



M E S T O R O Ž Ň A V A

Pre zasadnutie
Mestského zastupiteľstva
v Rožňave dňa

K bodu rokovania číslo:

Názov správy:

Návrh na zefektívnenie výroby tepla vo Všešportovom areáli v Rožňave

Predkladá: Ing. Ivan Demény riaditeľ TSMRV	<u>Návrh na uznesenie:</u> Mestské zastupiteľstvo v Rožňave
Prerokované : Vo finančnej komisii dňa 09.06.2016	A/ s c h v a ľ u j e návrh na zefektívnenie výroby tepla vo Všešportovom areáli v Rožňave a to nasledovne : demontáž kotlov 2x880kW, nové dvojkotlové zariadenie plus rekonštrukciu distribučných sietí plus termoreguláciu s tým, že 25 tis. zaplatí v roku 2016 a zvyšok splácať prostredníctvom kapitálového úveru v roku 2017, resp. dodávateľského podľa vysúťažených podmienok.
Vypracoval : za TSMRV Ing. Ivan Demény Ladislav Dávid	
Materiál obsahuje: Dôvodovú správu	u k l a d á
Príloha : Štúdia zefektívnenia výroby tepla	Z: T:
	B/ n e s c h v a ľ u j e

DÔVODOVÁ SPRÁVA k materiálu

Návrh na zefektívnenie výroby tepla na Všešportovom areáli v Rožňave

Legislatívne východiská:	Zásady hospodárenia s majetkom mesta
Prijaté uznesenia MZ a ich realizácia:	
Hospodársky a finančný dopad na rozpočet mesta:	Príjem do rozpočtu €, položka č.
Nároky na pracovné miesta:	Bez nároku na pracovné miesta
Súlad návrhu na uznesenie s právnymi predpismi SR:	Návrh na uznesenie je/nie je v súlade so zákonom č. 138/1991 Zb. o majetku obcí

Mestský úrad v Rožňave po dohode s firmou STEFE Rožňava, ktorá dala vypracovať f. TEPLOPROJEKTY s.r.o. Martin – Ing. Martin Kmeť „ Štúdiu zefektívnenia výroby, distribúcie a využitia tepla na VŠA v Rožňave“. Uvedená štúdia predkladá nasledovné riešenie :

- Zhrnúť energetické bilancie objektu - výroba tepla v plynovej kotolni a výrobu chladu v strojovni chladenia a následne poukázať na možnosti zníženia spotrieb energií potrebných na ich výrobu. Vyrobené teplo je spotrebovávané na vykurovanie objektu, prípravu teplej vody a ohrev bazénovej vody. Vyrobený chlad slúži výlučne pre potreby krytej exteriérovej ľadovej plochy.
- Je uvažované s demontážou dvoch existujúcich pretlakových plynových kotlov (2x880kW)- staré ČKD kotle, ktoré nie sú využívané. Namiesto nich uvažujeme s osadením nového stacionárneho plynového kondenzačného kotla resp. kotlového dvojčat'a. Na základe vybraného zariadenia bude tretí existujúci kotol FERRO GBFN3-289Z ponechaný ako záloha (pri inštalácii jedného nového kotla), resp. rovnako ako dva väčšie kotle bude zdemontovaný (pri inštalácii kotlového dvojčat'a). Pre ďalšie nabilancovanie predpokladaných prevádzkových úspor boli zvolené zariadenia HOVAL ULTRAGAS 300 resp. 300D.

Predpokladané investičné náklady bez DPH – HOVAL ULTRAGAS 300D

Demontáž dvoch kotlov 800kW vrátane horákov a dymovodov	130€	2kpl	260€
Demontáž kotla 300kW vrátane dymovodu	130€	1kpl	130€
Demontáž armatúr a potrubí pre pripojenie kotlov	150€	2kpl	300€
Najnutnejšie stavebné úpravy – základy pod kotol	600€	1kpl	600€
Kotol Hoval Ultragas 300D s príslušenstvom / kotlové dvojča /	28900€	1kpl	28900€
Montáž, nastavenie, spustenie a uvedenie do prevádzky	2 000€	1kpl	2 000€
Úprava plynoinštalácie	1 500€	1kpl	1 500€
Pripojenie na existujúce potrubia, bez čerpadla	1 200€	1kpl	1 200€
Vložkovanie komína	200€	8kpl	1 600€

Revízie	500€	1kpl	500€
Ostatné práce a režijné náklady	36860€	7%	2 580€
SPOLU bez DPH			39579€
SPOLU s DPH			47494€

- Demontáž častí, ktoré sú nevyužívané, resp. odpojené, ale sú naplnené vykurovacou vodou a teda vykazujú tepelné straty
- V strojovni sú 2 vetvy distribúcie tepla, pričom jedna je vybavená dvojicou starých kozlíkových obehových čerpadiel, druhá vetva dokonca trojicou. Predpokladáme, že v každej čerpadlovej zostave slúži jedno čerpadlo ako záloha. Tieto čerpadlá boli dimenzované s rezervou, pre 100%-tné zabezpečenie distribúcie tepelného výkonu kotolne, ktorý v čase inštalácie predstavoval $300+880+880 =$ cca 2000kW. Dnes stačí na pokrytie všetkých tepelných potrieb objektu kotol s menovitým tepelným výkonom cca 300kW, čo je cca 15% pôvodného výkonu. To znamená, že aj obehové čerpadlá je možné zredukovať na približne túto hodnotu. Táto zmena bude predstavovať výrazný pokles spotreby elektrickej energie v kotolni.
- V strojovni sú osadené 2 ks nepriamo ohrievaných zásobníkových ohrievačov vody s objemom 2 x 4000 litrov. Ohrievače sú prepojené na odberné miesta teplej vody samostatne. Jeden ohrievač zásobuje teplou vodou letné kúpalisko, druhý ohrievač zimný štadión. Navyše sú do systému teplej vody zimného štadióna doplnené 2 ks elektrických zásobníkových ohrievačov 2 x 300litrov, 2x2,4kW pre mimosezónnu prevádzku. Nový kotol disponuje veľmi širokým rozsahom modulácie tepelného výkonu, nebolo by neefektívne zabezpečovať prípravu TV v tomto ohrievači aj mimo hlavných sezón. Tepelná strata takéhoto ohrievača sa pohybuje na úrovni cca 5,5 kWh/24 hod. (napr. existujúci ohrievač 4000 litrov v nahriatom stave vykazuje tepelnú stratu cca 15 kWh/24hod.).

Demontáž existujúcich zásobníkov, 4000 l	180€	2kpl	360€
Demontáž existujúcich zásobníkov, 300 l	90€	2kpl	180€
Demontáž príslušenstva – potrubí, armatúr	500€	1kpl	500€
Najnutnejšie stavebné úpravy – základy	200€	1kpl	200€
Zásobníkový ohrievač REGULUS RBC 1500HP	4 470€	1kpl	4 470€
Tlaková expanzná nádoba s vakom	700€	1kpl	700€
Montáž, nastavenie, spustenie a uvedenie do prevádzky	450€	1kpl	450€
Pripojenie na existujúce potrubia, bez nových čerpadiel	400€	1kpl	400€
Revízie	100€	1kpl	100€
Ostatné práce a režijné náklady	7 360€	7%	515€
Predpokladané celkové investičné náklady bez DPH			7 875€
Predpokladané celkové investičné náklady s DPH			9 450€

Na základe uvedeného sú predpokladané finančné náklady nasledovne :

- Výmena kotla	39 579€ bez DPH	47 494€ s DPH
- Rekonštrukcia distribučných sietí	7 875€ bez DPH	9 450€ s DPH
- Nákup fólie na prekrytie bazénu		5 000€ s DPH
- Termoregulácia ÚK		2 000€ s DPH
SPOLU :		63 944€ s DPH

Komisia:	Termín zasadnutia:	Uznesenie:
Sociálna, zdravotná a bytová:		
Ochrany verejného poriadku:		
Cestovného ruchu a regionálnej politiky:		
Vzdelávania, kultúry, mládeže a športu:		
Výstavby, územného plánovania, životného prostredia a mestských komunikácií:		
Finančná, podnikateľská a správy mestského majetku:	09.06.2016	odporučila MZ schváliť demontáž kotlov 2x880kW, nové dvojkotlové zariadenie plus rekonštrukciu distribučných sietí plus termoreguláciu s tým, že 25 tis. zaplatiť v roku 2016 a zvyšok splácať prostredníctvom kapitálového úveru v roku 2017, resp. dodávateľského podľa vysúť'ažených podmienok. Plachtu na zakrytie bazénov 1 150m ² zakúpiť ešte pred letnou sezónou v vyčlenených fin. prostriedkov 25 tis..

VŠEŠPORTOVÝ AREÁL ROŽŇAVA

ŠTÚDIA ZEFEKTÍVNENIA VÝROBY, DISTRIBÚCIE A VYUŽITIA TEPLA

Stefe Rožňava

Cieľom štúdie je zhrnúť energetické bilancie objektu - výroba tepla v plynovej kotolni a výrobu chladu v strojovni chladenia a následne poukázať na možnosti zníženia spotrieb energií potrebných na ich výrobu.

Vyrobené teplo je spotrebované na vykurovanie objektu, prípravu teplej vody a ohrev bazénovej vody. Vyrobený chlad slúži výlučne pre potreby krytej exteriérovej ľadovej plochy.

Podkladmi pre vypracovanie štúdie boli:

1. Vlastná obhliadka a zameranie
2. Prehľad spotrieb elektrickej energie – faktúry za vybrané mesiace rokov 2012, 2013, 2014, 2015
3. Prehľad spotrieb elektrickej energie v plynovej kotolni za roky 2013, 2014, 2015 (Stefe Rožňava)
4. Prehľad spotrieb zemného plynu v plynovej kotolni za roky 2013, 2014, 2015 (Stefe Rožňava)

A./ VSTUPNÉ ÚDAJE

Spotreba elektriny v objekte							
	2013		2014		2015		Poznámka
Január	24 782kWh	14,7%	36 925kWh	18,2%	35 321kWh	19,2%	klzisko
Február	29 786kWh	17,6%	39 795kWh	19,6%	32 192kWh	17,5%	klzisko
Marec	7 375kWh	4,4%	16 532kWh	8,1%	3 681kWh	2,0%	príprava na LS
Apríl	3 173kWh	1,9%	1 023kWh	0,5%	1 759kWh	1,0%	príprava na LS
Máj	2 274kWh	1,3%	1 232kWh	0,6%	1 953kWh	1,1%	príprava na LS
Jún	9 952kWh	5,9%	10 455kWh	5,2%	10 795kWh	5,9%	kúpalisko
Júl	20 120kWh	11,9%	19 066kWh	9,4%	20 629kWh	11,2%	kúpalisko
August	19 662kWh	11,6%	14 220kWh	7,0%	20 432kWh	11,1%	kúpalisko
September	1 800kWh	1,1%	2 400kWh	1,2%	5 500kWh	3,0%	príprava na ZS
Október	2 970kWh	1,8%	2 620kWh	1,3%	2 386kWh	1,3%	príprava na ZS
November	15 291kWh	9,1%	17 800kWh	8,8%	20 407kWh	11,1%	klzisko
December	31 724kWh	18,8%	40 797kWh	20,1%	28 454kWh	15,5%	klzisko
SPOLU	168 909kWh	100,0%	202 865kWh	100,0%	183 509kWh	100,0%	
MAX	40 797kWh/mesiac		1316,03kWh/deň				
MIN	1 023kWh/mesiac		34,10kWh/deň				
Priemerná spotreba elektriny v letnej sezóne							48 444kWh
Priemerná spotreba elektriny v zimnej sezóne							117 758kWh
Priemerná spotreba elektriny mimo LS a ZS (marec-máj + september-október)							18 893kWh
Priemerná ročná spotreba elektriny za roky 2013 až 2015							185 094kWh

Cena elektriny bez DPH vrátane všetkých poplatkov a ostatných daní - faktúra za obdobie	1.1.2012 až 31.12.2012	4406,97 €/kWh	25 964,64kWh	0,170 €/kWh
	1.12.2013 až 31.12.2013	5033,41 €/kWh	31 724,16kWh	0,159 €/kWh
	1.1.2014 až 31.1.2014	5710,14 €/kWh	36 925,20kWh	0,155 €/kWh
	1.12.2015 až 31.12.2015	6264,44 €/kWh	42 378,96kWh	0,148 €/kWh
Vypočítaná priemerná cena za posledné 4 roky				0,158 €/kWh

Spotreba zemného plynu v kotolni					
	2012	2013	2014	2015	Priemer
Spotreba zadaná		402 624kWh	418 790kWh	449 122kWh	423 512kWh
		38 056m ³	39 584m ³	42 451m ³	40 030 m ³
Spotreba faktúra	528 999kWh	427 963kWh	419 178kWh	464 332kWh	460 118kWh
	49 872m³	40 451m³	39 066m³	43 065m³	43 114 m³
Platby bez DPH	27 132 €		20 582 €	23 218 €	23 644 €
	0,0513 €/kWh	0,0455 €/kWh	0,0491 €/kWh	0,0500 €/kWh	0,0490 €/kWh
Prevádzka		1 350mth	1 450mth	1 950mth	1 583mth

Plynový kotol FERRO GBFN3-289Z – údaje výrobcu					
1. stupeň			2. stupeň		
Príkon	Výkon	účinnosť	Príkon	Výkon	účinnosť
234kW	213kW	91,0%	311kW	283kW	91,0%

Vypočítané, odhadnuté, vlastné údaje		
Výhrevnosť ZP		33,48MJ/m3 9,3kWh/m3
Výhrevnosť/spalné teplo		0,867
Účinnosť vzťahnutá k spalnému teplu - kotol v novom stave		78,9%
Účinnosť vzťahnutá k výhrevnosti - aktuálny stav (odhad)		85,0%
Účinnosť vzťahnutá k spalnému teplu - aktuálny stav (odhad)		73,7%
Ročne spotrebovaný ZP (priemer za roky 2012-2015)		460 118kWh
Ročne vyrobené teplo (priemer za roky 2013-2015) pri úč. 73,7%		338 942kWh
Predpokladané využitie vyrobeného tepla	podiel	teplo
Bazény	50%	169 471kWh
Vykurovanie	40%	135 577kWh
TV	10%	33 894kWh
Priemerná jednotková cena		0,0490 €/kWh

Podnebie Rožňava – letná sezóna			
https://www.meteoblue.com/sk/po/C4%8Dasie/predpove%C4%8F/modelclimate/ro%C5%BE%C5%88ava_slovensk%C3%A1-republika_723713			
	Priemerné denné		
	maximum	minimum	priemer
jún	22°C	13°C	17,5°C
júl	25°C	16°C	20,5°C
august	25°C	16°C	20,5°C

Zadaná spotreba podzemnej (studňovej) voda							
	2013		2014		2015		Poznámka
Január	252m3	2,4%	198m3	2,2%	231m3	2,4%	klzisko
Február	207m3	2,0%	202m3	2,2%	209m3	2,1%	klzisko
Marec	22m3	0,2%	23m3	0,3%	21m3	0,2%	príprava na LS
Apríl	3m3	0,0%	3m3	0,0%	3m3	0,0%	príprava na LS
Máj	204m3	2,0%	209m3	2,3%	211m3	2,2%	príprava na LS
Jún	3 376m3	32,7%	3 181m3	35,1%	3 089m3	31,8%	kúpalisko
Júl	2 629m3	25,5%	2 597m3	28,6%	2 966m3	30,5%	kúpalisko
August	3 147m3	30,5%	2 123m3	23,4%	2 349m3	24,1%	kúpalisko
September	27m3	0,3%	18m3	0,2%	17m3	0,2%	príprava na ZS
Október	61m3	0,6%	37m3	0,4%	47m3	0,5%	príprava na ZS
November	98m3	0,9%	103m3	1,1%	187m3	1,9%	klzisko
December	302m3	2,9%	371m3	4,1%	399m3	4,1%	klzisko
SPOLU	10 328m3	100,0%	9 065m3	100,0%	9 729m3	100,0%	

Chladienie - krytá exteriérová ľadová plocha				
Kompresor čpavkový	2ks	110kWe	220kWe	
Prevádzka kompresorov	striedavá (vždy je v chode len jeden kompresor)			
Prevádzkový čas kompresorov K1 a K2 za sezónu	sezóna	kompresor K1	kompresor K2	spolu
	2014/2015	778mth/rok	197mth/rok	975mth/rok
	2015/2016	755mth/rok	787mth/rok	1 542mth/rok

B./ BILANCIA LETNÉHO KÚPALISKA - BAZÉNY

Plavecký bazén				Detské bazény			
dĺžka	50,0m				Bazén 1	Bazén 2	Bazén 3
šírka	23,5m			Priemer	3,75m	4,75m	7,75m
hĺbka	od	do	na dĺžke	hĺbka	0,5m	0,5m	0,6m
hĺbka 1	1,3m	2,1m	37,5m	Plocha	11,045m2	17,721m2	47,173m2
hĺbka 2	2,1m	3,5m	2,5m	Objem	5,52m3	8,86m3	28,30m3
hĺbka 3	3,5m		10,0m				
Plocha	1 175m2			Celková plocha	76m2		

Objem	2 485m ³	Celkový objem	43m ³
-------	---------------------	---------------	------------------

Teplota bazénovej vody – odhad (nedostatok vstup. dát)	27°C
Teplota plniacej vody – odhad (nedostatok vstup. dát)	10°C
Teplota doplnkovej vody – odhad (nedostatok vstup. dát)	35°C
Vypočítané denne dopĺňané priemerné množstvo vody	4%
	92m ³
Priemerná ročná spotreba vody	8 486m ³ /rok
Priemerná ročná spotreba tepla	169 471kWh/rok

C./ BILANCIA TEPLEJ VODY

Teplota SV	10°C	
Teplota TV	55°C	(Len TV pripravovaná plynovým kotlom v zásobníkoch 2x4m ³)
Odhad. tep. straty	40%	
Ročná potreba tepla na prípravu TV vrátane tepelných strát cirkuláciou		33 894kWh
Vypočítaná ročná spotreba TV – odhad (nedostatok vstup. dát)		461 145 l
Priemerná denná potreba TV v čase mimo letnej/zimnej sezóny, t.j. cca 150dní/rok – odhad (nedostatok vstup. dát)		400 l/deň
		60 000 l
Odhadovaná maximálna spotreba TV - letná sezóna		3 747 l/deň
Odhadovaná maximálna spotreba TV - zimná sezóna		661 l/deň

D./ BILANCIA VYKUROVANIA

Dĺžka trvania vykurovacej sezóny		223dní
Priemerná teplota počas vykurovacej sezóny		2,9°C
Priemerná vnútorná teplota		15°C
Výpočtová teplota pre vykurovanie		-15°C
Budova		
Dĺžka	Šírka	Podlažia
22,0m	22,0m	2
		Výška NP
		2,9m
		Objem
		2807m ³
		Merná strata
		28W/m ³
Tepelná strata		79kW
		Teplo na vykurovanie
		135 577kWh/rok

E./ VÝMENA KOTLA

V tejto časti štúdie uvažujeme s demontážou dvoch existujúcich pretlakových plynových kotlov (2x880kW), ktoré nie sú využívané. Namiesto nich uvažujeme s osadením nového stacionárneho plynového kondenzačného kotla resp. kotlového dvojčaťa. Na základe vybraného zariadenia bude tretí existujúci kotol FERRO GBFN3-289Z ponechaný ako záloha (pri inštalácii jedného nového kotla) resp. rovnako ako dva väčšie kotle bude zdemontovaný (pri inštalácii kotlového dvojčaťa). Pre ďalšie nabilancovanie predpokladaných prevádzkových úspor boli zvolené zariadenia HOVAL ULTRAGAS 300 resp. 300D

Plynový kondenzačný kotol, napr. HOVAL Ultragas 300			
		80/60°C	40/30°C
Tepelný výkon	MIN	51kW	57kW
	MAX	278kW	300kW
Účinnosť	k výhrevnosti	107,2%	109,7%
	k spal. teple	96,6%	98,8%
Plynový kondenzačný kotol, napr. HOVAL Ultragas 300D			
		80/60°C	40/30°C
Tepelný výkon	MIN	25kW	28kW
	MAX	278kW	300kW
Účinnosť	k výhrevnosti	107,1%	109,6%
	k spal. teple	96,5%	98,7%

Zo základných technických parametrov je zrejmé, že obe zariadenia majú takmer identické účinnosti. Toto je dané tým, že kotol ULTRAGAS 300D je zložený z dvoch zariadení ULTRAGAS 150 a napr. dve zariadenia ULTRAGAS 300 tvoria zariadenie ULTRAGAS 600D. V oboch prípadoch, UG 300 aj UG 300D sa teda jedná o identickú technológiu. V ďalších úvahách preto budeme zanedbávať rozdiel 0,1% v účinnostiach jednotlivých zariadení.

Spotreba tepla pri novom kotle a existujúcom stave tepelných spotrebičov			
Vykurovanie	80/60°C	96,5%	135 738kWh/rok
Bazény	40/30°C	98,7%	169 471kWh/rok
Teplá voda	80/60°C	96,5%	33 894kWh/rok
Spolu teplo			339 103kWh/rok
Potreba ZP - kondenzačný kotol			347 488kWh/rok
			32 845m ³ /rok
Potreba ZP - exist. stav, priemer z faktúr za roky 2012-2015			460 118kWh/rok
			43 490m ³ /rok

Úspora výmenou kotla za kondenzačný	-112 630kWh/rok
	-24,5%

Predpokladané investičné náklady bez DPH – HOVAL ULTRAGAS 300D			
Demontáž dvoch kotlov 800kW vrátane horákov a dymovodov	130 €	2 kpl	260 €
Demontáž kotla 300kW vrátane dymovodu	130 €	1 kpl	130 €
Demontáž armatúr a potrubí pre pripojenie kotlov	150 €	2 kpl	300 €
Najnutnejšie stavebné úpravy – základy pod kotol	600 €	1 kpl	600 €
Kotol Hoval Ultragas 300D s príslušenstvom	28 900 €	1 kpl	28 900 €
Montáž, nastavenie, spustenie a uvedenie do prevádzky	2 000 €	1 kpl	2 000 €
Úprava plynoinštalácie	1 500 €	1 kpl	1 500 €
Pripojenie na existujúce potrubia, bez čerpadla	1 200 €	1 kpl	1 200 €
Vložkovanie komína	200 €	8 kpl	1 600 €
Revízie	500 €	1 kpl	500 €
Ostatné práce a režijné náklady	36 860 €	7%	2 580 €
Spolu bez DPH			39 579 €

Predpokladané investičné náklady bez DPH – HOVAL ULTRAGAS 300			
Demontáž dvoch kotlov 800kW vrátane horákov a dymovodov	130 €	2 kpl	260 €
Demontáž armatúr a potrubí pre pripojenie kotlov	150 €	2 kpl	300 €
Najnutnejšie stavebné úpravy – základy pod kotol	600 €	1 kpl	600 €
Kotol Hoval Ultragas 300 s príslušenstvom	22 300 €	1 kpl	22 300 €
Montáž, nastavenie, spustenie a uvedenie do prevádzky	1 500 €	1 kpl	1 500 €
Úprava plynoinštalácie	1 200 €	1 kpl	1 200 €
Pripojenie na existujúce potrubia, bez čerpadla	1 200 €	1 kpl	1 200 €
Vložkovanie komína	200 €	8 kpl	1 600 €
Revízie	500 €	1 kpl	500 €
Ostatné práce a režijné náklady	29 460 €	7%	2 062 €
Spolu bez DPH			31 522 €

Predpokladané prevádzkové náklady bez DPH				
existujúci stav plynovej kotolne	Revízia kotla (horáka) 300kW	150 €/rok	1 kpl	150 €
	Revízia kotla (horáka) 880kW	250 €/rok	2 kpl	500 €
	Revízia komína 300kW	120 €/rok	1 kpl	120 €
	Revízia komína 880kW	210 €/rok	2 kpl	420 €
	Rozvody zemného plynu (150€, každé 3 roky)	50 €/rok	1 kpl	50 €
	Elektroinštalácia kotolne (250€, každé 4 roky)	63 €/rok	1 kpl	63 €
	Revízia kotolne ako celku	150 €/rok	1 kpl	150 €
SPOLU			1453 €/rok	

Prevádzkové náklady bez DPH				
navrhovaný stav plynovej kotolne	Revízia kotla (horáka) 300kW	150 €/rok	1 kpl	150 €
	Revízia komína 300kW	120 €/rok	1 kpl	120 €
	Rozvody zemného plynu (150€, každé 3 roky)	50 €/rok	1 kpl	50 €
	Elektroinštalácia kotolne (250€, každé 4 roky)	63 €/rok	1 kpl	63 €
	Revízia kotolne ako celku	150 €/rok	1 kpl	150 €
SPOLU				803 €/rok

Prostá návratnosť		
Kotol Hoval Ultragas 300D s príslušenstvom	ročná úspora	6 166 €
	predpokladaná návratnosť	6,42rok
Kotol Hoval Ultragas 300 s príslušenstvom	ročná úspora	6 166 €
	predpokladaná návratnosť	5,11rok

Z výpočtov je vidieť, že len demontážou existujúcich kotlov a ich nahradením novým kondenzačným zariadením dôjde k významnej úspore prevádzkových nákladov, a to ako na samotnej spotrebe paliva vplyvom výrazne vyššej účinnosti, tak aj na režijných prevádzkových nákladoch. Do investičných nákladov zatiaľ nie je zahrnutá chemická úpravňa doplňovanej vody, pretože pri kombinácii existujúceho kotla s kotlom UG 300 je problém navrhnúť takú úpravňu, ktorá by vyhovovala obom typom kotlov. Pre alternatívu UG300D sa jedná predbežne o investíciu na úrovni cca 3900eur bez DPH. Taktiež treba podotknúť, že vo vyčíslení finančných nákladov nie je uvažované s ďalším ziskom z predaja demontovaných zariadení do zberných surovín (železo, liatina) resp. odpredajom niektorých ďalej použiteľných zariadení (napr. funkčný kotol/kotle, horák/horáky, obehové čerpadlá, ...).

Prevádzkové náklady je možné ďalej znižovať zásahom do distribučných systémov:

- Úprava strojovne vedľa plynovej kotolne – demontáž častí, ktoré sú nevyužívané resp. odpojené, ale sú naplnené vykurovacou vodou a teda vykazujú tepelné straty
- Výmenou existujúcich obehových čerpadiel. V strojovni sú 2 vetvy distribúcie tepla, pričom jedna je vybavené dvojicou starých kozlíkových obehových čerpadiel, druhá vetva dokonca trojicou. Predpokladáme, že v každej čerpadlovej zostave slúži jedno čerpadlo ako záloha. Tieto čerpadlá boli dimenzované s rezervou, pre 100%tné zabezpečenie distribúcie tepelného výkonu kotolne, ktorý v čase inštalácie predstavoval 300+880+880= cca 2000kW. Dnes stačí na pokrytie všetkých tepelných potrieb objektu kotol s menovitým tepelným výkonom cca 300kW, čo je cca 15% pôvodného výkonu. To znamená, že aj obehové čerpadlá je možné zredukovať na približne túto hodnotu. Táto zmena bude predstavovať významný pokles spotreby elektrickej energie v kotolni
- V strojovni sú osadené 2ks nepriamo ohrievaných zásobníkových ohrievačov vody s objemom 2x4000 litrov. Ohrievače sú prepojené na odberné miesta teplej vody samostatne. Jeden ohrievač zásobuje teplou vodou letné kúpalisko, druhý ohrievač zimný štadión. Navyše sú do systému teplej vody zimného štadióna doplnené 2ks elektrických zásobníkových ohrievačov 2x300 litrov, 2x2,4kW pre mimosezónnu prevádzku. Celý tento systém by bolo možné v nadväznosti na výmenu kotla výrazne zjednodušiť a zefektívniť. Celé riešenie by predstavovalo demontáž všetkých štyroch existujúcich ohrievačov a ich nahradenie jedným vysokovýkonným ohrievačom s objemom cca 1500 litrov a teplovýmennou plochou zabudovaného rúrkového výmenníka 10-11m². Nakoľko nový kotol disponuje veľmi širokým rozsahom modulácie tepelného výkonu nebolo by neefektívne zabezpečovať prípravu TV v tomto ohrievači aj mimo hlavných sezón. Tepelná strata takéhoto ohrievača sa pohybuje na úrovni cca 5,5kWh/24hod (napr. existujúci ohrievač 4000 litrov v nahriatom stave vykazuje tepelnú stratu cca 15kWh/24hod).

F./ REKONŠTRUKCIA SYSTÉMU PRÍPRAVY TEPLEJ VODY (TV)

Odhad bilancie teplej vody									
			objem	teplota SV	teplota TV	teplo TV	straty		teplo
Zásobník pre zimný štadión			4000 l	10°C	50°C	187kWh	7%	13kWh	200kWh
Zásobník pre letné kúpalisko			4000 l	10°C	50°C	187kWh	7%	13kWh	200kWh
Ročná potreba tepla na prípravu TV vrátane tepelných strát cirkuláciou cca									32 203kWh

Nový zásobníkový ohrievač na základe výpočtu – časť C		
Nový zásobníkový ohrievač		REGULUS RBC 1500HP
Statická strata	0,233kW	5,59kWh/24hod

Teplota vykurovacej vody	60°C	40°C
Príprava TV	10°C	45°C
Prenesený výkon cca		140kW
Vyrobené množstvo TV (45°C)		3432 l/hod

Investičné náklady bez DPH			
Demontáž existujúcich zásobníkov, 4000l	180 €	2 kpl	360 €
Demontáž existujúcich zásobníkov, 300l	90 €	2 kpl	180 €
Demontáž príslušenstva - potrubí, armatúr	500 €	1 kpl	500 €
Najnutnejšie stavebné úpravy - základy	200 €	1 kpl	200 €
Zásobníkový ohrievač REGULUS RBC 1500HP	4 470 €	1 kpl	4 470 €
Tlaková expanzná nádoba s vakom	700 €	1 kpl	700 €
Montáž, nastavenie, spustenie a uvedenie do prevádzky	450 €	1 kpl	450 €
Pripojenie na existujúce potrubia, bez nových čerpadiel	400 €	1 kpl	400 €
Revízie	100 €	1 kpl	100 €
Ostatné práce a režijné náklady	7 360 €	7%	515 €
Predpokladané celkové investičné náklady bez DPH			7 875 €

Návratnosť		
Ročná potreba tepla na TV vyrobenú plynom		32 203kWh/rok
Ročná potreba ZP na výrobu TV		43 716kWh/rok
Predpokladané tepelné straty zásobníka 4000l, 180dní/rok	15,0kWh/deň	2 700kWh/rok
Ročná potreba elektriny na výrobu TUV - malé zásobníky (predpoklad: 400l/deň, mimo LS a ZS, cca (180/7)x5=130dní/rok)		2 427kWh/rok
Predpokladané tepelné straty zásobníka 300l, 180dní/rok	2,2kWh/deň	389kWh/rok
Ročná spotreba elektriny malými zásobníkmi		2 815kWh/rok
Ročné náklady na ZP	0,0482 €/kWh	2 107 €
Ročné náklady na elektrickú energiu	0,1577 €/kWh	444 €
Navrhovaný stav - nový kondenzačný plynový kotol + nový zásobníkový ohrievač		
Úspora elektrickej energie na prípravu TV		-2 815kWh/rok
		- 444 €
Celková spotreba ZP na ročnú spotrebu TV		33 336kWh/rok
		1 663 €
Celková ročná úspora na palive		- 888 €
Celková ročná úspora na revíziách		- 200 €
Celková ročná úspora		- 1 088 €
Predpokladaná prostá návratnosť investície		7,24rok

Z výpočtov je vidieť, že ročná úspora prevádzkových nákladov je pomerne značná. Treba podotknúť, že úspora aj návratnosti boli vyčíslené pri komplexnej výmene technologických zariadení, čiže zdroja tepla aj systémov na prípravu TV. Pri porovnaní nového systému prípravy TV so starým systémom, ale pri zachovaní existujúcich zdrojov tepla by návratnosť investície do nového systému prípravy TV bola približne 2-násobná. Taktiež treba podotknúť, že vo vyčíslení finančných nákladov nie je uvažované s ďalším ziskom z predaja demontovaných zariadení do zberných surovín (železo) resp. odpredajom niektorých ďalej použiteľných zariadení (napr. elektrické zásobníkové ohrievače vody, 2x300l/2,4kW).

G./ POUŽITE PLYNOVEJ KOGENERAČNEJ JEDNOTKY (KGJ)

V tejto časti štúdie uvažujeme s demontážou dvoch existujúcich pretlakových plynových kotlov (2x880kW), ktoré nie sú využívané. Namiesto nich uvažujeme s osadením novej plynovej KGJ, napr. značky TEDOM. Nadimenzovanie jej výkonu – elektrického aj tepelného vychádza zo základných energetických bilancií objektu (časť „A“). Výpočet predpokladanej úspory pri použití KGJ bol robený v spolupráci so spoločnosťou TEDOM.

Položka	Hodnota
Ročná spotreba zemného plynu	460 118kWh
Počet mesiacov s veľmi malou spotrebou	6
Ročná spotreba elektriny	172 648kWh
Počet mesiacov s veľmi malou spotrebou elektriny	6
Orientačný kurz CZK/EUR	27,0 CZK/€
Cena zemného plynu	0,0490 €/kWh
	1,32229Kč/kWh
Cena elektriny vrátane regulovaných položiek	0,1697 €/kWh
	4,58270Kč/kWh
Navrhnutý typ kogeneračnej jednotky	CENTO T80
Menovitý elektrický výkon	80kW
Minimálny trvalý elektrický výkon	50,0%
Maximálny tepelný výkon	119kW
Účinnosť elektrická	35,1%
Účinnosť tepelná	52,2%
Účinnosť celková (využitie paliva)	87,3%
Maximálny pracovný pretlak	600
Menovitý teplotný spád	90/70°C
	58,5185 €/MWh
	- 7 577 €
Predpokladaná ročná úspora bez zelených bonusov	10 474 €

Investičné náklady bez DPH			
Demontáž dvoch kotlov 800kW vrátane horákov a dymovodov	130 €	2 kpl	260 €
Demontáž armatúr a potrubí pre pripojenie kotlov	150 €	2 kpl	300 €
Najnutnejšie stavebné úpravy	600 €	1 kpl	600 €
Kogeneračná jednotka TEDOM CENTO T80	83 600 €	1 kpl	83 600 €
Doprava, nastavenie, spustenie a uvedenie do prevádzky	0 €	1 kpl	0 €
Úprava plynoinštalácie	1 800 €	1 kpl	1 800 €
Pripojenie na existujúce potrubia, bez čerpadla	1 200 €	1 kpl	1 200 €
Čerpadlové skupiny	800 €	2 kpl	1 600 €
Núdzové chladenie - suchý chladič, 120kW	4 900 €	1 kpl	4 900 €
Montáž	92 300 €	5%	4 615 €
Elektroinštalácia (veľmi hrubý odhad – nutné posúdiť samostatne)	10 000 €	1 kpl	10 000 €
Revízie	500 €	1 kpl	500 €
Ostatné práce a režijné náklady, rezerva	108 875 €	7%	7 621 €
Celkové predpokladané investičné náklady bez DPH			116 996 €

Predpokladané prevádzkové náklady - úspora bez DPH			
Ročná úspora vrátane započítania "zelených bonusov", ČR: ERÚ č. 9/2015			-487 380Kč
			-18 051 €
Zelený bonus v zmysle: Rozhodnutie ERÚ č. 9/2015, odst. 3.2, r.700 (Odhadované množstvo vyrobenej el. energie: 75%, t.j. 129 486kWh/rok)			1580Kč/MWh
			58,5185 €/MWh
			7 577 €
Predpokladaná ročná úspora bez zelených bonusov			-10 474 €/rok
Servisné prehliadky a vykonávané úkony (bez GO po cca 80 000mth prevádzky)	0,00898 €/kWh	129 486kWh/rok	1 163 €
Celková predpokladaná ročná úspora vrátane prevádzkových nákladov			-9311 €/rok

Prostá návratnosť (odhad. mn. vyrobenej el. energie: 75% zo súčasného stavu, t.j. 129 486kWh/rok)		
V porovnaní so súčasným stavom	Predpokladaná ročná úspora	-9311 €/rok
	režijné náklady plyn. kotolne - len existujúci kotol 300kW	533 €/rok
	Predpokladaná prostá návratnosť	13,33rok
V porovnaní s kotlom HOVAL ULTRAGAS 300 - pokles ročnej spotreby ZP o cca 24,5% oproti súčasnému stavu	rozdiel v investíciách	85 474 €
	rež. náklady plyn. kotolne – exist. + nový kotol, 2x300kW	803 €/rok
	Predpokladaná ročná úspora oproti kondenzačnému kotlu	-3948 €/rok
	Predpokladaná prostá návratnosť	27,18rok
V porovnaní s kotlom HOVAL ULTRAGAS 300D - pokles ročnej spotreby ZP o cca 24,5% oproti súčasnému stavu	rozdiel v investíciách	77 417 €
	režijné náklady plyn. kotolne - len nový kotol 300kW	533 €/rok
	Predpokladaná ročná úspora voči kotlu	-2663 €/rok
	Predpokladaná prostá návratnosť	36,33rok

Z výpočtov je vidieť, že ročná úspora prevádzkových nákladov oproti súčasnému stavu je naozaj vysoká. Navyše sa úspora premieta do spotreby oboch energií – elektriny aj zemného plynu. Bohužiaľ aj výška investície je vysoká a pre dosiahnutie menovitého tepelného výkonu na úrovni cca 300kW by bolo nutné zachovať existujúci kotol FERRO GBFN 289Z. Kotol je však podľa vyjadrení prevádzkovateľa vo veľmi zlom technickom stave a je veľmi pravdepodobné, že by musel byť nahradený novým kotlom s menovitým tepelným výkonom minimálne cca 200kW. Toto by predstavovalo ďalší nezanedbateľný nárast investície, čo by ďalej zhoršilo jej návratnosť.

Porovnanie úspor dosiahnutých inštaláciou tejto KGJ oproti úsporám dosiahnutým inštaláciou plynového kondenzačného kotla UG 300 prípadne UG 300D ukazuje, že investícia do kogeneračnej technológie je v porovnaní s investíciou do kondenzačných kotlov v podstate nenávratná.

Taktiež treba podotknúť, že vo vyčíslení finančných nákladov nie je uvažované s ďalším ziskom z predaja demontovaných zariadení do zberných surovín (železo) resp. odpredajom niektorých ďalej použiteľných zariadení (napr. elektrické zásobníkové ohrievače vody, 2x300l/2,4kW).

Ako ďalšie alternatívne riešenie je ešte možné uvažovať s kombináciou nového plynového kondenzačného kotla s výkonom výrazne menšou KGJ. Nadimenzovanie jej výkonu – elektrického aj tepelného vychádza z vypočítaných úspor dosiahnutých použitím kondenzačnej technológie (časť „E“). Výpočet ďalšej predpokladanej úspory pri použití KGJ bol robený v spolupráci so spoločnosťou TEDOM.

Položka	Hodnota
Ročná spotreba zemného plynu	347 488kWh
Počet mesiacov s veľmi malou spotrebou	6
Ročná spotreba elektriny	172 648kWh
Počet mesiacov s veľmi malou spotrebou elektriny	6
Orientačný kurz CZK/EUR	27,0 CZK/€
Cena zemného plynu	0,0490 €/kWh
	1,32229Kč/kWh
Cena elektriny vrátane regulovaných položiek	0,1577 €/kWh
	4,25825Kč/kWh
Navrhnutý typ kogeneračnej jednotky	MICRO T30
Menovitý elektrický výkon	30,0kW
Minimálny trvalý elektrický výkon	50,0%
Maximálny tepelný výkon	64,5kW
Účinnosť elektrická	30,1%
Účinnosť tepelná	64,7%
Účinnosť celková (využitie paliva)	94,8%
Maximálny pracovný pretlak	600
Menovitý teplotný spád	90/70°C

Investičné náklady bez DPH			
Demontáž dvoch kotlov 800kW vrátane horákov a dymovodov	130 €	2 kpl	260 €
Demontáž armatúr a potrubí pre pripojenie kotlov	150 €	2 kpl	300 €
Najnutnejšie stavebné úpravy	600 €	1 kpl	600 €
Kogeneračná jednotka TEDOM MICRO T30	42 000 €	1 kpl	42 000 €

Doprava, nastavenie, spustenie a uvedenie do prevádzky	- €	1 kpl	- €
Úprava plynoinštalácie	1 800 €	1 kpl	1 800 €
Pripojenie na existujúce potrubia, bez čerpadla	1 200 €	1 kpl	1 200 €
Čerpadlové skupiny	650 €	2 kpl	1 300 €
Núdzové chladenie - suchý chladič, 50kW	4 100 €	1 kpl	4 100 €
Montáž	49 750 €	7%	3 483 €
Elektroinštalácia	8 500 €	1 kpl	8 500 €
Revízie	500 €	1 kpl	500 €
Ostatné práce a režijné náklady	63 543 €	10%	6 354 €
Celkové investičné náklady bez DPH			70 397 €

Predpokladané prevádzkové náklady TEDOM MICRO T30 - úspora bez DPH			
Ročná úspora vrátane započítania "zelených bonusov", ČR: ERÚ č. 9/2015			-381 329Kč
			- 14 123 €
Zelený bonus v zmysle: Rozhodnutie ERÚ č. 9/2015, odst. 3.2, r.700 (Odhadované množstvo vyrobenej el. energie: 50%, t.j. 86 324kWh/rok)			1580Kč/MWh
			58,5185 €/MWh
			5 052 €
Predpokladaná ročná úspora bez zelených bonusov			-9072 €/rok
Servisné prehliadky a vykonávané úkony (bez GO po cca 80 000mth prevádzky)	0,01 €/kWh	86 324kWh/rok	863 €
Celková predpokladaná ročná úspora vrátane prevádzkových nákladov			-8209 €/rok

Prostá návratnosť (Odhad. množstvo vyrobenej el. energie: 50% zo súčasného stavu, t.j. 86324kWh/rok)		
V porovnaní s kotlom HOVAL ULTRAGAS 300 - pokles ročnej spotreby ZP o cca 24,5% oproti súčasnému stavu	celková investícia: HOVAL UG300 + TEDOM T30	101 919 €
	režijné náklady plyn. kotolne a KGJ	1396 €/rok
	ročná úspora voči súčasnému stavu	-15238 €/rok
	prostá návratnosť	7,36rok
V porovnaní s kotlom HOVAL ULTRAGAS 300D - pokles ročnej spotreby ZP o cca 24,5% oproti súč. stavu	celková investícia: HOVAL UG300 + TEDOM T30	109 976 €
	režijné náklady plyn. kotolne a KGJ	1396 €/rok
	ročná úspora voči súčasnému stavu	-15238 €/rok
	prostá návratnosť	7,95rok

Z tabuľky je vidieť, že aj keď sú úspory výrazne nižšie ako pri použití väčšej KGJ T80, v kontexte s celkovou výškou investičných nákladov vychádza návratnosť veľmi zaujímavo. V porovnaní s návratnosťou KGJ T80 v investične najlacnejšej variante sa návratnosť alternatívy KGJ T30 + UG300D dostáva na necelých 60%.

H./ PLYNOVÉ TEPELNÉ ČERPADLO

V tejto časti štúdie uvažujeme s demontážou dvoch existujúcich pretlakových plynových kotlov (2x880kW), ktoré nie sú využívané. Namiesto nich uvažujeme s osadením nového plynového tepelného čerpadla voda/voda, napr. značky TEDOM. Toto tepelné čerpadlo však nedokáže svojim tepelným výkonom ani maximálnou výstupnou teplotou vykurovacej vody pokryť požiadavky objektu. Preto bude nutné uvažovať s bivalentnou prevádzkou zdroja tepla – plynového tepelného čerpadla a plynového kotla.

Tepelné čerpadlo TEDOM GHP Polo 100	
Chladiaci výkon	85kW
Tepelný výkon	172kW
Príkon v palive	100kW
COP	1,7
Teplotný výstup kondenzátora (max.)	52°C
Teplotný spád chladenia motora	90/70°C
Elektrický príkon	1,7kW
Maximálny pracovný pretlak	600

Tepelné čerpadlo a existujúci plynový kotol	
Položka	Hodnota
Ročná spotreba zemného plynu (existujúci stav)	460 118kWh/rok
Ročne vyrobené teplo (existujúci stav)	338 942kWh/rok
Predpokladaný podiel bivalencie – pokrytie výroby tepla tep. čerpadlom	60%
Ročne vyrobené teplo tepelným čerpadlom pri danom podiele bivalencie	203 365kWh/rok
Zemný plyn spotrebovaný tepelným čerpadlom	119 627kWh/rok
Počet mth chodu tep. čerpadla pri výkone 172kW	1 182mth/rok
Teplo, ktoré bude nutné vyrobiť plynovým kotlom	135 577kWh/rok
Účinnosť existujúceho plyn. kotla (k spalnému teplu)	73,7%
Zemný plyn spotrebovaný exist. plynovým kotlom	184 047kWh/rok
Celková spotreba zemného plynu	303 674kWh/rok
Celková spotreba elektriny tepelným čerpadlom	2 010kWh/rok
Predpokladané prevádzkové náklady na zemný plyn a el. energiu	-15189 €/rok

Investičné náklady bez DPH			
Demontáž dvoch kotlov 800kW vrátane horákov a dymovodov	130 €	2 kpl	260 €
Demontáž armatúr a potrubí pre pripojenie kotlov	150 €	2 kpl	300 €
Najnutnejšie stavebné úpravy	600 €	1 kpl	600 €
Tepelné čerpadlo TEDOM GHP Polo 100	50 000 €	1 kpl	50 000 €
Montáž, nastavenie, spustenie a uvedenie do prevádzky	3 500 €	1 kpl	3 500 €
Úprava plynoinštalácie	1 500 €	1 kpl	1 500 €
Pripojenie na exist. sekundárne potrubia, bez čerpadiel	4 500 €	1 kpl	4 500 €
Pripojenie na okruh vodného chladenia čpavkových kompresorov	14 000 €	1 kpl	14 000 €
Obehové čerpadlá	3 950 €	1 kpl	3 950 €
Revízie	600 €	1 kpl	600 €
Ostatné práce a režijné náklady	79 210 €	12%	9 505 €
Celkové predpokladané investičné náklady bez DPH			88 715 €

Prostá návratnosť	
Predpokladané režijné náklady plynovej kotolne	-533 €/rok
Predpokladané režijné náklady na prevádzku tepelného čerpadla	-1096 €/rok
Priemerné ročné náklady na zemný plyn - existujúci stav	22534 €/rok
Predpokladaná celková ročná úspora	-5716 €/rok
Predpokladaná prostá návratnosť	15,52rok

Z výpočtov je vidieť, že ročná úspora prevádzkových nákladov oproti súčasnému stavu je pomerne vysoká, avšak nižšia ako napr. pri použití investične najlacnejšieho riešenia – plynového kondenzačného kotla. Pre dosiahnutie menovitého tepelného výkonu na úrovni cca 300kW by bolo nutné zachovať existujúci kotol FERRO GBFN 289Z. Kotol je však podľa vyjadrení prevádzkovateľa vo veľmi zlom technickom stave a je veľmi pravdepodobné, že by musel byť nahradený novým kotlom s menovitým tepelným výkonom minimálne cca 150kW. Toto by predstavovalo ďalší nezanedbateľný nárast investície, čo by ďalej zhoršilo jej návratnosť.

Porovnanie úspor dosiahnutých inštaláciou plynového tepelného čerpadla daného výkonu oproti úsporám dosiahnutým inštaláciou plynového kondenzačného kotla ukazuje, že investícia do technológie plynového tepelného čerpadla je v porovnaní s investíciou do kondenzačných kotlov prinajmenšom otázna.

Taktiež treba podotknúť, že vo vyčíslení finančných nákladov nie je uvažované s ďalším ziskom z predaja demontovaných zariadení do zberných surovín (železo) resp. odpredajom niektorých ďalej použiteľných zariadení (napr. elektrické zásobníkové ohrievače vody, 2x300l/2,4kW).

Ako ďalšie alternatívne riešenie je ešte možné uvažovať s kombináciou nového plynového kondenzačného kotla rovnakým tepelným čerpadlom ako v predošlej alternatíve.

Tepelné čerpadlo a nový kondenzačný plynový kotol	
Položka	Hodnota
Ročná spotreba zemného plynu (existujúci stav)	460 118kWh/rok
Ročne vyrobené teplo (existujúci stav)	338 942kWh/rok
Predpokladaný podiel bivalencie – pokrytie výroby tepla tep. čerpadlom	60%

Ročne vyrobené teplo tepelným čerpadlom pri danom podiele bivalencie	203 365kWh/rok
Zemný plyn spotrebovaný tepelným čerpadlom	119 627kWh/rok
Počet mth chodu tep. čerpadla pri výkone 172kW	1 182mth/rok
Teplo, ktoré bude nutné vyrobiť plynovým kotlom	135 577kWh/rok
Účinnosť kondenzačného plyn. kotla (k spalnému teplu)	96,5%
Zemný plyn spotrebovaný exist. plynovým kotlom	140 494kWh/rok
Celková spotreba zemného plynu	260 121kWh/rok
Celková spotreba elektriny tepelným čerpadlom	2 010kWh/rok
Prevádzkové náklady na zemný plyn a el. energiu	-13056 €/rok

Investičné náklady bez DPH			
Demontáž dvoch kotlov 800kW vrátane horákov a dymovodov	130 €	2 kpl	260 €
Demontáž kotla 300kW vrátane dymovodu	130 €	1 kpl	130 €
Demontáž armatúr a potrubí pre pripojenie kotlov	150 €	2 kpl	300 €
Najnutnejšie stavebné úpravy	600 €	1 kpl	600 €
Tepelné čerpadlo TEDOM GHP Polo 100	50 000 €	1 kpl	50 000 €
Montáž, nastavenie, spustenie a uvedenie do prevádzky	3 500 €	1 kpl	3 500 €
Kotol Hoval Ultragas 300 s príslušenstvom	22 300 €	1 kpl	22 300 €
Montáž, nastavenie, spustenie a uvedenie do prevádzky	1 500 €	1 kpl	1 500 €
Vložkovanie komína	200 €	8 kpl	1 600 €
Úprava plynoinštalácie	2 500 €	1 kpl	2 500 €
Pripojenie na exist. sekundárne potrubia, bez čerpadiel	6 000 €	1 kpl	6 000 €
Pripojenie na okruh vodného chladenia čpavkových kompresorov	14 000 €	1 kpl	14 000 €
Obehové čerpadlá	4 550 €	1 kpl	4 550 €
Revízie	600 €	1 kpl	600 €
Ostatné práce a režijné náklady	107 840 €	10%	10 784 €
Celkové predpokladané investičné náklady bez DPH			118 624 €

Prostá návratnosť	
Predpokladané režijné náklady plynovej kotolne	-533 €/rok
Predpokladané režijné náklady na prevádzku tepelného čerpadla	-1096 €/rok
Priemerné ročné náklady na zemný plyn - existujúci stav	22534 €/rok
Predpokladaná celková ročná úspora	7849 €/rok
Predpokladaná prostá návratnosť	15,11rok

Z výpočtov je vidieť, že navýšenie investície o plynový kondenzačný kotol s menovitým výkonom cca 300kW by spôsobilo ďalšie zníženie prevádzkových nákladov. Na druhej strane je tu však nárast investičných nákladov, ktorý v podstate stavia návratnosť tejto investície na zhodnú úroveň s kombináciou tepelného čerpadla a existujúceho plynového kotla.

I./ ZÁVER

ZHRNUTIE	Predpokladaná úspora oproti súčasnému stavu	Predpokladaná výška investície bez DPH	Predpokladaná návratnosť investície
Demontáž kotlov 2x880kW, nový kotol UG300 + exist. kotol GBFN 289Z	6166 €/rok	31 522 €	5,11rok
Demontáž kotlov 2x880kW, nové dvojkotlové zariadenie UG300D	6166 €/rok	39 579 €	6,42rok
Demontáž kotlov 2x880kW, nová kogeneračná jednotka 80kWe/119kWt + exist. kotol GBFN 289Z	9311 €/rok	116 996 €	13,33rok
Demontáž kotlov 2x880kW + 1x300kW, nová kogeneračná jednotka 80kWe/119kWt + nový kotol UG300D	-8209 €/rok	109 976 €	7,95rok
Demontáž kotlov 2x880kW + 1x300kW, nové plynové tepelné čerpadlo Polo 100 (172kW) + exist. kotol GBFN 289Z	5716 €/rok	88 715 €	15,52rok
Demontáž kotlov 2x880kW + 1x300kW, nové plynové tepelné čerpadlo Polo 100 (172kW) + nový kotol UG300	7849 €/rok	118 624 €	15,11rok

Na základe porovnania jednotlivých alternatív odporúčame orientovať sa na alternatívu demontáže všetkých existujúcich kotlov a ich nahradenie novým dvojkotlovým kondenzačným zariadením, napr. HOVAL ULTRAGAS 300D. Jednalo by sa o kompletne novú technológiu, pričom výška investičných nákladov bude len o málo vyššia ako pri najlacnejšej alternatíve a to isté platí aj o návratnosti tejto investície. Navyiac, investícia do alternatívy so zachovaním kotla GBFN 289Z ako zálohy a nainštalovanie nového kotla napr. HOVAL ULTRAGAS 300 bude oproti uvažovanej vyššia z titulu potrebnej repasácie resp. renovácie kotla GBFN 289Z. Toto navýšenie bude nutné posúdiť servisnou organizáciou. Predpokladáme však, že výsledné investičné náklady sa veľmi priblížia alternatíve s dvojkotlovým zariadením a to isté platí aj o predpokladanej návratnosti investície.

Uvedené dvojkotlové zariadenie sa skladá z dvoch autonómne fungujúcich plynových kondenzačných kotlov, pričom je schopné aj prevádzky len na jeden kotol (napr. pri poruche jedného z kotlov).

Druhou najvhodnejšou alternatívou sa nám javí demontáž všetkých existujúcich kotlov a ich nahradenie novým dvojkotlovým kondenzačným zariadením, napr. HOVAL ULTRAGAS 300D doplneným malou kogeneračnou jednotkou napr. TEDOM MICRO T30. Návratnosť tejto alternatívy je veľmi zaujímavá, problémom však môže byť výška investície, ktorá je oproti vyššie popisovanej alternatíve o takmer 180% vyššia. Bohužiaľ sa v prípade kondenzačných plynových kotlov ani plynových KGJ nejedná o zdroje tepla resp. elektriny, na ktoré by v súčasnosti bolo možné získať nejaký finančný príspevok. Taktiež bude pri uvažovaní o tejto alternatíve preveriť u distribútora elektrickej energie možnosti pripojenia KGJ na sieť, čo v súčasnosti býva vo veľa prípadoch problematické.

Pre celkové zefektívnenie prevádzky areálu ďalej odporúčame:

- Zrekonštruovať systém prípravy teplej vody, ako je naznačené v bode „F“
- Zrekonštruovať celú strojovňu, nakoľko veľa vetiev pripojených na rôzne rozdeľovače/zberače je odpojených. Existujúce obehové čerpadlá sú zastarané a oproti súčasnému stavu výrazne predimenzované – boli dimenzované na cieľový stav s krytou plavárňou. Úpravňa vody je nefunkčná – zásobníka chemikálie bol v čase obhliadky prázdny a suchý.
- Zvážiť zväčšenie výkonu doskového výmenníka pre ohrev bazénovej vody. Toto by malo za následok zníženie pracovných teplôt vykurovacej vody, čo by v kombinácii s kondenzačným kotlom prinieslo výhodu v podobe ďalších prevádzkových úspor v podobe zníženia spotreby zemného plynu. Ďalším benefitom by bolo zväčšenie tepelného výkonu pri vyššom teplotnom spáde, čo by sa dalo využiť pri prvoohreve bazénov na začiatku letnej sezóny – skrátenie času ohrevu.
- Zvážiť použitie fólií na zakrývanie bazénov v čase mimo prevádzky počas letnej sezóny, t.j. cca 12-16hod/deň. Takýmto spôsobom by bola výrazne znížená tepelná strata z vodnej hladiny, ktorá predstavuje viac ako 90% celkovej tepelnej straty bazénov. Tepelná strata bazéna v zakrytom stave je o cca 50-80% nižšia ako v odkrytom stave. Tak isto má toto riešenie dopad aj na čistotu vody – zabraňuje mechanickému znečisteniu a teda znižuje nároky na doplnkovú vodu..