



ENERGETICKÝ POSUDEK
ENERGETICKÉ BILANCE, DOPORUČENÍ
ÚPRAV K ÚSPORÁM ENERGIE V BUDOVĚ
DRAPS s.r.o.,
ONDŘEJOVA 13, OLOMOUČ.

červenec 2015

Ing. Tomáš Sobol

OBSAH

SEZNAM PŘÍLOH	4
1. TITULNÍ LIST	5
1.1. Předmět energetického posudku:	5
1.2. Datum vypracování	5
1.3. Evidenční číslo	5
1.4. Zhotovitel	5
2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	6
2.1. Vlastník předmětu EP	6
2.2. Údaje o předmětu EP	6
3. STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY	7
3.1. Stanovení výsledků a podmínek proveditelnosti navržených opatření	7
3.1.1. Analýza možných řešení energetického posudku	7
3.1.1.1. Posouzení obálky budovy DRAPS	7
3.1.1.2. Posouzení možnosti instalace úsporných světelných zdrojů	7
3.1.1.3. Posouzení možnosti aplikace automatické regulace teploty systémem IRC ..	8
3.1.1.4. Posouzení možnosti instalace fotovoltaiky na budově	8
3.1.2. Předmět energetického posudku	8
3.2. Závěrečný výrok o naplnění předmětu energetického posudku	9
4. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU OBJEKTU	11
4.1. Základní údaje o objektu jako celku	11
4.1.1. Základní údaje o objektu DRAPS s.r.o.	12
4.1.2. Popis technických zařízení	15
4.1.3. Situační plán	16
4.2. Základní údaje o dodávkách energií z vnějších zdrojů	17
4.2.1. Příkony elektrické energie	17
4.2.2. Příkony zemního plynu	17
4.2.3. Souhrn základních údajů o energetických vstupech	18
4.3. Vlastní energetické zdroje	19
4.4. Základní údaje o rozvodech energií v objektu	19
4.4.1. Rozvody elektrické energie v objektu	19
4.4.2. Rozvody tepla v objektu	19
4.4.3. Rozvody vzduchotechniky v objektu	20
4.4.4. Rozvody plynu v objektu	20
4.5. Základní údaje o energetických spotřebičích v objektu	21
4.5.1. Základní údaje o elektrických spotřebičích v objektu	21
4.5.1.1. Základní údaje o osvětlení v objektu	22
4.5.2. Základní údaje o tepelných spotřebičích v objektu	22
4.5.3. Základní údaje o plynových zařízeních v objektu	23
4.5.4. Základní údaje o spotřebičích ostatních energií v objektu	23
4.6. Tepelně technické vlastnosti budovy	24
4.6.1. Výpočet tepelných ztrát objektu	24
4.6.2. Obálka budovy	26
4.7. Systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001	27
5. VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	28
5.1. Vyhodnocení účinnosti užití energie	28
5.1.1. Poznátky o elektrických zařízeních v objektu	28
5.1.2. Poznátky o systému osvětlení v objektu	28
5.1.3. Poznátky o plynových zařízeních v objektu	28

5.1.4.	Poznatky o systému vytápění objektu	29
5.1.5.	Poznatky o systému zásobování objektu TUV	29
5.2.	Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budovy.....	33
5.3.	Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií.....	33
5.4.	Celková energetická bilance	34
6.	DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY	35
6.1.	Možné úspory energie v případě uplatnění navržených opatření	35
6.1.1.	Zateplení obvodového pláště	35
6.1.2.	Zateplení podlahy půdy	35
6.1.3.	Výměna luxfer	36
6.1.4.	Modernizace osvětlení pomocí světelných zdrojů LED	36
6.1.5.	Instalace systému automatické regulace teploty IRC	37
6.2.	Roční úspory energie po realizaci posuzovaného návrhu a náklady na jeho realizaci	38
6.3.	Průměrné roční provozní náklady v případě realizace posuzovaného návrhu	38
6.4.	Upravená roční energetická bilance.....	39
6.5.	Ekonomické a ekologické vyjádření pro posuzovaný návrh	40
7.	EKONOMICKÉ HODNOCENÍ NAVRŽENÝCH VARIANT KOMBINACÍ OPATŘENÍ	41
7.1.	Výpočet reálné doby návratnosti	42
8.	EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ POSUZOVANÉHO NÁVRHU;	43
9.	Evidenční list energetického posudku (EP)..... Chyba! Záložka není definována.	44
10.	PŘÍLOHY	
10.1	Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 730540-2	
10.2	Výpočet tepelných ztrát budovy stávající stav	
10.3	Výpočet tepelných ztrát budovy nový stav	
10.4	Výpočet potřeby energie budovy stávající stav	
10.5	Výpočet potřeby energie budovy nový stav	
10.5	Osvědčení energetického auditora Ing. Tomáše Sobola, osvědčení č. 0231	

SEZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK A SYMBOLŮ

<i>Značka</i>	<i>Název</i>	<i>Jednotka</i>
A	Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	[m ²]
B	Charakteristické číslo budovy	[Pa ^{0,67}]
CF	Roční přínosy projektu	[Kč]
D	Počet denostupňů	[K.den]
E _T	Spotřeba tepla při vytápění budovy v otopném období Podle vyhl. 291/2001 Sb.	[kWh]
d	Počet dnů v topném období	[den]
e _i	Nesoučasnost tepelné ztráty infiltrací a tepelné ztráty prostupem	[-]
e _t	Snížení teploty během dne resp. v noci	[-]
e _d	Zkrácení doby vytápění u objektu s přestávkami v provozu	[-]
e _V	Měrná spotřeba tepla	[kWh/m ³]
e _{VN}	Požadovaná měrná spotřeba tepla	[kWh/m ³]
H	Počet hodin	[hod]
IN	Investiční výdaje projektu	[Kč]
i _{LV}	Součinitel spárové průvzdušnosti	[m ² .s ⁻¹ .Pa ^{-0,67}]
L	Délka spár otevíratelných částí oken a venkovních dveří	[m]
M	Charakteristické číslo místnosti	[-]
NPV	Čistá současná hodnota	[Kč]
p ₁	Přirážka na vyrovnání vlivu chladných konstrukcí	[-]
p ₂	Přirážka na urychlení zátopy	[-]
p ₃	Přirážka na světovou stranu	[-]
Q	Tepelná ztráta, tepelný zisk	[W]
Q _C	Tepelná ztráta objektu	[W]
Q _D	Teplo dodané do objektu od dodavatele tepla	[GJ]
Q _i	Vypočtená roční spotřeba tepla jednotlivých budov	[GJ]
Q _P	Tepelná ztráta prostupem tepla konstrukcí	[W]
Q _r	Vypočtená roční spotřeba tepla	[GJ]
Q _V	Tepelná ztráta větráním	[W]
Q _Z	Trvalý tepelný zisk	[W]
R	Tepelný odpor	[m ² .K.W ⁻¹]
r	Diskont	[%]
S	Plocha	[m ²]
t _{e,s}	Teplota vnější, průměrná	[°C]
t _e	Teplota vnější, výpočtová	[°C]
t _i	Teplota vnitřní	[°C]
U	Součinitel prostupu tepla	[W.m ⁻² .K ⁻¹]
V	Objem vytápěné části budovy	[m ³]
V _v	Objemový tok větracího vzduchu při přirozeném větrání	[m ³ .s ⁻¹]
V _{ZP}	Množství spotřebovaného plynu	[m ³]
ε	Opravný součinitel	[-]
η _K	Účinnost kotle	[-]
η _o	Účinnost obsluhy resp. možnosti regulace soustavy	[-]
η _r	Účinnost rozvodu	[-]

SEZNAM PŘÍLOH

Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 730540-2

Výpočet tepelných ztrát budovy stávající stav

Výpočet tepelných ztrát budovy nový stav

Výpočet potřeby energie budovy stávající stav

Výpočet potřeby energie budovy nový stav

Osvědčení energetického auditora Ing. Tomáše Sobola, osvědčení č. 0231

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ODKAZY

- [1] Zákon o hospodaření energií 406/2000 Sb
- [2] Vyhláška MPO 193/2007 Sb. Stanovení podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- [3] Vyhláška MPO 194/2007 Sb Pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- [4] Vyhláška MPO 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku
- [5] Zákon 165/2012 Sb. Zákon o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů
- [6] Vyhláška MPO 441/2012 Sb. O stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
- [7] Vyhláška MPO 118/2013 Sb. O energetických specialistech
- [8] Vyhláška MPO 78/2013 Sb. O energetické náročnosti budov
- [9] Konzultace ke stavebním technikám, legislativě a cenám
- [10] Výchozí informace pro vypracování energetického posudku, p.Nezval – jednatel organizace
- [11] Základy tepelné techniky, Miroslav Rédl, Miroslav Příhoda, SNTL 1991 Praha
- [12] Technické a cenové nabídky dodavatelských firem
- [13] Projektová dokumentace pro realizaci stavby, autorský kolektiv Ing. Arch. J. Dobeš, DESIGN ARCO, Opletalova ul. Olomouc 4/94
- [14] Výpočetní program TZ Protech

1. TITULNÍ LIST

1.1. Předmět energetického posudku:

Energetické bilance, doporučení úprav k úsporám energie v budově "DRAPS s.r.o.", Ondřejova 13, Olomouc.

1.2. Datum vypracování

20.7.2015

1.3. Evidenční číslo

EP 7/2015

1.4. Zhotovitel

Ing. Tomáš Sobol

Energetický auditor č. 0231 podle zákona č. 406/2000 Sb.

Sídlo: Na Vinici 5, 783 35 Horka nad Moravou

IČO: 189 63 935

Tel: 775 655 287

E-mail: soboltomas@volny.cz

Energetický posudek vypracovaný v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. ve znění vyhlášky č.480/2012 Sb. zpracoval auditor (Osvědčení 231 o zapsání do Seznamu energetických auditorů, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, ze dne 4.1.2005) s týmem specialistů a spolupracovníků.

Ing. Tomáš Sobol

2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1. Vlastník předmětu EP

DRAPS s.r.o.

Se sídlem: Ondřejova 13, 779 00 Olomouc

Zastoupena ve věcech smluvních

Ing. Tomáš Nezval
jednatel

IČ : 258 66 664

DIČ : CZ25866664

Bankovní spojení : Česká spořitelna

Číslo účtu : 1247582/0800

Styčný zaměstnanec pro věcnou stránku : Ing. Tomáš Nezval

2.2. Údaje o předmětu EP

Společnost DRAPS s.r.o. v rámci energetických úspor a modernizace energetického hospodářství provozně administrativní budovy požaduje provedení analýzy energetického hospodářství a návrh řešení možných opatření s cílem dosažení energetických a ekonomických úspor v budově. Odborný posudek je zpracován dle vyhl. 480/2012 Sb a zákona 406/2000 Sb §9a, odstavec d.

Energetický posudek je zpracován dle platné legislativy v červenci 2015 pro účely první výzvy k programu podpory OP PIK – Úspory energie.

3. STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

3.1. Stanovení výsledků a podmínek proveditelnosti navržených opatření

3.1.1. Analýza možných řešení energetického posudku

Energetické hospodářství je významný a základní prvek pro provoz budovy. Je vyžadována jeho naprostá spolehlivost a plná funkčnost. Finančními náklady energetického hospodářství významně ovlivňuje ekonomiku provozu.

Energetický posudek provedl důležitý průzkumy v technickém šetření energetického hospodářství s cílem snížení nákladů a emisí.

Oblast energetických opatření a tím provedení ekonomických úspor je značně rozsáhlá a týká se zejména těchto možností :

- 1) v oblasti snížení tepelných ztrát objektu :
 - zateplení obvodového pláště a podlahy půdy budovy, náhrada luxfer nad schodištěm za otvorové prvky s lepšími tepelně izolačními vlastnostmi
- 2) v oblasti úspor el. energie a nákladů :
 - rekonstrukce osvětlení
- 3) v oblasti aplikace systému regulace :
 - zavedení automatické regulace teplot v jednotlivých místnostech pomocí IRC systému

Uvedená opatření vzhledem k rozsahu a finanční náročnosti je možno realizovat pouze postupně v jednotlivých etapách.

3.1.1.1. Posouzení obálky budovy DRAPS

Pro srovnání skutečné spotřeby tepla na vytápění objektu byl proveden výpočet obálky budovy.

Výpočet obálky budovy je v příloze EP. Objekt je zařazen v kategorii E - nevhodná. Obvodové stěny a podlaha objektu jsou bez tepelné izolace. Podlaha půdy je zateplena nedostatečně. Luxfery mají hodnotu prostupu tepla $U=2,34 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, z hlediska platné legislativy je v současné době požadována hodnota $U=1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

V rámci snížení energetické náročnosti objektu přichází v úvahu zateplení obvodového pláště, podlahy půdy a výměna luxfer.

3.1.1.2. Posouzení možnosti instalace úsporných světelných zdrojů

Spotřeba elektrické energie se podílí významnou měrou na nákladech za el. energii.

Osvětlovací soustavy jsou většinou osazeny se světelnými zdroji klasickými zářivkami s předřadníkem. Současný trend v osvětlovací technice aplikuje osvětlování venkovních i vnitřních prostor využitím svítidel se světelnými zdroji typu LED.

Rekonstrukce stávajících osvětlovacích soustav je investičně náročná, ale přináší vysoký ekonomický efekt v úspoře nákladů za el. energie, minimálně ve výši 60%.

Jako modelové řešení bylo vybráno:

- rekonstrukce zářivkových osvětlovacích soustav typu 2x36 W počtu 97 ks a 2x40 počtu 31 ks.

3.1.1.3. Posouzení možnosti aplikace automatické regulace teploty systémem IRC

V současné době je teplota v jednotlivých místnostech regulována lokálně pomocí uzavíracích ventilů. Navrhujeme tyto ventily s ručním ovládáním nahradit ventily s programově řízenou hlavicí z řídicí jednotky. Teplota v místnostech je programována na základě využití pracovní doby v jednotlivých místnostech.

Jako modelové řešení bylo vybráno:

- výměna stávajících ventilů na tělesech ÚT za ventily s programově řízenou hlavicí pomocí systému IRC

3.1.1.4. Posouzení možnosti instalace fotovoltaiky na budově

V rámci snižování energetické závislosti na cizích zdrojích byla zvažována možnost instalace výroby el. energie z fotovoltaických panelů instalovaných na budově.

Jako modelové řešení byla navržena varianta umístění FV panelů na střeše objektu.

Jako modelové řešení bylo navrženo :

- instalace fotovoltaického zdroje o instalovaném výkonu 30 kWp.

3.1.2. Předmět energetického posudku

Na základě uvedené analýzy bylo po konzultaci s vedením společnosti rozhodnuto, že předmětem tohoto energetického posudku bude posouzení následujících opatření :

- posouzení obálky budovy s možností zateplení obvodových stěn a podlahy půdy, výměny luxfer
- posouzení osvětlení s možností aplikace světelných zdrojů LED
- posouzení možnosti aplikace regulace teploty pomocí systému IRC

3.2. Závěrečný výrok o naplnění předmětu energetického posudku

Předmětem posudku je provozně administrativní budova DRAPS s.r.o., Ondřejova 13, Olomouc. Majitelem budovy je DRAPS s.r.o.

Jedná se o třípodlažní budovu obdélníkového tvaru, s valbovou střechou s plechovou krytinou. Budova byla postavena v roce 1969. Budova není podsklepena.

Budova je konstrukčně řešena jako železobetonový skelet s opláštěním betonovými panely na betonových základech. Síla zdiva je 350 mm. Stropní konstrukce jsou železobetonové, strop nad 3.NP je s tepelnou izolací. Schodiště je betonové. Podlahy v 1.NP jsou betonové s izolací a podlahovou krytinou z keramické dlažby. Podlahy v 2.NP a 3.NP jsou betonové s nášlapnou vrstvou z linolea a keramické dlažby. Okna v budově jsou převážně plastová zdvojená, část otvorových prvků jsou luxfery. Vnitřní dveře jsou dřevěného provedení, vstupní dveře jsou plastové prosklené.

V 1.NP budovy je umístěn hlavní vstup do budovy, na který navazuje chodba. Z chodby je vstup schodištěm do 2. a 3.NP a provozních prostor 1 NP, kde je umístěn sklad sociální zařízení a dílna. Ve 2.NP jsou skladové prostory, sociální zařízení a dílny, ve 3.NP jsou administrativní prostory, sociální zařízení, dílna a skladové prostory.

Vytápění budovy je řešeno ze 3 plynových kotlen, z nichž jedna je umístěna v 1.NP a vybavena 2 plynovými kotly BAXI LUNA 1.240 o max. výkonu a 24 kW (celkem 48 kW), druhá je umístěna v 2.NP a vybavena 2 plynovými kondenzačními kotly Vitodens 200 o max. výkonu a 44 kW (celkem 88 kW) a třetí kotelná se nachází ve 3.NP a je vybavena 2 kotly typu DAKON 24 RT o max. výkonu a 24 kW (celkem 48 kW) Z plynových kotlen jsou vytápěna příslušná podlaží v budově.

Příprava TUV se provádí v centrálním zásobníkovém ohříváči o objemu 300 l umístěném v kotelně ve 2. NP, který je vyhříván topnou vodou z kotlů Vitodens. Jako otopná tělesa jsou použity plechové deskové radiátory opatřené ručními ventily.

Přívod elektrické energie je na čelní zdi budovy zaústěn do HDS a odtud veden do elektroměrového rozvaděče. Hlavní přívod je jištěn 3-fázovým jističem 80A. Odběr elektrické energie je měřen jedním elektroměrem.

Plyn je přiváděn do budovy ze zadní strany, kde na zdi budovy je plynový kiosek se středotlakým přívodem a domovním regulátorem tlaku plynu na nízkotlak. Nízkotlaký rozvod je veden do budovy k plynovým spotřebičům.

Osvětlení vnitřních prostor objektu je realizováno zářivkovými a žárovkovými svítidly. Venkovní osvětlení je zajišťováno výbojkovými svítidly.

V současné době nevyhovuje budova požadavkům na tepelně technické vlastnosti budov dle ČSN 73 0540-2:2011. Budova je zařazena do kategorie E - nehospodárná.

Na základě navržených opatření bude dosaženo následujících výsledků:

- zateplením budovy dojde k úspoře tepla na vytápění o 225,94 GJ/rok.
- výměnou zářivkových osvětlovacích těles za osvětlovací tělesa s LED zdroji dojde k úspoře elektrické energie ve výši 93,42 GJ/rok.
- aplikací regulačního systému vytápění dojde k roční úspoře energie pro vytápění ve výši 84,8 GJ/rok.

Výše uvedená opatření přináší ekologický efekt v úspoře emisí ve výši 44,54 t CO₂ za rok.

V rámci zajištění energetických úspor byla navržena opatření, po jejichž realizaci dojde k významné úspoře energií a emisí. Navržená opatření jsou v souladu s požadovanými kritérii OP PIK – Úspory energií.

4. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU OBJEKTU

4.1. Základní údaje o objektu jako celku

Předmětem energetického posudku je provozní objekt firmy Draps s.r.o. – výrobce sportovního oblečení na ulici Ondřejova 13 v Olomouci. Budova byla postavena v roce 1969. Jedná se o třípodlažní budovu obdélníkového tvaru, která je nepodsklepená. Jednotlivá podlaží jsou propojena železobetonovým schodištěm. Budova je postavena jako železobetonový skelet s opláštěním betonovými panely na betonových základech. V 1.NP budovy se nachází skladové prostory, dílny a plynová kotelna, v 2.NP dílny, sociální zařízení, skladové prostory a plynová kotelna se závěsnými kotly. Ve 3.NP se nachází administrativní prostory, dílny, sklad a plynová kotelna se závěsnými kotly.

Nadzemní část obvodového pláště objektu je tvořena panely.

Budova má valbovou střechu, krov je proveden dřevěnou vaznicovou soustavou s plechovou krytinou.

Otvorové výplně v budově jsou tvořeny převážně plastovými zdvojenými okny a dveřmi, část otvorových prvků tvoří dřevěná okna a luxfery.

Osvětlení vnitřních prostor objektu je realizováno zářivkovými a žárovkovými svítidly. Venkovní osvětlení je zajišťováno výbojkovými svítidly.

Půdorys objektu a jeho orientace k světovým stranám je znázorněna na obrázku č. 3.

4.1.1. Základní údaje o objektu DRAPS s.r.o.

Jedná se o třípodlažní budovu obdélníkového tvaru, s valbovou střechou s plechovou krytinou. Budova byla postavena v roce 1969. Budova není podsklepena.

Budova je konstrukčně řešena jako železobetonový skelet s opláštěním betonovými panely na betonových základech. Síla zdiva je 350 mm. Stropní konstrukce jsou železobetonové, strop nad 3.NP je s tepelnou izolací. Schodiště je betonové. Podlahy v 1.NP jsou betonové s izolací a podlahovou krytinou z keramické dlažby. Podlahy v 2.NP a 3.NP jsou betonové s nášlapnou vrstvou z linolea a keramické dlažby. Okna v budově jsou převážně plastová zdvojená, část oken jsou dřevěné konstrukce, část otvorových prvků jsou luxfery. Vnitřní dveře jsou dřevěného provedení, vstupní dveře jsou plastové prosklené.

V 1.NP budovy je umístěn hlavní vstup do budovy, na který navazuje chodba. Z chodby je vstup schodištěm do 2. a 3.NP a provozních prostor 1 NP, kde je umístěn sklad sociální zařízení a dílna. Ve 2.NP jsou skladové prostory, sociální zařízení a dílny, ve 3.NP jsou administrativní prostory, sociální zařízení, dílna a skladové prostory.

Vytápění budovy je řešeno ze 3 plynových kotelen, z nichž jedna je umístěna v 1.NP a vybavena 2 plynovými kotli BAXI LUNA 1.240 o max. výkonu a 24 kW (celkem 48 kW), druhá je umístěna v 2.NP a vybavena 2 plynovými kondenzačními kotli Vitodens 200 o max. výkonu a 44 kW (celkem 88 kW) a třetí kotelná se nachází ve 3.NP a je vybavena 2 kotli typu DAKON 24 RT o max. výkonu a 24 kW (celkem 48 kW) Z plynových kotelen jsou vytápěna příslušná podlaží v budově.

Příprava TUV se provádí v centrálním zásobníkovém ohřívači o objemu 300 l umístěném v kotelně ve 2. NP, který je vyhříván topnou vodou z kotlů Vitodens. Jako otopná tělesa jsou použity plechové deskové radiátory opatřené ručními ventily.

Přívod elektrické energie je na čelní zdi budovy zaústěn do HDS a odtud veden do elektroměrového rozvaděče. Hlavní přívod je jištěn 3-fázovým jističem 80A. Odběr elektrické energie je měřen jedním elektroměrem.

Plyn je přiváděn do budovy ze zadní strany, kde na zdi budovy je plynový kiosek se středotlakým přívodem a domovním regulátorem tlaku plynu na nízkotlak. Nízkotlaký rozvod je veden do budovy k plynovým spotřebičům.

V provozní budově je zaměstnáno 50 osob.



Obrázek č.2 – Pohled na budovu - jihozápadní strana

Tab. 4.1.1.-2. Základní údaje o konstrukci budovy

Konstrukce	Základní popis	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	i _{Lv} [m ² .s ⁻¹ .Pa ^{-0,67}]
Obvodové zdivo	panel síla 350 mm	1,03	-
Otvorové výplně	plastová okna	1,1	0,3
	luxfery	2,34	-
	plechová vrata	6,5	1,4
	dveře	3,5	1,4
	prosklené vstupní dveře	2,8	1,4
Střecha	strop nad 3. NP	0,96	-
Podlaha	podlaha 1.NP nepodsklepená	1,23	-

4.1.2. Popis technických zařízení

Elektroinstalace :

Je provedena z měděných a hliníkových vodičů a přizpůsobena potřebám provozu budovy, její údržby, ochrany a potřebám jednotlivých uživatelů. Objekt je napájen elektrickou energií z rozvodné sítě nn provozovanou ČEZ a.s.

ZTI:

Stavba je připojena k rozvodné síti vodovodů a kanalizací fy. VEOLIA. Stejně jako u elektroinstalace jsou vnitřní rozvody umístěny tak, aby sloužily potřebám jednotlivých uživatelů, provozu a údržbě budovy. Příprava TUV se provádí v jednom zásobníkovém ohřívači vody o objemu 300 l, který je vyhříván z plynových kondenzačních kotlů Vitodens

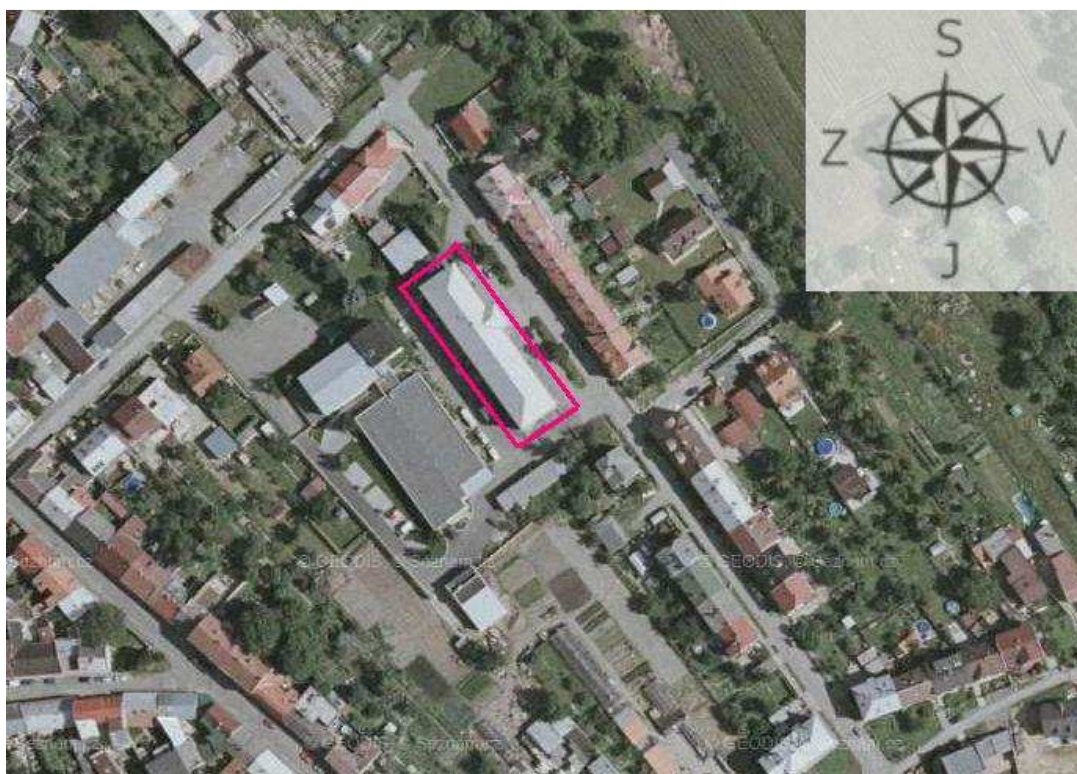
Vytápění:

Vytápění budovy je teplovodní s nuceným oběhem topné vody. Tři topné okruhy, zajišťující vytápění v jednotlivých podlažích jsou napojeny na samostatné plynové kotelny. Teplota topné vody je regulována na plynových kotlích pomocí kotlových termostatů, v místnostech pomocí ručních ventilů.

Dopravní obslužnost, komunikace :

V budově je instalován výtah, který slouží k přepravě materiálu a osob.

4.1.3. Situační plán



Obrázek č.3 - Půdorys a umístění budovy

Tab. 4.1.3.-1. Základní rozměrové údaje budovy

Budova	Počet podlaží	Půdorysné rozměry	Plocha
	-	[m]	[m ²]
Budova	3	54,9 x 12,95	710,96

4.2. Základní údaje o dodávkách energií z vnějších zdrojů

Údaje o příkonech jednotlivých druhů energie jsou odečteny z nám poskytnutých materiálů.

4.2.1. Příkony elektrické energie

Elektrická energie je zajišťována z rozvodné sítě nn společnosti ČEZ a.s. Dodávka elektrické energie je realizována od společnosti VEMEX Energie s.r.o. Praha. Od 30.1.2014 od společnosti CENTROPOL ENERGY Ústí nad Labem. Spotřeba elektrické energie za minulá období je uvedena v tabulce č. 4.2.1. – 1.

Tab. 4.2.1.–1 Spotřeba elektrické energie v budově za minulá období

Rok	Spotřeba [MWh]	Náklady [Kč]
2012	51,084	160 012
2013	57,410	164 077
2014	60,308	153 107

4.2.2. Příkony zemního plynu

Dodávka zemního plynu do budovy je z rozvodné sítě společnosti RWE a.s.. Dodávka plynu byla realizována od společnosti VEMEX Energie s.r.o. Praha. Od roku 2013 od společnosti ENERGY TRADING Praha. Spotřeba zemního plynu za minulá období je uvedena v tabulkách č. 4.2.2 – 1 až 4.2.2 - 3.

Tab. 4.2.2.–1 Celková spotřeba plynu v budově za minulá období

Rok	Spotřeba [MWh]	Náklady [Kč]
2012	218,386	258 769
2013	216,081	223 829
2014	171,829	159 503

Tab. 4.2.2.–1 Spotřeba plynu na vytápění budovy za minulá období

Rok	Spotřeba [MWh]	Náklady [Kč]
2012	196,547	232 892
2013	194,473	201 503
2014	150,325	139 542

Tab. 4.2.2.–2 Spotřeba tepla na přípravu TUV v budově za minulá období

Rok	Spotřeba [MWh]	Náklady [Kč]
2012	21,839	25 877
2013	21,608	22 389
2014	21,504	19 961

Spotřeba tepla pro ohřev TUV v minulých obdobích byla měřena v letních měsících, celoroční spotřeba byla stanovena odborným odhadem.

4.2.3. Souhrn základních údajů o energetických vstupech

Tab. 4.2.3. – 1. Souhrn průměrných vnějších energetických vstupů

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
Nákup el. energie	kWh	56 267	0,0036	202,6	159 065
Nákup tepla pro vytápění	GJ	-			
Zemní plyn	kWh	202 099	0,0036	727,6	214 055
Hnědé uhlí	t	-			
Černé uhlí	t	-			
Koks	t	-			
Jiná pevná paliva	t	-			
TTO	t	-			
LTO	t	-			
Nafta	t	-			
Jiné plyny	m ³	-			
Druhotná energie	GJ	-			
Obnovitelné zdroje	GJ	-			
Jiná paliva	GJ	-			
Celkem vstupy paliv a energie				930,2	373 120
Změna stavu zásob paliv				-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				930,2	373 120

4.3. Vlastní energetické zdroje

Objekt nemá vlastní zdroje energie. Z toho důvodu nejsou uvedeny tabulky dle přílohy č.2.

4.4. Základní údaje o rozvodech energií v objektu

Rozvody energií v objektu jsou v souladu s předloženou dokumentací budovy. Schémata rozvodů jsou součástí této projektové dokumentace. Rozvody byly realizovány v době výstavby budovy, jejich stáří je cca 13 let. Na základě revizních zpráv lze konstatovat, že rozvody svou kapacitou plně vyhovují potřebám objektu.

4.4.1. Rozvody elektrické energie v objektu

Objekt odebírá elektrickou energii z místní rozvodné sítě NN ČEZ a.s. Napájecí kabely jsou vedeny do jističí skříně HDS, kde je provedeno jištění přes pojistky PH1 – 3x100A a odtud kabelem do elektroměrového rozvaděče RH na hlavní jistič - 3x80A, kde je měření elektrické energie. Z elektroměrového rozvaděče RH jsou napájeny podružné rozvaděče umístěné v jednotlivých podlažích. Z těchto rozvaděčů je napájena vnitřní elektrická instalace připojených pracovních strojů, spotřebičů a zásuvek.

Elektroměrový oceloplechový rozvaděč RH je umístěn na chodbě v 1.NP a je osazen hlavním jističem 80A a jednosazbovým elektroměrem.

Podružné rozvaděče jsou umístěny v 1.NP, 2.NP a 3.NP. Napájení těchto rozvaděčů je jištěno jističi 25 A.

Vodiče jsou uloženy pod omítkou. Z rozvaděčů jsou napájena světla na chodbách, v dílnách a v ostatních prostorách, dále zásuvkové okruhy v uvedených prostorách a ostatní elektrické spotřebiče. Dále jsou z těchto rozvaděčů napájeny automatiky plynových zařízení, čerpadel a technologických zařízení kotelen.

Elektroinstalace je provedena kabely AYKY, CYKY, AYKYL, AY a CY vedenými pod omítkou a na kabelových příchýtkách, v kabelových korýtkách a lávkách či v instalačních lištách.

Na elektrickém zařízení jsou prováděny revize v předepsaných lhůtách s prováděním měření izolačního odporu a ochrany před dotykem.

Pro osvětlení jsou použita zářivková a žárovková svítidla, která jsou uváděna do provozu vypínači, umístěnými v předmětných prostorách.

Je použita napěťová soustava 3+N-PE TN-C-S 50Hz, 230/400V. Základní ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí je realizována samočinným odpojením od zdroje a ochranným pospojováním, u části starého zařízení nulováním.

Elektrická energie je využívána k zajištění osvětlení vnitřních a vnějších prostor budovy a k zajištění provozu kotelen a ostatních elektrických spotřebičů.

Objekt je opatřen hromosvodní soustavou, která vyhovuje předepsaným normám ČSN 341390 a je schopná bezpečného a trvalého provozu.

Provozovatelem byly předloženy platné revizní zprávy elektrického zařízení a hromosvodu.

4.4.2. Rozvody tepla v objektu

Zdrojem tepla pro budovu jsou 3 samostatné plynové kotelny v každém podlaží budovy. Topný systém je teplovodní s nuceným oběhem topné vody s uzavřenými expanzními nádobami. Max provozní teplota 70°C. Topným médiem je horká voda připravovaná v plynových kotlích. Teplotní spád je navržen na 70/50°C.

Potrubní rozvody jsou ocelové svařované a nejsou řádně izolovány. Stoupací potrubí a přípojky k topným tělesům jsou vedeny volně při lici vnitřního zdiva. Jako otopná tělesa jsou osazeny plechové deskové radiátory. Topná tělesa jsou opatřena ručními ventily.

4.4.3. Rozvody vzduchotechniky v objektu

Vzduchotechnická zařízení v budově jsou provozována za účelem větrání jednotlivých prostor objektu. Větrání je děleno do samostatných větví, které zabezpečují individuální odvětrávání jednotlivých prostor.

Odsávání sociálních zařízení je řešeno v jednotlivých podlažích pomocí axiálních ventilátorů, které sají vzduch v jednotlivých místnostech a vzduch je odváděn do společného kruhového potrubí, které je vertikálním rozvodem v šachtách vyvedeno na střechu objektu.

Úhrada vzduchu pro odsávání je infiltrací z přilehlých místností.

4.4.4. Rozvody plynu v objektu

Objekt je napojen na středotlaký plynový rozvod, který provozuje RWE a.s.

K budově je provedena plynová středotlaká přípojka DN15, která je zakončena v plynovém kiosku na fasádě budovy. V této skříni je umístěn HUP, středotlaký regulátor a plynoměr. Z této skříně je proveden nízkotlaký rozvod DN40 po fasádě do 3.NP. Z tohoto rozvodu jsou vedeny odbočky přes obvodovou zeď do 1.NP a 2.NP a odtud je veden do kotelen. Potrubní rozvod je veden volně podél zdiva. Je proveden z ocelových závitových bezešvých trubek třídy 11353.1 dle ČSN 425710 spojených svařováním až na nezbytně nutné závitové spoje u armatur a napojených spotřebičů. Plynový rozvod je veden do plynových kotelen, kde je ukončen u kotlů ventily DN20.

Potrubní rozvod od HUP je veden ke dvěma plynovým kotlům v 1.NP, ke dvěma ve 2.NP a ke dvěma ve 3.NP. V 1.NP jsou instalovány kotle typu BAXI LUNA, ve 2.NP kotle typu Vitodens 200 a ve 3.NP kotle typu DAKON DUP 24. Instalovaný výkon kotlů je v 1.NP 2x 24 kW, ve 2. NP 2x 44 kW a ve 3.NP 2x 24 kW. Celkový instalovaný výkon plynových kotlů je 184 kW. Centrální příprava TUV je prováděna v zásobníkovém ohříváči o objemu 300 l, který je vyhříván z kotlů Vitodens 200.

Plynový rozvod je opatřen předepsanými armaturami. Přívod spalovacího vzduchu je zajištěn otvory ze dvora. Odvod spalin je proveden z jednotlivých kotlů přes fasádu štítové zdi pomocí plechového potrubí. Spalinová cesta pracuje v suchém režimu, kondenzát se netvoří.

Provoz plynových kotlů je automatický, zabezpečen občasnou obsluhou s potřebným osvědčením. Provozovatelem byly předloženy zápisy o servisních prohlídkách plynových kotlen.

4.5. Základní údaje o energetických spotřebičích v objektu

4.5.1. Základní údaje o elektrických spotřebičích v objektu

Elektrická energie je v budově využívána k zajištění vnitřního a venkovního osvětlení, napájení automatik plynových spotřebičů, a k zajištění provozu elektrických spotřebičů. Přehled elektrických spotřebičů v budově s největším instalovaným příkonem je uveden v následující tabulce. Celkový instalovaný příkon elektrických spotřebičů a osvětlení v budově je cca 60,12 kW.

Tab. 4.5.1.–1 Přehled elektrických spotřebičů v budově

Spotřebič	Příkon [kW/ks]	Množství [ks]
motor výtahu	5	1
kompresor	1,5	1
ventilátor	1,5	1
šicí stroj	0,4	40
žehlící stroj	6	2
lis	2	1
děrovačka	1,5	1
oběhové čerpadlo	0,06	1
oběhové čerpadlo	0,1	1
oběhové čerpadlo	0,126	2
oběhové čerpadlo	0,245	2
Celkem	40,4 kW	53

Instalovaný příkon elektrických spotřebičů v budově je 40,4 kW.

4.5.1.1. Základní údaje o osvětlení v objektu

Vnější a vnitřní osvětlení budovy je zajišťováno svítidly zářivkovými, žárovkovými a výbojkovými svítidly. Veškeré okruhy pro osvětlení jsou uváděny do provozu ručně ovládači instalovanými v předmětných prostorách nebo v prostorách bezprostředně souvisejících. Je navržena výměna světelných zdrojů ve zbývajících žárovkových svítidlech za kompaktní zářivky.

Přehled počtu jednotlivých druhů svítidel instalovaných v budově je uveden v tabulce 4.5.1.1 – 1.

Tab. 4.5.1.1. – 1. Přehled počtů svítidel instalovaných v budově

typ svítidla		počet svítidel v areálu [ks]
žárovková	2x 40 W	2
	60 W	10
	100 W	13
	2x100 W	1
	200 W	5
zářivková	DZ 8 W	40
	DZ 11 W	8
	4x 18 W	24
	1x 36 W	18
	2x 36 W	151
	4x 36 W	14
výbojkové	SHC 70 W	5
	SHC 2x 250 W	2
Celkem		293

Celkový instalovaný příkon osvětlení v budově je cca 19,72 kW.

4.5.2. Základní údaje o tepelných spotřebičích v objektu

Vytápění budovy je zajištěno plechovými deskovými radiátory. Tyto tepelné zdroje jsou použity k vytápění objektu. Otopná tělesa v budově nejsou osazena termostatickými ventily. Přehled počtu otopných těles je uveden v tabulce 4.5.2 – 1.

Tab. 4.5.2. – 1. Přehled počtu a typů otopných těles instalovaných v budově

Typ otopného tělesa	Počet otopných těles [ks]
plechové deskové radiátory	103
Celkem	103

4.5.3. Základní údaje o plynových zařízeních v objektu

Zemní plyn je v budově využíván k vytápění a přípravě TUV. Přehled instalovaných spotřebičů zemního plynu je uveden v tabulce 4.5.4. – 1.

Tab. 4.5.4 – 1. Přehled plynových spotřebičů

Spotřebič	Výkon [kW/ks]	Množství [ks]
kotel BAXI LUNA 240	24,0	2
kotel Vitodens 200	44,0	2
kotel DAKON DUO 24	24,0	2
Celkem	184,0	6

4.5.4. Základní údaje o spotřebičích ostatních energií v objektu

Objekt není vybaven spotřebiči ostatních druhů energií.

4.6. Tepelně technické vlastnosti budovy

4.6.1. Výpočet tepelných ztrát objektu

Tepelně technické posouzení a výpočet tepelných ztrát byl proveden v souladu s požadavky ČSN 73 05 40 – Tepelná ochrana budov [1], [2] a ČSN 06 02 10 – Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění [3], s užitím programu Protech, který umožňuje respektovat velký počet různých podmínek při výpočtu ztrát na plných plochách pláště (včetně určení světové strany, různosti povrchu, apod.). Podobně lze respektovat velký počet různých prosklených a jiných „otvorů“ v nejrůznější kombinaci teplotních parametrů vztahujících se k rozdílným typům výplní otvorů. Navíc lze respektovat rozdílné teploty na vnitřních stranách stěn. Postup výpočtu je naznačen dále.

Celková tepelná ztráta:

$$Q_C = Q_P + Q_V - Q_Z \quad [W]$$

kde je:

Q_P	tepelná ztráta prostupem tepla konstrukcí	[W]
Q_V	tepelná ztráta větráním	[W]
Q_Z	trvalý tepelný zisk	[W]

Tepelná ztráta prostupem tepla plochou „j“ :

$$Q_P = U_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_e) \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3) \quad [W]$$

kde je:

U_j	součinitel prostupu tepla danou plochou	$[W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$
S_j	velikost dané plochy	$[m^2]$
t_i	vnitřní výpočtová teplota	$[^{\circ}C]$
t_e	výpočtová teplota na vnější straně konstrukce	$[^{\circ}C]$
p_1	přirážka na vyrovnání vlivu chladnoucích konstrukcí	$[-]$
p_2	přirážka na urychlení zátoku	$[-]$
p_3	přirážka na světovou stranu	$[-]$

Tepelná ztráta větráním:

$$Q_v = 1300 \cdot V_v \cdot (t_i - t_e) \quad [\text{W}]$$

kde je:

V_v	objemový tok větracího vzduchu	$[\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$
t_i	vnitřní výpočtová teplota	$[\text{°C}]$
t_e	výpočtová teplota na vnější straně konstrukce	$[\text{°C}]$

Při přirozeném větrání infiltrací se objemový tok větracího vzduchu V_v stanoví ze vztahu:

$$V_v = \sum (i_{LV} \cdot L) \cdot B \cdot M \quad [\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$$

kde je:

i_{LV}	součinitel spárové průvzdušnosti	$[\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-0,67}]$
L	délka spár otvíratelných částí oken a venkovních dveří	$[\text{m}]$
B	charakteristické číslo budovy	$[\text{Pa}^{0,67}]$
M	charakteristické číslo místnosti	$[-]$

Trvalý tepelný zisk:

Jedná se o tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla a tepelný zisk ze slunečního záření. Tyto zisky se však mohou započítávat do tepelné bilance budovy jen tehdy, je-li v budově instalována automatická dynamická regulace vytápěcího zařízení.

Tab. 4.6.1. – 1. Hodnoty vnějších teplot používaných ve výpočtu [3]

Místo	Externí výpočtová teplota t_e $[\text{°C}]$
Venkovní výpočtová teplota t_e	-15
Výpočtová teplota zeminy pod podlahou	5
Výpočtová teplota podstřešního prostoru	10

Tab. 4.6.1. – 2. Hodnoty vnitřních teplot používaných ve výpočtu

Typ vytápěné místnosti	Vnitřní výpočtová teplota t_i $[\text{°C}]$ plné vytápění
Kanceláře	20
Sociální zařízení a šatny	22
Dílny	20
Sklady	15
Chodby	15

Tab. 4.6.1. – 3. Vypočtené tepelné ztráty budovy

Plocha [m ²]		Podíl z celkové plochy [%]	Ztráta při plném vytápění [W]	Podíl z celkové ztráty [%]
Střecha	730,2	24,1	22 837	16,9
Podlaha	730,2	24,1	11 083	8,2
Otvory	516,5	17,0	25 542	18,9
Neprůsvitný plášť	1 052,7	34,7	35 870	26,5
Infiltrace			39 897	29,5
Celkem	3 029,6	100	135 229	100

4.6.2. Obálka budovy

Energetická náročnost budovy se kvantifikuje podle normy ČSN 730540-2 „Tepelná ochrana budov“. Podle dané normy jsou předepsané postupy **hodnocení účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách** závazné pro stavby a změny dokončených staveb. Budova je podle normy ČSN 730540-2 vyhovující, je-li průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy U_{em} **nižší**, než požadovaný resp. doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,N,rq}$ resp. $U_{em,N,rc}$.

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 730540-2:

$$U_{em} = H/A \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

kde je:

H	měrná ztráta konstrukce prostupem tepla	[W/K]
A	plocha ochlazovaných konstrukcí	[m ²]

Požadovaný resp. doporučený průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 730540-2:

Požadovaný resp. doporučený průměrný součinitel prostupu tepla se stanoví v závislosti na objemovém faktoru budovy A/V podle tabulky č.9 normy ČSN 730540-2.

kde je:

A	celková plocha ochlazovaných konstrukcí	[m ²]
V	objem vytápěné části budovy	[m ³]

Klasifikační ukazatel CI dle ČSN 730540-2:

$$CI = U_{em}/U_{em,N,rq}$$

kde je:

U_{em}	vypočítaná hodnota průměrného součinitele tepla obálkou budovy	[W/m ² K]
$U_{em,N,rq}$	požadovaná hodnota průměrného součinitele tepla obálkou budovy dle ČSN 730540-2, tabulka č.9	[W/m ² K]

Tab. 4.6.2 – 1. Charakteristika budovy

Charakteristická veličina	Symbol	Hodnota	Jednotka
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	A	3 030	m ²
Objem vytápěné části budovy	V	8 334	m ³
Geometrická charakteristika	A/V	0,36	m ⁻¹
Vypočítaná hodnota průměrného součinitele tepla obálkou budovy	U _{em}	0,98	W/m ² K
Požadovaná hodnota průměrného součinitele tepla obálkou budovy dle ČSN 730540-2, tabulka č.9	U _{em,N,rq}	0,51	W/m ² K
Doporučená hodnota průměrného součinitele tepla obálkou budovy dle ČSN 730540-2, tabulka č.9	U _{em,N,rc}	0,38	W/m ² K
Klasifikační ukazatel	CI	1,95	-

Jelikož v daném případě je klasifikační ukazatel CI roven 1,95, je budova dle normy ČSN 730540-2, příloha C zařazena do klasifikační třídy **E – ne hospodárná**, obálka budovy nesplňuje požadovanou hodnotu.

4.7. Systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN 50001

Organizace v současné době nemá zaveden systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001.

5. VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

Inspekce objektu se konala dne 22.5.2015 a 1.6.2015

5.1. Vyhodnocení účinnosti užití energie

Zásobování elektrickou energií objektu je z distribuční sítě ČEZ a.s.. Technologická spotřeba elektřiny byla v roce 2014 ve výši 60,3 MWh/rok.

Elektrické rozvody v budově jsou dimenzovány v souladu se spotřebou a ztráty na rozvodech nepřevyšují požadovanou hodnotu dle ČSN.

Dodávka plynu do budovy je realizována z rozvodné středotlaké sítě provozované společností RWE a.s. Zásobování teplem je prováděno z lokálních plynových kotlen, umístěných v jednotlivých podlažích. Technologická spotřeba plynu byla v roce 2014 ve výši 171,8 MWh/rok.

Rozvody tepla v budově jsou řádně zaizolovány, izolace není nikde narušena.

5.1.1. Poznatky o elektrických zařízeních v objektu

Elektrická energie slouží v objektu k zajištění vnitřního a venkovního osvětlení, k napájení technologických strojů, automatik plynových spotřebičů a k napájení ostatních elektrických spotřebičů. Vnitřní osvětlení objektu je svým elektrickým příkonem významným spotřebitelem elektrické energie. Veškeré elektrické rozvody a instalované elektrické spotřebiče jsou podrobovány pravidelným revizím. Objekt odebírá elektrickou energii z místní rozvodné elektrické sítě provozované ČEZ a.s. Přívod elektrické energie do objektu je proveden přes samostatné měřicí místo se sazbou C45d.

Na elektroinstalaci je prováděna pravidelná revize s celkovým posudkem "elektroinstalace je schopna bezpečného provozu". Zjištěné závady byly ze strany provozovatele v předepsaných termínech odstraněny

5.1.2. Poznatky o systému osvětlení v objektu

Vnější a vnitřní osvětlení budovy je zajištěno především svítidly žárovkovými a zářivkovými. Osvětlení venkovních prostor areálu je realizováno svítidly výbojkovými.

Doporučuji v rámci obměny světelných zdrojů využít úsporné světelné zdroje. Na základě inspekce na místě bylo zjištěno, že osvětlovací tělesa jsou ve funkčním stavu.

V rámci energetických úspor navrhuje výměnu stávajících zářivkových osvětlovacích těles typu 4 x 18 W za kazetová svítidla s LED světelnými zdroji.

5.1.3. Poznatky o plynových zařízeních v objektu

Budova je vybavena plynovými kotli. Plynové rozvody a zařízení jsou v dobrém technickém stavu, jsou pravidelně podrobovány revizím plynového zařízení.

V době inspekce byly předloženy servisní protokoly plynových zařízení. Provozovaná plynová zařízení jsou schopná bezpečného provozu.

Po ukončení životnosti plynových kotlů doporučuji plynové kotle nahradit kondenzačními plynovými kotli.

5.1.4. Poznatky o systému vytápění objektu

Vytápění budovy je teplovodní s nuceným oběhem topné vody.

Tři topné okruhy, zajišťující vytápění v jednotlivých podlažích jsou napojeny na samostatné plynové kotelny. Teplota topné vody je regulována na plynových kotlích pomocí kotlových termostatů, v místnostech pomocí ručních ventilů. V topném okruhu jsou použity plechové deskové radiátory. Potrubní trasy jsou z ocelových trubek spojených svařováním, které jsou vedeny po povrchu podél stěn a nejsou izolovány. Potrubní rozvody v kotelně také nejsou tepelně izolovány.

Topná tělesa nejsou osazena termostatickými ventily. Je nutno nahradit stávající ruční ventily předepsanými termostatickými ventily dle platné legislativy, nebo systémem IRC.

Doporučuji topný systém vybavit regulačním systémem IRC.

5.1.5. Poznatky o systému zásobování objektu TUV

Teplá užitková voda se v budově používá v sociálních zařízeních a k úklidu.

Pro budovu je TUV připravována v jednom zásobníkovém ohřivači vody o objemu 300 l, který je vyhříván z plynových kondenzačních kotlů Vitodens. Teplota centrálně připravované TUV je regulována s omezením na max. ohřívanou teplotu 60°C.

Realizovaná řešení přípravy TUV jsou zvolena správně



Obrázek č.4 – Plynové kotle DAKON DUO 24 ve 3.NP



Obrázek č.5 – Výměník TUV



Obrázek č.6 – Plynové kotle Vitodens 200 ve 2.NP



Obrázek č.7 – Plynové kotle BAXI LUNA 200 v 1.NP

5.2. Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budovy

Předmětem auditu je provozní objekt firmy Draps s.r.o. na ulici Ondřejova 13 v Olomouci. Budova byla postavena v roce 1969. Jedná se o třípodlažní budovu obdélníkového tvaru, která je nepodsklepená. Jednotlivá podlaží jsou propojena železobetonovým schodištěm. Budova je postavena jako železobetonový skelet s opláštěním betonovými panely na betonových základech. V 1.NP budovy se nachází skladové prostory, dílny a plynová kotelna, v 2.NP dílny, sociální zařízení, skladové prostory a plynová kotelna se závěsnými kotli. Ve 3.NP se nachází administrativní prostory, dílny, sklad a plynová kotelna se závěsnými kotli.

Nadzemní část obvodového pláště objektu je tvořena panely.

Budova má valbovou střechu, krov je proveden dřevěnou vaznicovou soustavou s plechovou krytinou.

Otvorové výplně v budově jsou tvořeny plastovými zdvojenými okny a dveřmi, schodiště je opatřeno luxfery.

Původní obvodové zdivo má hodnotu součinitele prostupu tepla $U = 1,03 \text{ W/m}^2\text{K}$. Navrhujeme jeho zateplení polystyrenem EPS 70F ($\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$) a síle 140 mm, po této úpravě bude součinitel prostupu tepla $U = 0,234 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Původní podlaha půdy má hodnotu součinitele prostupu tepla $U = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$. Navrhujeme její zateplení minerální vlnou ($\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$) o síle 250 mm, po této úpravě bude součinitel prostupu tepla $U = 0,152 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Původní luxfery mají hodnotu součinitele prostupu tepla $U = 2,34 \text{ W/m}^2\text{K}$. Navrhujeme jejich výměnu za prvky s hodnotou součinitele prostupu tepla $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

5.3. Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií

Organizace v současné době nemá zaveden systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001

5.4. Celková energetická bilance

Tab. 5.4. – 1. Roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	930,1	258,4	373,1
2	Změna zásob paliv			
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	930,1	258,4	373,1
4	Prodej energie cizím			
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	930,1	258,4	373,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	49,2	13,7	17,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	649,6	180,4	181,7
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)			
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	77,9	21,7	19,3
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)			
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)			
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	155,7	43,3	122,3
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	46,9	13,0	32,8

6. DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

Při určení ceny paliv a energií a výše investičních nákladů na jednotlivá opatření pro potřeby ekonomického hodnocení navržených opatření vycházíme z cenových relací platných ke dni 1.1.2015. Uvažujeme cenu 884,7 Kč/MWh zemního plynu a 2,71 Kč/kWh elektrické energie. Uvažovaná účinnost otopného systému je 95%.

6.1. Možné úspory energie v případě uplatnění navržených opatření

Z výpočtu je hodnota tepelných ztrát budovy rovna 135,2 kW, klasifikační ukazatel dle normy ČSN 730540-2 je 1,96, tedy budova je zařazena do třídy E –nehospodárná. V současné době je vytápění budovy řízeno pomocí regulace topné vody na plynových kotlích. Skutečná roční spotřeba tepla pro vytápění budovy za poslední tři roky byla v průměru 649,6 GJ, což je méně, než spotřeba vypočítaná. Úspory jsou proto počítány ze skutečné spotřeby za uplynulé 3 roky.

6.1.1. Zateplení obvodového pláště

Pro snížení prostupu tepla obvodovým pláštěm, který má součinitel prostupu tepla $U=1,03 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, navrhujeme zateplení fasádním polystyrenem EPS 70F o $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$ o síle 140 mm. Celková plocha zateplované konstrukce je cca 1 124 m².

Tab. 6.1.1.- 1. Výsledky zateplení obvodového pláště

Náklady na zateplení obvodového pláště	2 050 961 Kč
Předpokládané úspory	133,14 GJ
	32 719 Kč
Prostá doba návratnosti	62,7 roků

6.1.2. Zateplení podlahy půdy

Pro snížení prostupu tepla podlahy půdy, která má součinitel prostupu tepla $U=0,96 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, navrhujeme zateplení minerální vlnou o $\lambda = 0,039 \text{ W/m}^2.\text{K}^{-1}$ a síle 250 mm. Celková plocha zateplované konstrukce je cca 690 m². Minerální vlna bude vložena do dřevěného roštu a zakryta OSB deskami.

Tab. 6.1.1.- 1. Výsledky zateplení podlahy půdy

Náklady na zateplení podlahy půdy	529 259 Kč
Předpokládané úspory	92,3 GJ
	22 682 Kč
Prostá doba návratnosti	23,3 roků

6.1.3. Výměna luxfer

Pro snížení prostupu tepla obálkou budovy navrhujeme výměnu luxfer za plastové otvorové prvky s $U=1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Na základě dodavatelského průzkumu byla pro výpočet nákladů použita průměrná cena cca $2\,500 \text{ Kč/m}^2$.

Tab. 6.1.1.- 1. Výsledky zateplení podlahy půdy

Náklady na dílčí výměnu skleněných výplní	6 825 Kč
Předpokládané úspory	0,5 GJ
	132 Kč
Prostá doba návratnosti	51,6 roků

6.1.4. Modernizace osvětlení pomocí světelných zdrojů LED

V současné době je v provozních prostorách budovy provozováno 151 ks zářivkových svítidel 2x36W, 14 ks zářivkových svítidel 36x36W, 18 ks zářivkových svítidel 1x36W a 24 ks zářivkových svítidel 4x18W. Navrhujeme výměnu těchto zářivkových svítidel za svítidla se světelnými zdroji LED. Uvažujeme roční dobu provozu 2 550 h/rok, roční spotřeba elektrické energie se zářivkovými svítidly je 43,25 MWh/rok, spotřeba svítidel se světelnými zdroji LED bude 17,3 MWh/rok. Provozní náklady u zářivkový svítidel, tj. spotřeba elektrické energie a náklady na údržbu včetně výměny zářivkových trubek činí 117 208 Kč/rok. Provozní náklady svítidel s LED zdroji činí 46 883 Kč/rok. Úspora provozních nákladů je 70 325 Kč/rok.

Cena dodávky byla zjištěna na základě dodavatelského průzkumu a činí 631 350 Kč.

Tab. 6.1.2.- 1. Výsledky modernizace osvětlení pomocí světelných zdrojů LED

Náklady na modernizaci osvětlení	631 350 Kč
Předpokládané úspory	93,42 GJ
	71 077 Kč
Prostá doba návratnosti	8,9 roků

6.1.5. Instalace systému automatické regulace teploty IRC

Zákonem 406/2000 Sb. je nařízeno osazení topných těles termostatickými ventily, které však nejsou v budově instalovány. Optimální využití těchto ventilů znamená ruční přestavování požadované teploty. Vzhledem k nespolehlivosti lidského faktoru je v praxi toto nastavování prakticky nerealizovatelné. Proto navrhujeme nahradit termostatické ventily elektronickými hlaviciemi řízenými systémem dynamické regulace ústředního vytápění.

Jedná se o inteligentní systém ovládání otopné soustavy, který je založen na principu individuální regulace teploty v jednotlivých místnostech (systém IRC). Tento způsob regulace je ekonomicky i ekologicky žádoucí metodou dosahování úspor energie při zachování optimálního teplotního režimu a provozu otopné soustavy. Regulační systém je tvořen termodynamickými ventily, prostorovými termostaty v každé vytápěné místnosti nebo zóně, propojovacími kabely a řídicí jednotkou s výstupem na počítač. Princip této metody regulace spočívá ve snímání skutečné teploty v místnosti nebo zóně prostorovým termostatem, který ovládá akční prvek (termodynamický ventil) a komunikuje s řídicí jednotkou. Řídicí jednotkou se nastavuje požadovaná teplota v každé místnosti nebo zóně v závislosti na čase a dnu v týdnu. Při instalaci systému dynamické regulace ústředního vytápění je nutno zajistit vzájemnou spolupráci tohoto systému se stávajícím regulačním systémem. Úspory tepelné energie dosažené instalací systému IRC se pohybují v rozmezí 15 až 50%. Skutečná úspora závisí na provedení konkrétní otopné soustavy a způsobu vytápění. V našem konkrétním případě předpokládáme minimální úsporu tepla na vytápění ve výši 20 %. Je nutné vždy učinit opatření proti záměrnému poškození.

Na základě nabídky dodavatelských firem byly zjištěny následující cena 293 100 Kč

Tab. 6.1.3.- 1. Výsledky instalace systému IRC

Náklady na instalaci tepelných čerpadel	239 100 Kč
Předpokládaná roční úspora	84,8 GJ
	20 848 Kč
Prostá doba návratnosti	11,5 roků

6.2. Roční úspory energie po realizaci posuzovaného návrhu a náklady na jeho realizaci

Základem ekonomického hodnocení jednotlivých navržených opatření je prostá návratnost vypočtená z nákladů na jednotlivá opatření.

Tab. 6.2. – 1. Jednotkové náklady na realizaci navržených opatření

Opatření	Úspora			Investiční náklady	Prostá návratnost
	[GJ/rok]	[MWh/rok]	[Kč/rok]	[tis. Kč]	[roky]
Zateplení obvodového pláště	133,14	36,98	32 719	2 050,96	62,7
Zateplení podlahy půdy	92,30	25,64	22 682	529,26	23,2
Výměna luxfer	0,54	0,15	132	6,83	51,6
Modernizace osvětlení pomocí světelných zdrojů LED	93,42	25,95	71 077	631,35	8,9
Instalace systému automatické regulace teploty IRC	84,84	23,57	20 848	239,10	11,5
CELKEM	404	112	147 458	3 457,5	23,5

6.3. Průměrné roční provozní náklady v případě realizace posuzovaného návrhu

Tab. 6.3. – 1. Průměrné roční provozní náklady

Opatření	Stávající provozní náklady	Úspora provozních nákladů	Nové provozní náklady
	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč/rok]
Zateplení obvodového pláště	373,1	32,7	340,4
Zateplení podlahy půdy	373,1	22,7	350,4
Výměna luxfer	373,1	0,1	373,0
Modernizace osvětlení pomocí světelných zdrojů LED	373,1	71,1	302,8
Instalace systému automatické regulace teploty IRC	373,1	20,9	352,2
CELKEM	373,1	147,5	225,6

6.4. Upravená roční energetická bilance

Tab. 6.4. – 1. Upravená roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	930,1	258,4	331,3	525,9	146,1	183,8
2	Změna zásob paliv						
3	Spotřeba paliv a energie	930,1	258,4	331,3	525,9	146,1	183,8
4	Prodej energie cizím						
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	930,1	258,4	331,3	525,9	146,1	183,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	49,2	13,7	14,7	31,8	8,8	9,4
7	Spotřeba energie na vytápění	649,6	180,4	159,6	338,8	94,1	83,3
8	Spotřeba energie na chlazení						
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	77,9	21,7	19,2	77,9	21,7	19,2
10	Spotřeba energie na větrání						
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti						
12	Spotřeba energie na osvětlení	155,7	43,3	117,2	62,3	17,3	46,9
13	Spotřeba energie na technologické procesy	46,9	13,0	35,3	46,9	13,0	35,3

6.5. Ekonomické a ekologické vyjádření pro posuzovaný návrh

Tab. 6.5.–1. Výsledky ekonomického vyhodnocení

Parametr	Jednotka	Navržená opatření
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	3 557 495
Náklady na přípravu projektu	Kč	100 000
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	3 457 495
Náklady na přípojky	Kč	
Provozní náklady celkem	Kč	
Změna nákladů na energie	Kč	147 458
Změna nákladů na opravu a údržbu	Kč	
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	Kč	
Přínosy projektu celkem	Kč	147 458
Doba hodnocení	roky	20
Diskont	%	4
Ts – prostá doba návratnosti	roky	24,1
Tsd – reálná doba návratnosti	roky	více než 20
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-1 553,5
IRR – vnitřní výnosové procento	%	-1,72

Tab. 6.5. – 2. Výsledky ekologického vyhodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,0056	0,0030	0,0026
SO ₂	0,0993	0,0535	0,0458
NO _x	0,1149	0,0629	0,0519
CO	0,0141	0,0078	0,0063
CO ₂	98,9378	54,6826	44,2552

7. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ NAVRŽENÝCH VARIANT KOMBINACÍ OPATŘENÍ

Ekonomická výhodnost, návratnost nebo jakýkoliv jiný ekonomický ukazatel provedení investiční akce je dána následujícími hodnotami:

Prostá doba návratnosti, doba splácení investice:

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde jsou:

IN investiční výdaje projektu
CF roční přínosy projektu (Cash Flow, změna peněžních toků)
uvažujeme meziroční nárůst cen energií ve výši 3%

Reálná doba návratnosti (výpočetem z diskontovaného Cash Flow projektu)

Základními ukazateli ekonomické efektivity investičních opatření jsou:

Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^n CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = \sum_{t=1}^n CF_t \cdot q_r^{-t} - IN \quad [Kč]$$

kde:

NPV je hodnota kumulativního součtu v diagramu diskontovaného toku financí (Cash Flow Diagram)
t je daný rok využívání investice
IN jsou investiční výdaje projektu
CF_t jsou roční přínosy (změna peněžních toků po realizaci projektu)
r je diskont

Vnitřní výnosové procento:

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

Pro případ n = ekonomická životnost investice je hodnota označována jako NPV (Net Present Value).

Při řešení výše uvedené rovnice nastávají různé případy:

- Je hledáno takové n (počet let), kdy se investice při daném diskontu r právě zaplatí. Stanoví se tak doba reálné návratnosti. Výpočet je snadný, neboť postačí vypočítat součet několika členů dané řady v uvedené rovnici.
- Je hledána hodnota kumulativního součtu NPV Cash Flow Diagramu, přičemž počet členů v geometrické řadě v této rovnici, nebo-li n je dáno počtem let ekonomické životnosti. Takto se vypočte NPV. Výpočet je opět snadný. Hodnota NPV musí být číslo kladné, jinak investice je prodělečná.
- Je hledáno tzv. vnitřní výnosové procento IRR, což představuje naopak výpočet r v dané rovnici, zatímco n je napevno dosazeno shodně s dobou ekonomické životnosti a NPV je napevno dosazeno = 0. U ekonomicky přijatelných projektů číslo r je vyšší než obvyklý diskont uplatněný např. ad b).

7.1. Výpočet reálné doby návratnosti

Tab. 7.1. – 1. Ekonomické hodnocení pro diskontní sazbu 4% a výpočet IRR

		IN = 3 557 495 Kč					
		r = 0,04			IRR = -0,017232		
n	CF	CF x q_r^n	Σ CF x q_r^n	NPV	CF x q_{IRR}^n	Σ CF x q_{IRR}^n	NPV
1	147 458	141 787	141 787	-3 415 708	150 044	150 044	-3 407 451
2	147 458	136 333	278 120	-3 279 375	152 675	302 719	-3 254 776
3	147 458	131 090	409 210	-3 148 285	155 352	458 071	-3 099 424
4	147 458	126 048	535 258	-3 022 237	158 076	616 146	-2 941 349
5	147 458	121 200	656 458	-2 901 037	160 848	776 994	-2 780 501
6	147 458	116 538	772 996	-2 784 499	163 668	940 662	-2 616 833
7	147 458	112 056	885 053	-2 672 442	166 538	1 107 200	-2 450 295
8	147 458	107 746	992 799	-2 564 696	169 458	1 276 658	-2 280 837
9	147 458	103 602	1 096 401	-2 461 094	172 429	1 449 088	-2 108 407
10	147 458	99 618	1 196 019	-2 361 476	175 453	1 624 540	-1 932 955
11	147 458	95 786	1 291 805	-2 265 690	178 529	1 803 070	-1 754 425
12	147 458	92 102	1 383 907	-2 173 588	181 660	1 984 729	-1 572 766
13	147 458	88 560	1 472 466	-2 085 029	184 845	2 169 574	-1 387 921
14	147 458	85 153	1 557 620	-1 999 875	188 086	2 357 661	-1 199 834
15	147 458	81 878	1 639 498	-1 917 997	191 384	2 549 045	-1 008 450
16	147 458	78 729	1 718 227	-1 839 268	194 740	2 743 785	-813 710
17	147 458	75 701	1 793 929	-1 763 566	198 155	2 941 939	-615 556
18	147 458	72 790	1 866 718	-1 690 777	201 629	3 143 569	-413 926
19	147 458	69 990	1 936 708	-1 620 787	205 165	3 348 733	-208 762
20	147 458	67 298	2 004 006	-1 553 489	208 762	3 557 495	0

Tab. 7.1.–2. Souhrnné ekonomické výsledky

Investiční náklady	3 557 495 Kč
Prostá návratnost	24,1 roků
Reálná návratnost při diskontu 4%	více než 20 roků
NPV při n=20 let a diskontu 4%	- 1 553 489 Kč
IRR při n=20 let (NPV=0)	-1,72 %

8. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ POSUZOVANÉHO NÁVRHU

1. Způsob ekologického vyhodnocení se provádí vždy metodou globálního hodnocení. V případě požadavku zadavatele je možné provést také ekologické vyhodnocení metodou lokálního hodnocení.

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

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

Tab. 8. – 1. Globální hodnocení emisí

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,0056	0,0030	0,0026
SO ₂	0,0993	0,0535	0,0458
NO _x	0,1149	0,0629	0,0519
CO	0,0141	0,0078	0,0063
CO ₂	98,9378	54,6826	44,2552

Tab. 8. – 2. Úspora CO₂ pro jednotlivá opatření

Opatření	Stručný popis	Úspora CO ₂ [t/rok]
Opatření č. 1	Zateplení obvodových stěn	7,40
Opatření č. 2	Zateplení podlahy půdy	5,13
Opatření č. 3	Výměna luxfer	0,03
Opatření č. 4	Modernizace osvětlení pomocí světelných LED zdrojů	27,00
Opatření č. 5	Instalace systému IRC	4,71

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

Evidenční číslo

7/2015

1. Část - Identifikační údaje

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

DRAPS s.r.o.

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

a) ulice

Ondřejova

b) č.p./č.o.

489 / 13

c) část obce

Chválkovice

d) obec

Olomouc

e) PSČ

779 00

f) email

g) telefon

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

258 66 664

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Ing. Tomáš Nezval

b) kontakt

+420 608 777 712

5. Předmět energetického posudku

a) název

Budova DRAPS

b) adresa nebo umístění

Ondřejova 13, 779 00 Olomouc

c) popis předmětu EP

Jedná se o třípodlažní budovu obdélníkového tvaru, s valbovou střechou s plechovou krytinou. Budova je konstrukčně řešena jako železobetonový skelet s opláštěním betonovými panely na betonových základech.

Vytápění budovy je řešeno ze 3 plynových kotlen, příprava TUV se provádí v centrálním zásobníkovém ohříváči o objemu 300 l umístěném v kotelně ve 2. NP.

Přívod elektrické energie je na čelní zdi budovy zaústěn do HDS a odtud veden do elektroměrového rozvaděče. Hlavní přívod je jištěn 3-fázovým jističem 80A. Odběr elektrické energie je měřen jedním elektroměrem.

Plyn je přiváděn do budovy ze zadní strany, kde na zdi budovy je plynový kiosek se středotlakým přívodem a domovním regulátorem tlaku plynu na nízkotlak. Nízkotlaký rozvod je veden do budovy k plynovým spotřebičům.

Osvětlení vnitřních prostor objektu je realizováno zářivkovými a žárovkovými svítidly.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Zavedení systému managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001

Dosažení trvalé úspory spotřeby energie 10% – 60%

2. Ekologická kritéria

Měrné způsobilé výdaje na snížení emisí CO₂ 40 – 110 Kč/kg CO₂

3. Ekonomická kritéria

Vnitřní výnosové procento IRR do 15 %

4. Technická a ostatní kritéria

Instalace OZE – úspora energie 5 – 25%

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Předmětem EP je: energetické hospodářství závodu, a to zhodnocení spotřeby elektrické energie, výroby a spotřeby tepla, vytápění objektů, příprava teplé vody, výroba a rozvod stlačeného vzduchu.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	6	ks
instalovaný výkon	0,184	MW
roční výroba	189,9	MWh
roční spotřeba paliva	727,6	GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet	0	ks
instalovaný výkon	0	MW
roční výroba	0	MWh
roční spotřeba paliva	0	GJ/r

c) kombinovaná spotřeba elektřiny a tepla

počet	0	ks
instal. výkon elektrický	0	MW
instal. výkon tepelný	0	MW
roční výroba elektřiny	0	MWh
roční výroba tepla	0	MWh
roční spotřeba paliva	0	GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	0
druh DEZ	0
fosilní energie	0

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	0,164	MW	180,4	MWh/r	zemní plyn
Chlazení		MW	0	MWh/r	
Větrání		MW	0	MWh/r	
Úprava vlhkosti		MW	0	MWh/r	
Příprava TV	0,020	MW	21,7	MWh/r	zemní plyn
Osvětlení	0,020	MW	43,3	MWh/r	el. energie
Technologie	0,040	MW	13,0	MWh/r	el. energie
Celkem	0,244	MW	258,4	MWh/r	

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

- zateplení obvodových stěn
- zateplení podlahy půdy
- výměna luxfer
- modernizace osvětlení pomocí světelných zdrojů LED
- instalace systému automatické regulace teploty IRC

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	258,4	MWh/r	146,1	MWh/r	112,3	MWh/r
Náklady	331,3	tis. Kč/r	183,8	tis. Kč/r	147,5	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	180,4	MWh/r	94,1	MWh/r	86,3	MWh/r
Chlazení	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Větrání	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Příprava TV	21,7	MWh/r	21,7	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	43,3	MWh/r	17,3	MWh/r	26,0	MWh/r
Technologie	13,0	MWh/r	13,0	MWh/r	0	MWh/r
Celkem	258,4	MWh/r	146,1	MWh/r	112,3	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	56,3	MWh/r	30,3	MWh/r	26,0	MWh/r
SZTE	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
ZP	202,1	MWh/r	115,8	MWh/r	86,3	MWh/r
LTO/TTO	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Uhlí	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
OZE	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r

Ostatní	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
---------	---	-------	---	-------	---	-------

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie

OZE 0

KVET 0

Ostatní 0

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla 0

Ostatní 0

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy – úprava obálky 74,8

Budovy – technické systémy 25,2

Technologie 0

Ostatní 0

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení 20 roků

diskontní míra 4 %

reálná
návratnosti doba více než 20 roků

investiční náklady 3 557,5 tis. Kč

prostá
návratnosti doba 24,1 roků

cash flow 147,5 tis. Kč

IRR -1,72 %

NPV -1 553,5 tis. Kč

rok realizace 2016

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	<u>Stávající stav</u>		<u>Navrhovaný stav</u>		<u>Efekt</u>	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	<input type="text"/>	t/r 0,0056	<input type="text"/>	t/r 0,0030	<input type="text"/>	t/r 0,0026
SO ₂	<input type="text"/>	t/r 0,0993	<input type="text"/>	t/r 0,0530	<input type="text"/>	t/r 0,0463
NO _x	<input type="text"/>	t/r 0,1149	<input type="text"/>	t/r 0,0625	<input type="text"/>	t/r 0,0523
CO	<input type="text"/>	t/r 0,0141	<input type="text"/>	t/r 0,0078	<input type="text"/>	t/r 0,0063
CO ₂	<input type="text"/>	t/r 98,937 8	<input type="text"/>	t/r 54,3937	<input type="text"/>	t/r 44,5441

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Dosažení trvalé úspory spotřeby energie 50,2%

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Měrné způsobilé výdaje na snížení emisí CO₂ 79,86 Kč/kg CO₂


3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Vnitřní výnosové procento IRR -1,72 %

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Instalace OZE (TČ + FVE) 0%

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno a příjmení	Titul
Tomáš Sobol	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
0231	8.10.2008
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
16.dubna 2014	
5. Podpis	6. Datum
	26. srpna 2015