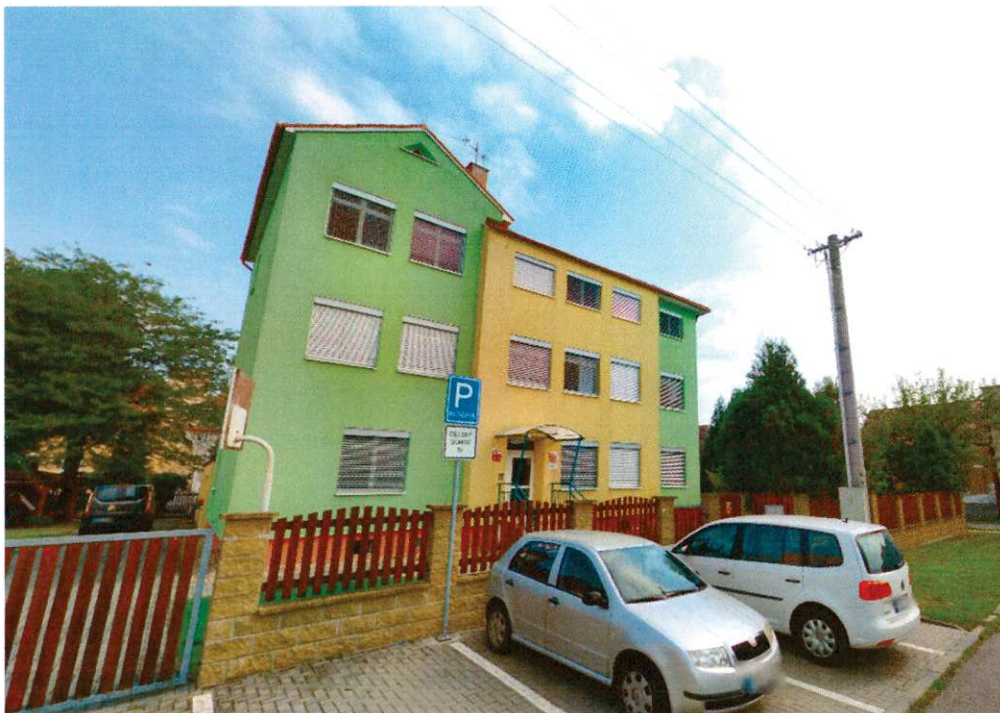


**Posouzení návrhu nového tepelného zdroje tepla, Dětský domov Hodonín,
příspěvková organizace**



Datum zpracování: srpen 2024

Zpracoval: Mgr. Ing. Michal Vlček, Květoslava Vlčková

Handwritten signature in blue ink.

Obsah

1. Účel zpracování posouzení	3
2. Identifikační údaje	3
3. Podklady pro zpracování studie.....	4
4. Popis stávajícího stavu předmětu studie	4
5. Vyhodnocení výchozího stavu	6
5.1 Spotřeba zemního plynu	6
5.2 Spotřeba elektrické energie	7
6. Návrh zdrojů tepla	7
6.1 Rekonstrukce plynové kotelny s využitím plynových kondenzačních kotlů	7
6.2 Rekonstrukce plynové kotelny s využitím tepelných čerpadel VZDUCH- VODA.....	9
6.3 Rekonstrukce plynové kotelny s využitím tepelných čerpadel ZEMĚ - VODA.....	10
6.4 Rekonstrukce plynové kotelny s využitím kotle na biomasu (pelety) s automatickým příkládáním.....	11
7. Závěr.....	12

1. Účel zpracování posouzení

Posouzení návrhu nového tepelného zdroje tepla pro objekt Dětského domova Hodonín, příspěvková organizace je vypracováno za účelem definovat vhodnost jednotlivých zdrojů tepla pro vytápění a přípravu TUV pro objekt s ohledem na ekonomickou efektivitu a náročnost obsluhy tohoto zdroje tepla. Stávající zdroj tepla spočívající v plynové kotelně sestavené ze 2 plynových kotlů (typ Therm Duo 50) o výkonu 45 kW je technicky dožitá.

2. Identifikační údaje

Provozovatel:

Název: Dětský domov Hodonín, příspěvková organizace
Adresa: Jarošova 2267/1, 695 01 Hodonín
IČ: 64480020

Zpracovatel studie:

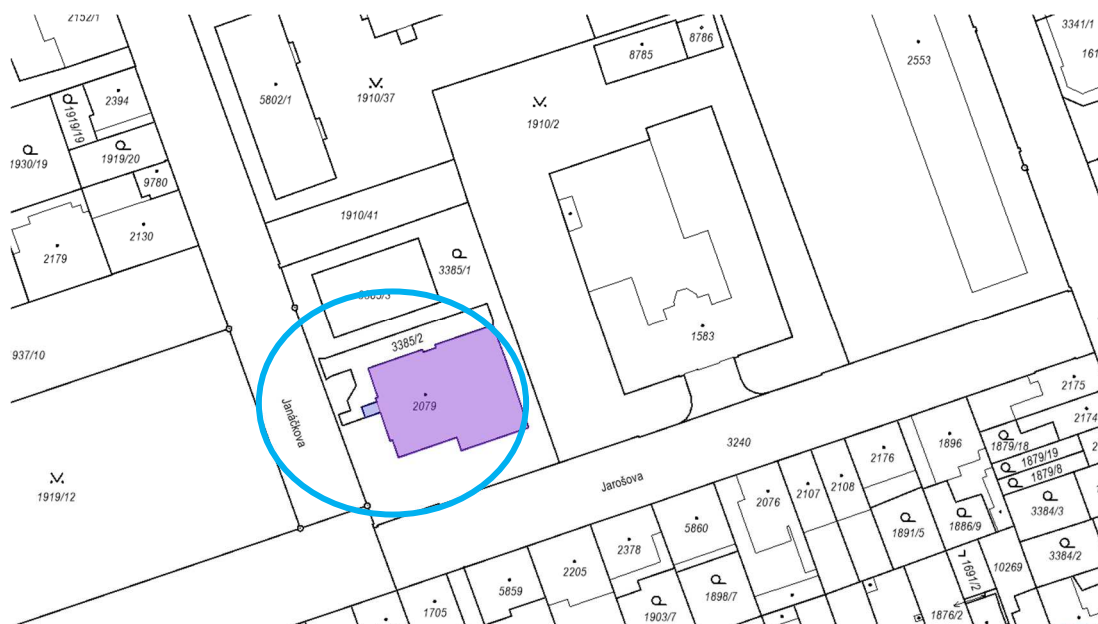
Zhotovitel: Mgr. Ing. Michal Vlček
Spolupracoval: Květoslava Vlčková
Datum: srpen 2024

3. Podklady pro zpracování studie

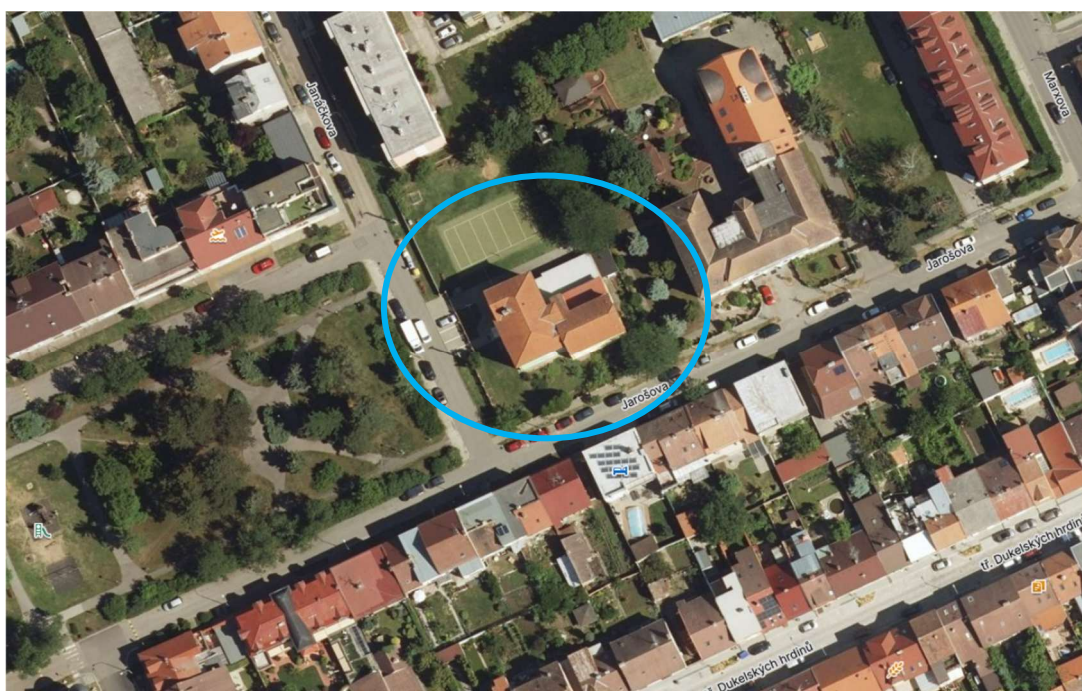
- Zpráva o kontrole systému vytápění, nebo systému kombinovaného vytápění a větrání dle vyhlášky č. 38/2022 Sb. k zákonu č. 406/2000 Sb. v platném znění vypracované Ing. Zdenkem Juráčkem z 25. 3 2024
- Historie spotřeby zemního plynu

4. Popis stávajícího stavu předmětu studie

Situační plány



Umístění objektu



Objekt DD – letecký snímek (zdroj: mapy.cz)

Posouzení návrhu nového tepelného zdroje tepla, Dětský domov Hodonín, příspěvková organizace

Stávající plynová kotelna má již nízkou provozní účinnost, dle provedeného měření účinnosti je stávající provozní účinnost zdrojů tepla cca do 85%. Podobně špatně na tom bude také stávající zásobník TUV.

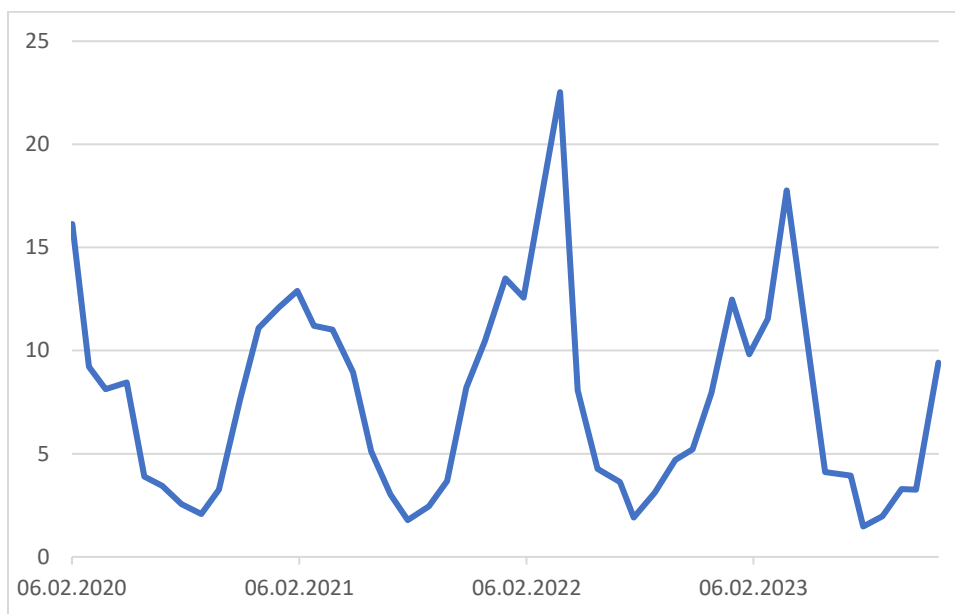


Stávající rozdělovač sběrač s osazenými oběhovými čerpadly již také neodpovídá stávajícím podmínkám ekonomického a ekologického provozu.

5. Vyhodnocení výchozího stavu

5.1 Spotřeba zemního plynu

Spotřeba zemního plynu byla převzata ze zaslaných podkladů.



Vývoj spotřeby zemního plynu v čase

Rok 2021	90,886 MWh
Rok 2022	87,455 MWh
Rok 2023	79,052 MWh
Průměrná roční spotřeba ZP	88,867 MWh

Spotřeba zemního plynu pro přípravu TUV lze určit z letní spotřeby zemního plynu. Tato průměrná spotřeba zemního plynu pro přípravu TUV činí 23,603 MWh/rok.

Nebyly zaslány ceny ZP, proto je dále uvažováno s průměrnou jednotkovou cenou 1157 Kč/MWh bez DPH, tj 1400 Kč za MWh ZP vč. DPH. Pro potřeby návrhu zdroje tepla je takové určení průměrné ceny zemního plynu dostatečné.

Dle výše uvedené spotřeby zemního plynu lze předpokládat průměrné roční náklady na provoz zdroje tepla ve výši:

$$88,867 \times 1157 = 102\,819 \text{ Kč bez DPH/rok}$$

5.2 Spotřeba elektrické energie

Spotřeba el. energie pro zdroj tepla není určena, ale dá se z podobně výkonného zdroje tepla při provozních hodinách cca 3000 určit jako spotřeba instalovaného el. příkonu zdroje tepla a provozních hodin. V zásadě se jedná o 2x plynový kotel s oběhovými čerpadly a dvě oběhová čerpadla pro topné větve, cirkulační čerpadlo TV a další přidružené spotřebiče.

Spotřeba el. energie pro kotelnu tedy bude: $620 \text{ W} \times 3000 \text{ hod} = 1,86 \text{ MWh/rok}$

Dle výše uvedené spotřeby elektrické energie lze předpokládat průměrné roční náklady na provoz zdroje tepla ve výši:

$$1,86 \times 3\,700 = 6\,882 \text{ Kč bez DPH/rok}$$

Celkové provozní náklady na provoz zdroje tepla bez započtení servisních prací a dalších drobných položek jsou 109 701 Kč bez DPH, tj. 132 738 Kč vč. DPH

6. Návrh zdrojů tepla

6.1 Rekonstrukce plynové kotelny s využitím plynových kondenzačních kotlů

Návrh energeticky úsporného opatření spočívá v instalaci nového plynového kondenzačního kotle o výkonu **2 x 35 kW** (ze sledované spotřeby zemního plynu se jedná o dostatečný výkon zdroje tepla, přičemž tato hodnota je v souladu s hodnotou uvedenou na straně 5 ve zprávě o provedené kontrole systému vytápění). Takto koncipovaný zdroj tepla není dle zákona plynová kotelna, ale jedná se o místnost s plynovými spotřebiči, není tedy nutné plnit všechny podmínky provozu plynové kotelny.

Nové plynové kondenzační kotle mají sezónní účinnost cca 98% (provozní může přesahovat 100%) a se společnou rekonstrukcí kotelny může dojít k vysokým úsporám. Předpokládá se tedy instalace nového zdroje tepla vč. odkouření, instalace nového nepřímotopného zásobníku TUV, nového rozdělovače sběrače s novým osazením oběhových čerpadel s elektronickou plynulou regulací průtoku a také novou MAR.

Předpokládaný náklad na takto koncipovanou plynovou kotelnu lze předpokládat ve výši 850 tis. Kč bez DPH.

Provozní náklady takto koncipované plynové kotelny by byly následující:

Stávající spotřeba zemního plynu: 88,867 MWh

Skutečná potřeba tepla pro vytápění: $65,264 \times 0,85 = 55,4744 \text{ MWh}$

Skutečná potřeba tepla pro TUV: $23,603 \times 0,85 \times 0,5 = 10,031 \text{ MWh}$

Posouzení návrhu nového tepelného zdroje tepla, Dětský domov Hodonín, příspěvková organizace

Nová spotřeba ZP po instalaci nového zdroje tepla:

Pro vytápění: $55,4744 / 0,98 = 56,606$ MWh/rok

Pro TUV: $10,031 / 0,98 / 0,8 = 12,7945$ MWh/rok

Celková nová spotřeba zemního plynu pro nový zdroj tepla: 69,4 MWh/rok

Celková úspora ZP tedy činí cca 21,9%

Spotřebu el. energie lze předpokládat vzhledem k úspoře provozu zdroje tepla z provozní účinnosti a s ohledem na instalaci moderních oběhových čerpadel na úrovni cca 50% původní spotřeby el. energie, tedy 0,93 MWh.

Celkové provozní náklady nového zdroje tepla jsou:

$69,4 \times 1157 = 80\,295$ Kč bez DPH

$0,93 \times 3700 = 3\,441$ Kč bez DPH

Celkem: 83 736 Kč bez DPH

Celková roční úspora provozu nového zdroje tepla:

$109\,701 - 83\,736 = 25\,965$ Kč

Prostá návratnost nového zdroje tepla:

$850\,000 / 25\,965 = 32,7$ let

Poznámka: Na tento zdroj tepla (plynová kotelná) není možné v současné době čerpat dotace z žádného aktuálního dotačního programu.

Foto z podobně koncipované kotelny:



Nový zdroj tepla z 2x plynový KK



Nový rozdělovač sběrač 2xtopná větev vč. TUV

6.2 Rekonstrukce plynové kotelny s využitím tepelných čerpadel VZDUCH- VODA

Návrh energeticky úsporného opatření spočívá v instalaci nového zdroje tepla, který primárně využívá tepelných čerpadel systému vzduch – voda. S ohledem na investiční a provozní náročnost a nákladovost, je nutné v tomto případě zvolit vhodný výkon zdroje tepla a případný stupeň bivalence. V tomto případě se navrhuje tepelné čerpadlo 2ks, každé o výkonu cca 20 kW. V takovém případě se dá předpokládat s ohledem na zateplení objektu a stálý provoz objektu, že nebude nutné příliš využívat bivalentního zdroje tepla, v tomto případě pravděpodobně elektrokotle s výkonem cca 35 kW (je možné však použít třeba el. topné patrony ve společné akumulární nádrži a podobně). V tomto případě budeme uvažovat COP zdroje tepla na hodnotě 3,5 (hodnota pro značková tepelná čerpadla v sezónním provozu).

Stejně jako u opatření 6.1 i zde se předpokládá úplná rekonstrukce zdroje tepla.

Předpokládaný náklad na takto koncipovanou „kotelnu“ lze předpokládat ve výši 1 800 tis. Kč bez DPH.

Potřeba tepla, která musí vyrobit TČ, případně bivalentní zdroj tepla:

Pro vytápění: $55,4744 / 3,5 = 15,849 \text{ MWh}$

$10,031 / 0,8 / 3,8 = 3,300 \text{ MWh/rok}$

Celková nová spotřeba el. energie na nový zdroj tepla lze vč. přidružené spotřeby energie předpokládat ve výši $15,849 + 3,300 + 0,93 = 20,079 \text{ MWh/rok}$

Celkové provozní náklady nového zdroje tepla jsou:

$20,079 \times 3700 = 74\,292,3 \text{ Kč bez DPH}$

Celková roční úspora provozu nového zdroje tepla:

$109\,701 - 74\,292,3 = 35\,408,7 \text{ Kč}$

Prostá návratnost nového zdroje tepla:

$1\,800\,000 / 35\,408,7 = 50,83 \text{ let}$

Poznámka: Na tento zdroj tepla je již možné čerpat finanční prostředky z dotačních programů. Toto je však možné pouze u budov, které plní parametr obálky v kategorii C, případně pokud je toto opatření ještě spojeno s dalšími úpravami budovy, nejlépe na stávající obálce budovy, případně je nutné dělat další technické opatření, v tomto případě například VZT rekuperační jednotky. V případě, že se dosáhne úspory vyšší než 40%, je možné čerpat výši dotace přibližně až 65% prokázaných investic.

Nevýhodou tohoto technického řešení je bohužel nutnost realizovat hlukovou studii, která musí vyjít s ohledem na okolní zástavbu, neboť tepelná čerpadla jsou zdrojem hluku.

6.3 Rekonstrukce plynové kotelny s využitím tepelných čerpadel ZEMĚ - VODA

Návrh energeticky úsporného opatření spočívá v instalaci nového zdroje tepla, který primárně využívá tepelných čerpadel systému země – voda. Jedná se o obdobný systém jako v bodě 6.2 s tím rozdílem, že teplo z okolního prostředí není vzato z okolního vzduchu, ale přímo ze země, což je realizováno vrtly, případně zemními kolektory. S ohledem na investiční a provozní náročnost a nákladovost, je nutné v tomto případě zvolit vhodný výkon zdroje tepla a případný stupeň bivalence. V tomto případě se navrhuje tepelné čerpadlo 1ks, o výkonu cca 40 kW. V takovém případě se dá předpokládat s ohledem na zateplení objektu a stálý provoz objektu, že nebude nutné příliš využívat bivalentního zdroje tepla, v tomto případě pravděpodobně elektrokotle s výkonem cca 35 kW (je možné však použít třeba el. topné patrony ve společné akumulční nádrži a podobně). V tomto případě budeme uvažovat COP zdroje tepla na hodnotě 5,0 (hodnota pro značková tepelná čerpadla v sezónním provozu).

Stejně jako u opatření 6.1 i zde se předpokládá úplná rekonstrukce zdroje tepla.

Předpokládaný náklad na takto koncipovanou „kotelnu“ lze předpokládat ve výši 2 100 tis. Kč bez DPH. Tato cena je uvažována i se 4 vrtly do hloubky 150 m. Tyto vrtly musí být od sebe vzdálené minimálně 10 m.

Potřeba tepla, která musí vyrobít TČ, případně bivalentní zdroj tepla:

Pro vytápění: $55,4744 / 5,0 = 11,095$ MWh

$10,031 / 0,8 / 5,0 = 2,508$ MWh/rok

Celková nová spotřeba el. energie na nový zdroj tepla lze vč. přidružené spotřeby energie předpokládat ve výši $11,095 + 2,508 + 0,93 = 14,533$ MWh/rok

Celkové provozní náklady nového zdroje tepla jsou:

$14,533 \times 3700 = 53\,772,1$ Kč bez DPH

Celková roční úspora provozu nového zdroje tepla:

$109\,701 - 53\,772,1 = 55\,928,9$ Kč

Prostá návratnost nového zdroje tepla:

$2\,100\,000 / 55\,928,9 = 37,54$ let

Poznámka: Na tento zdroj tepla je již možné čerpat finanční prostředky z dotačních programů. Toto je však možné pouze u budov, které plní parametr obálky v kategorii C, případně pokud je toto opatření ještě spojeno s dalšími úpravami budovy, nejlépe na stávající obálce budovy, případně je nutné dělat další technické opatření, v tomto případě například VZT rekuperační jednotky. V případě, že se dosáhne úspory vyšší než 40%, je možné čerpat výši dotace přibližně až 65% prokázaných investic.

6.4 Rekonstrukce plynové kotelny s využitím kotle na biomasu (pelety) s automatickým přikládáním

Návrh energeticky úsporného opatření spočívá v instalaci nového zdroje tepla, nového kotle na biomasu využívající spalování dřevních pelet. Tento kotel by byl osazen automatickým podáváním paliva. Instalovaný výkon kotle se předpokládá ve výkonu 40 kW.

Stejně jako u opatření 6.1 i zde se předpokládá úplná rekonstrukce zdroje tepla.

Předpokládaný náklad na takto koncipovanou „kotelnu“ lze předpokládat ve výši 1 200 tis. Kč bez DPH. Zásadním rozdílem při provozování tohoto zdroje tepla proti ostatním variantám je skutečnost, že provoz tohoto zdroje tepla vyžaduje jisté skladové hospodářství a obsluhu, která zajistí dodání paliva do zásobníku kotle. S ohledem na teplotní podmínky se naplnění zásobníku kotle peletami provádí v intervalech od 2 do 7 dnů. Není tedy vyžadována kontinuální obsluha. Účinnost výroby takového zdroje tepla je cca 92%.

Potřeba tepla z pelet po instalaci nového zdroje tepla:

Pro vytápění: $55,4744 / 0,92 = 60,298$ MWh/rok

Pro TUV: $10,031 / 0,92 / 0,7 = 15,576$ MWh/rok

Celková potřeba tepla v peletách tedy je 75,874 MWh/rok, to odpovídá při uváděné výhřevnosti paliva 17 MJ/kg spotřebovanému množství pelet 16,067 t pelet v ceně **92 949,5 Kč/rok bez DPH (při ceně 5,7 Kč/Kg bez DPH)**.

Spotřeba el. energie je následující:

$1,395 \times 3700 = 5\,161,5$ Kč bez DPH

Celková roční úspora provozu nového zdroje tepla:

109 701 – 98 111 = 11 590 Kč

Prostá návratnost nového zdroje tepla:

1 200 000 / 11 590 = 103,5 let

Poznámka: Na tento zdroj tepla je již možné čerpat finanční prostředky z dotačních programů. Toto je však možné pouze u budov, které plní parametr obálky v kategorii C, případně pokud je toto opatření ještě spojeno s dalšími úpravami budovy, nejlépe na stávající obálce budovy, případně je nutné dělat další technické opatření, v tomto případě například VZT rekuperační jednotky. V případě, že se dosáhne úspory vyšší než 40%, je možné čerpat výši dotace přibližně až 65% prokázaných investic.

7. Závěr

V Posouzení jsou popsány 4 typy zdrojů tepla a jejich provozní podmínky pro danou budovu. Mimo těchto zdrojů tepla je možné ještě uvažovat o využití kogenerační jednotky, ale ta je pro tyto účely nevhodná, neboť i nejmenší řady kogeneračních jednotek mají příliš velký instalovaný výkon jak tepelný tak elektrický. Nejmenší kogenerační jednotka od známého výrobce má tepelný výkon 48,8 kW a elektrický 20 kW. KGJ by tedy při provozu 3000 hodin vyrobila 146,4 MWh tepla, což je dvakrát více, než je v současné době v objektu potřeba. A provoz s nižšími provozními hodinami je při ceně KGJ nerentabilní.



Z výše uvedeného je patrné, že v případě rekonstrukce plynové kotelny je možné s ohledem na vložené investice realizovat novou plynovou kotelnu využívající moderní kondenzační kotle závěsné, s tím, že se zrealizuje také modernizace celého strojního zařízení. Díky tomu, že byl objekt v minulosti zateplen a spotřeba tepla není tak vysoká, pohybuje se ekonomická návratnost těsně za technickou životností navrženého zařízení, nicméně s předpokládaným růstem cen energií se tato situace může změnit.

V případě realizace zdroje tepla využívající tepelná čerpadla se dá více doporučit realizace tepelného čerpadla systému vzduch země, kde přes vyšší vstupní investici jsou výhodou lepší provozní parametry (přílehlý pozemek tuto instalaci umožňuje) a dále lepší zvukové parametry tohoto zařízení. V případě realizace TČ voda-vzduch bude náročné splnit všechny hlukové limity.

Zdroj tepla na biomasu (pelety) je vhodný v případě, kdy by byl k dispozici levný zdroj biomasy pro spalování. Pokud tomu tak není je nutné čerpat pelety z komerčních zdrojů, je tento zdroj tepla ekonomicky nevýhodný. K tomu by bylo nutné uskladnit na sezónu cca 16 tun paliva (1 větší nákladní auto).



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Mgr. Ing. Michal Vlček

r. č. 780402/3920

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 25.3.2011

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 12.12.2012

~~~~~

~~~~~



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

Číslo oprávnění: 0913

V Praze dne 12. prosince 2012

Ing. Pavel Šolc

náměstek ministra průmyslu a obchodu