZP Výchozí stav - ÚT a VZT	Biomasa Posuzovaný návrh - ÚT, VZT a TV
Spotřeba paliva	m3/ rok // t/ rok	81826,1	130,5
	MWh / rok	784,2	507,5
	GJ / rok	2 823	1 827,0

Znečišťující	látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl - snížení emisí
Tuhé látky	t / rok	0,0016	0,6786	-0,6770
SO <sub>2</sub>	t / rok	0,0000	0,1305	-0,1305
NO <sub>x</sub>	t / rok	0,1326	0,0914	0,0412
CO	t / rok	0,0262	0,1305	-0,1043
VOC	t / rok	0,0052	0,1161	-0,1109
EPC	t / rok	0,1183	0,8295	-0,7112
CO <sub>2</sub>	t / rok	156,83	0,0000	156,8333

OSVĚTLENÍ		Výchozí stav	Posuzovaný návrh
Spotřeba elektrické energie	MWh / rok	205,6	61,1
	GJ / rok	740	220

Znečišťující	látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl - snížení emisí
Tuhé látky	t / rok	0,0192	0,0057	0,0135
SO <sub>2</sub>	t / rok	0,3621	0,1077	0,0000
NO <sub>x</sub>	t / rok	0,3076	0,0915	0,2162
CO	t / rok	0,0291	0,0086	0,0204
VOC	t / rok	0,0228	0,0068	0,0160
EPS	t / rok	0,4854	0,1443	0,3411
CO <sub>2</sub>	t / rok	217,89	64,78	153,11

OSTATNÍ		Výchozí stav	Posuzovaný návrh
Spotřeba elektrické energie	MWh / rok	147,2	147,2
	GJ / rok	530	530

Znečišťující látky		Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl - snížení emisí
Tuhé látky	t / rok	0,0137	0,0137	0,0000
SO <sub>2</sub>	t / rok	0,2594	0,2594	0,0000
NO <sub>x</sub>	t / rok	0,2203	0,2203	0,0000
CO	t / rok	0,0208	0,0208	0,0000
VOC	t / rok	0,0164	0,0164	0,0000
EPS	t / rok	0,3477	0,3477	0,0000
CO <sub>2</sub>	t / rok	156,06	156,06	0,0000

#### EMISE CELKEM - ELEKTRIKA

Znečišťující látky		Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl - snížení emisí
ZTL	t / rok	0,0329	0,0194	0,0135
SO <sub>2</sub>	t / rok	0,6215	0,3670	0,2545
NO <sub>x</sub>	t / rok	0,5279	0,3118	0,2162
CO	t / rok	0,0499	0,0295	0,0204
VOC	t / rok	0,0392	0,0231	0,0160
EPS	t / rok	0,8331	0,4920	0,3411
CO <sub>2</sub>	t / rok	373,94	220,83	153,11

#### EMISE CELKEM

Znečišťující látky		Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl - snížení emisí
ZTL	t / rok	0,0345	0,6980	-0,6635
SO <sub>2</sub>	t / rok	0,6215	0,4975	0,1240
NO <sub>x</sub>	t / rok	0,6605	0,4031	0,2574
CO	t / rok	0,0761	0,1600	-0,0839
VOC	t / rok	0,0444	0,1393	-0,0949
EPS	t / rok	0,9514	1,3214	-0,3701
CO <sub>2</sub>	t / rok	530,78	220,83	309,94

### a) globální hodnocení

Znečišťující látky		Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl - snížení emisí
Tuhé látky	t / rok	0,0345	0,6980	<b>-0,6635</b>
SO <sub>2</sub>	t / rok	0,6215	0,4975	<b>0,1240</b>
NO <sub>x</sub>	t / rok	0,6605	0,4031	<b>0,2574</b>
CO	t / rok	0,0761	0,1600	<b>-0,0839</b>
VOC	t / rok	0,0444	0,1393	<b>-0,0949</b>
EPS	t / rok	0,9514	1,3214	<b>-0,3701</b>
CO <sub>2</sub>	t / rok	530,78	220,83	<b>309,94</b>

### a) lokální hodnocení

#### EMISE CELKEM

Znečišťující látky		Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl - snížení emisí
ZTL	t / rok	0,0016	0,6786	<b>-0,6770</b>
SO <sub>2</sub>	t / rok	0,0000	0,1305	<b>-0,1305</b>
NO <sub>x</sub>	t / rok	0,1326	0,0914	<b>0,0412</b>
CO	t / rok	0,0262	0,1305	<b>-0,1043</b>
VOC	t / rok	0,0052	0,1161	<b>-0,1109</b>
EPS	t / rok	0,1183	0,8295	<b>-0,7112</b>
CO <sub>2</sub>	t / rok	156,83	0,0000	<b>156,83</b>

## 9. Závěr

Návrh energetického projektu byl proveden v souladu s podmínkami Operačního programu podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 -2020 - program podpory Úspory energií.

V souladu s těmito podmínkami lze doporučit realizaci projektu v tomto rozsahu:

- nová a zateplení střech posuzovaných objektů
- výměna výplní v objektech
- zateplení obvodových stěn objektů
- zateplení podlahy nad venkovním prostorem
- nový zdroj tepelné energie - kotelna na štěpku - OZE
- nové rozvody tepla
- zónová a individuální regulace
- nové osvětlení vnitřní a vnější

Posuzovaný záměr splňuje účel energetického posudku:

- opatření ke snížení energetické náročnosti budov splňuje požadavky na  $U_{em}$  nebo ER
- opatření splňuje rozsah podporovaných opatření definovaných v podmínkách výzvy
- realizací opatření dojde ke snížení množství CO<sub>2</sub>
- realizací opatření dojde ke snížení spotřeby energie
- budou provedeny stavební úpravy
- bude osazen nový zdroj tepla na OZE
- otopné soustavy budou vyregulované

## EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

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

<b>Evidenční číslo</b>	<b>013/2016</b>
------------------------	-----------------

### 1. Část - Identifikační údaje

<b>1. Jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP</b>			
HEMA puls s.r.o.			
<b>2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, případně adresa pro doručování</b>			
a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Jílkova	126	Židenice	
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Brno	615 00	info@hemapuls.cz	+420 549 272 538
<b>3. Identifikační číslo</b>			
27536416			
<b>4. Údaje o statutárním orgánu</b>			
a) jméno		b) kontakt	
<b>5. Předmět energetického posudku</b>			
a) název			
Objekty HEMA puls			
b) adresa nebo umístění			
Franzova 63a, Brno - Maloměřice 614 00			



### c) popis předmětu EP

Jedná se o tři jednopodlažní výrobní a skladovací haly. Hala propojená s administrativní budovou sloužila jako stolařská výroba, vedlejší hala jako čalounická výroba a hala k VS jako sklad. Haly jsou vzájemně propojené spojovacími krčky. Haly se spojovacími krčky byly postaveny v roce 1985.

Objekty jsou nepodsklepené s jedním nadzemním podlažím. Konstruktivní systém je železobetonový montovaný skelet. Rozměr sloupů je 300 x 400 mm u hal a 400 x 400 mm u spojovacích krčků. Obvodové zdivo je provedeno z cihelných bloků CDKL tl. 500 mm. Ztužující stěna je vyztužena v tloušťce 250 mm z cihelných bloků CDK. Vnitřní příčky tloušťky 100 a 150 mm jsou cihelné.

Založení nosných pilířů je provedeno na železobetonových monolitických patkách. Všechny patky jsou podchyceny mikropilotami. Základové pasy jsou provedeny z monolitického prostého betonu.

Střešní krytinu tvoří pásy z asfaltové lepenky. Železobetonová stropní konstrukce nemá ve stávajícím stavu žádnou tepelnou izolaci.

Podlahy jsou betonové s hydroizolací, v sociálním zařízení a v šatnách je keramická dlažba, je bez tepelné izolace.

Výplně venkovních otvorů jsou původní. Okna v ocelovém rámu s jednoduchým nebo dvojitým zasklením, místy jsou osazeny luxfery. Krčky mají prosklení řešeno Copilitovými stěnami. Venkovní dveře jsou ocelové prosklené, vrata plechová netěsná. Ve střeše jsou původní ocelové jednoduše zasklené světlíky.

Administrativní budova, která navazuje spojovacím krčkem na výrobní haly a skladovací halu je čtyřpodlažní. Prostor celého objektu byl využíván ke kancelářským účelům. Ve vstupním podlaží je umístěno sociální zařízení a šatny, ve zbývajícím prostoru 1.-4.NP jsou kanceláře s příslušným sociálním zařízením a čajovými kuchyňkami. V objektu je jedno centrální schodiště a osobní výtah. Objekt není podsklepen, mimo malé části v severozápadním rohu budovy. Budova má obdélníkový tvar o rozměru cca 12,5 x 19 m s plochou střechou. Výška objektu je 13,8 m. Konstruktivní systém je železobetonový montovaný skelet včetně konstrukce schodiště. Podlaha je betonová, původní.

Výplně venkovních otvorů jsou původní. Okna výklopná dřevěná zdvojená. Dveře ocelové jednoduše zasklené. Spojovací chodba je prosklená Copilitovou stěnou.

Celý areál je vytápěn ze stávající výměňkové stanice horká voda-voda. VS vybudována v roce 1985. Horkovod je do VS doveden kanálem z CZT, Teplárny Brno, a.s.. Výměňková stanice je umístěna v samostatném objektu, kde jsou instalovány tři stavebnicové výměníky tepla, každý o výkonu 1153,6 kW. Celkový instalovaný výkon je 3460,8 kW. Dříve VS sloužila pro vytápění, ohřev teplé vody a vzduchotechniku. Napojeny byly i další budovy v areálu. Nyní slouží jen na vytápění posuzovaných budov, ostatní objekty jsou v majetku jiného vlastníka a byly od VS odpojeny. Odpojen byl i rozvod TV.

Jednotka VZT je osazena pro lakovnu, která je součástí haly nejbližší administrativní budovy. Tato jednotka je již delší dobu mimo provoz, je ve špatném stavu. Výkon jednotky je 40 kW. Rozvody tepla jsou z VS vedeny do vytápěných objektů venkovním neprůlezným kanálem a pod stropem hal a spojovacích krčků. Rozvod je veden jako dvoutrubkový. Vytápění hal i administrativní budovy je článkovými otopnými tělesy litinovými nebo ocelovými. Někde jsou osazeny topné registry. Tělesa jsou opatřena radiátorovými kohouty a uzavíratelným šroubením. Rozvodné potrubí k otopným tělesům je ocelové závitové. Otopná soustava je teplovodní s nuceným oběhem vody.

Ohřev teplé vody je nyní pouze v elektrických přímo ohřívacích zásobnících. V halách jsou osazeny dva elektrické zásobníky o objemu 120 l a jeden 200 l. V administrativní budově je ohřev teplé vody jen do šaten, elektrickým přímo ohřívacím zásobníkem o objemu 120 litrů. Rozvod teplé vody je bez cirkulace.

Výrobní prostory i administrativní budova jsou větrány přirozeným způsobem.

Osvětlovací tělesa jsou převážně stropní žárovková, s klasickými žárovkami, nebo zářivková - jsou ve špatném stavu.

## 2. Část – Seznam stanovených kritérií

### 1. Energetická kritéria

- Zavedení energetického managementu podle ČSN EN ISO 5001 - ANO/NE
- Dosažení trvalé úspory spotřeby energie – úspora prokázána výpočtem 37 % proti původnímu modelovému stavu

### 2. Ekologická kritéria

ekologické přínosy - snížení emisí CO<sub>2</sub> za rok činí celkově 309,95 t/rok

### 3. Ekonomická kritéria

Rozpočet - viz příloha

Vnitřní výnosové procento IRR je nižší než 15%, dosahuje hodnoty -3,54%.

### 4. Technická a ostatní kritéria

- po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti podle požadavků definovaných §6, odst.2 písm. b) vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov, a zároveň požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla maximálně  $0,95 \times U_{em,R}$  nebo  $0,9 \times ER$  (dodané energie).

#### SO-01

Průměrný součinitel prostupu tepla referenční budovy $U_{em,R}$	Průměrný součinitel prostupu tepla vypočítaný $U_{em}$	$0,95 \times U_{em,R}$
W/m <sup>2</sup> .K	W/m <sup>2</sup> .K	W/m <sup>2</sup> .K
0,440	0,330	0,418

vypočítaný $U_{em}$	Porovnání	$0,95 \times U_{em,R}$
<b>0,330</b>	<	<b>0,418</b>
Hodnota $U_{em}$ , po realizaci projektu, splňuje podmínky energetické náročnosti dle požadavků OPPIK		

#### SO-02

Průměrný součinitel prostupu tepla referenční budovy $U_{em,R}$	Průměrný součinitel prostupu tepla vypočítaný $U_{em}$	$0,95 \times U_{em,R}$
W/m <sup>2</sup> .K	W/m <sup>2</sup> .K	W/m <sup>2</sup> .K
0,490	0,380	0,466

vypočítaný $U_{em}$	Porovnání	$0,95 \times U_{em,R}$
<b>0,380</b>	<	<b>0,466</b>
Hodnota $U_{em}$ , po realizaci projektu, splňuje podmínky energetické náročnosti dle požadavků OPPIK		

### SO-03

Průměrný součinitel prostupu tepla referenční budovy $U_{em,R}$	Průměrný součinitel prostupu tepla vypočítaný $U_{em}$	$0,95 \times U_{em,R}$
$W/m^2.K$	$W/m^2.K$	$W/m^2.K$
0,620	0,310	0,589

vypočítaný $U_{em}$	Porovnání	$0,95 \times U_{em,R}$
<b>0,310</b>	<	<b>0,589</b>

*Hodnota  $U_{em}$ , po realizaci projektu, splňuje podmínky energetické náročnosti dle požadavků OPPIK*

### CELÉ

Průměrný součinitel prostupu tepla referenční budovy $U_{em,R}$	Průměrný součinitel prostupu tepla vypočítaný $U_{em}$	$0,95 \times U_{em,R}$
$W/m^2.K$	$W/m^2.K$	$W/m^2.K$
0,490	0,370	0,466

vypočítaný $U_{em}$	Porovnání	$0,95 \times U_{em,R}$
<b>0,370</b>	<	<b>0,466</b>

*Hodnota  $U_{em}$ , po realizaci projektu, splňuje podmínky energetické náročnosti dle požadavků OPPIK*

### **DODANÁ ENERGIE CELKOVÁ**

Celková dodaná energie referenční budovy $ER_{ref}$	Celková dodaná energie vypočítaná $ER$	$0,9 \times ER_{ref}$
MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
824,3	488,5	741,9

vypočítaná $ER$	Porovnání	$0,9 \times ER_{ref}$
<b>488,5 MWh/rok</b>	<	<b>741,9 MWh/rok</b>

*Hodnota celkové dodané energie, po provedení opatření, splňuje podmínky dle požadavků OPPIK*

- opatření ke snížení energetické náročnosti budov splňuje požadavky na  $U_{em}$  nebo  $ER$ , bude provedeno i vy regulování otopné soustavy ;
- opatření splňuje rozsah podporovaných opatření definovaných v podmínkách výzvy ;
- realizací opatření dojde ke snížení množství CO<sub>2</sub>;
- realizací opatření dojde ke snížení spotřeby energie;

### 3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

<b>1. Charakteristika hlavních činností</b>					
Energetický posudek řeší tři stávající objekty, které jsou součástí rozsáhlého areálu bývalého nábytkářského družstva DYHA na ulici Franzova 63 v Brně-Maloměřicích na pozemcích s parcelními čísly 109/7 a 109/6 v katastrálním území Maloměřice, dnes převážně mimo provoz, vzhledem ke změně vlastníka, na HEMA puls. SO-01 - čtyřpodlažní administrativní budova „AB“ SO-02 - 3 jednopodlažní výrobní a skladovací haly „H1“, „H2“ a „H3“ vzájemně propojené spojovacími krčky „K1“ a „K2“ a jejich přístavby „P1“ a „P2“ SO-03 – hala s kotelnou (VS) V současné době pro vlastníka pracuje, v rámci provozu celého areálu, 25 technicko - administrativních pracovníků a 35 dalších pracovníků. Část prostor je v pronájmu. Od roku 2011 byl provoz v areálu veden do útlumu. V současné době se plný provoz znovu rozjíždí.					
<b>2. Vlastní zdroj energie</b>					
<b>a) zdroje tepla</b>			<b>b) zdroje elektřiny</b>		
počet	1	ks	počet	--	ks
instalovaný výkon	3,46	MW	instalovaný výkon	--	MW
roční výroba	674,4	MWh	roční výroba	--	MWh
roční spotřeba paliva	2 823	GJ/r	roční spotřeba paliva	--	GJ/r
<b>c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla</b>			<b>d) druhy primárního zdroje energie</b>		
počet		ks	druh OZE		
instal. výkon elektrický		MW	druh DEZ		
instal. výkon tepelný		MW	fosilní zdroje		
roční výroba elektřiny		MWh			
roční výroba tepla		MWh			
roční spotřeba paliva		GJ/r			
<b>3. Spotřeba energie</b>					
<b>Druh spotřeby</b>	<b>Příkon</b>		<b>Spotřeba energie</b>		<b>Energonositel</b>
Vytápění	0,509	MW	750,9	MWh/r	teplá voda
Chlazení	--	MW	--	MWh/r	
Větrání	0,040	MW	33,3	MWh/r	teplá voda
Úprava vlhkosti	--	MW	--	MWh/r	
Příprava TV	0,096	MW	22,2	MWh/r	elektrická energie
Osvětlení	0,076	MW	205,5	MWh/r	elektrická energie

Technologie	0,189	MW	125,0	MWh/r	elektrická energie
Celkem	0,910	MW	1 136,9	MWh/r	

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

1. Popis doporučených opatření						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- zateplení obvodových stěn do vytáp. prostor - tepelná izolace min. tl. 150 mm, materiál s min. <math>\lambda = 0,037 \text{ W/m.K}</math>.</li> <li>- zateplení obvodových stěn do temperovaných prostor - tepelná izolace min. tl. 120 mm, materiál s min. <math>\lambda = 0,037 \text{ W/m.K}</math>.</li> <li>- zateplení podlahy nad venkovním prostorem - tepelná izolace min. tl. 200 mm, materiál s min. <math>\lambda = 0,036 \text{ W/m.K}</math>.</li> <li>- zateplení střech budov nad temperovanými prostory - tepelná izolace celkové min. tl. 200 mm, materiál s min. <math>\lambda = 0,035 \text{ W/m.K}</math>.</li> <li>- zateplení střechy budovy nad vytáp. prostory - tepelná izolace celkové min. tl. 250 mm, materiál s min. <math>\lambda = 0,035 \text{ W/m.K}</math>.</li> <li>- výměna veškerých výplní v objektu s definovaným minimálním součinitelem prostupu tepla : okna <math>U=1,2 \text{ W/m}^2.\text{K}</math> vstupní venkovní dveře a vrata <math>U=1,5 \text{ W/m}^2.\text{K}</math>; světlíky <math>U=1,3 \text{ W/m}^2.\text{K}</math></li> <li>- osazení nového zdroje tepla na spalování štěrky - OZE, splňujícího podmínky dotačního programu</li> <li>- nové rozvody tepla</li> <li>- osazení regulace zónové a individuální</li> <li>- vyregulování otopné soustavy</li> </ul>						
2. Úspory energie a nákladů						
Spotřeba a náklady na energii - celkem						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	1 136,9	MWh/r	715,8	MWh/r	421,1	MWh/r
Náklady	2 471,7	tis. Kč	1 536,7	tis. Kč	935,0	tis. Kč
Spotřeba energie						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	750,8	MWh/r	452,0	MWh/r	298,9	MWh/r
Chlazení	--	MWh/r	--	MWh/r	--	MWh/r
Větrání	33,3	MWh/r	33,3	MWh/r	0	MWh/r
Úprava vlhkosti	--	MWh/r	--	MWh/r	--	MWh/r

Příprava TV	22,2	MWh/r	22,2	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	205,5	MWh/r	61,1	MWh/r	144,4	MWh/r
Technologie	125,0	MWh/r	147,2	MWh/r	-22,2	MWh/r
<b>3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů</b>						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	352,7	MWh/r	208,3	MWh/r	144,4	MWh/r
SZTE	784,2	MWh/r	507,5	MWh/r	276,7	MWh/r
ZP	--	MWh/r	--	MWh/r	--	MWh/r
LTO/TTO	--	MWh/r	--	MWh/r	--	MWh/r
Uhlí	--	MWh/r	--	MWh/r	--	MWh/r
OZE	--	MWh/r	--	MWh/r	--	MWh/r
Ostatní	--	MWh/r	--	MWh/r	--	MWh/r
<b>4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)</b>						
Náklady při výrobě energie			Náklady při distribuci energie			
OZE	12	rozvody tepla	5			
KVET	--	ostatní	--			
Ostatní	--					
Náklady při spotřebě energie (%)						
Budovy – úprava obálky	73	Technologie				
Budovy – technické systémy	9	Ostatní	1			

5. Ekonomické hodnocení												
doba hodnocení			20		Roků		diskontní míra			4		%
reálná doba návratnosti			--		Roků		investiční náklady			26 058,827		tis. Kč
IRR			-3,54		%		cash flow			935,0		tis. Kč/r
rok realizace			2016		NPV			- 11 322,62			tis. Kč	
6. Ekologické hodnocení												
Znečišťující látka	Stávající stav				Navrhovaný stav				Efekt			
	lokálně		globálně		lokálně		globálně		lokálně		globálně	
Tuhé látky	0,0016	t/r	0,0345	t/r	0,6786	t/r	0,6980	t/r	-0,6770	t/r	-0,6635	t/r
SO2	0	t/r	0,6215	t/r	0,1305	t/r	0,4975	t/r	-0,1305	t/r	0,1240	t/r
NOx	0,1326	t/r	0,6605	t/r	0,0914	t/r	0,4031	t/r	0,0412	t/r	0,2574	t/r
CO	0,0262	t/r	0,0761	t/r	0,1305	t/r	0,1600	t/r	-0,1043	t/r	-0,0839	t/r
EPS	0,1183	t/r	0,9514	t/r	0,8295	t/r	1,3214	t/r	-0,7112	t/r	-0,3700	t/r
CO2	156,83	t/r	530,78	t/r	0	t/r	220,83	t/r	156,83	t/r	309,95	t/r

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

### 1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Projekt je proveditelný, splňuje požadavky energetických kritérií. Po provedení opatření ke snížení energetické náročnosti budov bude objekt splňovat požadavky na  $U_{em}$  nebo ER.

### 2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Projekt je proveditelný, realizací dojde ke snížení emisí  $CO_2$  o 309,93 t/rok. Osazen bude zdroj tepla na OZE.

### 3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Projekt je proveditelný, realizací dojde ke snížení provozních nákladů.

### 4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Technická kritéria jsou dána obecnými požadavky na výstavbu. Realizace musí být provedena v souladu s požadavky projektu na kvalitu materiálu a technologické postupy. Musí být dodrženy návrhy materiálů v minimálních v tloušťkách předepsaných EP a s minimálně stejnými tepelně technickými vlastnostmi, které předepsal EP.

Veškerá nová zařízení musí splňovat podmínky dané operačním programem OPPIK-Úspory energie.

## 6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Renata Topinková	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
0069	23.5.2002
4. Datum posledního průběžného vzdělání	
28.3.2014	
5. Podpis	6. Datum
	10.04.2016



## **Energetický posudek**

### **OBJEKTY V AREÁLU HEMA PULS FRANZOVA 63a, BRNO**

### **TEPELNĚ TECHNICKÉ VÝPOČTY**

1. Výpočet průměrného součinitele tepla  $U_{em}$ , Energetický štítek obálky budovy, dle ČSN 73 0549-2:2011 - SS a NS
2. Potřeba energie a paliva
3. Grafický Průkaz energetické náročnosti budovy dle vyhl. č.78/2013 Sb.

## **PŘÍLOHA Č. 1**

## ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

### Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Výrobní areál s administrativou

Franzova 63, Brno-Maloměřice

#### temperace

Plocha systémové hranice zóny	A	2 233,9 m <sup>2</sup>
Objem zóny	V	3 450,8 m <sup>3</sup>
Faktor tvaru budovy	A/V	0,65 m <sup>-1</sup>
Převažující vnitřní teplota v otopném období	$\Theta_{im}$	15 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	$\Theta_e$	-15 °C
Součinitel typu budovy	$e_1$	1,45

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		stávající stav	nový stav
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,44	0,45 W/(m <sup>2</sup> .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,44	0,45 W/(m <sup>2</sup> .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,65	0,66 W/(m <sup>2</sup> .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,48	0,49 W/(m <sup>2</sup> .K)
Měrná ztráta prostupem tepla			
	$H_T$	2 635,68	740,33 W/K
- vypočítaná hodnota	$U_{em}$	1,18	0,33 W/(m <sup>2</sup> .K)
Klasifikační ukazatel	CI	1,83	0,50

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace stávající stav	Ukazatel CI (horní meze) V1	Slovní vyjádření klasifikace nový stav	Ukazatel CI (horní meze) V2
A	Velmi úsporná	0,50	<b>Velmi úsporná</b>	0,50
B	Úsporná	0,75	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50	Nevyhovující	1,50
E	<b>Nehospodárná</b>	2,00	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50	Mimořádně nehospodárná	>2,50

## Referenční budova

Stanovení požadované hodnoty  $U_{em,N}$  průměrného součinitele prostupu tepla obálky referenční budovy

stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		573,69	172,1
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	3,50	2,30		48,84	170,9
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		110,50	165,7
SCH4	E	1,000	0,24	0,16		714,67	171,5
OJ10	E	1,000	2,60	1,70		34,02	88,5
PDL1	zemina	0,464	0,45	0,30	0,21	450,08	94,1
PDL4	zemina	0,318	0,85	0,60	0,27	270,61	73,1
SO8		0,333	1,05	0,70		31,50	11,0
celkem						2 233,90	946,91

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,44	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,44	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,65	W/(m².K)

nový stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		567,55	170,3
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	3,50	2,30		54,97	192,4
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		110,50	165,7
SCH4	E	1,000	0,24	0,16		714,67	171,5
OJ10	E	1,000	2,60	1,70		34,02	88,5
PDL1	zemina	0,464	0,45	0,30	0,21	450,08	94,1
PDL4	zemina	0,318	0,85	0,60	0,27	270,61	73,1
SO8		0,333	1,05	0,70		31,50	11,0
celkem						2 233,90	966,55

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,45	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,45	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,66	W/(m².K)

## Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
SO6	E	1,000	0,30	0,25		80,86	24,3
OZ9	E	1,000	1,50	1,20		12,24	18,4
OZ7	E	1,000	1,50	1,20		3,60	5,4
OZ8	E	1,000	1,50	1,20		7,68	11,5
DO11	E	1,000	3,50	2,30		4,80	16,8
DO12	E	1,000	3,50	2,30		7,68	26,9
SO7	E	1,000	0,30	0,25		136,39	40,9
SO7	E	1,000	0,30	0,25		128,80	38,6
DO10	E	1,000	3,50	2,30		3,40	11,9
OZ10	E	1,000	1,50	1,20		10,80	16,2
DO9	E	1,000	3,50	2,30		1,90	6,6
SO7	E	1,000	0,30	0,25		101,96	30,6
DO9	E	1,000	3,50	2,30		1,90	6,6
OZ11	E	1,000	1,50	1,20		10,80	16,2
SO7	E	1,000	0,30	0,25		19,53	5,9
SO8		0,333	1,05	0,70		31,50	11,0
SCH4	E	1,000	0,24	0,16		270,61	64,9
PDL4	zemina	0,318	0,85	0,60	0,27	270,61	73,1
SO1	E	1,000	0,30	0,25		47,75	14,3
OJ14	E	1,000	1,50	1,20		9,90	14,8
DO2	E	1,000	3,50	2,30		5,10	17,8
DO3	E	1,000	3,50	2,30		2,80	9,8
SO1	E	1,000	0,30	0,25		30,99	9,3
OZ1	E	1,000	1,50	1,20		16,00	24,0
DO5	E	1,000	3,50	2,30		18,56	65,0
SO1	E	1,000	0,30	0,25		13,77	4,1
LUX1	E	1,000	1,50	1,20		14,21	21,3
LUX2	E	1,000	1,50	1,20		4,10	6,1
LUX3	E	1,000	1,50	1,20		2,71	4,1
SO1	E	1,000	0,30	0,25		13,64	4,1
LUX1	E	1,000	1,50	1,20		14,21	21,3
LUX3	E	1,000	1,50	1,20		2,71	4,1
LUX4	E	1,000	1,50	1,20		1,54	2,3
DO6	E	1,000	3,50	2,30		2,69	9,4
SCH2	E	1,000	0,24	0,16		444,06	106,6

	Pzk	b	UN,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	Urec,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	UNekv W/(m <sup>2</sup> .K)	AR m <sup>2</sup>	HT W/K
OJ10	E	1,000	2,60	1,70		28,31	73,6
OJ15	E	1,000	2,60	1,70		5,71	14,8
PDL1	zemina	0,464	0,45	0,30	0,21	450,08	94,1
celkem						2 233,90	946,91

## Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U <sub>N,20</sub>	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K	b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
SO6	0,30	J	E	1,000	0,794		80,9	64,2	1,000	0,216		74,7	16,2
OZ9	1,50	J	E	1,000	3,500		12,2	42,8	1,000	0,186		12,2	2,3
OZ7	1,50	J	E	1,000	3,500		3,6	12,6	1,000	1,200		3,6	4,3
OZ8	1,50	J	E	1,000	3,500		7,7	26,9	1,000	1,200		7,7	9,2
DO11	3,50	J	E	1,000	3,500		4,8	16,8	1,000	1,500		7,2	10,7
DO12	3,50	J	E	1,000	3,500		7,7	26,9	1,000	1,500		11,5	17,2
SO7	0,30	S	E	1,000	1,800		136,4	245,5	1,000	0,265		136,4	36,2
SO7	0,30	Z	E	1,000	1,800		128,8	231,8	1,000	0,265		128,8	34,1
DO10	3,50	Z	E	1,000	5,650		3,4	19,2	1,000	0,265		3,4	0,9
OZ10	1,50	Z	E	1,000	3,500		10,8	37,8	1,000	0,265		10,8	2,9
DO9	3,50	Z	E	1,000	4,500		1,9	8,5	1,000	1,500		1,9	2,8
SO7	0,30	V	E	1,000	1,800		102,0	183,5	1,000	0,265		102,0	27,0
DO9	3,50	V	E	1,000	4,500		1,9	8,5	1,000	1,500		1,9	2,8
OZ11	1,50	V	E	1,000	3,500		10,8	37,8	1,000	1,200		10,8	13,0
SO7	0,30	J	E	1,000	1,800		19,5	35,2	1,000	0,265		19,5	5,2
SO8	1,05	V	5.0	0,333	1,427		31,5	15,0	0,333	1,427		31,5	15,0
SCH4	0,24	H	E	1,000	0,697		270,6	188,6	1,000	0,131		270,6	35,5
PDL4	0,85	H	Z	0,111	2,892	0,321	270,6	86,9	0,111	2,892	0,321	270,6	86,9
SO1	0,30	JZ	E	1,000	1,800		47,8	85,9	1,000	0,219		47,8	10,5
OJ14	1,50	JZ	E	1,000	4,500		9,9	44,5	1,000	1,200		9,9	11,9
DO2	3,50	JZ	E	1,000	4,500		5,1	22,9	1,000	1,500		5,1	7,6
DO3	3,50	JZ	E	1,000	5,650		2,8	15,8	1,000	1,500		2,8	4,2
SO1	0,30	SV	E	1,000	1,800		31,0	55,8	1,000	0,219		31,0	6,8
OZ1	1,50	SV	E	1,000	2,400		16,0	38,4	1,000	1,200		16,0	19,2
DO5	3,50	SV	E	1,000	4,500		18,6	83,5	1,000	1,500		18,6	27,8
SO1	0,30	JV	E	1,000	1,800		13,8	24,8	1,000	0,219		13,8	3,0
LUX1	1,50	JV	E	1,000	3,500		14,2	49,7	1,000	1,200		14,2	17,0
LUX2	1,50	JV	E	1,000	3,500		4,1	14,3	1,000	0,219		4,1	0,9
LUX3	1,50	JV	E	1,000	3,500		2,7	9,5	1,000	0,219		2,7	0,6
SO1	0,30	SZ	E	1,000	1,800		13,6	24,5	1,000	0,219		13,6	3,0
LUX1	1,50	SZ	E	1,000	3,500		14,2	49,7	1,000	1,200		14,2	17,0
LUX3	1,50	SZ	E	1,000	3,500		2,7	9,5	1,000	0,219		2,7	0,6
LUX4	1,50	SZ	E	1,000	3,500		1,5	5,4	1,000	0,219		1,5	0,3
DO6	3,50	SZ	E	1,000	4,500		2,7	12,1	1,000	1,500		2,7	4,0

OK	U <sub>N,20</sub>	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K	b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
SCH2	0,24	H	E	1,000	0,697		444,1	309,5	1,000	0,131		444,1	58,3
OJ10	2,60	H	E	1,000	4,500		28,3	127,4	1,000	1,300		28,3	36,8
OJ15	2,60	H	E	1,000	0,697		5,7	4,0	1,000	1,300		5,7	7,4
PDL1	0,45	H	Z	0,105	2,892	0,303	450,1	136,4	0,105	2,892	0,303	450,1	136,4
ΔU <sub>em</sub> 4				1,00	0,100		1 105,1	110,5	1,00	0,020		1 105,1	22,1
ΔU <sub>em</sub> 2				1,00	0,100		1 128,8	112,9	1,00	0,020		1 128,8	22,6
suma							2 233,9	2 635,7				2 233,9	740,3

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: Výrobní areál s administrativou Posuzovaná část: temperace Adresa budovy: Franzova 63, Brno-Maloměřice				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_C = 685.8 \text{ m}^2$				stávající stav	nový stav	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,5</div></div><div><div>B</div><div>0,75</div></div><div><div>C</div><div>1,0</div></div><div><div>D</div><div>1,5</div></div><div><div>E</div><div>2,0</div></div><div><div>F</div><div>2,5</div></div><div><div>G</div><div></div></div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>					<div><div>A</div><div>E</div></div>	
KLASIFIKACE				1,83	0,50	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				1,18	0,33	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,65	0,66	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,33	0,49	0,66	0,99	1,32	1,65
Platnost štítku do : 01.04.2026			Datum: 01.04.2016			
			Jméno a příjmení: Ing. Renata Topinková			



## Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Výrobní areál s administrativou

Franzova 63, Brno-Maloměřice

### vytápění

Plocha systémové hranice zóny	A	8 573,0 m <sup>2</sup>
Objem zóny	V	18 716,1 m <sup>3</sup>
Faktor tvaru budovy	A/V	0,46 m <sup>-1</sup>
Převažující vnitřní teplota v otopném období	$\Theta_{im}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	$\Theta_e$	-15 °C
Součinitel typu budovy	$e_1$	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		stávající stav	nový stav
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,46	0,46 W/(m <sup>2</sup> .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,46	0,46 W/(m <sup>2</sup> .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,46	0,46 W/(m <sup>2</sup> .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,34	0,34 W/(m <sup>2</sup> .K)
Měrná ztráta prostupem tepla			
	$H_T$	11 462,89	3 236,76 W/K
- vypočítaná hodnota	$U_{em}$	1,34	0,38 W/(m <sup>2</sup> .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,94	0,82

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	stávající stav	V1	nový stav	V2
A	Velmi úsporná	0,50	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00	<b>Vyhovující</b>	1,00
D	Nevyhovující	1,50	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50	Velmi nehospodárná	2,50
G	<b>Mimořádně nehospodárná</b>	>2,50	Mimořádně nehospodárná	>2,50

## Referenční budova

Stanovení požadované hodnoty  $U_{em,N}$  průměrného součinitele prostupu tepla obálky referenční budovy  
 stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		2 161,09	648,3
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		8,28	14,1
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	3,50	2,30		78,74	275,6
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		632,50	948,7
PDL3	E	1,000	0,24	0,16		7,07	1,7
SCH1	E	1,000	0,24	0,16		2 538,20	609,2
OJ11	E	1,000	1,40	1,10		368,53	515,9
OJ16	E	1,000	2,60	1,70		54,96	142,9
PDL1	zemina	0,464	0,45	0,30	0,21	2 492,16	520,9
PDL2	zemina	0,538	0,45	0,30	0,24	231,50	56,0
celkem						8 573,04	3 733,34

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,46	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,46	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,46	W/(m².K)

## nový stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		2 142,91	642,9
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		8,28	14,1
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	3,50	2,30		78,74	275,6
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		650,68	976,0
PDL3	E	1,000	0,24	0,16		7,07	1,7
SCH1	E	1,000	0,24	0,16		2 538,20	609,2
OJ11	E	1,000	1,40	1,10		368,53	515,9
OJ16	E	1,000	2,60	1,70		54,96	142,9
PDL1	zemina	0,464	0,45	0,30	0,21	2 492,16	520,9
PDL2	zemina	0,538	0,45	0,30	0,24	231,50	56,0
celkem						8 573,04	3 755,16

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,46	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,46	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,46	W/(m².K)

## Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
SO1	E	1,000	0,30	0,25		383,23	115,0
OJ1	E	1,000	1,50	1,20		100,80	151,2
OJ4	E	1,000	1,50	1,20		40,92	61,4
OJ18	E	1,000	1,50	1,20		7,68	11,5
OJ6	E	1,000	1,50	1,20		63,00	94,5
DO1	E	1,000	3,50	2,30		9,28	32,5
SO1	E	1,000	0,30	0,25		234,45	70,3
DO1	E	1,000	3,50	2,30		37,12	129,9
OJ8	E	1,000	1,50	1,20		28,80	43,2
SO1	E	1,000	0,30	0,25		264,01	79,2
DO1	E	1,000	3,50	2,30		27,84	97,4
OJ7	E	1,000	1,50	1,20		28,80	43,2
SO1	E	1,000	0,30	0,25		396,00	118,8
OJ3	E	1,000	1,50	1,20		37,80	56,7
OJ2	E	1,000	1,50	1,20		19,68	29,5
OJ5	E	1,000	1,50	1,20		33,12	49,7
DO4	E	1,000	3,50	2,30		4,50	15,8
OJ9	E	1,000	1,50	1,20		129,60	194,4
SCH1	E	1,000	0,24	0,16		2 317,40	556,2
OJ11	E	1,000	1,40	1,10		112,53	157,5
OJ12	E	1,000	1,40	1,10		56,27	78,8
OJ16	E	1,000	2,60	1,70		16,83	43,8
OJ17	E	1,000	2,60	1,70		38,13	99,1
OJ13	E	1,000	1,40	1,10		199,74	279,6
PDL1	zemina	0,464	0,45	0,30	0,21	2 492,16	520,9
SO2	E	1,000	0,30	0,25		215,74	64,7
OZ2	E	1,000	1,50	1,20		4,98	7,5
OZ13	E	1,000	1,50	1,20		1,58	2,4
DO7	E	1,000	1,70	1,20		5,40	9,2
OZ5	E	1,000	1,50	1,20		3,60	5,4
OZ6	E	1,000	1,50	1,20		0,72	1,1
OZ16	E	1,000	1,50	1,20		4,50	6,8
OZ17	E	1,000	1,50	1,20		11,25	16,9
OZ18	E	1,000	1,50	1,20		0,72	1,1
OZ19	E	1,000	1,50	1,20		11,25	16,9

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
OZ4	E	1,000	1,50	1,20		18,00	27,0
OZ20	E	1,000	1,50	1,20		2,25	3,4
OZ21	E	1,000	1,50	1,20		1,44	2,2
OZ22	E	1,000	1,50	1,20		1,44	2,2
SO2	E	1,000	0,30	0,25		216,60	65,0
OZ2	E	1,000	1,50	1,20		4,98	7,5
OZ14	E	1,000	1,50	1,20		2,79	4,2
OZ17	E	1,000	1,50	1,20		6,75	10,1
OZ16	E	1,000	1,50	1,20		4,50	6,8
OZ19	E	1,000	1,50	1,20		22,50	33,8
OZ4	E	1,000	1,50	1,20		13,50	20,3
SO3	E	1,000	0,30	0,25		117,32	35,2
OZ15	E	1,000	1,50	1,20		9,72	14,6
OZ3	E	1,000	1,50	1,20		8,64	13,0
OZ12	E	1,000	1,50	1,20		4,32	6,5
SO3	E	1,000	0,30	0,25		140,00	42,0
SO4	E	1,000	0,30	0,25		38,24	11,5
DO8	E	1,000	1,70	1,20		2,88	4,9
OZ3	E	1,000	1,50	1,20		1,44	2,2
OZ12	E	1,000	1,50	1,20		1,44	2,2
SO4	E	1,000	0,30	0,25		44,00	13,2
SO5	E	1,000	0,30	0,25		24,75	7,4
SO5	E	1,000	0,30	0,25		31,00	9,3
SO5	E	1,000	0,30	0,25		24,75	7,4
SO5	E	1,000	0,30	0,25		31,00	9,3
SCH3	E	1,000	0,24	0,16		220,80	53,0
PDL2	zemina	0,538	0,45	0,30	0,24	231,50	56,0
PDL3	E	1,000	0,24	0,16		7,07	1,7
celkem						8 573,04	3 733,34

## Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U <sub>N,20</sub>	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U	U <sub>ekv</sub>	AR	H	b	U	U <sub>ekv</sub>	AR	H
					W/(m <sup>2</sup> .K)		m <sup>2</sup>	W/K		W/(m <sup>2</sup> .K)		m <sup>2</sup>	W/K
SO1	0,30	SZ	E	1,000	1,800		383,2	689,8	1,000	0,219		385,6	84,4
OJ1	1,50	SZ	E	1,000	4,500		100,8	453,6	1,000	1,200		100,8	121,0
OJ4	1,50	SZ	E	1,000	4,500		40,9	184,1	1,000	1,200		33,0	41,0
OJ18	1,50	SZ	E	1,000	4,500		7,7	34,6	1,000	1,500		12,0	18,0
OJ6	1,50	SZ	E	1,000	4,500		63,0	283,5	1,000	1,200		63,0	75,6
DO1	3,50	SZ	E	1,000	5,650		9,3	52,4	1,000	1,500		9,3	13,9
SO1	0,30	SV	E	1,000	1,800		234,4	422,0	1,000	0,219		234,4	51,3
DO1	3,50	SV	E	1,000	5,650		37,1	209,7	1,000	1,500		37,1	55,7
OJ8	1,50	SV	E	1,000	4,500		28,8	129,6	1,000	1,200		28,8	34,6
SO1	0,30	JZ	E	1,000	1,800		264,0	475,2	1,000	0,219		264,0	57,8
DO1	3,50	JZ	E	1,000	5,650		27,8	157,3	1,000	1,500		27,8	41,8
OJ7	1,50	JZ	E	1,000	4,500		28,8	129,6	1,000	1,200		28,8	34,6
SO1	0,30	JV	E	1,000	1,800		396,0	712,7	1,000	0,219		396,0	86,7
OJ3	1,50	JV	E	1,000	4,500		37,8	170,1	1,000	1,200		37,8	45,4
OJ2	1,50	JV	E	1,000	4,500		19,7	88,6	1,000	1,200		19,7	23,6
OJ5	1,50	JV	E	1,000	4,500		33,1	149,0	1,000	1,200		33,1	39,7
DO4	3,50	JV	E	1,000	5,650		4,5	25,4	1,000	1,500		4,5	6,8
OJ9	1,50	JV	E	1,000	4,500		129,6	583,2	1,000	1,200		129,6	155,5
SCH1	0,24	H	E	1,000	0,702		2 317,4	1 627,7	1,000	0,132		2 317,4	304,7
OJ11	1,40	H	E	1,000	4,500		112,5	506,4	1,000	1,300		112,5	146,3
OJ12	1,40	H	E	1,000	4,500		56,3	253,2	1,000	1,300		56,3	73,1
OJ16	2,60	H	E	1,000	0,702		16,8	11,8	1,000	1,300		16,8	21,9
OJ17	2,60	H	E	1,000	0,702		38,1	26,8	1,000	1,300		38,1	49,6
OJ13	1,40	H	E	1,000	4,500		199,7	898,8	1,000	1,300		199,7	259,7
PDL1	0,45	H	Z	0,105	2,892	0,303	2 492,2	755,1	0,105	2,892	0,303	2 492,2	755,1
SO2	0,30	V	E	1,000	1,289		215,7	278,2	1,000	0,207		199,7	41,4
OZ2	1,50	V	E	1,000	2,400		5,0	11,9	1,000	1,200		15,2	18,2
OZ13	1,50	V	E	1,000	2,400		1,6	3,8	1,000	1,200		4,8	5,8
DO7	1,70	V	E	1,000	4,500		5,4	24,3	1,000	1,500		5,4	8,1
OZ5	1,50	V	E	1,000	2,400		3,6	8,6	1,000	1,200		3,6	4,3
OZ6	1,50	V	E	1,000	2,400		0,7	1,7	1,000	1,200		1,4	1,7
OZ16	1,50	V	E	1,000	2,400		4,5	10,8	1,000	1,200		3,4	4,0
OZ17	1,50	V	E	1,000	2,400		11,3	27,0	1,000	1,200		12,6	15,1
OZ18	1,50	V	E	1,000	2,400		0,7	1,7	1,000	1,200		2,5	3,0

OK	U <sub>N,20</sub>	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K	b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
OZ19	1,50	V	E	1,000	2,400		11,3	27,0	1,000	1,200		7,5	9,0
OZ4	1,50	V	E	1,000	2,400		18,0	43,2	1,000	1,200		18,0	21,6
OZ20	1,50	V	E	1,000	2,400		2,3	5,4	1,000	1,200		1,2	1,4
OZ21	1,50	V	E	1,000	2,400		1,4	3,5	1,000	1,200		3,0	3,6
OZ22	1,50	V	E	1,000	2,400		1,4	3,5	1,000	1,200		4,5	5,4
SO2	0,30	Z	E	1,000	1,289		216,6	279,3	1,000	0,207		212,0	44,0
OZ2	1,50	Z	E	1,000	2,400		5,0	11,9	1,000	1,200		15,2	18,2
OZ14	1,50	Z	E	1,000	2,400		2,8	6,7	1,000	1,200		5,0	5,9
OZ17	1,50	Z	E	1,000	2,400		6,8	16,2	1,000	1,200		7,6	9,1
OZ16	1,50	Z	E	1,000	2,400		4,5	10,8	1,000	1,200		3,4	4,0
OZ19	1,50	Z	E	1,000	2,400		22,5	54,0	1,000	1,200		15,0	18,0
OZ4	1,50	Z	E	1,000	2,400		13,5	32,4	1,000	1,200		13,5	16,2
SO3	0,30	S	E	1,000	0,794		117,3	93,1	1,000	0,184		117,3	21,6
OZ15	1,50	S	E	1,000	2,400		9,7	23,3	1,000	1,200		9,7	11,7
OZ3	1,50	S	E	1,000	2,400		8,6	20,7	1,000	1,200		8,6	10,4
OZ12	1,50	S	E	1,000	2,400		4,3	10,4	1,000	0,178		4,3	0,8
SO3	0,30	J	E	1,000	0,794		140,0	111,1	1,000	0,184		140,0	25,8
SO4	0,30	S	E	1,000	0,714		38,2	27,3	1,000	0,178		38,2	6,8
DO8	1,70	S	E	1,000	4,500		2,9	13,0	1,000	1,500		2,9	4,3
OZ3	1,50	S	E	1,000	2,400		1,4	3,5	1,000	1,200		1,4	1,7
OZ12	1,50	S	E	1,000	2,400		1,4	3,5	1,000	0,178		1,4	0,3
SO4	0,30	J	E	1,000	0,714		44,0	31,4	1,000	0,178		44,0	7,8
SO5	0,30	S	E	1,000	1,321		24,8	32,7	1,000	0,208		24,8	5,2
SO5	0,30	V	E	1,000	1,321		31,0	41,0	1,000	0,208		31,0	6,5
SO5	0,30	J	E	1,000	1,321		24,8	32,7	1,000	0,208		24,8	5,2
SO5	0,30	Z	E	1,000	1,321		31,0	41,0	1,000	0,208		31,0	6,5
SCH3	0,24	H	E	1,000	0,680		220,8	150,2	1,000	0,114		220,8	25,1
PDL2	0,45	H	Z	0,217	1,363	0,296	231,5	68,5	0,217	1,363	0,296	231,5	68,5
PDL3	0,24	H	E	1,000	1,433		7,1	10,1	1,000	0,159		7,1	1,1
ΔU <sub>em</sub> 1				1,00	0,100		7 079,7	708,0	1,00	0,020		7 079,7	141,6
ΔU <sub>em</sub> 3				1,00	0,100		1 493,3	149,3	1,00	0,020		1 493,3	29,9
suma							8 573,0	11 462,9				8 573,0	3 236,8

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: Výrobní areál s administrativou Posuzovaná část: vytápěné Adresa budovy: Franzova 63, Brno-Maloměřice				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha A <sub>C</sub> = 3243.4 m <sup>2</sup>				stávající stav	nový stav	
<div>CI Velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div><div>0,5</div></div><div><div>B</div><div>0,75</div></div><div><div>C</div><div>1,0</div></div><div><div>D</div><div>1,5</div></div><div><div>E</div><div>2,0</div></div><div><div>F</div><div>2,5</div></div><div><div>G</div><div></div></div></div> <div>Mimořádně ne hospodárná</div>					<div>C</div>	<div>G</div>
KLASIFIKACE				2,94	0,82	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U <sub>em</sub> ve W/(m <sup>2</sup> .K)    U <sub>em</sub> = H <sub>T</sub> /A				1,34	0,38	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011    U <sub>em,N</sub> ve W/(m <sup>2</sup> .K)				0,46	0,46	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U <sub>em</sub>						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U <sub>em</sub>	0,23	0,34	0,46	0,69	0,92	1,15
Platnost štítku do : 01.04.2026			Datum: 01.04.2016			
			Jméno a příjmení: Ing. Renata Topinková			

## Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Výrobní areál s administrativou  
 Franzova 63, Brno-Maloměřice

### CELEK

Požadovaná hodnota  $U_{em,N}$  průměrného součinitele prostupu tepla celého objektu je vypočtena vážením jednotlivých zón objektu. Jedná se o stejný princip výpočtu, který je použit ve vyhlášce č.78/2013 Sb.

Plocha systémové hranice budovy	A	10 806,9 m <sup>2</sup>
Objem budovy	V	22 166,9 m <sup>3</sup>
Faktor tvaru budovy	A/V	0,49 m <sup>-1</sup>
Převažující vnitřní teplota v otopném období	$\Theta_{in}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	$\Theta_e$	-15 °C

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		stávající stav	nový stav
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,49	0,49 W/(m <sup>2</sup> .K)
- vypočítaná hodnota	$U_{em}$	1,30	0,37 W/(m <sup>2</sup> .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,69	0,75

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	stávající stav	V1	nový stav	V2
A	Velmi úsporná	0,50	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75	<b>Úsporná</b>	<b>0,75</b>
C	Vyhovující	1,00	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50	Velmi nehospodárná	2,50
G	<b>Mimořádně nehospodárná</b>	>2,50	Mimořádně nehospodárná	>2,50



ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: Výrobní areál s administrativou Posuzovaná část: CELEK Adresa budovy: Franzova 63, Brno-Maloměřice				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha A <sub>C</sub> = 3929.2 m <sup>2</sup>				stávající stav	nový stav	
<div>CI Velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně nevhodná</div></div> <div></div>					<div>B</div>	<div>G</div>
KLASIFIKACE				2,69	0,75	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U <sub>em</sub> ve W/(m <sup>2</sup> .K)    U <sub>em</sub> = H <sub>T</sub> /A				1,30	0,37	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011    U <sub>em,N</sub> ve W/(m <sup>2</sup> .K)				0,49	0,49	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U <sub>em</sub>						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U <sub>em</sub>	0,24	0,37	0,49	0,73	0,98	1,22
Platnost štítku do : 01.04.2026			Datum: 01.04.2016			
			Jméno a příjmení: Ing. Renata Topinková			

## Potřeba energie a paliva - stávající stav

Do výpočtu jsou zahrnuty všechny úseky

Tepelná ztráta	$Q = 509\,215 \text{ W}$
Výpočtová venkovní teplota	$t_e = -15 \text{ °C}$
Průměrná vnitřní teplota	$t_{is} = 18,0 \text{ °C}$
Počet topných dnů	$d = 222$
Střední teplota venkovního vzduchu	$t_{es} = 3,6 \text{ °C}$
Vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot	$f_1 = 0,80$
Vliv režimu vytápění	$f_2 = 0,70$
Vliv zvýšení vnitřní teploty	$f_3 = 1,00$
Vliv regulace	$f_4 = 1,00$
Palivo	CZT

Účinnost systému  $\eta = 86,0 \text{ %}$

Rozložení potřeby energie  $E_v$  a paliva  $B_v$

měsíc	počet dnů	$t_{es}$ °C	$E_v$ kWh	$E_v$ GJ	$E_v$ %	E kWh
8	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
9	3	13,8	2 441	8,8	0,4	2 838,7
10	31	8,9	58 635	211,1	8,7	68 180,1
11	30	3,5	92 373	332,5	13,7	107 410,5
12	31	-0,2	120 679	434,4	17,9	140 324,1
1	31	-2,2	134 315	483,5	19,9	156 180,0
2	28	-0,4	110 232	396,8	16,3	128 276,5
3	31	3,6	94 770	341,2	14,1	110 198,0
4	30	9,1	55 424	199,5	8,2	64 456,3
5	6	13,4	5 410	19,5	0,8	6 291,2
6	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
	221		674 279	2 427,4	100,0	784 155,4

$E_v$  - potřeba energie  
 $E$  - potřeba elektrické energie

## Potřeba energie a paliva - návrhový stav

Do výpočtu jsou zahrnuty všechny úseky

Tepelná ztráta	$Q = 209\,314 \text{ W}$
Výpočtová venkovní teplota	$t_e = -15 \text{ °C}$
Průměrná vnitřní teplota	$t_{is} = 18,0 \text{ °C}$
Počet topných dnů	$d = 222$
Střední teplota venkovního vzduchu	$t_{es} = 3,6 \text{ °C}$
Vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot	$f_1 = 0,80$
Vliv režimu vytápění	$f_2 = 0,70$
Vliv zvýšení vnitřní teploty	$f_3 = 1,00$
Vliv regulace	$f_4 = 1,00$
Palivo	Štěpka
Výhřevnost	$H = 9,5 \text{ MJ/kg}$
Účinnost systému	$\eta = 90,0 \text{ %}$

Rozložení potřeby energie  $E_v$  a paliva  $B_v$

měsíc	počet dnů	$t_{es}$ °C	$E_v$ kWh	$E_v$ GJ	$E_v$ %	kg	$B_v$ kWh	GJ
8	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	3	13,8	2 241	8,1	0,5	943,8	2 500,0	9,0
10	31	8,9	41 466	149,3	9,5	17 459,5	46 083,3	165,9
11	30	3,5	59 651	214,7	13,7	25 216,1	66 555,6	239,6
12	31	-0,2	75 461	271,7	17,3	31 774,1	83 833,3	301,8
1	31	-2,2	82 933	298,6	19,0	34 919,0	92 416,7	332,7
2	28	-0,4	68 833	247,8	15,8	28 982,4	76 472,2	275,3
3	31	3,6	61 265	220,6	14,1	25 897,0	68 361,1	246,1
4	30	9,1	39 406	141,9	9,0	16 693,6	43 777,8	157,6
5	6	13,4	4 772	17,2	1,1	2 009,3	5 305,6	19,1
6	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	221		436 028	1 569,7	100,0	183 894,7	485 305,6	1 747,1

$E_v$ - potřeba energie

$B_v$ - potřeba paliva a energie na vstupu

## PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, číslo: **Franzova 63**

PSČ, místo: **615 00, Brno-Maloměřice**

Typ budovy: **Polyfunkční - STÁVAJÍCÍ STAV**

Plocha obálky budovy: **10012,47 m<sup>2</sup>**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,45 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>**

Celková energeticky vztažná plocha: **4168,24 m<sup>2</sup>**

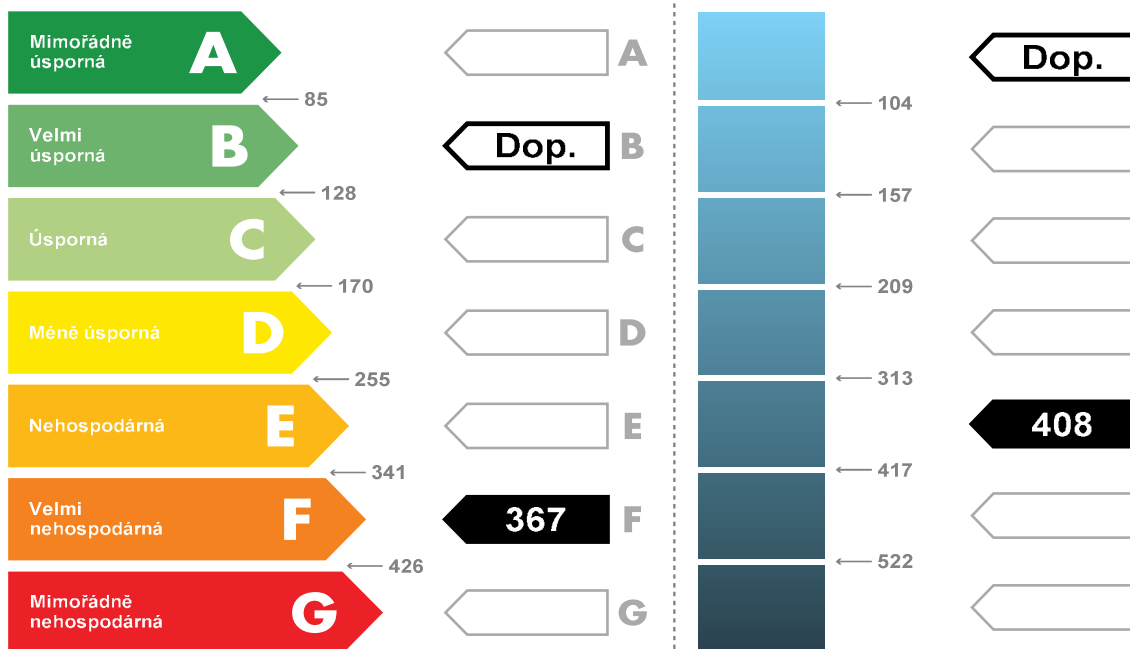


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

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

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

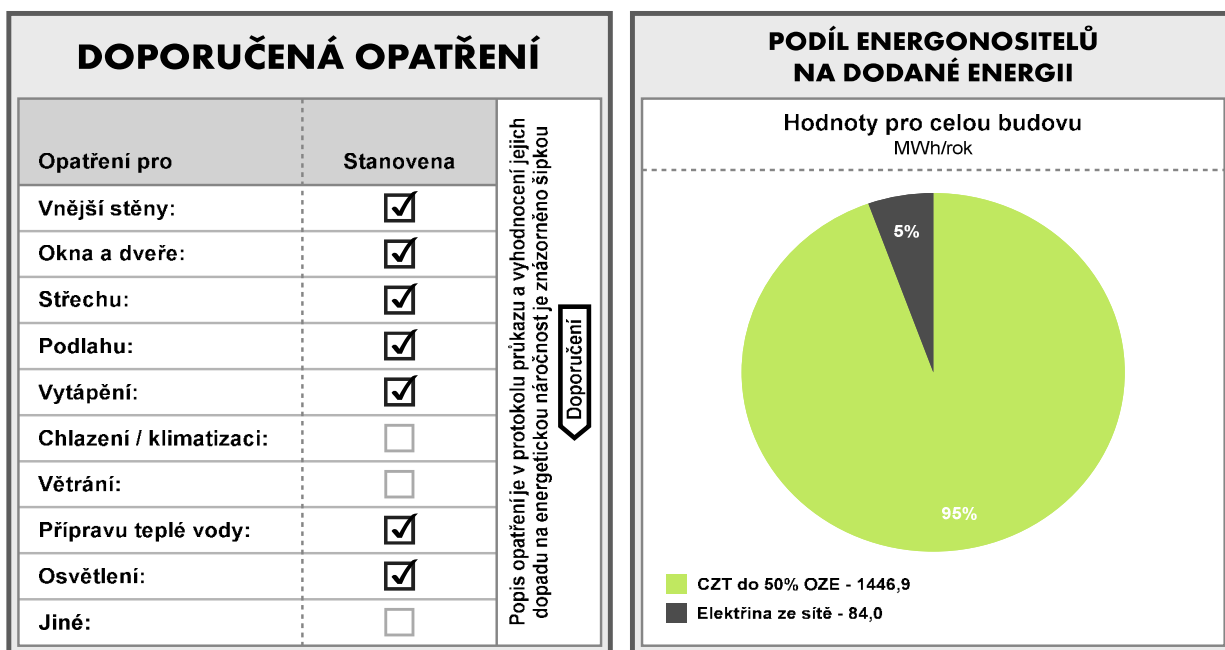
Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
 MWh/rok

**1530,9**

**1698,9**



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY							
	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	<b>U<sub>em</sub> W/(m²·K)</b>	<b>Dílčí dodané energie</b> Měrné hodnoty kWh(m²·rok)					
Mimořádně úsporná							
<b>A</b>				Dop.			Dop.
<b>B</b>		Dop.		4			
<b>C</b>	Dop.					9 Dop.	7
<b>D</b>							
<b>E</b>							
<b>F</b>		348					
<b>G</b>	1,31						
Mimořádně nevhospodárná							
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		1449,6		15,2		36,1	30,0

Zpracovatel: Ing. Renata Topinková

Kontakt: topinkova@volny.cz

Osvědčení č.: č. 0069

Vyhotoveno dne: 10.04.2016

Podpis:

## PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, číslo: **Franzova 63**

PSČ, místo: **615 00 Brno-Maloměřice**

Typ budovy: **Polyfunkční-NÁVRHOVÝ STAV**

Plocha obálky budovy: **10012,47 m<sup>2</sup>**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,45 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>**

Celková energeticky vztažná plocha: **4168,24 m<sup>2</sup>**

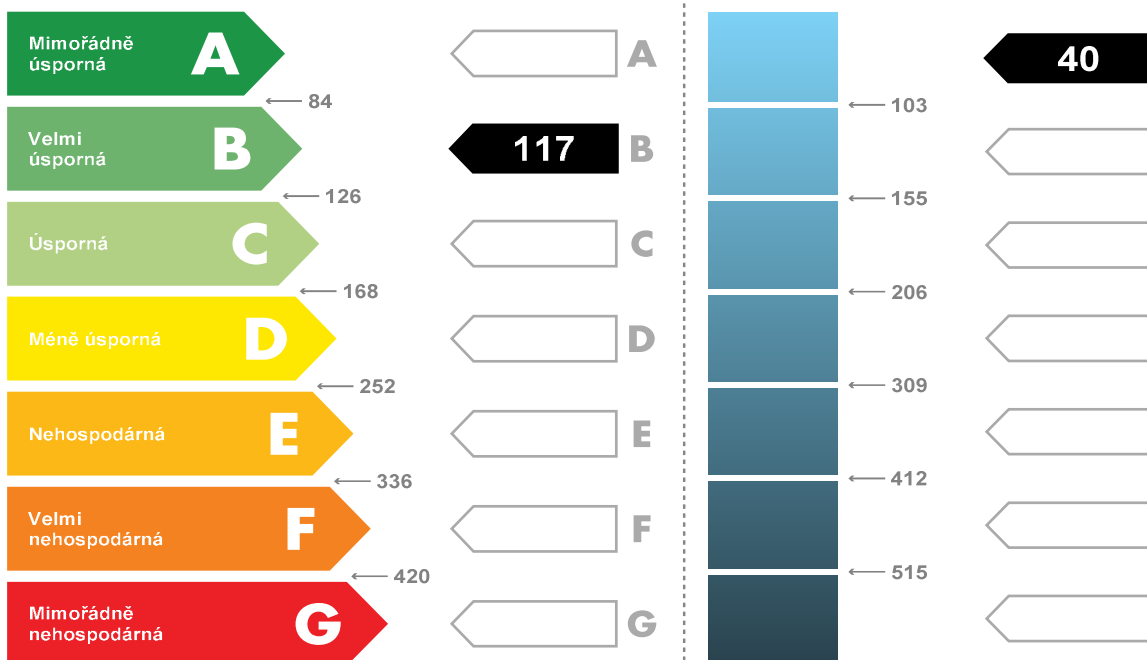


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

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

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

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
 MWh/rok

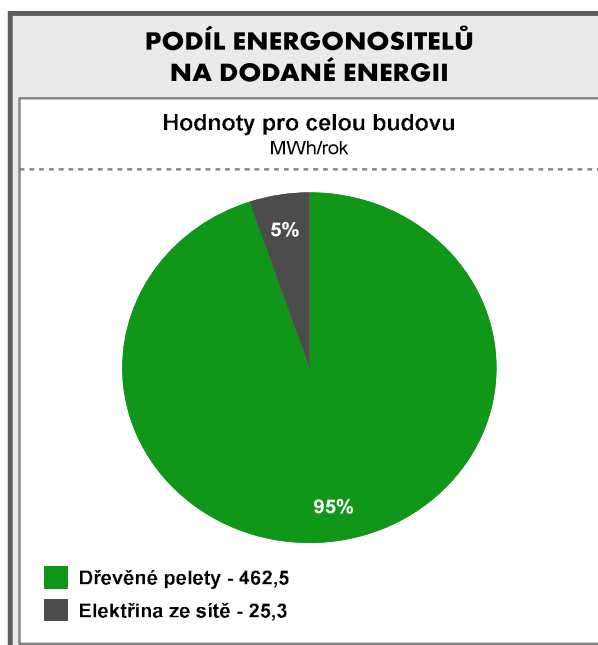
**487,8**

**168,3**

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

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

**Doporučení**



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY							
	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	<b>U<sub>em</sub> W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>Dílčí dodané energie</b>					
		Měrné hodnoty kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)					
Mimořádně úsporná							
<b>A</b>				<b>2</b>			<b>3</b>
<b>B</b>		<b>103</b>					
<b>C</b>	<b>0,41</b>					<b>9</b>	
<b>D</b>							
<b>E</b>							
<b>F</b>							
<b>G</b>							
Mimořádně neúsporná							
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		<b>428,5</b>		<b>8,2</b>		<b>36,9</b>	<b>14,1</b>

Zpracovatel: Ing. Renata Topinková

Kontakt: topinkova@volny.cz

Osvědčení č.: č. 0069

Vyhotoveno dne: 10.04.2016

Podpis:

**Příloha č.2 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.**