



STUDIE



Akce : **Studie rekonstrukce plynové kotelny NTK Kozinovo pole**

Místo stavby : NTK Kozinovo pole; Švabinského 564; Domažlice

Parcelní číslo : st. 2623

Obec : Domažlice [553425]

Katastrální území : Domažlice [630853]

Investor : Domažlická správa nemovitostí spol. s r.o.

Zahradní 513; Domažlice

Stupeň : Studie

Vypracoval : Ing. Petr Pinkas

00420 777 839 139

Archivní číslo : 01/2018

Revize:

Datum : březen 2018

Číslo:

Obsah

1.	Úvod	2
1.1.	Předmět studie	2
1.2.	Cíl studie	2
1.3.	Podklady	2
1.4.	Oblastní a klimatické údaje	2
1.5.	Rámcový obsah řešené studie	2
1.6.	Obecná specifikace výpočtových modelů a analýz	4
1.7.	Smluvní vztahy a místní podmínky	4
2.	Stávající stav	5
2.1.	Kotelna	5
2.2.	Primární rozvody v sídlišti	12
2.3.	Výměňíkové stanice	13
3.	Vstupní data a vypovídací hodnota	14
3.1.	Zásobené objekty	14
3.1.1.	Souhrnné údaje po objektech	14
3.1.2.	Zpracování a vyhodnocení hodnot pro vytápění objektů	15
3.1.3.	Zpracování a vyhodnocení hodnot pro ohřev teplé vody v objektech	16
3.1.4.	Zpracování a vyhodnocení hodnot spotřeby elektrické energie pro chod DPS v objektech	18
3.2.	Výroba tepla a spotřeba energií na kotelně	19
3.2.1.	Palivo, ostatní energie	20
3.2.2.	Vyrobená energie, ztráty rozvody	20
3.3.	Energeticky významné technologie	20
3.4.	Dimenzování kotelny	20
3.5.	Zpracování údajů dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku	23
3.5.1.	Energetické vstupy	23
4.	Zhodnocení stávajícího stavu	26
4.1.	Zásobené objekty	26
4.2.	DPS	26
4.3.	Distribuce tepla v sídlišti	26
4.4.	Kotelna	27
5.	Návrh variantních řešení rekonstrukce kotelny	28
5.1.	Předpoklady pro návrh opatření	28
5.2.	Technické návrhy variantních řešení	28
5.2.1.	Varianta I. – 6x kondenzační kotel 1050kW	29
5.2.2.	Varianta II. – 3x kondenzační kotel 1050kW + 2x nízkoteplotní kotel 1800kW	32
5.2.3.	Varianta III. – 3x nízkoteplotní kotel 2800kW	34
5.3.	Investiční náklady variantních řešení	36
5.4.	Provozní náklady variantních řešení	38
5.5.	Ekonomické vyhodnocení variantních řešení	45
6.	Vliv řešených variant na životní prostředí	47
7.	Vyhodnocení	48
7.1.	Volba posuzovaných parametrů	48
7.2.	Volba metodiky posouzení	48
7.2.1.	Metoda pořadí	48
7.2.2.	Fullerova metoda	49
7.2.3.	Bodovací metoda	52
8.	Doporučení	53
9.	Závěr	54

1. Úvod

1.1. Předmět studie

Předmětem studie je návrh variant rekonstrukce plynové kotelny NTK Kozinovo pole; Švabinského 564; Domažlice.

1.2. Cíl studie

Cílem studie je navrhnout variantní řešení rekonstrukce stávající plynové kotelny, komplexně posoudit stávající stav a poskytnout provozovateli a majiteli návod, jak co nejefektivněji postupovat.

Studie navrhuje technickoekonomická řešení v základních principech a směrech tak, aby byly splněny současně platné legislativní požadavky a známé budoucí. Především se v této souvislosti jedná o zákon č. 201/2012 Sb. zákon o ochraně ovzduší a vyhlášku č. 415/2012 Sb. o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší. V současné době je kotelna značně předdimenzovaná a od roku 2020 již nebude plnit zákonné požadavky.

Před realizací navrhovaných opatření je nutné nechat příslušnou odbornou firmou zpracovat prováděcí projekt.

1.3. Podklady

- ✓ Prohlídka na místě
- ✓ Prohlídka části objektů a technologie
- ✓ Jednání se zástupcem provozovatele
- ✓ Získání dílčích požadovaných informací od investora

1.4. Oblastní a klimatické údaje

Teplota venkovního vzduchu omezující otopné období:	t_{em}	+13,0	°C
Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období dle ČSN EN12831:2005:	t_e	-15,0	°C
Průměrná venkovní teplota dle ČSN EN12831:2005:	t_{es}	+4,0	°C
Počet dnů otopného období dle ČSN EN12831:2005:	d	252	den
Výška místa nad mořem dle ČSN EN12831:2005:	h	428	m n. m.

1.5. Rámcový obsah řešené studie

Tato obsahuje:

- Popis stávajícího stavu včetně sběru a vyhodnocení dat spotřebovaného množství tepla u stávajících odběratelů připojených na SZT¹.
- Situační plán stávající dodávky tepla s vyznačením a popisem odebíraných energií.
- Vyhodnocení dat z hlediska náročnosti účinnosti užití energie, účinnosti zdroj a v rozvedech tepla.

¹ SZT – Systém Zásobování Teplem

- Slovní zhodnocení stávajícího stavu tepelného hospodářství s poukazem na jeho technický stav, přednosti, nedostatky, rizika, předpokládaná životnost, splnění současných legislativních požadavků apod.
- Slovní posouzení úrovně tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov, technických zisků a určení odhadem možných reálných úspor z důvodu snížení tepelné náročnosti.
- Návrhové řešení dodávky a distribuce tepla k současně připojeným odběratelům.
- U každé návrhové varianty výše je vypracována energetická bilance a tato porovnána se stávající s vyčíslením úspor. Rozsah zpracování minimálně dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. příloha č. 4. Energie jsou přepočteny na množství konkrétního paliva.
- Pro každou variantu řešení jsou vyčísleny investiční náklady s rozpadem na jednotlivé činnosti.
- U každé varianty jsou vyčísleny náklady na palivo, podružné energie a další provozní náklady (poplatky za znečištění, emisní povolenky, mzdy, náklady na vodu, na údržbu, na odpady atd.). Varianty jsou uvažovány se ziskem 0%.
- Délka posuzovaného období reflektuje předpokládanou reálnou (obvyklou) životnost použité technologie. Studie pracuje s předpokládanou životností hlavních komponent (kotel, čerpadla, armatury, potrubí, komíny apod.). V případě kratší životnosti jsou započítány do ekonomického vyhodnocení náklady na obnovu.

Ekonomické vyhodnocení pracuje s předpokládanými nárůsty cen energií s ohledem na jejich konkrétní druh.

Pro ekonomické vyhodnocení je uvažován diskont 2%.

U každé varianty je provedeno ekonomické zhodnocení dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. příloha č. 5 tabulka 5 (doba návratnosti, reálná doba návratnosti, čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento). Navíc je proveden výpočet jednotkové ceny tepla na konkrétním zdroji, a to s výši zisku 0%. Ke každé posuzované reálné variantě je vyhotoven graf CF (Cash Flow).

- U variant je provedeno ekologické vyhodnocení dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. příloha č. 6.
- Studie v části vyhodnocení dále obsahuje:
 - volbu hledisek posouzení variant a jejich slovní zdůvodnění
 - volbu, případně i výpočet váhy u posuzovaného hlediska a jeho slovní zdůvodnění
 - volbu systému posuzování a jeho slovní zhodnocení
 - vyhodnocení variant dle výše zvolených hledisek, sestavení žebříčku výhodnosti navrhovaných variant.
- Výběr doporučené optimální varianty, popř. optimálních variant, dle zvolených kritérií s uvedením jejich předností, nedostatků, rizik, časové náročnosti, životnosti, náročnosti na údržbu apod.

Součástí studie není:

- Zajištění vyjádření orgánů státní správy, správců sítí, odběratelů tepla apod.

1.6. Obecná specifikace výpočtových modelů a analýz

Při výpočtech a porovnáních je vycházeno z následujících údajů:

a) Zhodnocení výchozího stavu

- Při určení referenční spotřeby bylo vycházeno z posledních 3 let (roky 2014, 2015 a 2016), kdy se použijí skutečné spotřeby energií a paliva. Tento údaj odpovídá skutečnému způsobu využití budov a provozu tepelného hospodářství. Ve studii je uvažováno s minimální a maximální hodnotou výroby tepla v těchto letech.
- Tyto skutečné hodnoty spotřeb a výroby jsou poté přepočteny na normové hodnoty dané platnou legislativou a uvažující návrhové parametry.

b) Výpočty předpokládaných úspor v návrzích opatření

Pro výpočty předpokládaných úspor energie je vycházeno z minimálních, maximálních a normových spotřeb a výroby odpovídajícím skutečnému způsobu využití a provozu.

Pro ekonomické výpočty a porovnání nákladů na energie před vlastní realizací úsporných opatření byly stanoveny i tzv. referenční náklady. Tyto náklady byly stanoveny z referenční spotřeby a ceny energie platné v době realizace studie. A opět i zde je provedeno vyhodnocení pro variantu min. / max. / norma.

1.7. Smluvní vztahy a místní podmínky

V souladu s ustanoveními zákona č. 458/2000 Sb. tzv. energetický zákon v aktuálním znění má provozovatel uzavřeny smlouvy na straně vstupu s:

- ✓ Pražská plynárenská a.s.; Národní 37; 110 00 Praha 1 jakožto dodavatelem zemního plynu
- ✓ Pražská energetika, a. s.; Na Hroudě 1492/4; 100 05 Praha 10 jakožto dodavatele elektrické energie
- ✓ Chodské vodárny a kanalizace, a.s.; Bezděkovské Předměstí 388; 344 01 Domažlice 1 jakožto dodavatelem vody.

Na straně výstupu s:

- ✓ Jednotlivými odběrateli tepla.

2. Stávající stav

NTK Kozinovo Pole je zdrojem pro SZT v sídlišti stejného názvu. Toto sídliště je situováno v severní části města Domažlice. Zdrojem tepla je teplovodní plynová kotelna o výkonu cca 11.600kW_{tep}. Rozvody po sídlišti jsou teplovodní v předizolovaném dvourubkovém provedení. Zásobené objekty jsou především bytového charakteru. Pouze malá část má charakter budov pro vzdělání. Zásobené objekty jsou opatřeny na patách předávacími stanicemi s ohřevem teplé vody a ekvitermním mísením topné vody. Stanice jsou převážně tlakově závislé, malá část je tlakově nezávislá.

2.1. Kotelna



Technologie zdroje tepla je instalována v objektu vlastní kotelny, což je zděná budova na okraji sídliště Kozinovo Pole. Velikost budovy je cca 30,5 x 21,2 x 8,8m s plochou střechou. Ke kotelně přináleží zděný komín o výšce cca 37m.

Obrázek 1 - objekt kotelny se zděným komínem

Samotná technologie je instalována v několika stavebně oddělených místnostech. Především se jedná o prostor instalace kotlů o velikosti cca 23,7 x 11,7m a strojovny o velikosti 11,8 x 8,7m.

V prostoru kotelny se nachází čtveřice nízkotlakých ocelových kotlů fy. PRŮMYSLOVESTA a.s. typ HVP2900, každý o maximálním výkonu 2.900kW. Kotle jsou vyrobeny v roce 1995.



Obrázek 2 - prostor s čtveřicí plynových nízkotlakých kotlů 4x 2900kW

Jedná se o nízkotlaké teplovodní kotle s maximálním pracovním přetlakem 5bar a maximální výstupní teplotou 110°C.



Obrázek 3 - štítek jednoho z kotlů s výrobním číslem 215

Kotle jsou opatřeny vířivými plynovými hořáky fy. PRVNÍ BRNĚNSKÁ STROJÍRNA TŘEBÍČ, a.s. Kotel K1, K2 a K3 jsou osazeny jednostupňovým hořákem typu APH 45 PZ o jmenovitém výkonu 3.300kW. Kotel K4 je osazen modulovaným hořákem typem APH-M 45 PZ s rozsahem výkonu 800÷5.000kW.



Obrázek 4 - štítek plynového hořáku typ APH 45 PZ s výrobním číslem 500



Obrázek 5 - přetlak plynu před hořáky 20kPa

Hořáky jsou vyrobeny v roce 1995÷1997 a jsou napojeny na přetlak zemního plynu 20kPa. Elektrický příkon hořáků je 4x 6kW_{el}.

Každý kotel je opatřen systémem ochrany teploty zpátečky, který udržuje teplotu topného média do kotle nad teplotou rosného bodu spalin, tzn. minimálně nad 55°C. Toto je zajištěno zkratovým čerpadlem bez aktivní regulace výkonu. Toto čerpadlo je spínáno dle potřeby. Jedná se o čerpadla do potrubí fy. GRUNDFOS typ UPS 80-60F. Elektrický příkon každého čerpadla je 0,47/0,57/0,88kW_{el}.



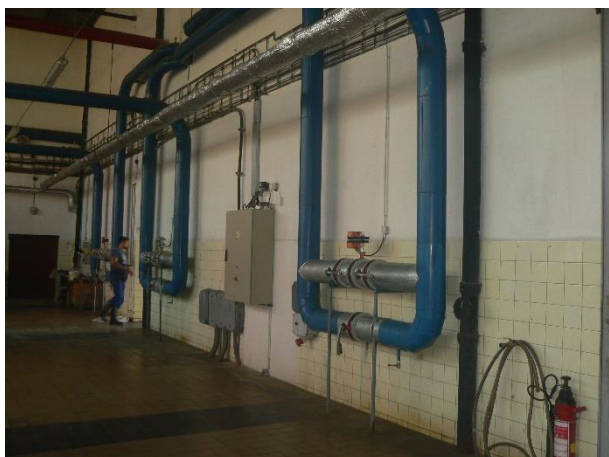
Ke každému kotli je připojena vlastní uzavřená expanzní nádoba fy. REFLEX typ N 500 o činném objemu 500litrů a maximálním provozním přetlaku 6bar. Rok výroby expanzních nádob je 2007. Nádoby jsou umístěny poblíž zadních částí kotlů vedle kouřovodů.



Obrázek 6 - umístění uzavřené expanzní nádoby u kotlů



Obrázek 7 - štítek uzavřené expanzní nádoby u kotle



Obrázek 8 - automatické uzavírací armatury kotlů

Z rozdělovače a sběrače vystupují/vstupují dvě topné větve do sídliště. Tyto větve jsou na sobě nezávislé a je možno v případě havárie na jedné větvi druhou provozovat bez omezení.

Každý kotel je samostatným potrubím napojen na rozdělovač a sběrač. Každý kotel je možno automaticky uzavřít na vratném potrubí do kotle uzavírací klapkou se servopohonem. Toto umožňuje zamezení průtoku skrze kotle, když není v provozu.



Obrázek 9 - rozdělovač a sběrač v místnosti strojovny

Každá větev je opatřena na vratném potrubí dvojicí suchoběžných in-line čerpadel fy. KSB typ ETALINE HDX 80-250/754. V provozu je vždy na dané větvi pouze jedno čerpadlo. Druhé slouží jako 100% záloha. Čerpadla jsou opatřena oddělenými frekvenčními měniči, které umožňují řídit výkon příslušného čerpadla dle potřeby větve v sídlišti.



Obrázek 10 - dvojice oběhových čerpadel pro každou topnou větev do sídliště

Rok výroby čerpadel je 2001. Elektrický příkon každého čerpadla je maximálně 7,5kW_{el}.



Dále je z rozdělovače a sběrače vyvedena větev vytápění kotelny pomocí vzduchotechnických jednotek typ SAHARA.



Potřebný přetlak je v soustavě zajištěn pomocí expanzního a doplňovacího automatu fy. REFLEX typ VARIOMAT 2-2/75 s rokem výroby 2005.

Obrázek 11 - expanzní zařízení s vyrovnávací otevřenou nádobou

Udržovaný přetlak v systému v místě napojení je 3,7bar.



Obrázek 12 - ovládací panel expanzního zařízení

Automatická chemická úpravna vody s nádobami fy. POLYGLASS typ EN01 87 1750.



Obrázek 13 - úpravna vody technologické vody

Každý kotel je odkouřen samostatně ocelovým kouřovodem $\varnothing 500$ do původních zděných kouřovodů. Tyto jsou vedeny zemí a ústí do zděného továrního komína o výšce cca 37m.



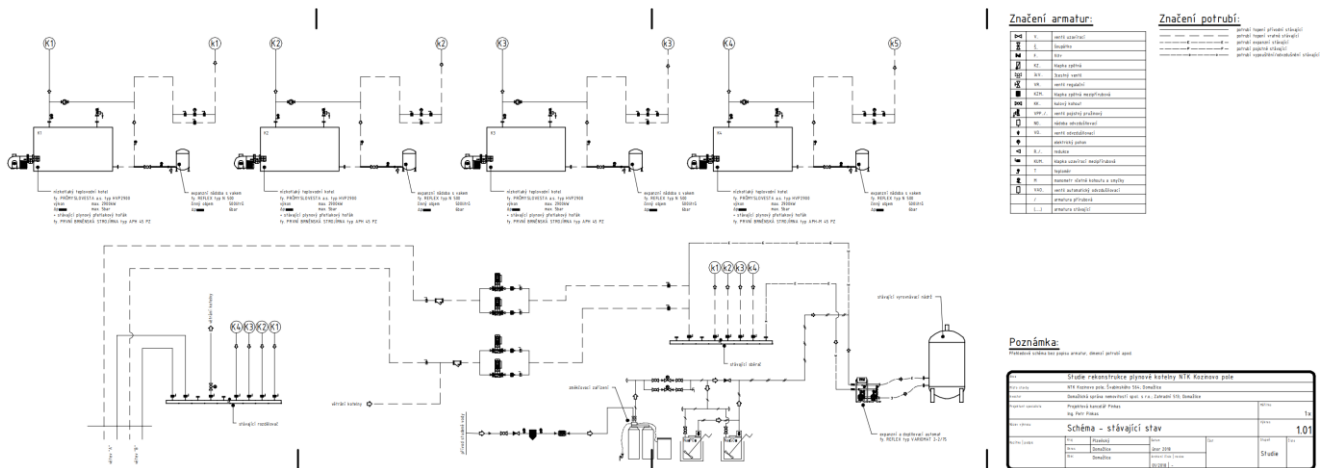
Obrázek 14 - tovární komín výšky cca 37m



Do prostoru kotelny je zaveden ocelovým potrubím DN200 zemní plyn o přetlaku 20kPa.

Obrázek 15 - přívod STL plynu do prostoru kotelny

Schéma kotelny je uvedeno níže a poté samostatně v příloze studie.



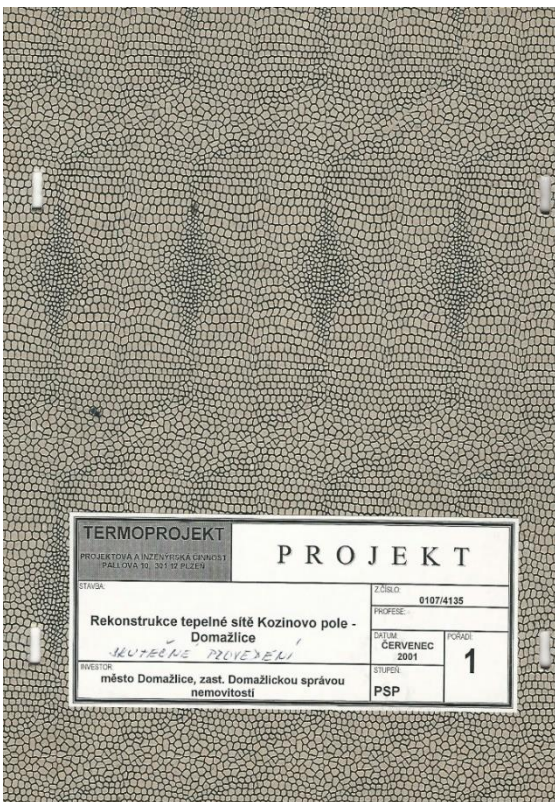
Obrázek 16 - schéma kotelny

Projektová dokumentace kotelny není k dispozici. Dokumentace strojovny je k dispozici částečně. Schéma kotelny je přiloženo ve větším formátu v příloze č. 18.

Kotelna byla realizována v roce cca 1996. Od té doby probíhaly dle potřeby údržbové práce, popř. úprava zapojení strojovny v rámci topných kanálů, osazení nového doplňovacího zařízení apod.

2.2. Primární rozvody v sídlišti

Rozvody po sídlišti jsou teplovodní v předizolovaném dvoutrubkovém provedení. Z kotelny vychází dvojice topných větví 2x DN150. Topné trubky jsou v provedení tloušťky izolace řady I (základní). Větve jsou označeny jako „Větev A“ a „Větev B“. „Větev A“ je severní, Větev B“ je jižní.



Projektová dokumentace topných rozvodů v sídlišti je k dispozici. Z technické zprávy lze vyčíst, že nastavení tlakové diference „Větve A“ je 160kPa, u „Větve B“ potom 100kPa.

Obrázek 17 - desky dokumentace venkovních

Stanice byly realizovány souběžně s rekonstrukcí topných kanálů, tj. v roce cca 2001. Stanice jsou provozuschopné v plném rozsahu. Od té doby jsou prováděny údržbové práce a byly vyměněny zásobníky teplé vody.



Obrázek 19 - tlakově závislá DPS s ohřevem TV

3. Vstupní data a vypovídací hodnota

Údaje byly získány od zástupce provozovatele.

Na základě jednání byly dodány potřebná data na jednotlivých zásobených objektech a zdroji tepelné energie za roky 2014, 2015 a 2016. Jednalo se o:

- soupis zásobených objektů
- počty bytových jednotek
- roční spotřeba tepla na vytápění po objektech $E_{\text{ÚT}}$ [GJ/rok]
- roční spotřeba tepla na ohřev teplé vody po objektech E_{TV} [GJ/rok]
- roční spotřeba studené vody pro ohřev teplé vody po objektech m_{TV} [m³/rok]
- roční spotřeba pomocné elektrické energie pro chod DPS po objektech E_{el} [kWh/rok]
- množství paliva zemní plyn na výrobu tepla na kotelně B_{ZP} [m³/rok]
- množství pomocné elektrické energie na kotelně na výrobu tepla na kotelně $E_{\text{el}}^{\text{KOT}}$ [kWh/rok].

3.1. Zásobené objekty

3.1.1. Souhrnné údaje po objektech

Zadané a zpracované hodnoty za objekty jsou uvedeny v následné tabulce.

sloupec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
oblast	Q ₁	Q ₂	DPS ₁	DPS ₂	DPS ₃	E ₁ ^{norm}	E ₂ ^{norm}	E ₃ ^{norm}	E ₄ ^{norm}	E ₅ ^{norm}	E ₆ ^{norm}	E ₇ ^{norm}	E ₈ ^{norm}	E ₉ ^{norm}	E ₁₀ ^{norm}	E ₁₁ ^{norm}	E ₁₂ ^{norm}
[l]	[m ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]
Měcholov 512	24	0,0	93	0	0	262	233	324	346	0	0	0	0	0	0	0	0
Měcholov 513	24	0,0	93	0	0	262	233	324	346	0	0	0	0	0	0	0	0
Měcholov 530	24	0,0	93	0	0	262	233	324	346	0	0	0	0	0	0	0	0
Měcholov 526	24	0,0	140	96	177	346	277	430	492	244	244	274	633	633	633	633	633
Měcholov 528	24	0,0	139	96	176	345	277	429	491	244	244	273	632	632	632	632	632
Substavek 560	24	0,3	140	96	181	345	277	429	491	244	244	273	632	632	632	632	632
Substavek 562	24	0,3	140	96	181	345	277	429	491	244	244	273	632	632	632	632	632
Měcholov 558	24	0,3	300	124	220	762	625	883	999	253	243	237	609	594	1,8	1,7	1,5
Substavek 610	24	0,3	370	120	220	777	625	894	1000	253	243	237	610	595	0,0	0,0	0,0
Substavek 558	24	0,3	200	120	220	577	474	720	826	253	243	237	577	562	0,0	0,0	0,0
Substavek 558	24	0,3	140	96	181	345	277	429	491	244	244	273	632	632	632	632	632
Substavek 554	24	0,3	70	60	111	186	208	223	232	100	100	100	100	100	100	100	100
Kunčeloh 508	24	0,3	110	96	181	285	284	351	409	149	123	123	329	329	329	329	329
Měcholov 533	24	0,3	280	140	224	622	1.038	1.112	1.246	341	335	333	884	884	884	884	884
Měcholov 536	24	0,3	280	140	224	622	1.038	1.112	1.246	341	335	333	884	884	884	884	884
Kunčeloh 505	24	0,3	340	124	221	831	597	896	1.138	313	313	313	831	831	831	831	831
Substavek 542	24	0,3	210	120	220	583	474	720	826	253	243	237	577	562	0,0	0,0	0,0
Substavek 542	24	0,3	110	96	181	285	284	351	409	149	123	123	329	329	329	329	329
Měcholov 522	24	0,3	210	124	224	584	480	731	837	253	243	237	577	562	0,0	0,0	0,0
Kunčeloh 502	24	0,3	320	120	220	851	643	983	1.142	320	320	320	851	851	851	851	851
Měcholov 514	24	0,3	350	220	350	1.024	1.281	1.582	2.168	420	401	396	1.062	1.062	1.062	1.062	1.062
Substavek 548	24	0,3	210	124	224	584	480	731	837	253	243	237	577	562	0,0	0,0	0,0
Substavek 523	24	0,3	140	96	181	345	277	429	491	244	244	273	632	632	632	632	632
Substavek 553	24	0,3	140	96	181	345	277	429	491	244	244	273	632	632	632	632	632
Měcholov 530	24	0,3	350	120	220	851	643	983	1.142	320	320	320	851	851	851	851	851
Měcholov 528	24	0,3	210	124	224	421	403	566	780	253	243	237	577	562	0,0	0,0	0,0
Měcholov 518	24	0,3	210	124	224	421	403	566	780	253	243	237	577	562	0,0	0,0	0,0
Substavek 533	24	0,3	140	96	181	345	277	429	491	244	244	273	632	632	632	632	632
Substavek 536	24	0,3	70	70	121	193	215	231	239	100	100	100	100	100	100	100	100
Měcholov 524	24	0,3	280	140	224	622	1.038	1.112	1.246	341	335	333	884	884	884	884	884
Kunčeloh 501	24	0,3	280	140	224	622	1.038	1.112	1.246	341	335	333	884	884	884	884	884
Kunčeloh 505	24	0,3	300	124	221	831	597	896	1.138	313	313	313	831	831	831	831	831
Substavek 544	24	0,3	310	96	180	377	339	374	440	130	130	130	377	377	377	377	377
Kunčeloh 498	24	0,3	210	96	180	469	411	541	610	221	220	221	521	521	521	521	521
Substavek 496	24	0,3	210	124	224	584	480	731	837	253	243	237	577	562	0,0	0,0	0,0
Radčova 581	0	0,0	380	0	0	1.101	1.012	1.176	2.012	0	0	0	0	0	0	0	0
Mě 560	0	0,0	290	240	290	851	851	851	851	0	0	0	0	0	0	0	0
Dřevák Pláň	0	0,0	140	140	140	421	421	421	421	0	0	0	0	0	0	0	0
Substavek 541	0	0,0	140	140	140	421	421	421	421	0	0	0	0	0	0	0	0
celkem	1.100		7.055	3.718	8.110	19.791	21.485	23.004	26.432	7.843	7.711	7.683	21.421	21.211	21.280		

Tabulka 2 - souhrnná tabulka vstupních údajů a jejich zpracování

Přehlednější lze nalézt v příloze č. 02.

3.1.2. Zpracování a vyhodnocení hodnot pro vytápění objektů

Spotřeba tepla na vytápění (sloupec 6.) byla zpracována standardní denostupňovou metodou pro každý rok, ze které byla na základě konkrétních klimatických dat v daném roce vypočtena normová hodnota spotřeby tepla na vytápění (sloupec 7.) a také zpětně vypočteny potřebné příkony pro vytápění (sloupec 13.).

Z klimatických dat vyplývá, že v dotčených letech byly topné dny nižší, stejně tak i průměrné teploty, tzn. že tyto zimy oproti normové hodnotě byly mírnější. Na kolik odpovídaly počty denostupňů normovým je vyhodnoceno v posledním řádku.

rok	označení	jednotka	2014	2015	2016	norma
oblastní teplota	t _e	[°C]	-15	-15	-15	-15
teplota v interiéru	t _{is}	[°C]	19	19	19	19
referenční teplota	t _{em}	[°C]	13	13	13	13
průměrná teplota v otopném období	t _{es}	[°C]	6,2	6,2	4,6	3,8
počet topných dnů	d	[dny]	224	242	231	247
denostupně	D ₁₉	[D.°C]	2 870	3 101	3 326	3 754
vyhodnocení	D ₁₉ ^{rok} / D ₁₉ ^{norma}	[%]	76%	83%	89%	100%

Tabulka 3 - uvažovaná klimatická data



Důležité:

Dále ve studii je přihlédnuto ke klimatickému vlivu v těchto letech. Ve výpočtech energetické náročnosti, ekonomických a enviromentálních je (dává-li toto smysl) přihlédnuto ke skutečným hodnotám tak, aby co nejreálněji ukázaly skutečnost a případné náklady, ceny tepla apod. Proto je ve výpočtech dále uvažována:

- a) minimální energetická náročnost z let 2014 a 2016 – vycházející hodnoty z této varianty značeny horním indexem „min“*
- b) maximální energetická náročnost z let 2014 a 2016 – vycházející hodnoty z této varianty značeny horním indexem „max“*
- c) normová hodnota energetické náročnosti – vycházející hodnoty z této varianty značeny horním indexem „norma“.*

Ze zpětného výpočtu potřebného příkonu pro vytápění objektů (sloupec 13.) a následně jako maximum (sloupec 14.) je zřejmé, že potřebné příkony v uvažovaných letech sobě odpovídají a rozdíly jsou minimální. Tím je jejich vypovídací hodnota potvrzena.

3.1.3. Zpracování a vyhodnocení hodnot pro ohřev teplé vody v objektech

Spotřeba tepla na ohřev teplé vody byla zpracována metodou porovnání energetické náročnosti dodávky teplé vody vzhledem ke spotřebovanému množství studené vody pro ohřev teplé vody – viz následná tabulka.

objekt	q _{TV} ²⁰¹⁴	q _{TV} ²⁰¹⁵	q _{TV} ²⁰¹⁶
[-]	[GJ/m ³]	[GJ/m ³]	[GJ/m ³]
Michlova 612	-	-	-
Michlova 613	-	-	-
Michlova 630	-	-	-
Michlova 626	0,38	0,38	0,39
Michlova 628	0,33	0,35	0,35
Švabinského 560	0,34	0,35	0,35
Švabinského 562	0,35	0,35	0,34
Michlova 568	0,38	0,40	0,41
Švabinského 610	0,46	0,42	0,41
Švabinského 556	0,38	0,38	0,39
Švabinského 558	0,32	0,32	0,31
Švabinského 554	0,32	0,30	0,30
Kunešova 508	0,42	0,45	0,40
Mánesova 533	0,35	0,35	0,34
Mánesova 539	0,41	0,40	0,40
Kunešova 509	0,37	0,37	0,37
Švabinského 542	0,32	0,31	0,32
Švabinského 545	0,45	0,49	0,47
Mánesova 522	0,36	0,36	0,36
Kunešova 502	0,43	0,42	0,40
Mánesova 514	0,36	0,35	0,34
Švabinského 548	0,35	0,36	0,36
Švabinského 552	0,40	0,39	0,39
Švabinského 553	0,37	0,39	0,39
Kunešova 510	0,33	0,30	0,29
Mánesova 528	0,38	0,37	0,37
Mánesova 518	0,38	0,38	0,40
Švabinského 535	0,38	0,38	0,37
Švabinského 536	0,31	0,33	0,32
Mánesova 524	0,35	0,36	0,35
Kunešova 501	0,33	0,32	0,32
Kunešova 505	0,39	0,38	0,39
Švabinského 544	0,33	0,32	0,32
Kunešova 498	0,40	0,40	0,41
Kunešova 496	0,33	0,32	0,31
Baldovská 583	-	-	-
MŠ 565	0,55	0,53	0,56
Dřevák Pionýr	-	-	-
Švabinského 547	-	-	-

Tabulka 4 - energetická náročnost dodávky teplé vody

Z porovnání je zřejmé, že v průřezu posuzovaných let jsou energetické náročnosti výroby a dodávky teplé vody obdobné s odchylkou $-0,81 \div 1,25\%$ od průměrné hodnoty. Obdobná situace je u spotřeby studené vody pro ohřev teplé vody, která se liší v daných letech odchylkou $-0,72 \div 0,69\%$ od průměrné hodnoty.

Na samotný ohřev teplé vody z 10°C na 55°C je potřeba cca 0,19GJ/m³. Z výše uvedené tabulky však vyplývá, že náročnost výroby a dodávky se pohybuje v řádu od 0,30 do 0,56GJ/m³. Procento ztrát distribucí teplé vody se pohybují v řádu 59÷197%. Tuto zvýšenou energetickou náročnost lze přičíst k tíži distribuce teplé vody v zásobených objektech způsobenou vyššími tepelnými ztrátami vzhledem k množství dodané teplé vody. Toto je obecně způsobeno různými faktory, resp. kombinací faktorů jako nedostatečné tepelné izolace rozvodů teplé vody v objektech, nutností cirkulace teplé vody s ohledem na malé odběry, rozsáhlými rozvody s ohledem na odebrané množství teplé vody. atd. Tyto faktory však nemůže dodavatel tepla ovlivnit a je jen na odběratelích, aby si případně tuto náročnost snížil.

Vyhláška č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví 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 stanoví v příloze č. 2 odstavec d) měrný ukazatel spotřeby tepelné energie na přípravu teplé vody při měření nebo stanovení spotřeby tepelné energie na přípravu teplé vody ve výši 0,30GJ/m³ v případě přípravy teplé vody v objektu.



Důležité:

Jakožto normová hodnota množství energie pro ohřev teplé vody je uvažován aritmetický průměr ze spotřeb let 2014 až 2016.

3.1.4. Zpracování a vyhodnocení hodnot spotřeby elektrické energie pro chod DPS v objektech

Spotřeba elektrické energie je uvedena v souhrnné tabulce Tabulka 2 - souhrnná tabulka vstupních údajů a jejich zpracování. Z této je patrné, že tato spotřeba je v uvažovaných letech téměř stejná s odchylkou -1,80÷1,45% od průměrné hodnoty, což odpovídá realitě, kdy tato spotřeba není příliš odvislá od množství dodávky tepla na vytápění a už vůbec ne na množství tepla pro ohřev teplé vody.



Důležité:

Jakožto normová hodnota množství pomocné energie pro provoz DPS je uvažován aritmetický průměr ze spotřeb let 2014 až 2016.

3.2. Výroba tepla a spotřeba energií na kotelně

V tabulce níže je soupis přehledů dodaných energií, výroby a dodávky tepelné energie apod.

		2014	2015	2016	norma	poznámka
E_{tepl}	[GJ/rok]	27 634	29 176	30 687	34 178	
	[kWh/rok]	7 676 144	8 104 533	8 524 028	9 493 901	
B_{ZP}	[m ³ /rok]	1 033 360	1 095 111	1 152 212	1 281 500	
B	[MWh/rok]	9 615 989	10 190 616	10 721 973	11 925 069	
	[GJ/rok]	34 618	36 686	38 599	42 930	
$\mu_{\text{výr+distr}}$	[%]	79,8%	79,5%	79,5%	79,6%	
$\mu_{\text{výr}}$	[%]	86,0%	86,0%	86,0%	86,0%	odhad
$E_{\text{výr}}$	[GJ/rok]	29 771	31 550	33 195	36 920	
E_{tech}	[GJ/rok]	346	367	386	430	
E_{distr}	[GJ/rok]	1 791	2 007	2 123	2 312	
μ_{distr}	[%]	6,5%	6,9%	6,9%	6,8%	
$E_{\text{el}}^{\text{DPS}}$	[kWh _{el} /rok]	71 449	72 233	69 919	71 200	
$E_{\text{el}}^{\text{KOT}}$	[kWh _{el} /rok]	127 617	132 595	127 852	129 355	
$E_{\text{el}}^{\text{DPS+KOT}}$	[kWh _{el} /rok]	199 066	204 828	197 771	200 555	
$E_{\text{el}}^{\text{DPS+KOT}} / E_{\text{tepl}}$	[kWh _{el} /kWh]	0,026	0,025	0,023	0,025	
$Q_{\text{přípoj}}$	[kW]				5 215	
Q_{distr}	[kW]				79	výpočet
Q_{tech}	[kW]				120	odhad
Q_{kotelny}	[kW]				5 414	

Legenda:

- E_{tepl} - celkové množství tepelné energie dodané do objektů
- B_{ZP} - množství fakturovaného paliva
- B - celkové množství energie obsažená v palivu počítáno z výhřevnosti 33,5MJ/m³
- $\mu_{\text{výr+distr}}$ - celková účinnost výroby a dodávky tepla primární rozvodnou sítí v sídlišti
- $\mu_{\text{výr}}$ - účinnost výroby tepla na kotelně
- $E_{\text{výr}}$ - celkové množství vyrobené energie na kotelně
- E_{tech} - vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla
- E_{distr} - množství energetické ztráty rozvody tepla primární rozvodnou sítí v sídlišti
- μ_{distr} - roční procento ztrát tepla primární rozvodnou sítí vztahených k dodané tepelné energii na objektech
- $E_{\text{el}}^{\text{DPS}}$ - celkové množství pomocné elektrické energie na DPS
- $E_{\text{el}}^{\text{KOT}}$ - celkové množství pomocné elektrické energie na kotelně
- $E_{\text{el}}^{\text{DPS+KOT}}$ - celkové množství elektrické energie spotřebované na výrobu a distribuci tepla
- $E_{\text{el}}^{\text{DPS+KOT}} / E_{\text{tepl}}$ - energetická náročnost pomocné elektrické energie ku celkové dodané energii na objektech
- $Q_{\text{přípoj}}$ - přípojná hodnota pat objektů
- Q_{distr} - tepelný výkon potřebný pro krytí tepelných ztrát distribucí primárními rozvody v sídlišti
- Q_{tech} - potřebný výkon pro samotnou kotelnu
- Q_{kotelny} - minimálně potřebný výkon kotelny

Tabulka 5 - souhrnná tabulka vstupních údajů a jejich zpracování pro kotelnu

3.2.1. Palivo, ostatní energie

Spotřeba paliva (zemní plyn) je uvedena v tabulce výše Tabulka 5 - souhrnná tabulka vstupních údajů a jejich zpracování pro kotelnu. Kromě tohoto paliva je spotřebována také elektrická energie. Tato slouží k pohonu motorů hořáků, oběhových čerpadel, osvětlení, regulace, systému doplňování apod.

Tepelné hospodářství potřebuje také doplňovat dle potřeby topné médium, kterým je voda z vodovodního řádu, Tato je v rámci technologie kotelny dále upravována. Roční průměrná spotřeba vody je dle vyjádření zástupce provozovatele cca 80m³/rok.

Obnovitelné zdroje energie nejsou využívány.

3.2.2. Vyrobená energie, ztráty rozvody

Porovnáním energie obsažené v palivu s energií dodanou do objektů je patrná celková průměrná roční účinnost výroby a dodávky, která se pohybuje u posuzovaných let v rozmezí 79,5÷79,8%.

Kotelna není opatřena měřiči tepla na výstupu. Proto nelze jednoznačně určit průměrnou roční účinnost výroby tepla na kotlích. S ohledem na technický stav kotlů, jejich provedení a stáří odhaduji, že tato účinnost se bude pohybovat okolo 85%. Následným výpočtem lze určit celkové množství vyrobené energie na kotlích a dopočítat množství tepelné energie ztracené distribucí primárními rozvody v síti v sídlišti. Procento těchto ztrát se pohybuje cca v rozmezí 6,5÷6,9%. Dále je v tabulce vidět součet elektrické energie potřebnou pro výrobu a distribuci tepla do objektů a pro zajímavost také energetickou náročnost výroby a distribuce vztážená k dodané jednotce tepelné energie na koncových odběrech.

Na základě dokumentace tepelných rozvodů byl proveden orientační výpočet tepelných ztrát – viz tabulka níže. Z této je patrné, že tepelné ztráty v zimním období jsou řádově 79kW.

3.3. Energeticky významné technologie

Z hlediska spotřeby energie a paliv v systému tepelného hospodářství je nejvíce energeticky náročné:

- ✓ dodávka tepla pro vytápění připojených objektů v SZT
- ✓ dodávka tepla pro ohřev teplé vody připojených objektů v SZT
- ✓ vlastní technologie zajišťující výrobu a provoz kotelny a distribuce tepla v primární síti v sídlišti (vnitřní osvětlení, provoz motorů, čerpadle apod. - elektrická energie) a tepelná energie potřebná pro provoz kotelny (větrání, vytápění, ohřev spalovacího vzduchu).

3.4. Dimenzování kotelny

Na základě výše uvedených tabulek a výpočtů je zde proveden návrh velikosti kotelny. K tomuto výkonu je navíc připočteno 120kW jako potřeba pro samotnou kotelnu z důvodu zajištění ohřevu větracího a spalovacího vzduchu a vytápění dalších přilehlých prostor.

$Q_{\dot{U}T}$	3 780	kW
Q_{TV}	2 745	kW
$Q_{\text{připoj}}$	5 215	kW
Q_{distr}	79	kW
Q_{tech}	120	kW
$Q_{\text{kotelny}}^{\text{léto}}$	2 824	kW
$Q_{\text{kotelny}}^{\text{zima}}$	5 414	kW

Legenda:

- $Q_{\dot{U}T}$ - potřebný výkon na objektech pro vytápění
- Q_{TV} - potřebný výkon na objektech pro ohřev teplé vody
- $Q_{\text{připoj}}$ - potřebný výkon pro dodávku tepla na objektech
- Q_{distr} - tepelná ztráta distribucí tepla v primárních rozvodech sítí v sídlišti
- Q_{tech} - potřebný výkon pro samotnou kotelnu
- $Q_{\text{kotelny}}^{\text{léto}}$ - potřebný výkon kotelny pro letní období
- $Q_{\text{kotelny}}^{\text{zima}}$ - potřebný výkon kotelny pro zimní období

Tabulka 6 - návrh velikosti kotelny

zimní období

190 den

4 560 hod

letní období

168 den

3 024 hod

součinitel tepelné vodivosti zeminy

 $\lambda_s = 1,5 \text{ W/mK}$

teplota přívodního potrubí

 $t_p = 85 \text{ °C}$

teplota přívodního potrubí

 $t_p = 70 \text{ °C}$

teplota vratného potrubí

 $t_v = 60 \text{ °C}$

teplota vratného potrubí

 $t_v = 50 \text{ °C}$

teplota zeminy

 $t_z = 5 \text{ °C}$

teplota zeminy

 $t_z = 10 \text{ °C}$

zimní období

izolační třída - I.

DN	D	H	A	ΔP	L	P
[-]	[mm]	[m]	[m]	[W/m]	[m]	[W/m]
20	90	0,5	0,23	17,9	0,0	0
25	90	0,5	0,23	22,0	0,0	0
32	110	1,0	0,25	22,0	80,0	1 760
40	110	1,0	0,25	25,3	155,0	3 919
50	125	1,0	0,27	28,2	320,0	9 034
65	140	1,0	0,28	33,2	340,0	11 289
80	160	1,0	0,30	34,2	285,0	9 759
100	200	1,1	0,34	35,7	425,0	15 162
125	225	1,1	0,37	41,4	160,0	6 624
150	250	1,2	0,39	48,8	440,0	21 483
200	315	0,5	0,52	57,3	0,0	0
250	400	0,5	0,60	55,5	0,0	0
300	450	0,5	0,70	64,8	0,0	0
350	500	0,5	0,75	63,1	0,0	0
400	560	0,5	0,81	67,6	0,0	0
450	560	0,5	0,81	105,6	0,0	0
500	630	0,5	0,88	101,2	0,0	0
600	710	0,5	1,00	146,1	0,0	0

letní období

izolační třída - I.

DN	D	H	A	ΔP	L	P
[-]	[mm]	[m]	[m]	[W/m]	[m]	[W/m]
20	90	0,5	0,23	13,3	0,0	0
25	90	0,5	0,23	16,3	0,0	0
32	110	1,0	0,25	16,3	80,0	1 303
40	110	1,0	0,25	18,7	155,0	2 903
50	125	1,0	0,27	20,9	320,0	6 692
65	140	1,0	0,28	24,6	340,0	8 362
80	160	1,0	0,30	25,4	285,0	7 229
100	200	1,1	0,34	26,4	425,0	11 231
125	225	1,1	0,37	30,7	160,0	4 907
150	250	1,2	0,39	36,2	440,0	15 914
200	315	0,5	0,52	42,5	0,0	0
250	400	0,5	0,60	41,1	0,0	0
300	450	0,5	0,70	48,0	0,0	0
350	500	0,5	0,75	46,8	0,0	0
400	560	0,5	0,81	50,1	0,0	0
450	560	0,5	0,81	78,3	0,0	0
500	630	0,5	0,88	74,9	0,0	0
600	710	0,5	1,00	108,2	0,0	0

izolační třída - II.

DN	D	H	A	ΔP	L	P
[-]	[mm]	[m]	[m]	[W/m]	[m]	[W/m]
20	110	0,5	0,25	15,3	0,0	0
25	110	0,5	0,25	18,2	0,0	0
32	125	0,5	0,27	19,8	0,0	0
40	125	0,5	0,27	22,5	0,0	0
50	140	0,5	0,28	25,2	0,0	0
65	160	0,5	0,30	28,3	0,0	0
80	180	0,5	0,32	29,7	0,0	0
100	225	0,5	0,37	31,1	0,0	0
125	250	0,5	0,39	36,0	0,0	0
150	280	0,5	0,42	41,2	0,0	0
200	355	0,5	0,56	44,0	0,0	0
250	450	0,5	0,70	43,1	0,0	0
300	500	0,5	0,75	49,8	0,0	0
350	560	0,5	0,81	48,0	0,0	0
400	630	0,5	0,88	50,0	0,0	0
450	630	0,5	0,88	68,1	0,0	0
500	710	0,5	1,00	66,0	0,0	0
600	800	0,5	1,10	82,5	0,0	0

izolační třída - II.

DN	D	H	A	ΔP	L	P
[-]	[mm]	[m]	[m]	[W/m]	[m]	[W/m]
20	110	0,5	0,25	11,4	0,0	0
25	110	0,5	0,25	13,5	0,0	0
32	125	0,5	0,27	14,7	0,0	0
40	125	0,5	0,27	16,6	0,0	0
50	140	0,5	0,28	18,6	0,0	0
65	160	0,5	0,30	21,0	0,0	0
80	180	0,5	0,32	22,0	0,0	0
100	225	0,5	0,37	23,0	0,0	0
125	250	0,5	0,39	26,7	0,0	0
150	280	0,5	0,42	30,5	0,0	0
200	355	0,5	0,56	32,6	0,0	0
250	450	0,5	0,70	32,0	0,0	0
300	500	0,5	0,75	36,9	0,0	0
350	560	0,5	0,81	35,6	0,0	0
400	630	0,5	0,88	37,0	0,0	0
450	630	0,5	0,88	50,4	0,0	0
500	710	0,5	1,00	48,9	0,0	0
600	800	0,5	1,10	61,1	0,0	0

izolační třída - III.

DN	D	H	A	ΔP	L	P
[-]	[mm]	[m]	[m]	[W/m]	[m]	[W/m]
20	125	0,5	0,27	14,1	0,0	0
25	125	0,5	0,27	16,4	0,0	0
32	140	0,5	0,28	18,0	0,0	0
40	140	0,5	0,28	20,1	0,0	0
50	160	0,5	0,30	21,8	0,0	0
65	180	0,5	0,32	24,6	0,0	0
80	200	0,5	0,34	26,1	0,0	0
100	250	0,5	0,39	27,1	0,0	0
125	280	0,5	0,42	30,5	0,0	0
150	315	0,5	0,52	34,0	0,0	0
200	400	0,5	0,60	35,7	0,0	0
250	500	0,5	0,75	35,9	0,0	0
300	560	0,5	0,81	39,9	0,0	0
350	630	0,5	0,88	38,2	0,0	0
400	670	0,5	0,95	44,1	0,0	0
450	710	0,5	1,00	50,2	0,0	0
500	800	0,5	1,10	49,0	0,0	0
600	900	0,5	1,20	57,2	0,0	0

izolační třída - III.

DN	D	H	A	ΔP	L	P
[-]	[mm]	[m]	[m]	[W/m]	[m]	[W/m]
20	125	0,5	0,27	10,4	0,0	0
25	125	0,5	0,27	12,2	0,0	0
32	140	0,5	0,28	13,3	0,0	0
40	140	0,5	0,28	14,9	0,0	0
50	160	0,5	0,30	16,1	0,0	0
65	180	0,5	0,32	18,2	0,0	0
80	200	0,5	0,34	19,3	0,0	0
100	250	0,5	0,39	20,1	0,0	0
125	280	0,5	0,42	22,6	0,0	0
150	315	0,5	0,52	25,2	0,0	0
200	400	0,5	0,60	26,5	0,0	0
250	500	0,5	0,75	26,6	0,0	0
300	560	0,5	0,81	29,5	0,0	0
350	630	0,5	0,88	28,3	0,0	0
400	670	0,5	0,95	32,6	0,0	0
450	710	0,5	1,00	37,2	0,0	0
500	800	0,5	1,10	36,3	0,0	0
600	900	0,5	1,20	42,4	0,0	0

P= 79 031 W

79,0 kW

 $E_2 = 360 379 \text{ kWh/a}$

1 297 GJ/a

 $E_{2L} = 537 408 \text{ kWh/a}$

1 935 GJ/a

P= 58 541 W

58,5 kW

 $E_2 = 177 028 \text{ kWh/a}$

637,3 GJ/a

Tabulka 7 - výpočet tepelných ztrát primárních rozvodů

a) základní technické ukazatele vlastního zdroje energie					
řádek	název ukazatele	jednotka	hodnota		
			min.	max.	norma
1.	roční celková účinnost zdroje	[%]	86,0%	86,0%	86,0%
2.	roční účinnost výroby elektrické energie	[%]	0,0%	0,0%	0,0%
3.	roční účinnost výroby tepla	[%]	86,0%	86,0%	86,0%
4.	spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	[GJ/rok]	0	0	0
5.	spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	[GJ/rok]	34 618	38 599	42 930
6.	roční využití instalovaného elektrického výkonu	[hod]	0	0	0
7.	roční využití instalovaného tepelného výkonu	[hod]	713	795	884

Tabulka 9 - základní technické ukazatele vlastního zdroje energie dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. Příloha č. 3

b) roční bilance výroby z vlastního zdroje energie					
řádek	název ukazatele	jednotka	hodnota		
			min.	max.	norma
1.	instalovaný elektrický výkon celkem	[MW]	0	0	0
2.	instalovaný tepelný výkon celkem	[MW]	11,6	11,6	11,6
3.	výroba elektřiny	[MWh/rok]	0	0	0
4.	prodej elektřiny	[MWh/rok]	0	0	0
5.	vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	[MWh/rok]	0	0	0
6.	spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	[GJ/rok]	0	0	0
7.	výroba tepla	[GJ/rok]	29 771	33 195	36 920
8.	dodávka tepla (je distribuováno z kotelny)	[GJ/rok]	27 980	31 188	34 797
9.	prodej tepla	[GJ/rok]	27 634	30 687	34 178
10.	vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	[GJ/rok]	346	386	430
10.a	tepelné ztráty distribucí tepla v sídlišti	[GJ/rok]	1 791	2 007	2 123
11.	spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	[GJ/rok]	34 618	38 599	42 930
12.	spotřeba energie v palivu celkem	[GJ/rok]	34 618	38 599	42 930

Tabulka 10 – roční bilance výroby z vlastního zdroje energie dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. Příloha č. 3

řádek	úkazatel	energie						náklady		
		min.		max.		norma		min.	max.	norma
		[Gj/rok]	[MWh/rok]	[Gj/rok]	[MWh/rok]	[Gj/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč/rok]
1.	vstupy paliv a energie	34 618	9 616 186	38 599	10 722 178	42 930	11 925 268	8 330	9 250	10 240
2.	změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	spotřeba paliv a energie	34 618	9 616 186	38 599	10 722 178	42 930	11 925 268	8 330	9 250	10 240
4.	prodej energie cizím	27 634	7 676 144	30 687	8 524 028	34 178	9 493 901	6 650	7 354	8 152
5.	konečná spotřeba paliv a energie	6 983	1 940 042	7 913	2 198 150	8 752	2 431 367	1 680	1 896	2 088
6.	ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	2 137	593 606	2 393	664 674	2 553	709 069	514	573	609
7.	spotřeba energie na vytápění	346	96 111	386	107 222	430	119 422	83	93	103
8.	spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	spotřeba energie na přípravu teplé vody	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.	spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.	spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.	spotřeba energie na osvětlení	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.	spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 11 - výchozí roční energetická bilance dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. Příloha č. 4

4. Zhodnocení stávajícího stavu

4.1. Zásobené objekty

Většina zásobených objektů je bytového charakteru. Pouze několik málo má charakter vzdělávacího a zájmového institutu. Sídliště bylo realizováno v 80 letech minulého tisíciletí. Čemuž odpovídá technické provedení formou panelové výstavby a tepelně fyzikální vlastnosti. Některé ze zásobených objektů je plně nově zatepleno, u některých proběhlo zateplení pouze částečné (zateplení fasád, výměna otvorových výplní), až po objekty, které jsou od doby výstavby nedotčeny. Objekty jsou v majetku SVJ, či dalších soukromých subjektů.

S plánovitým snížením výkonu kotelný a snížením potřeby výroby tepla nelze v současné době uvažovat. S postupem času lze se stále snižující spotřebou sídliště jako celku určitě počítat. Ale časové rozložení nelze predikovat. Proto ve studii se se snížením spotřeby z důvodu zateplení neuvažuje. Do budoucna odhaduji, že potenciál úspor v sídlišti může být řádově 10÷15%. Větší vliv ve změně spotřeby lze očekávat s ohledem na klimatické poměry.

Rezervy jsou ve vnitřních rozvodech teplé vody v objektech. Toto je ale mimo ovlivnitelnost dodavatelem tepla – více viz 3.1.3.

4.2. DPS

Domovní předávací stanice jsou dnes více jak 15 let staré. Tzn., že jsou na hranici své technické životnosti. Na druhou stranu jsou na nich prováděny pravidelné údržbové práce. Původní zásobníky teplé vody byly nahrazeny novými nerezovými. Toto konání má za následek, že DPS jsou plně v provozuschopném stavu. A není technický důvod proč tyto nad rámec údržby měnit. Tyto stanice mohou při řádné údržbě být v provozu klidně ještě minimálně 5let.

Je faktem, že porovnáním velikostí DPS s dnešní spotřebou tepla a potřebnými příkony jsou tyto řádově o 40% předdimenzované. Ale na druhou stranu aspoň umožňují větší vychlazování primárního topného média. Dle průběhu teplot dodaných zástupcem provozovatele je patrné, že při venkovních teplotách řádově $\pm 0^{\circ}\text{C}$ se dosahuje vychlazení na zpátečce do kotelný ze sídliště kolem 55°C .

Obecně lze říci, že v systému DPS nelze hledat významnější úspory nad rámec spekulativních hodnot.

4.3. Distribuce tepla v sídlišti

Topné rozvody jsou provedeny předizolovaným potrubím v třídě izolace I. (základní). Stáří je dnes více jak 15let. Plánovaná životnost tohoto potrubí je 30let. Je faktem, že s ohledem na dnešní potřeby je potrubí předdimenzované. Ale bylo by zcela neúčelné toto potrubí jen proto předělovat. Svými většími dimenzemi aspoň umožňuje snížení čerpací práce na dodávku tepla. Úroveň tepelných ztrát nelze přesně určit z důvodu absence měřičů tepla na kotelně. Avšak odborným odhadem a následnými výpočty lze předpokládat, že tepelné ztráty v rozvodech se pohybují na úrovni 6,5÷7,0% roční dodávky tepla na patách objektů. Což je v porovnání s jinými lokalitami velice dobrá hodnota³.

³ Běžně se lze setkat s úrovní ztrát 12÷15%.

Zde doporučuji provést přepočítání distribuční sítě na dnešní potřeby tepla u koncových spotřebitelů a následně zajistit navržené vyregulování. Efektem by mělo být zajištění rovnoměrnější dodávky topného média k zákazníkům s omezením nadbytečných průtoků sítě. Tím se docílí snížení čerpací práce na kotelně, zrovnomenění dodávky tepla, snížení tepelných ztrát v sídlištních rozvodech a zajištění většího vychlazení vratného topného média. Ve výsledku by toto mělo vést ke snížení nákladů na distribuci tepla. Lze předpokládat, že snížení nákladů na čerpací práci může dosahovat řádově 5÷10%.

4.4. Kotelna

Stávající plynová nízkotlaká kotelna o výkonu maximálně 11,6MW je více jak 20 let stará. Její technické řešení odpovídá době její realizace. Stejně tak její výkonnostní skladba. Změřené emisní hodnoty NO_x na stávajících kotlích jsou patrné z následné tabulky.

rok	kotel				
	K1	K2	K3	K4	průměr
[-]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]
2014	157,19	158,26	158,08	152,90	156,61
2015	140,85	131,15	138,46	135,25	136,43
2016	157,76	159,57	169,21	156,78	160,83

Tabulka 12 - změřené emisní faktory stávajících kotlů

V současné době je kotelna značně předimenzovaná a od roku 2020 již nebude plnit požadavky zákona 201/2012 Sb. zákon o ochraně ovzduší a vyhlášky č. 415/2012 Sb. o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší tabulka 1.1 vyhlášky – viz kopie níže.



Důležité:

Porovnáním těchto hodnot lze zjistit, že stávající kotle budou překračovat povolenou hodnotu emisí o cca 30÷60%.

Tabulka 1.1 - Specifické emisní limity platné od 1. ledna 2018

Druh paliva	Specifické emisní limity [mg.m ⁻³]											
	> 0,3-1 MW				> 1-5 MW				> 5-50 MW			
	SO ₂	NO _x	TZL	CO	SO ₂	NO _x	TZL	CO	SO ₂	NO _x	TZL	CO
Pevné palivo	-	600	100	400	-	500	50	500	1500 ¹⁾	500	30	300 500 ³⁾
Kapalné palivo	-	130	-	80	-	130 450 ⁴⁾	50	80	1500 ⁴⁾	130 450 ⁴⁾	30	80
Plynné palivo a zkapalněný plyn	-	100 ²⁾	-	50	-	100 ²⁾	-	50	-	100 ²⁾	-	50

Vysvětlivky:

- 1) Na spalovací stacionární zdroje spalující hnědé uhlí, provozované nejvýše 3200 provozních hodin ročně, se vztahuje specifický emisní limit 2000 mg.m⁻³.
- 2) Pokud nelze této hodnoty z technických důvodů dosáhnout použitím nízkoemisních hořáků, platí specifický emisní limit 200 mg.m⁻³.
- 3) Platí v případě spalování biomasy pro spalování ve stacionárních zdrojích s výjimkou spalování výlisků z takové biomasy.
- 4) Vztahuje se na spalování těžkého topného oleje a jemu podobných kapalných paliv.

Tabulka 13 - tabulka požadovaných maximálních emisních limitů

Rozborem doložených dat bylo určeno, že potřebný minimální výkon bude postačovat 5,4MW, což je vlastně polovina dnešní velikosti.

Úsporu je možno zde realizovat:

- ✓ osazením nové technologie výroby tepla s využitím, pokud možno kondenzační technologie
- ✓ zvětšením modulačního regulovaného výkonu kotelny a tím omezení cyklování samotných kotlů
- ✓ přesnějším řízením výstupní teploty topného média do distribuční soustavy a tím omezení tepelných ztrát
- ✓ změnou zapojení omezení čerpací práce k zajištění ochrany teploty zpátečky
- ✓ náhradou stávajících čerpadel za úspornější snížení čerpací práce.

Dalším nutným efektem je splnění legislativních požadavků na maximální výši emisních limitů.

Výsledkem snažení by mělo být snížení nákladů na výrobu tepla a jeho distribuci.

5. Návrh variantních řešení rekonstrukce kotelny

5.1. Předpoklady pro návrh opatření

Předpokládá se využití tepelného hospodářství ve stejném rozsahu jako je tomu v současné době, tzn. bez snížení výroby tepla z jakéhokoliv důvodu a ani se neuvažuje o jeho rozšiřování.

Skladba výroby tepla a jeho určení zůstává nezměněna.

Pro vyčíslení úspor nákladů jsou uvažovány ceny bez DPH v cenové úrovni roku 2018:

- Cena odebíraného zemního plynu 827Kč/MWh tj. 7,69Kč/m³ včetně všech dalších poplatků.
- Cena odebírané elektrické energie 654Kč/MWh_{el} v NT a 1029Kč/MWh_{el} ve VT v sazbě C26d.
- Cena odebírané vody 67Kč/m³ včetně vodného a stočného.
- Kalkulovaná cena dodávané tepelné energie pro rok 2018 je 506,96 Kč/GJ bez DPH.

Potenciál možných energetických úspor je v dále uvedených opatřeních.

Ceny úspor a nákladů na realizaci jsou uvedeny bez DPH.

5.2. Technické návrhy variantních řešení

Veškeré technické návrhy, a i pozdější samotná projektová a dodavatelská řešení, musí být v souladu v tu dobu platnými legislativními požadavky. Tyto se mohou do doby realizace rekonstrukce změnit. A proto je před samotným projektovým návrhem si tyto požadavky ověřit a dle potřeby upravit návrhy a směřování dané touto studií. Především se jedná o požadavky vyplývající z legislativy týkající se ochrany životního prostředí a požadavky na účinnosti kotlů atd.

Ve všech variantách se uvažuje s tím, že již nebude využíván stávající zděný tovární komín o výšce cca 37m a vedením kouřovodů od kotlů zemí z kotelny do komína v délce cca 12÷15m. V současné době je spalinová cesta určena pro tzv. odvod tzv. suchých spalin, tzn. spalin o teplotě výrazně vyšší, než je teplota rosného bodu spalin. Zavedením kondenzační technologie, či moderních nízkoteplotních kotlů dojde k tomu, že spaliny budou tzv. mokré s teplotou blízko, popř. pod teplotou rosného bodu. Dle platné legislativy a technických požadavků je třeba poté řešit celou spalinovou cestu pro mokré spaliny, což představuje celou spalinovou cestu provést z nerez vložek s těsněním spojů a odvodem kondenzátu. V praxi by toto představovalo nutnost pro každý kotel provést samostatný kouřovod a samostatnou komínovou vložku. Studie si neklade za cíl osvětu v problematice navrhování spalinových cest. V každém případě by takovéto technické řešení bylo náročné a hlavně cenově nepřijatelné.

Proto v každé návrhové variantě níže se uvažuje se zřízením nové nosné ocelové konstrukce v rámci stávající budovy kotelny. U varianty se třemi kotli by se realizoval jeden, u vícero kotlů potom dva tyto nosné prvky. Výška takto realizovaného nového komína musí reflektovat okolní zástavbu a být potvrzena rozptylovou studií. Stávající výška budovy kotelny je cca 8,8m. Předpoklad nové výšky konstrukce je cca 14m.

5.2.1. Varianta I. – 6x kondenzační kotel 1050kW

Maximální výkon sestavy je 6300kW.

Varianta zahrnuje:

- ✓ demontáž stávajícího zařízení kotelny (4x kotel 2900kW včetně hořáků)
- ✓ výměnu stávající čtveřice oběhových čerpadel
- ✓ výměnu nefunkčních armatur ve strojovně
- ✓ výměnu úpravny vody
- ✓ ponechání stávajícího systému doplňování fy. REFLEX typ VARIOMAT 2-2/75
- ✓ osazení šestice velkoobjemových kondenzačních kotlů s nerezovým výměníkem o maximálním výkonu 6x 1050kW s účinností 98,3% při teplotním spádu 80/60°C a normovaným stupněm využití podle DIN 4702, část 8 107,4% při teplotním spádu 75/60°C (účinnosti vztaženy k výhřevnosti)
- ✓ nové zapojení strojovny a kotlů dle požadavků výrobce
- ✓ odvod a neutralizace kondenzátu z kotlů a spalinových cest
- ✓ realizace dvojice nosných prvků pro odvod spalin
- ✓ vlastní odvod spalin pro každý kotel (doporučeno)
- ✓ dle hlukové studie osazení spalinové cesty tlumiči hluku
- ✓ zajištění přívodů spalovacího vzduchu přímo do kondenzačních kotlů z venkovního prostředí (není podmínkou)
- ✓ úpravy větrání kotelny s ohledem na nově realizovaný systém přívodu spalovacího vzduchu
- ✓ stavební úpravy spojení s vybouráním stávajících základů pod kotle, realizací nových základů, prostupů stropem pro vedení nových komínů, nosné konstrukce pro nové komíny atd.

- ✓ úpravy stávajícího potrubí rozvodu plynu v prostorách kotelny a osazení nových regulačních, filtračních a uzavíracích nových armatur
- ✓ osazení nových rozvaděčů silnoproudu a M+R
- ✓ nový systém detekce úniku plynu a zabezpečení
- ✓ nový systém regulace kotelny
- ✓ úpravy osvětlení kotelny a přilehlé strojovny dle potřeby
- ✓ projektové řešení
- ✓ inženýrskou činnost
- ✓ hlukovou a rozptylovou studii, požárně bezpečnostní řešení apod.
- ✓ zkoušky, revize apod.

V tabulce níže je uvedena výkonnostní skladba takového řešení včetně stavu, kdy jeden z kotlů by byl mimo provoz.

 **Poznámka:**

Studie neobsahuje s ohledem na zákon č. 137/2006 Sb. Zákon o zadávání veřejných zakázek“ v aktuálním znění u nově instalovaných zařízení jejich názvy, typy výrobků ani výrobců. Přesto uvažované komponenty mají reálný základ a jsou v době zpracovávání studie dostupné na českém trhu.

varianta	I.							
		kotle						
stav	rozsah	K1	K2	K3	K4	K5	K6	výkon
		kondenzační	kondenzační	kondenzační	kondenzační	kondenzační	kondenzační	
[-]	[-]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
běžný	min.	200	200	200	200	200	200	200
	max.	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050	6 300
porucha I.	min.	200	200	200	200	200		200
	max.	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050		5 250

Tabulka 14 - výkonnostní skladba varianty I. 6x 1050kW kondenzační kotel

V následné tabulce je uvedeno vyhodnocení stavu pokrytí tepelných příkonů za předpokladu běžného stavu v letním a zimním období, kdy by byly v provozu všechny kotle, tak kdy by jeden z kotlů byl mimo provoz. Z tabulky vyplývá, že i v zimním období při poruše jednoho z kotlů by byla dodávka téměř 100% realizována. A to i za stavu oblastně normové minimální venkovní dlouhodobé teploty.

varianta	I.			
			procento pokrytí	
		stav	běžný	porucha I.
$Q_{\dot{U}T}$	3 780	kW		
Q_{TV}	2 745	kW		
$Q_{\text{připoj}}$	5 215	kW		
Q_{distr}	79	kW		
Q_{tech}	120	kW		
$Q_{\text{kotelny}}^{\text{léto}}$	2 824	kW	100%	100%
$Q_{\text{kotelny}}^{\text{zima}}$	5 414	kW	100%	97%

Tabulka 15 - vyhodnocení skladby výkonu varianty I. 6x 1050kW kondenzační kotel

Rozsah plně regulovaného výkonu je nadstandardních 200÷6300kW, což představuje rozsah cca 4÷100% potřebného výkonu kotelny.

Standardní hodnota emisí NO_x u kondenzačního kotle je 48mg/kWh, což představuje cca 57mg/m³ spalin. Z tabulky Tabulka 13 - tabulka požadovaných maximálních emisních limitů je zřejmé, že nově bude požadována úroveň NO_x na maximální hodnotě 100mg/m³.



Výhody varianty I.:

- ✓ nadstandardní výkonový rozsah 200÷6300kW, což představuje cca 4÷100% potřebného výkonu kotelny
- ✓ instalace nejmodernější technologie s nejvyšší účinností výroby tepla kondenzačními velkoobjemovými kotli s minimálními nároky na další strojní komponenty
- ✓ při výpadku jednoho kotle z šesti zajištěna plnohodnotně dodávka tepla pro vytápění a ohřev teplé vody; při výpadku dvou kotlů zajištěna plnohodnotně potřeba pro vytápění (vše za předpokladu nejnižší venkovní výpočtové teploty)
- ✓ minimalizace dalšího strojního vybavení kotelny s následným snížením náročnosti údržby a oprav (méně čerpadel, uzávěrů, regulačních ventilů, elektrických pohonů apod.)
- ✓ nejnižší nároky na potřebu paliva a další pomocné energie (elektrická pro pohon čerpadel a regulace)
- ✓ nejnižší enviromentální dopad.



Nevýhody varianty I.:

- ✗ nejvíce investičně náročná.

5.2.2. Varianta II. – 3x kondenzační kotel 1050kW + 2x nízkoteplotní kotel 1800kW

Maximální výkon sestavy je 6750kW.

Varianta zahrnuje:

- ✓ demontáž stávajícího zařízení kotelny (4x kotel 2900kW včetně hořáků)
- ✓ výměnu stávající čtveřice oběhových čerpadel
- ✓ výměnu nefunkčních armatur ve strojovně
- ✓ výměnu úpravny vody
- ✓ ponechání stávajícího systému doplňování fy. REFLEX typ VARIOMAT 2-2/75
- ✓ osazení trojice velkoobjemových kondenzačních kotlů s nerezovým výměníkem o maximálním výkonu 3x 1050kW s účinností 98,3% při teplotním spádu 80/60°C a normovaným stupněm využití podle DIN 4702, část 8 107,4% při teplotním spádu 75/60°C
+ dvojice nízkoteplotních velkoobjemových kotlů o maximálním výkonu 2x 1800kW s účinností 96,5% při teplotním spádu 80/60°C a normovaným stupněm využití podle DIN 4702, část 8 97,5% při teplotním spádu 75/60°C (účinnosti vztaženy k výhřevnosti)
- ✓ nízkoteplotní kotle doplněny o vířivé plynové hořáky
- ✓ nové zapojení strojovny a kotlů dle požadavků výrobce
- ✓ odvod a neutralizace kondenzátu z kotlů a spalinových cest
- ✓ realizace dvojice nosných prvků pro odvod spalin
- ✓ vlastní odvod spalin pro každý kotel (u kondenzačních doporučeno, u nízkoteplotních nutnost)
- ✓ dle hlukové studie osazení spalinové cesty tlumiči hluku
- ✓ zajištění přívodů spalovacího vzduchu přímo do kondenzačních kotlů z venkovního prostředí (není podmínkou)
- ✓ úpravy větrání kotelny s ohledem na nově realizovaný systém přívodu spalovacího vzduchu
- ✓ stavební úpravy spojení s vybouráním stávajících základů pod kotle, realizací nových základů, prostupů stropem pro vedení nových komínů, nosné konstrukce pro nové komíny atd.
- ✓ úpravy stávajícího potrubí rozvodu plynu v prostorách kotelny a osazení nových regulačních, filtračních a uzavíracích nových armatur
- ✓ osazení nových rozvaděčů silnoproudu a M+R
- ✓ nový systém detekce úniku plynu a zabezpečení
- ✓ nový systém regulace kotelny
- ✓ úpravy osvětlení kotelny a přilehlé strojovny dle potřeby
- ✓ projektové řešení
- ✓ inženýrskou činnost
- ✓ hlukovou a rozptylovou studii, požárně bezpečnostní řešení apod.
- ✓ zkoušky, revize apod.

V tabulce níže je uvedena výkonnostní skladba takového řešení včetně stavu, kdy jeden z kotlů by byl mimo provoz. V tomto případě je posouzen výpadek jak jednoho kondenzačního, tak samostatně i jednoho nízkoteplotního.

varianta	II.						
stav	rozsah	kotle					výkon
		K1	K2	K3	K4	K5	
		kondenzační	kondenzační	kondenzační	nízkoteplotní	nízkoteplotní	
[-]	[-]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
běžný	min.	200	200	200	540	540	200
	max.	1 050	1 050	1 050	1 800	1 800	6 750
porucha I.	min.	200	200		540	540	200
	max.	1 050	1 050		1 800	1 800	5 700
porucha II.	min.	200	200	200	540		200
	max.	1 050	1 050	1 050	1 800		4 950

Tabulka 16 - výkonnostní skladba varianty II. 3x 1050kW kondenzační kotel + 2x 1800kW nízkoteplotní kotel

V následné tabulce je uvedeno vyhodnocení stavu pokrytí tepelných příkonů za předpokladu běžného stavu v letním a zimním období, kdy by byly v provozu všechny kotle, tak kdy by jeden z kotlů byl mimo provoz. Z tabulky vyplývá, že i v zimním období při poruše jednoho z kotlů kondenzačních by byla dodávka 100% realizována. V případě výpadku kotle nízkoteplotního by byla dodávka omezena na 91%. Ale ani v takovémto stavu se není třeba dlouhodobě obávat při dnešní servisní době. Rychlejší dojezd je možno řešit smluvně s příslušnou servisní organizací. A to vše za stavu oblastně normové minimální venkovní dlouhodobé teploty. Případně je možno krátkodobě omezit dodávku teplé vody. V každém případě je potřeba tepla na vytápění pokryta i v tom horší případě 100% s rezervou pro ohřev teplé vody 1170kW.

varianta	II.				
		stav	procento pokrytí		
			běžný	porucha I.	porucha II.
$Q_{\text{úT}}$	3 780	kW			
Q_{TV}	2 745	kW			
$Q_{\text{připoj}}$	5 215	kW			
Q_{distr}	79	kW			
Q_{tech}	120	kW			
$Q_{\text{kotelny}}^{\text{léto}}$	2 824	kW	100%	100%	100%
$Q_{\text{kotelny}}^{\text{zima}}$	5 414	kW	100%	100%	91%

Tabulka 17 - vyhodnocení skladby výkonu varianty II. 3x 1050kW kondenzační kotel + 2x 1800kW nízkoteplotní kotel

Rozsah plně regulovaného výkonu je nadstandardních 200÷6750kW, což představuje rozsah cca 4÷100% potřebného výkonu kotelny.

Standardní hodnotu emisí NO_x u nízkoteplotního kotle nelze přímo určit. Jedná se o komplet kotel + hořák a tento komplet poté je charakterizován odzkoušenou, či změřenou hodnotou. Již v dnešní době existují na trhu i tzv. premixové hořáky, které je možno použít do „klasických“ kotlů. Jejich emisní faktory začínají již na 30mg/m³. Ale to se jedná spíše o hořáky nižších výkonů. Lze očekávat, že takovýto komplet v takovéto velikosti se bude pohybovat s premixovým hořákem řádově 60mg/m³. S klasickým vířivým bude dosahováno jistě více.



Výhody varianty II.:

- ✓ nadstandardní výkonový rozsah 200÷6750kW, což představuje cca 4÷100% potřebného výkonu kotelny
- ✓ instalace z části (cca 58%) nejmodernější technologie s nejvyšší účinností výroby tepla kondenzačními velkoobjemovými kotli s minimálními nároky na další strojní komponenty; zbývající technologie výroby tepla osazena velkoobjemovými kotli se zvýšenou účinností oproti kotlům „klasického“ provedení
- ✓ při výpadku jednoho výkonově menšího kotle z celkového počtu pět zajištěna plnohodnotně dodávka tepla pro vytápění a ohřev teplé vody; při výpadku jednoho výkonově většího zajištěna téměř plnohodnotně potřeba pro vytápění i pro ohřev teplé vody (vše za předpokladu nejnižší venkovní výpočtové teploty)
- ✓ částečná minimalizace dalšího strojního vybavení kotelny s následným snížením náročnosti údržby a oprav (méně čerpadel, uzávěrů, regulačních ventilů, elektrických pohonů apod.)
- ✓ nižší nároky na potřebu paliva a další pomocné energie (elektrická pro pohon čerpadel a regulace)
- ✓ nižší enviromentální dopad.



Nevýhody varianty II.:

- ✗ středně investičně náročná
- ✗ vyšší počet strojního zařízení pro výrobu tepla (čerpadla, uzávěry, regulační ventily, elektrické pohony apod.).

5.2.3. Varianta III. – 3x nízkoteplotní kotel 2800kW

Maximální výkon sestavy je 8400kW.

Varianta zahrnuje:

- ✓ demontáž stávajícího zařízení kotelny (4x kotel 2900kW včetně hořáků)
- ✓ výměnu stávající čtveřice oběhových čerpadel
- ✓ výměnu nefunkčních armatur ve strojovně
- ✓ výměnu úpravny vody
- ✓ ponechání stávajícího systému doplňování fy. REFLEX typ VARIOMAT 2-2/75
- ✓ osazení trojice nízkoteplotních velkoobjemových kotlů o maximálním výkonu 3x 2800kW s účinností 96,5% při teplotním spádu 80/60°C a normovaným stupněm využití podle DIN 4702, část 8 97,5% při teplotním spádu 75/60°C (účinnosti vztaženy k výhřevnosti)
- ✓ nízkoteplotní kotle doplněny o vířivé plynové hořáky
- ✓ nové zapojení strojovny a kotlů dle požadavků výrobce
- ✓ odvod a neutralizace kondenzátu z kotlů a spalinových cest
- ✓ realizace nosného prvku pro odvod spalin
- ✓ vlastní odvod spalin pro každý kotel (u nízkoteplotních nutnost)

- ✓ dle hlukové studie osazení spalinové cesty tlumiči hluku
- ✓ zajištění přívodů spalovacího vzduchu
- ✓ úpravy větrání kotelny s ohledem na nově realizovaný systém přívodu spalovacího vzduchu
- ✓ stavební úpravy spojení s vybouráním stávajících základů pod kotle, realizací nových základů, prostupů stropem pro vedení nových komínů, nosné konstrukce pro nové komíny atd.
- ✓ úpravy stávajícího potrubí rozvodu plynu v prostorách kotelny a osazení nových regulačních, filtračních a uzavíracích nových armatur
- ✓ osazení nových rozvaděčů silnoproudu a M+R
- ✓ nový systém detekce úniku plynu a zabezpečení
- ✓ nový systém regulace kotelny
- ✓ úpravy osvětlení kotelny a přilehlé strojovny dle potřeby
- ✓ projektové řešení
- ✓ inženýrskou činnost
- ✓ hlukovou a rozptylovou studii, požárně bezpečnostní řešení apod.
- ✓ zkoušky, revize apod.

V tabulce níže je uvedena výkonnostní skladba takového řešení včetně stavu, kdy jeden z kotlů by byl mimo provoz.

varianta	III.				
		kotle			
stav	rozsah	K1	K2	K3	výkon
		nízkoteplotní	nízkoteplotní	nízkoteplotní	
[-]	[-]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
běžný	min.	840	840	840	840
	max.	2 800	2 800	2 800	8 400
porucha I.	min.	840	840		840
	max.	2 800	2 800		5 600

Tabulka 18 - výkonnostní skladba varianty III. 3x 2800kW nízkoteplotní kotel

V následné tabulce je uvedeno vyhodnocení stavu pokrytí tepelných příkonů za předpokladu běžného stavu v letním a zimním období, kdy by byly v provozu všechny kotle, tak kdy by jeden z kotlů byl mimo provoz. Z tabulky vyplývá, že i v zimním období při poruše jednoho z kotlů by byla dodávka 100% realizována. A to vše za stavu oblastně normové minimální venkovní dlouhodobé teploty.

varianta	III.			
			procento pokrytí	
		stav	běžný	porucha I.
$Q_{\dot{U}T}$	3 780	kW		
Q_{TV}	2 745	kW		
$Q_{\text{připoj}}$	5 215	kW		
Q_{distr}	79	kW		
Q_{tech}	120	kW		
$Q_{\text{kotelny}}^{\text{léto}}$	2 824	kW	100%	100%
$Q_{\text{kotelny}}^{\text{zima}}$	5 414	kW	100%	100%

Tabulka 19 - vyhodnocení skladby výkonu varianty III. 3x 2800kW nízkoteplotní kotel

Rozsah plně regulovaného výkonu je standardních 840÷8400kW, což představuje rozsah cca 16÷100% potřebného výkonu kotelny.



Výhody varianty III.:

- ✓ standardní výkonový rozsah 840÷8400kW, což představuje cca 16÷100% potřebného výkonu kotelny
- ✓ technologie výroby tepla osazena velkoobjemovými kotli se zvýšenou účinností oproti kotlům „klasického“ provedení
- ✓ při výpadku jednoho kotle z celkového počtu tří zajištěna plnohodnotně dodávka tepla pro vytápění a ohřev teplé vody (vše za předpokladu nejnižší venkovní výpočtové teploty)
- ✓ nejméně investičně náročná.



Nevýhody varianty III.:

- ✗ z posuzovaných variant na množství paliva nejvíce náročná, stejně tak na další pomocné energie (elektrická pro pohon čerpadel a regulace).
- ✗ vyšší počet strojního zařízení pro výrobu tepla (čerpadla, uzávěry, regulační ventily, elektrické pohony apod.)
- ✗ nejméně příznivý enviromentální dopad.

5.3. Investiční náklady variantních řešení

Orientační investiční náklady všech variant byly naceněny na základě reálné prohlídky na základě předpokládaného koncepčního řešení vyplývající z podrobnosti technického řešení. Veškeré ceny byly tvořeny na základě nabídek výrobců zařízení (kotle apod.) a na základě zkušeností z obdobných akcí. Veškeré uvedené ceny jsou bez DPH.



Poznámka:

Přesné investiční náklady lze stanovit pouze položkovým rozpočtem prováděcích projektů v součinnosti s projektovou a dodavatelskou organizací.

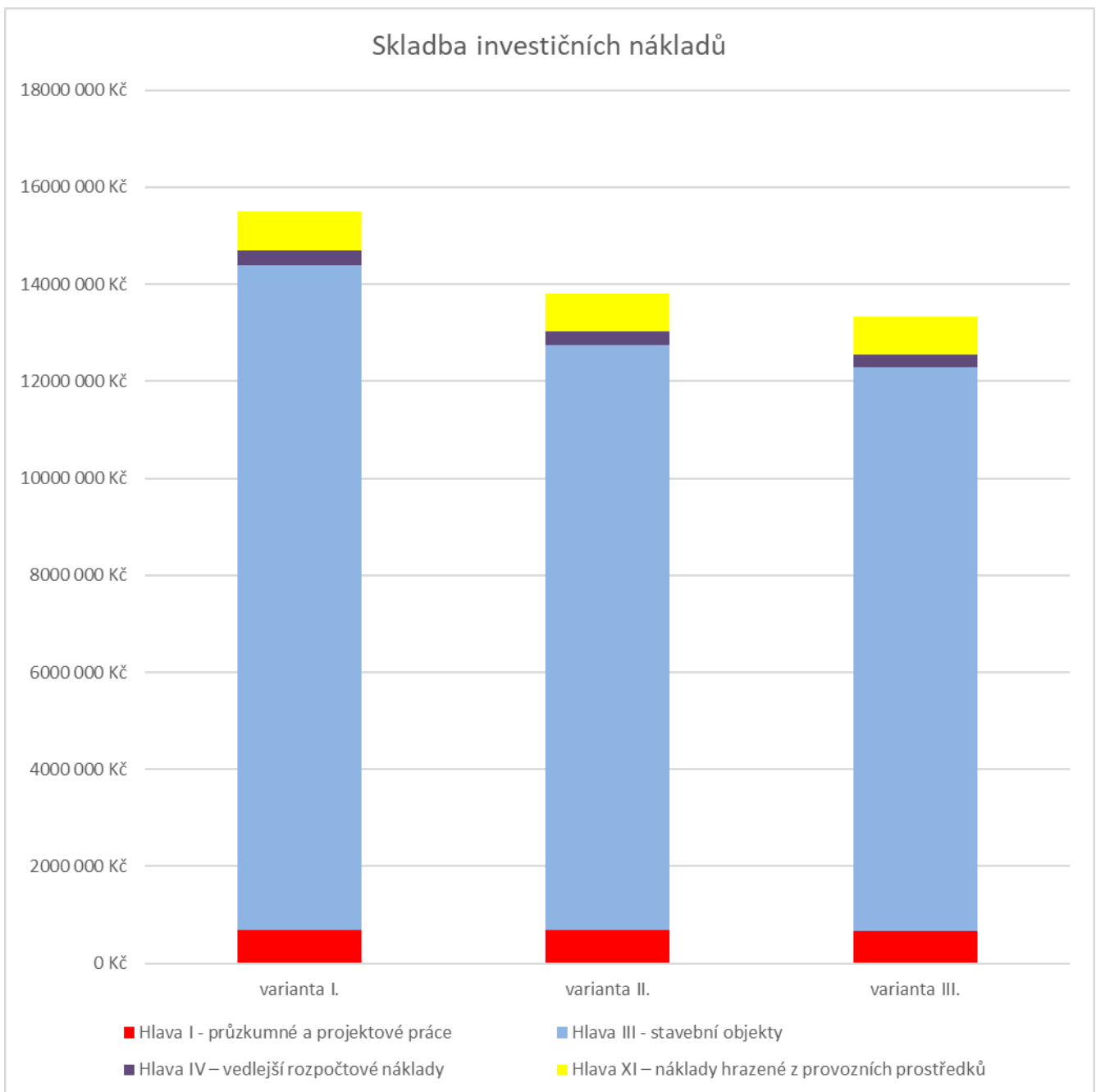
Orientační propočty je možno pro svoji obsáhlost nalézt v přílohách č. 3, 4 a 5.

V tabulkách Tabulka 20, Tabulka 21 a Tabulka 22 je možno nalézt přehledně souhrn investičních nákladů po jednotlivých variantách.

V grafu níže je patrná skladba investičních nákladů.

Vyhodnocení:

Z porovnání předpokládaných investičních nákladů vyplývá, že čím modernější a úspornější varianta je volena, tím je investičně náročnější. Vždy je nutno posuzovat celou technologii výroby tepla a neomezovat se pouze na porovnání investičně nejnáročnějších komponent (kotle). Příkladem budiž porovnání varianty I. s III., kdy rozdíl v pořízení samotných kotlů + hořáků je cca 1.380.000Kč, ale rozdíl v celé technologii kotelny je dokonce 2.084.000Kč.

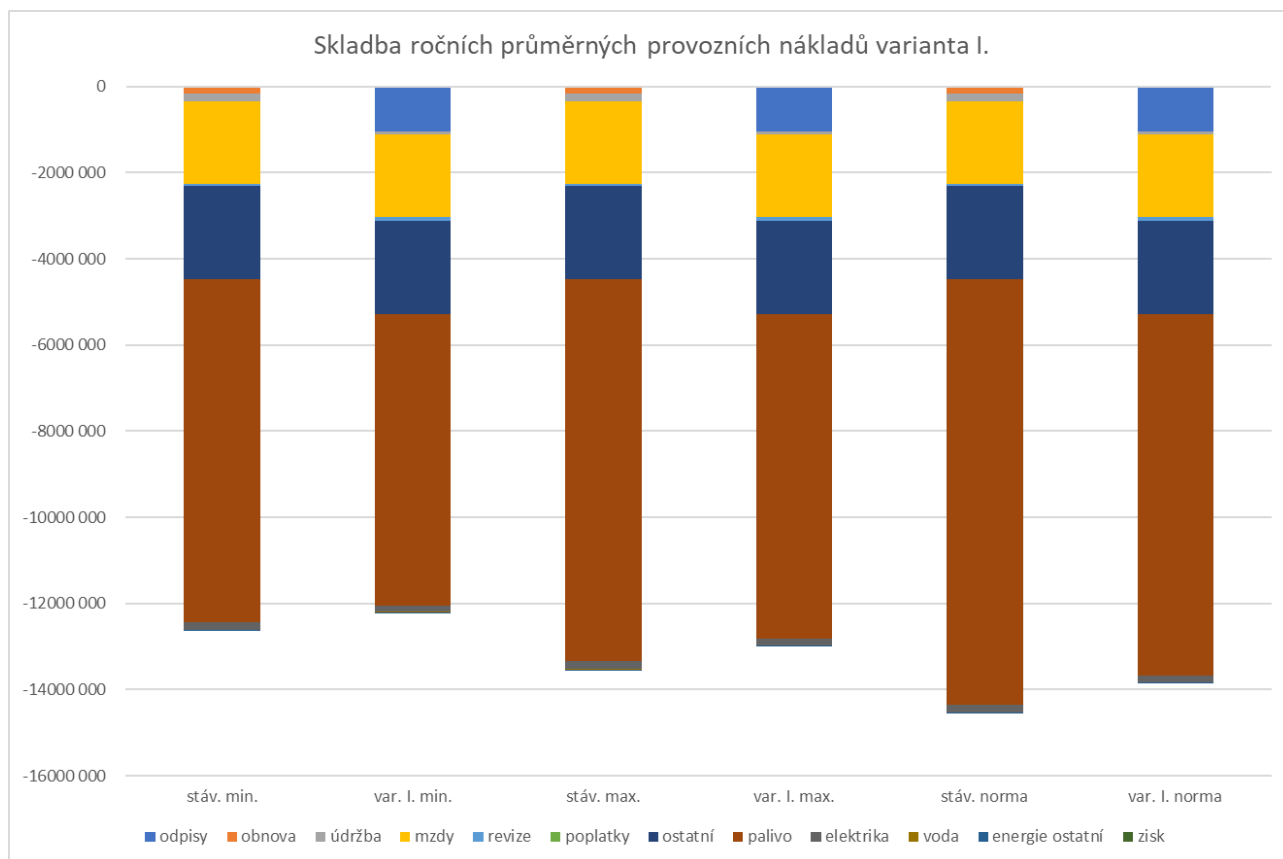


Graf 1 - skladba investičních nákladů variantních řešení

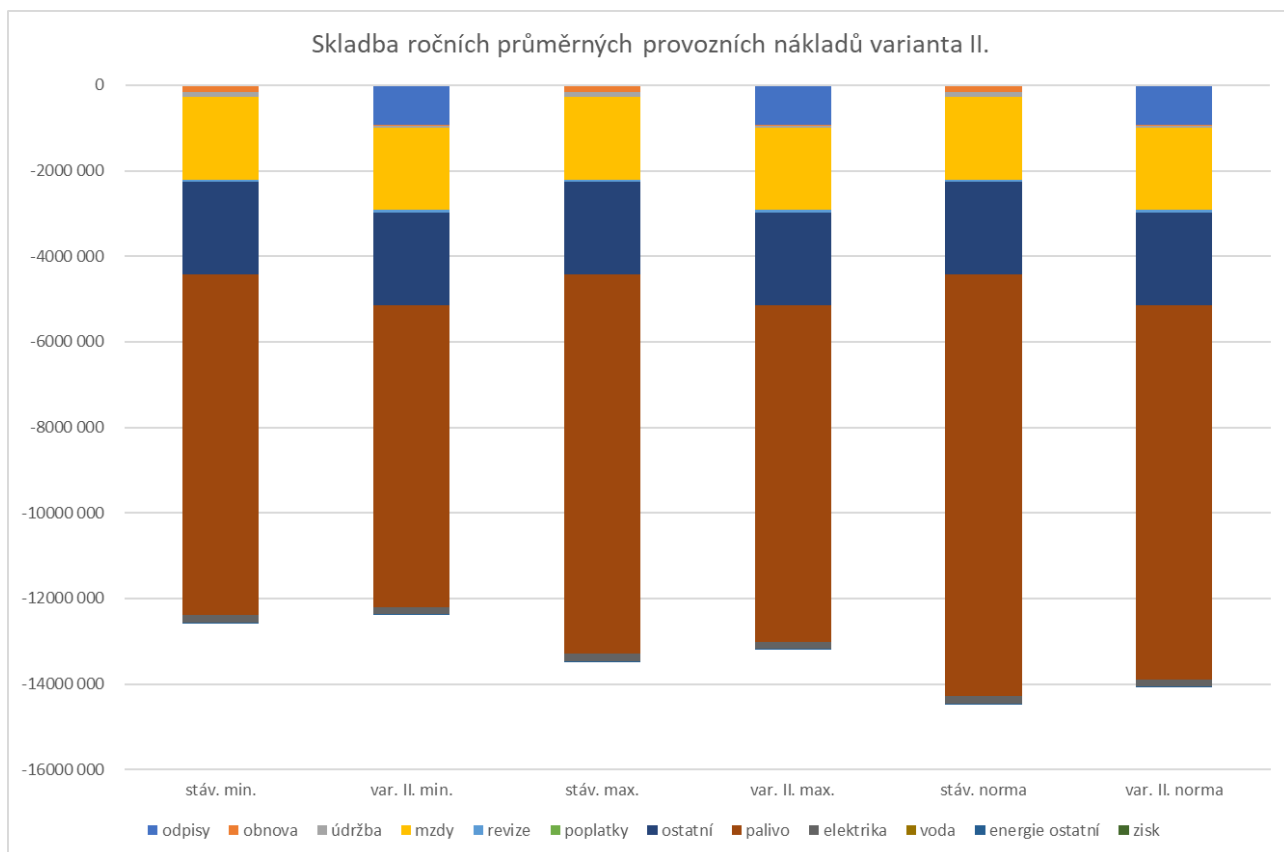
5.4. Provozní náklady variantních řešení

Provozní náklady vycházejí z celkové bilance energií pro jednotlivé varianty.

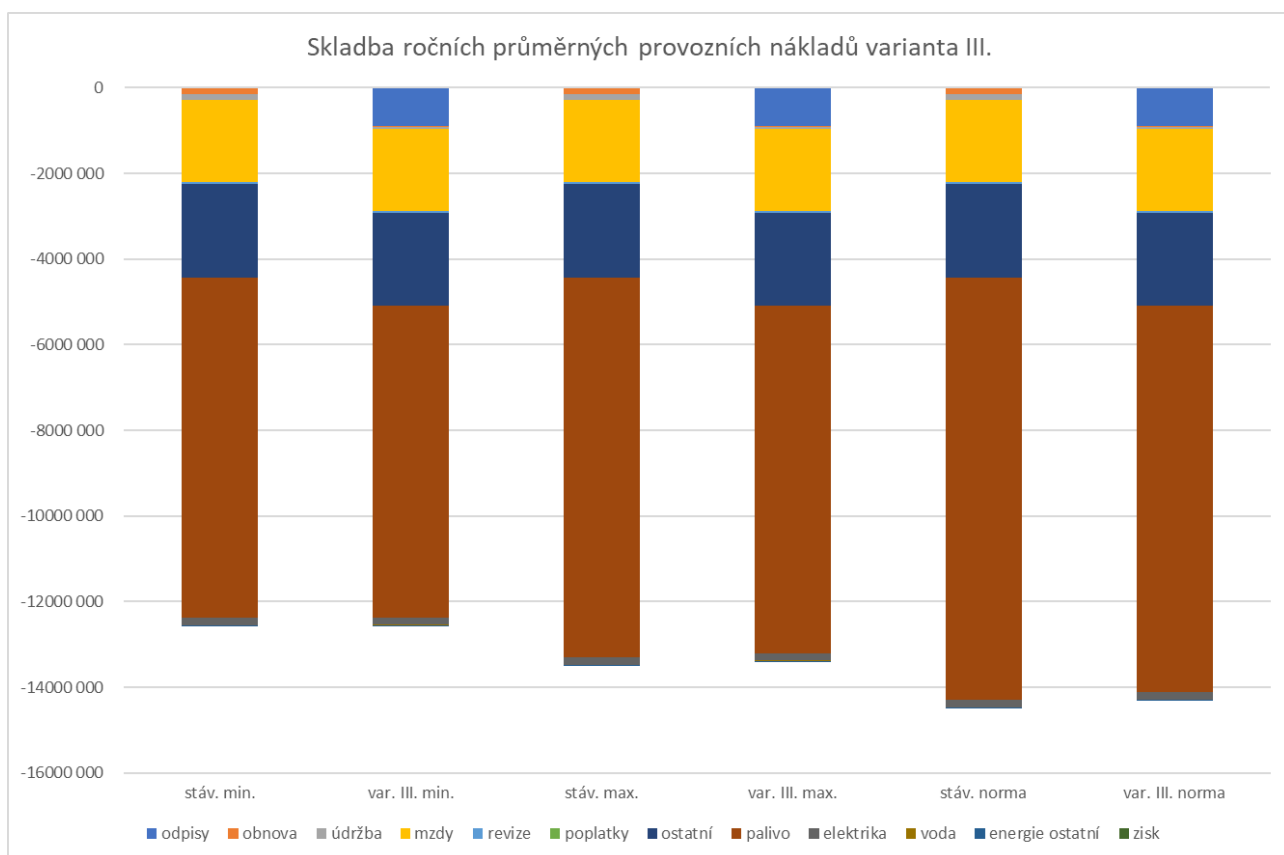
Orientační provozní náklady vychází z množství vyrobeného tepla, spotřebovaného paliva, cen paliva, nákladů na výrobu emisí, odpisů atd. Souhrnně jsou tyto náklady uvedeny v tabulkách Tabulka 20, Tabulka 21 a Tabulka 22. V grafu níže je patrná skladba provozních průměrných ročních nákladů.



Graf 2 - roční průměrné provozní náklady varianty I.



Graf 3 - roční průměrné provozní náklady varianta II.



Graf 4 - roční průměrné provozní náklady varianta III.

Vyhodnocení:

Z porovnání průměrných ročních provozních nákladů vyplývá, že čím modernější a investičně dražší varianta je volena, tím jsou provozní náklady nižší. Tato úspornost je dána zvýšenou účinností výroby tepla a nižšími náklady na další potřebné pomocné energie (pohon čerpadel a regulace). Bylo by chybou pouze jednostranné posuzování vzhledem k těmto provozním nákladům.

		stávající stav			varianta I.			úspora		
		min.	max.	norma	min.	max.	norma	min.	max.	norma
E_{tepl}	[GJ/rok]	27 634	30 687	34 178	27 634	30 687	34 178	0	0	0
E_{tech}	[GJ/rok]	346	386	430	346	386	430	0	0	0
E_{distr}	[GJ/rok]	1 791	2 123	2 312	1 791	2 123	2 312	0	0	0
$E_{výř}$	[GJ/rok]	29 771	33 195	36 920	29 771	33 195	36 920	0	0	0
$\mu_{výř}$	[%]	86%	86%	86%	101%	101%	101%	15%	15%	15%
B	[GJ/rok]	34 618	38 599	42 930	29 476	32 867	36 554	-5 141	-5 733	-6 376
B_{zp}	[m ³ /rok]	1 033 360	1 152 212	1 281 500	879 891	981 091	1 091 178	-153 469	-171 121	-190 322
N_{zp}	[Kč/rok]	7 950 000	8 865 000	9 859 000	6 770 000	7 548 000	8 395 000	-1 180 000	-1 317 000	-1 464 000
E_{el}^{DPS}	[kWh _{el} /rok]	71 449	69 919	71 200	71 449	69 919	71 200	0	0	0
E_{el}^{KOT}	[kWh _{el} /rok]	127 617	127 852	129 355	102 094	102 282	103 484	-25 523	-25 570	-25 871
$E_{el}^{DPS+KOT}$	[kWh _{el} /rok]	199 066	197 771	200 555	173 543	172 201	174 684	25 523	25 570	25 871
N_{el}	[Kč/rok]	181 000	180 000	182 000	145 000	144 000	146 000	-36 000	-36 000	-36 000
V	[m ³ /rok]	80	80	80	80	80	80	0	0	0
N_V	[Kč/rok]	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	0	0	0
N_{inv}	[Kč]	0	0	0	-15 491 000	-15 491 000	-15 491 000	15 491 000	15 491 000	15 491 000
n	[rok]	15	15	15	15	15	15			
N_{odpis}	[Kč/rok]	0	0	0	-1 032 733	-1 032 733	-1 032 733	1 032 733	1 032 733	1 032 733
N_{obn}	[Kč/rok]	-160 000	-160 000	-160 000	-20 000	-20 000	-20 000	-140 000	-140 000	-140 000
$N_{údr}$	[Kč/rok]	-173 333	-173 333	-173 333	-48 000	-48 000	-48 000	-125 333	-125 333	-125 333
N_{mzdy}	[Kč/rok]	-1 928 000	-1 928 000	-1 928 000	-1 928 000	-1 928 000	-1 928 000	0	0	0
N_{rev}	[Kč/rok]	-54 000	-54 000	-54 000	-85 000	-85 000	-85 000	31 000	31 000	31 000
N_{popl}	[Kč/rok]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N_{ost}	[Kč/rok]	-2 168 000	-2 168 000	-2 168 000	-2 168 000	-2 168 000	-2 168 000	0	0	0
$N_{PROVOZNI}$	[Kč/rok]	-4 323 333	-4 323 333	-4 323 333	-4 229 000	-4 229 000	-4 229 000	-94 333	-94 333	-94 333
N_{pal}	[Kč/rok]	-7 950 000	-8 865 000	-9 859 000	-6 770 000	-7 548 000	-8 395 000	-1 180 000	-1 317 000	-1 464 000
N_{el}	[Kč/rok]	-181 000	-180 000	-180 000	-145 000	-144 000	-146 000	-36 000	-36 000	-34 000
N_{voda}	[Kč/rok]	-6 000	-6 000	-6 000	-6 000	-6 000	-6 000	0	0	0
N_{enost}	[Kč/rok]	-13 000	-13 000	-13 000	-13 000	-13 000	-13 000	0	0	0
$N_{ENERGIE}$	[Kč/rok]	-8 150 000	-9 064 000	-10 058 000	-6 934 000	-7 711 000	-8 560 000	-1 216 000	-1 353 000	-1 498 000
$N_{ROK bez ZISK}$	[Kč/rok]	-12 633 333	-13 547 333	-14 541 333	-11 183 000	-11 960 000	-12 809 000	-1 450 333	-1 587 333	-1 732 333
N_{ZISK}	[Kč/rok]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$N_{ROK se ZISK}$	[Kč/rok]	-12 633 333	-13 547 333	-14 541 333	-11 183 000	-11 960 000	-12 809 000	-1 450 333	-1 587 333	-1 732 333
C_{GJ}	[Kč/GJ]	451,4 Kč	436,3 Kč	425,5 Kč	404,7	389,7	374,8			
C_{GJ}	[Kč/GJ]	451,4 Kč	436,3 Kč	425,5 Kč	404,7	389,7	374,8			
T_s	[rok]				11,9	10,8	9,8			
T_{sd}	[rok]				13,4	12,0	10,8			
NPV	[Kč]				1 660 034	3 455 591	5 355 997			
IRR	[%]				3,6%	5,3%	7,0%			
ARR	[-]				1,19	1,31	1,45			
N_{inv}^{MAX}	[Kč]				-17 152 000	-18 947 000	-20 847 000			
n^+	[Kč/GJ]							-46,7	-46,5	-50,7

Tabulka 20 - souhrnné energeticko-ekonomické vyhodnocení varianty I.

		stávající stav			varianta II.			úspora		
		min.	max.	norma	min.	max.	norma	min.	max.	norma
E_{tepl}	[GJ/rok]	27 634	30 687	34 178	27 634	30 687	34 178	0	0	0
E_{tech}	[GJ/rok]	346	386	430	346	386	430	0	0	0
E_{distr}	[GJ/rok]	1 791	2 123	2 312	1 791	2 123	2 312	0	0	0
$E_{výř}$	[GJ/rok]	29 771	33 195	36 920	29 771	33 195	36 920	0	0	0
$\mu_{výř}$	[%]	86%	86%	86%	97%	97%	97%	-11%	-11%	-11%
B	[GJ/rok]	34 618	38 599	42 930	30 692	34 222	38 062	3 926	4 377	4 868
B_{zp}	[m ³ /rok]	1 033 360	1 152 212	1 281 500	916 175	1 021 549	1 136 175	117 185	130 663	145 325
N_{zp}	[Kč/rok]	7 950 000	8 865 000	9 859 000	7 049 000	7 859 000	8 741 000	901 000	1 006 000	1 118 000
E_{el}^{DPS}	[kWh _{el} /rok]	71 449	69 919	71 200	71 449	69 919	71 200	0	0	0
E_{el}^{KOT}	[kWh _{el} /rok]	127 617	127 852	129 355	112 303	112 510	113 832	15 314	15 342	15 523
$E_{el}^{DPS+KOT}$	[kWh _{el} /rok]	199 066	197 771	200 555	183 752	182 429	185 032	15 314	15 342	15 523
N_{el}	[Kč/rok]	181 000	180 000	182 000	160 000	159 000	161 000	21 000	21 000	21 000
V	[m ³ /rok]	80	80	80	80	80	80	0	0	0
N_V	[Kč/rok]	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	0	0	0
N_{inv}	[Kč]	0	0	0	-13 810 000	-13 810 000	-13 810 000	13 810 000	13 810 000	13 810 000
T_z	[rok]	15	15	15	15	15	15			
N_{odpis}	[Kč/rok]	0	0	0	-920 667	-920 667	-920 667	920 667	920 667	920 667
N_{obn}	[Kč/rok]	-160 000	-160 000	-160 000	-20 000	-20 000	-20 000	-140 000	-140 000	-140 000
$N_{údr}$	[Kč/rok]	-173 333	-173 333	-173 333	-48 000	-48 000	-48 000	-125 333	-125 333	-125 333
N_{mzdy}	[Kč/rok]	-1 928 000	-1 928 000	-1 928 000	-1 928 000	-1 928 000	-1 928 000	0	0	0
N_{rev}	[Kč/rok]	-54 000	-54 000	-54 000	-65 000	-65 000	-65 000	11 000	11 000	11 000
N_{popl}	[Kč/rok]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N_{ost}	[Kč/rok]	-2 168 000	-2 168 000	-2 168 000	-2 168 000	-2 168 000	-2 168 000	0	0	0
$N_{PROVOZNI}$	[Kč/rok]	-4 323 333	-4 323 333	-4 323 333	-4 209 000	-4 209 000	-4 209 000	-114 333	-114 333	-114 333
N_{pal}	[Kč/rok]	-7 950 000	-8 865 000	-9 859 000	-7 049 000	-7 859 000	-8 741 000	-901 000	-1 006 000	-1 118 000
N_{el}	[Kč/rok]	-181 000	-180 000	-180 000	-160 000	-159 000	-161 000	-21 000	-21 000	-19 000
N_{voda}	[Kč/rok]	-6 000	-6 000	-6 000	-6 000	-6 000	-6 000	0	0	0
N_{enost}	[Kč/rok]	-13 000	-13 000	-13 000	-13 000	-13 000	-13 000	0	0	0
$N_{ENERGIE}$	[Kč/rok]	-8 150 000	-9 064 000	-10 058 000	-7 228 000	-8 037 000	-8 921 000	-922 000	-1 027 000	-1 137 000
$N_{ROK bez ZISK}$	[Kč/rok]	-12 633 333	-13 547 333	-27 265 000	-11 457 000	-12 266 000	-13 150 000	-1 176 333	-1 281 333	-14 115 000
N_{ZISK}	[Kč/rok]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$N_{ROK se ZISK}$	[Kč/rok]	-12 633 333	-13 547 333	-14 541 333	-11 457 000	-12 266 000	-13 150 000	-1 176 333	-1 281 333	-1 391 333
C_{GJ}	[Kč/GJ]	451,4 Kč	436,3 Kč	425,5 Kč	414,6	399,7	384,7			
C_{GJ}	[Kč/GJ]	451,4 Kč	436,3 Kč	425,5 Kč	414,6	399,7	384,7			
T_s	[rok]				13,4	12,2	11,1			
T_{sd}	[rok]				>T _z	13,8	12,4			
NPV	[Kč]				-250 078	1 126 078	2 567 766			
IRR	[%]				1,7%	3,2%	4,7%			
ARR	[-]				1,05	1,15	1,27			
N_{inv}^{MAX}	[Kč]				-13 560 000	-14 937 000	-16 378 000			
n^+	[Kč/GJ]							-36,8	-36,5	-40,7

Tabulka 21 - souhrnné energeticko-ekonomické vyhodnocení varianty II.

		stávající stav			varianta III.			úspora		
		min.	max.	norma	min.	max.	norma	min.	max.	norma
E _{tepl}	[GJ/rok]	27 634	30 687	34 178	27 634	30 687	34 178	0	0	0
E _{tech}	[GJ/rok]	346	386	430	346	386	430	0	0	0
E _{distr}	[GJ/rok]	1 791	2 123	2 312	1 791	2 123	2 312	0	0	0
E _{výř}	[GJ/rok]	29 771	33 195	36 920	29 771	33 195	36 920	0	0	0
μ _{výř}	[%]	86%	86%	86%	94%	94%	94%	-8%	-8%	-8%
B	[GJ/rok]	34 618	38 599	42 930	31 671	35 314	39 277	2 946	3 285	3 654
B _{ZP}	[m ³ /rok]	1 033 360	1 152 212	1 281 500	945 414	1 054 151	1 172 436	87 946	98 061	109 064
N _{ZP}	[Kč/rok]	7 950 000	8 865 000	9 859 000	7 274 000	8 110 000	9 020 000	676 000	755 000	839 000
E _{el} ^{DPS}	[kWh _{el} /rok]	71 449	69 919	71 200	71 449	69 919	71 200	0	0	0
E _{el} ^{KOT}	[kWh _{el} /rok]	127 617	127 852	129 355	121 236	121 459	122 887	6 381	6 393	6 468
E _{el} ^{DPS+KOT}	[kWh _{el} /rok]	199 066	197 771	200 555	192 685	191 378	194 087	6 381	6 393	6 468
N _{el}	[Kč/rok]	181 000	180 000	182 000	172 000	171 000	173 000	9 000	9 000	9 000
V	[m ³ /rok]	80	80	80	80	80	80	0	0	0
N _V	[Kč/rok]	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	0	0	0
N _{inv}	[Kč]	0	0	0	-13 333 000	-13 333 000	-13 333 000	13 333 000	13 333 000	13 333 000
n	[rok]	15	15	15	15	15	15			
N _{odpis}	[Kč/rok]	0	0	0	-888 867	-888 867	-888 867	888 867	888 867	888 867
N _{obn}	[Kč/rok]	-160 000	-160 000	-160 000	-20 000	-20 000	-20 000	-140 000	-140 000	-140 000
N _{údr}	[Kč/rok]	-173 333	-173 333	-173 333	-48 000	-48 000	-48 000	-125 333	-125 333	-125 333
N _{mzdy}	[Kč/rok]	-1 928 000	-1 928 000	-1 928 000	-1 928 000	-1 928 000	-1 928 000	0	0	0
N _{řev}	[Kč/rok]	-54 000	-54 000	-54 000	-45 000	-45 000	-45 000	-9 000	-9 000	-9 000
N _{popl}	[Kč/rok]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N _{ost}	[Kč/rok]	-2 168 000	-2 168 000	-2 168 000	-2 168 000	-2 168 000	-2 168 000	0	0	0
N _{PROVOZNI}	[Kč/rok]	-4 323 333	-4 323 333	-4 323 333	-4 189 000	-4 189 000	-4 189 000	-134 333	-134 333	-134 333
N _{pal}	[Kč/rok]	-7 950 000	-8 865 000	-9 859 000	-7 274 000	-8 110 000	-9 020 000	-676 000	-755 000	-839 000
N _{el}	[Kč/rok]	-181 000	-180 000	-180 000	-172 000	-171 000	-173 000	-9 000	-9 000	-7 000
N _{voda}	[Kč/rok]	-6 000	-6 000	-6 000	-6 000	-6 000	-6 000	0	0	0
N _{enost}	[Kč/rok]	-13 000	-13 000	-13 000	-13 000	-13 000	-13 000	0	0	0
N _{ENERGIE}	[Kč/rok]	-8 150 000	-9 064 000	-10 058 000	-7 465 000	-8 300 000	-9 212 000	-685 000	-764 000	-846 000
N _{ROK bez ZISK}	[Kč/rok]	-12 633 333	-13 547 333	-27 265 000	-11 674 000	-12 509 000	-13 421 000	-959 333	-1 038 333	-13 844 000
N _{ZISK}	[Kč/rok]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N _{ROK se ZISK}	[Kč/rok]	-12 633 333	-13 547 333	-14 541 333	-11 674 000	-12 509 000	-13 421 000	-959 333	-1 038 333	-1 120 333
C _{GJ}	[Kč/GJ]	451,4 Kč	436,3 Kč	425,5 Kč	422,4	407,6	392,7			
C _{GJ}	[Kč/GJ]	451,4 Kč	436,3 Kč	425,5 Kč	422,4	407,6	392,7			
T _s	[rok]				>T _ž	>T _ž	13,7			
T _{sd}	[rok]				>T _ž	>T _ž	>T _ž			
NPV	[Kč]				-2 617 134	-1 581 740	-507 028			
IRR	[%]				-1,1%	0,1%	1,4%			
ARR	[-]				0,86	0,94	1,02			
N _{inv} ^{MAX}	[Kč]				-10 716 000	-11 752 000	-12 826 000			
n ⁺	[Kč/GJ]							-28,9	-28,6	-32,8

Tabulka 22 - souhrnné energeticko-ekonomické vyhodnocení varianty III.

Legenda:

- E_{tepl} – množství dodané tepelné energie [GJ/rok]
 E_{tech} – množství tepelné energie spotřebované vlastní výrobou na kotelně [GJ/rok]
 E_{distr} – množství tepelné energie ztracené její distribucí v topných rozvodech v sídlišti [GJ/rok]
 $E_{\text{výr}}$ – množství energie vyrobené na kotelně [GJ/rok]
 $\mu_{\text{výr}}$ – účinnost výroby tepla na kotlích
 B – množství energie obsažené v palivu z výhřevnosti [GJ/rok]
 B_{ZP} – množství paliva [m^3/rok]
 N_{ZP} – cena paliva [Kč/rok]
 $E_{\text{el}}^{\text{DPS}}$ – množství elektrické energie spotřebované na domovních předávacích stanicích [$\text{kWh}_{\text{el}}/\text{rok}$]
 $E_{\text{el}}^{\text{KOT}}$ – množství elektrické energie spotřebované na kotelně [$\text{kWh}_{\text{el}}/\text{rok}$]
 $E_{\text{el}}^{\text{DPS+KOT}}$ – množství elektrické energie spotřebované na výrobu a distribuci tepla [$\text{kWh}_{\text{el}}/\text{rok}$]
 N_{el} – cena elektrické energie spotřebované na výrobu a distribuci tepla [Kč/rok]
 V – množství spotřebované vody [m^3/rok]
 N_{V} – cena vody spotřebované na výrobu a distribuci tepla [Kč/rok]
 N_{inv} – výše investičních nákladů [Kč]
 $T_{\text{ž}}$ – doba životnosti [rok]
 N_{odpis} – výše rovnoměrného odpisu investičních nákladů po dobu životnosti [Kč/rok]
 N_{obn} – průměrné náklady na obnovu za rok [Kč/rok]
 $N_{\text{údr}}$ – průměrné náklady na údržbu za rok [Kč/rok]
 N_{mzdy} – průměrné náklady na mzdy za rok [Kč/rok]
 N_{rev} – průměrné náklady na revize za rok [Kč/rok]
 N_{popl} – průměrné náklady na poplatky za rok [Kč/rok]
 N_{ost} – průměrné náklady ostatní za rok [Kč/rok]
 $N_{\text{PROVOZNÍ}}$ – průměrné provozní náklady za rok [Kč/rok]
 N_{pal} – průměrné náklady na palivo za rok [Kč/rok]
 N_{el} – průměrné náklady na elektriku za rok [Kč/rok]
 N_{voda} – průměrné náklady na vodu za rok [Kč/rok]
 N_{enost} – průměrné náklady na ostatní za rok [Kč/rok]
 N_{ENERGIE} – celkové náklady na energie za rok [Kč/rok]
 $N_{\text{ROK bez ZISK}}$ – celkové náklady za rok bez zisku [Kč/rok]
 N_{ZISK} – zisk [Kč/rok]
 $N_{\text{ROK se ZISK}}$ – celkové náklady za rok se ziskem [Kč/rok]
 C_{GJ} – jednotková cena tepla za dobu životnosti $T_{\text{ž}}$ bez zisku [Kč/GJ]
 C_{GJ} – jednotková cena tepla za dobu životnosti $T_{\text{ž}}$ bez zisku [Kč/GJ]
 T_{s} – prostá doba návratnosti [rok]
 T_{sd} – reálná doba návratnosti [rok]
NPV – čistá současná hodnota (NPV – Net Present Value)
IRR – vnitřní výnosové procento (IRR – Internal Rate of Return)
ARR – průměrná míra výnosnosti (ARR – Average Rate of Return)
 $N_{\text{inv}}^{\text{MAX}}$ – maximální hodnota investice taková, aby návratnost byla do doby životnosti
 n^+ – průměrná -sleva / +nárůst ceny tepla variantního řešení v porovnání se stávajícím stavem a posuzovaném období životnosti $T_{\text{ž}}$

Prostá doba návratnosti (T_z)

Prostá doba návratnosti je nejjednodušší, nejméně vhodné, ale naopak velice často užívané ekonomické kritérium. Největší nevýhodou tohoto kritéria je, že zanedbává efekty po době návratnosti a zanedbává fakt, že peníze můžeme vložit do jiných investičních příležitostí.

Pod pojmem prostá doba návratnosti se rozumí počet let, za které projekt vytvoří výnosy ve výši investovaných nákladů.

Očekávané výnosy se mohou chovat nerovnoměrně, nebo mohou být také konstantní. Pro stále, konstantní výnosy lze dobu návratnosti investic stanovit podílem investičních nákladů a výši jednotlivých výnosů. V praxi se ale díky měnícím se podmínkám finančního trhu málokdy setkáme s konstantní výší výnosů v jednotlivých letech hodnoceného období. Z toho plyne, že dobu návratnosti budeme stanovovat použitím kumulativního načítání ročních výnosů do výše investičních nákladů. A tam, kde graf kumulativních ročních výnosů protne osu X, tam leží prostá doba návratnosti. Platí, že čím je menší, tím lepší.

Reálná doba návratnosti (T_{sd})

Jedná se o obdobné kritérium jako prostá doba návratnosti, ale s tím rozdílem, že není založena na prostém peněžním toku, nýbrž na peněžním toku diskontovaném. Reálná doba návratnosti zohledňuje vliv času na investiční projekt. Pracuje totiž s další proměnnou – diskontní sazbou (Discount Rate).

Diskontovaná doba návratnosti je delší než prostá doba návratnosti. Platí, že čím je menší, tím lepší. Hodnota T_{sd} by měla být nižší jak T_z , jinak je investice po dobu životnosti nenávratná.

Diskontní sazba (d)

Je nástroj zahrnující faktor času a rizika a demonstrující požadovanou míru výnosnosti investice. Diskontní sazba tak vyjadřuje minimální požadovanou míru návratnosti, jedná se v podstatě o úrokovou míru z investovaného kapitálu odvozenou z nákladů na příslušný kapitál.

Čistá současná hodnota (NPV)

Čistá současná hodnota je jedním z ekonomických kritérií. Je v ní zahrnuta celá doba životnosti projektu, i možnost investování do jiného stejně rizikového projektu. Čistá současná hodnota je rozdílem mezi diskontovanými peněžními toky po celou dobu životnosti investice a investičním výdajem. Platí, že čím je hodnota vyšší, tím je lepší. Hodnota NPV by měla být na konci životnosti T_z větší jak 0, jinak je investice ztrátová.

Vnitřní výnosové procento (IRR)

Vnitřní výnosové procento je taková výše diskontní sazby, při které se čistá současná hodnota rovná nule. Vnitřní výnosové procento by mělo být stejné nebo vyšší než požadovaná míra výnosnosti projektu. Vnitřní výnosové procento představuje procentuální výnosnost projektu za celé hodnocené období. Platí, že čím vyšší, tím lepší. Hodnota by měla být vyšší jak diskontní sazba. Jinak nebudou naplněny očekávané zisky.

Průměrná míra výnosnosti (ARR)

Průměrná míra výnosnosti je podíl celkových výnosů po celou dobu životnosti ku posuzované investici. Platí, že čím je hodnota vyšší, tím je lepší. Měla by být vyšší jak 1, jinak je investice ztrátová.

Maximální hodnota investice (N_{inv}^{MAX})

Jedná se o takovou výši investice, kdy na konci doby životnosti T_z je čistá současná hodnota $NPV=0$. Bude-li skutečná investice nižší jak tato hodnota $N_{inv} < N_{inv}^{MAX}$, bude investice do doby životnosti návratná, jinak bude nenávratná.

Průměrná -sleva / +nárůst (n^+)

Průměrná změna ceny navrhované varianty oproti stávajícímu stavu za posuzovanou dobu životnosti T_z . Je-li -, jedná se o zlevnění oproti stávajícímu stavu při zachování ostatních ekonomických parametrů. Je-li +, jedná se o zdražení. Zájmem by mělo být dosáhnout co nejvyššího snížení ceny.

5.5. Ekonomické vyhodnocení variantních řešení

Ekonomické vyhodnocení je založeno na údajích uvedených v předešlých odstavcích 5.1 až 5.4.

Do ekonomického vyhodnocení bylo uvažováno i s náklady na obnovu a náklady na údržbu. Pro jednotlivé varianty byly určeny:

- hodnoty kumulovaného peněžního toku (CF – CashFlow),
- diskontovaného kumulovaného peněžního toku (CF_d – CashFlow diskontované),
- doba návratnosti prostá (T_s – Payback Period)
- doba návratnosti prostá diskontovaná (T_{sd} – Payback Period diskontovaná),
- čistá současná hodnota (NPV – Net Present Value) po uplynutí předpokládané životnosti zařízení
- vnitřní výnosové procento (IRR – Internal Rate of Return).

Výše uvedené ekonomické ukazatele jsou v souladu s metodikou vyhlášky č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku.

Protože ne vždy tyto ukazatele jsou pro laika vypovídací, tak nad rámec tohoto byly určeny parametry:

- průměrná míra výnosnosti (ARR – Average Rate of Return)
- maximální investice (N_{inv}^{MAX}) – maximální hodnota investice taková, aby návratnost byla do doby životnosti
- korekce ceny (n^+) – průměrná -sleva / +nárůst ceny tepla variantního řešení v porovnání se stávajícím stavem a posuzovaném období životnosti 15let.

Výpočet byl proveden pro tyto okrajové podmínky:

- ✓ délka životnosti 15let
- ✓ diskontní míra 2,0%
- ✓ odpisy rovnoměrné
- ✓ zisk 0%
- ✓ množství vyrobeného tepla nemá měřitelný vliv na opotřebením technologie a zvýšené náklady na údržbu či obnovu.

Souhrn takto získaných hodnot je v tabulkách Tabulka 20, Tabulka 21 a Tabulka 22. Vše je uvažováno pro stav s minimální výrobou tepla (označeno min.) z posledních tří let, maximální výrobou tepla (označeno max.) z posledních tří let a normovou výrobou tepla vycházející z normových klimatických podmínek. Hodnoty min. a max. je možno vnímat jako reálnou pesimistickou a optimistickou variantu.

Poznámka:

Je nutno mít na zřeteli, že energetický audit nepracuje se stavy min. / max., ale pracuje „pouze“ s průměrem za poslední např. tři roky. A dále pracuje pouze s některými ekonomickými ukazateli zde uvedenými.

Vlastní ekonomické vyhodnocení je přiloženo po variantách a stavech v příloze studie – viz. příloha č. 06÷17.

Vyhodnocení:

Z porovnání uvedených variant a jednotlivých stavů je zřejmé, že:

- a) Čím větší je množství vyrobeného tepla, tím jsou ekonomické ukazatele lepší. Toto je dáno tím, že množství investičních a stálých nákladů je rozpočítávána mezi větší množství dodaného/vyrozeného tepla.*
- b) Čím úspornější technologie je instalována, tím jsou ekonomické ukazatele lepší. Toto je dáno peněžním tokem počáteční investice a všech následných nákladů na obnovu, údržbu, mzdy apod. vůči úspoře ke stávajícímu stavu vyvolanou nasazením úspornější technologie.*
- c) Varianta I., byť z počátku nejvíce investičně náročná, je i ve stavu min. reálně návratná s dobou návratnosti $T_{sd}= 13,4$ let, jednotkovou cenou $c_{GJ}= 404,7$ Kč/GJ a oproti stávajícímu stavu je možno realizovat úsporu cca 47Kč/GJ.*
- d) Varianta II., byť z počátku středně investičně náročná z navržených variant, je návratná do doby životnosti pouze za stavu max. s reálnou dobou návratnosti $T_{sd}= 13,8$ let, jednotkovou cenou ve variantě min. $c_{GJ}= 414,6$ Kč/GJ a oproti stávajícímu stavu je možno realizovat úsporu cca 37Kč/GJ. Avšak zde tato varianta je z pohledu návratnosti na hranici realizovatelnosti s nepřekročitelnou výši investice 13.560.000Kč bez DPH. Ekonomické ukazatele jsou zhoršeny z důvodu použití méně úsporné technologie.*
- e) Varianta III., je z pohledu ekonomických ukazatelů jednoznačně nejhorší. Reálná doba návratnosti je překročena ve všech třech stavech. Jednotková cena ve variantě min. je $c_{GJ}= 422,4$ Kč/GJ. Aby tato varianta byla návratná, musela by být nepřekročitelná výše investice 10.716.000Kč bez DPH.*

6. Vliv řešených variant na životní prostředí

znečišťující látka [-]	stávající stav			varianta I.			varianta II.			varianta III.		
	min. [t/rok]	max. [t/rok]	norma [t/rok]	min. [t/rok]	max. [t/rok]	norma [t/rok]	min. [t/rok]	max. [t/rok]	norma [t/rok]	min. [t/rok]	max. [t/rok]	norma [t/rok]
tuhé látky	0,021	0,023	0,026	0,018	0,020	0,022	0,018	0,020	0,023	0,019	0,021	0,023
SO ₂	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
NO _x	1,256	1,401	1,558	0,393	0,438	0,487	0,512	0,570	0,634	0,616	0,687	0,764
CO	0,331	0,369	0,410	0,282	0,314	0,349	0,293	0,327	0,364	0,303	0,337	0,375
C _x H _y	0,066	0,074	0,082	0,056	0,063	0,070	0,059	0,065	0,073	0,061	0,067	0,075
CO ₂	2 047,603	2 283,108	2 539,292	1 743,503	1 944,033	2 162,170	1 815,400	2 024,199	2 251,331	1 873,339	2 088,801	2 323,182

Tabulka 23 - tabulka
produkovaných
znečišťujících látek

Pro každou řešenou výpočtovou variantu bylo v souladu se zákonem 406/2000Sb. – Zákon o hospodaření s energií a zákonu o ochraně ovzduší 201/2012 Sb. při respektování nařízení vlády č. 252/2002 Sb., stanoveno množství produkovaných látek. Toto je zřejmé z tabulky Tabulka 23 - tabulka produkovaných znečišťujících látek.

Vyhodnocení:

Z porovnání uvedených variant a jednotlivých stavů je zřejmé, že:

- Čím větší je množství spotřebovaného paliva, tím je více emisí. Toto je způsobeno rozdílnou účinností výroby tepla v kotlích jednotlivých variant.
- Rozdíl je způsoben typem kotlů, popř. kompletu kotle a hořáku. V současné době nepřekročitelná hodnota emise NO_x je do 100mg/m³ spalin.
- Varianta I. vychází nejlépe. Je to dáno nejvyšší účinností výroby tepla, a proto i nejnižší spotřebou paliva. A dále také nejnižším emisním faktorem NO_x. **Touto variantou lze dosáhnout snížení emisí NO_x na cca 37% stávající hodnoty.**
- Varianta III. je z posuzovaných nejhorší, Je to způsobeno nejvyšší spotřebou paliva, což je dáno nejhorší účinností spalování. A dále nejvyšším emisním faktorem NO_x. **Touto variantou lze dosáhnout snížení emisí NO_x na cca 54% stávající hodnoty.**
- Mezi variantami I. a III. se nachází zbývající varianta II., kterážto je kombinací obou hraničních způsobů řešení. **Touto variantou lze dosáhnout snížení emisí NO_x na cca 46% stávající hodnoty.**

7. Vyhodnocení

7.1. Volba posuzovaných parametrů

Volba vhodné varianty je odvislá od různých pohledů. Obecně se jedná o komplexní dílo, které má parametry minimálně:

- ✓ technické
- ✓ investiční
- ✓ provozní
- ✓ enviromentální
- ✓ náročnosti údržby
- ✓ náročnosti výstavby atd.

Takovýchto parametrů lze nalézt ještě několik. A každý, kdo bude dílo posuzovat bude nahlížet na něj z různých pohledů a svým způsobem každý bude relevantní. Aby ale bylo možno doporučit nějakou variantu. Bylo nutno si stanovit několik posuzovaných hledisek. Na základě jednání se zástupci provozovatele a osobní zkušenosti byly navrženy k posouzení tyto parametry:

- ✓ doba návratnosti
- ✓ investiční náklady
- ✓ provozní náklady
- ✓ cena GJ
- ✓ environment.

7.2. Volba metodiky posouzení

Metodik vyhodnocení posuzovaných variant existuje nespočet. Studie si neklade za cíl osvětu v oblasti vyhodnocení nabídek vícekritériálním rozhodováním. Níže je použito metodiky, která vychází pouze z dříve získaných hodnot bez vlivu hodnotitelů. Naopak druhá metoda již v sobě zahrnuje vliv hodnotitelů, kdy jsou na základě jimi zvolených kritérií jim přiřknuty váhy.

Poznámka:

Protože vyhodnocení variant po jednotlivých stavech (min., max., norma) je stejné, je dále vyhodnocován pouze stav max.

7.2.1. Metoda pořadí

Prvním zvoleným způsobem vyhodnocení je metoda pořadí. Tato je založena na tom, že postupně se podle všech kritérií přiřadí variantám jejich pořadí. Pokud nejsou známé preference kritérií, pouze se sečtou pro každou variantu všechna pořadí. Nejlepší varianta má tento součet nejmenší. Pokud jsou známé preference kritérií (váhy), lze vypočítat vážené pořadí variant, opět nejlepší varianta má tento součet nejmenší. Proto, aby nebyla tato metodika ovlivněna hodnotiteli, bylo zde upuštěno od preference kritérií.

kritérium	jednotka	varianta I.		varianta II.		varianta III.	
		hodnota	pořadí	hodnota	pořadí	hodnota	pořadí
reálná doba návratnosti	[rok]	12,0	1	13,8	2	17,4	3
investiční náklady	[Kč]	-15 491 000	3	-13 810 000	2	-13 333 000	1
provozní náklady	[Kč/rok]	-11 960 000	1	-12 266 000	2	-12 509 000	3
cena GJ	[Kč/GJ]	389,7	1	399,7	2	407,6	3
environment (NO _x)	[t/rok]	0,438	1	0,570	2	0,687	3
vyhodnocení			7		10		13
celkové pořadí			1		2		3

Poznámka:

Reálná doba návratnosti byla u varianty dopočtena s ohledem na možnost vyhodnocení.

Tabulka 24 - vyhodnocení metodou pořadí

Vyhodnocení:

Na základě této metodiky při předem stanovených kritériích jako nejvhodnější vychází varianta I.

7.2.2. Fullerova metoda

Při větším počtu kritérií je výhodné srovnávat navzájem vždy pouze dvě kritéria, o kterých snáze rozhodneme, které je důležitější. Jednu z možností pro vyhodnocení těchto srovnání poskytuje tzv. Fullerův trojúhelník. Za předpokladu, že jednotlivá kritéria jsou pevně očíslována pořadovými čísly 1, 2, . . . , Fullerův trojúhelník je tvořen dvojřádky, v nichž každá dvojice kritérií se vyskytne právě jednou – viz Tabulka 25 - Fullerův rozhodovací trojúhelník trojice hodnotitelů. U každé dvojice hodnotitelů zakroužkuje nebo jinak vyznačí číslo toho kritéria, které považuje za důležitější.

Pro každé kritérium se spočítá kolikrát je označené jako preferované před jiným kritériem. Počet preferencí pro každé kritérium vydělíme počtem všech porovnávání. Tím získáme váhy – viz Tabulka 27 - váhy kritérií.

Nevýhodou metody párového srovnávání je skutečnost, že nejméně důležité kritérium má nulovou váhu, i když nemusí jít o zcela bezvýznamné kritérium. Tento nedostatek lze odstranit tak, že četnost preferencí každého kritéria zvýšíme o 1 a jmenovatele zlomku ve vzorci zvýšíme o počet kritérií – viz Tabulka 27 - modifikované váhy kritérií.

Fullerova metoda - rozhodovací trojúhelník - hodnotitel 1.

doba návratnosti	doba návratnosti	doba návratnosti	doba návratnosti
investiční náklady	provozní náklady	cena GJ	environment
	investiční náklady	investiční náklady	investiční náklady
	provozní náklady	cena GJ	environment
		provozní náklady	provozní náklady
		cena GJ	environment
			cena GJ
			environment

Fullerova metoda - rozhodovací trojúhelník - hodnotitel 2.

doba návratnosti	doba návratnosti	doba návratnosti	doba návratnosti
investiční náklady	provozní náklady	cena GJ	environment
	investiční náklady	investiční náklady	investiční náklady
	provozní náklady	cena GJ	environment
		provozní náklady	provozní náklady
		cena GJ	environment
			cena GJ
			environment

Fullerova metoda - rozhodovací trojúhelník - hodnotitel 3.

doba návratnosti	doba návratnosti	doba návratnosti	doba návratnosti
investiční náklady	provozní náklady	cena GJ	environment
	investiční náklady	investiční náklady	investiční náklady
	provozní náklady	cena GJ	environment
		provozní náklady	provozní náklady
		cena GJ	environment
			cena GJ
			environment

Tabulka 25 - Fullerův rozhodovací trojúhelník trojice hodnotitelů

Fullerova metoda - váhy

	počet	váha
K doba návratnosti	3	0,10
K investiční náklady	2	0,07
K provozní náklady	6	0,20
K cena GJ	12	0,40
K environment	7	0,23
	30	1,00

Tabulka 27 - váhy kritérií

Modifikovaná Fullerova metoda - váhy

	počet	váha
K doba návratnosti	4	0,11
K investiční náklady	3	0,09
K provozní náklady	7	0,20
K cena GJ	13	0,37
K environment	8	0,23
	35	1,00

Tabulka 27 - modifikované váhy kritérií

kritérium	jednotka	váha	varianta I.			varianta II.			varianta III.		
			hodnota	pořadí	váha*poř.	hodnota	pořadí	váha*poř.	hodnota	pořadí	váha*poř.
reálná doba návratnosti	[rok]	0,11	12,0	1	0,11	13,8	2	0,23	17,4	3	0,34
investiční náklady	[Kč]	0,09	-15 491 000	3	0,26	-13 810 000	2	0,17	-13 333 000	1	0,09
provozní náklady	[Kč/rok]	0,20	-11 960 000	1	0,20	-12 266 000	2	0,40	-12 509 000	3	0,60
cena GJ	[Kč/GJ]	0,37	389,7	1	0,37	399,7	2	0,74	407,6	3	1,11
environment (NO _x)	[t/rok]	0,23	0,438	1	0,23	0,570	2	0,46	0,687	3	0,69
vyhodnocení				7	1,17		10	2,00		13	2,83
celkové pořadí				1	1		2	2		3	3

Poznámka:

Váhy určeny Fullerovou modifikovanou metodou

Vyhodnocení:

Na základě této metodiky při předem stanovených kritériích a určení vah, se jako nejvhodnější jeví varianta I. Oproti předchozímu srovnání – viz. 7.2.1 Metoda pořadí, je výhodnost varianty I. ještě průkaznější.

Tabulka 28 - vyhodnocení metodou pořadí s vahami

7.2.3. Bodovací metoda

kritérium	jednotka	váha	varianta I.		varianta II.		varianta III.		
			hodnota	body	hodnota	body	hodnota	body	body
reálná doba návratnosti	[rok]	0,11	12,0	100	13,8	67	17,4	0	0,00
investiční náklady	[Kč]	0,09	-15 491 000	0	-13 810 000	78	-13 333 000	100	8,57
provozní náklady	[Kč/rok]	0,20	-11 960 000	100	-12 266 000	44	-12 509 000	0	0,00
cena GJ	[Kč/GJ]	0,37	389,7	100	399,7	44	407,6	0	0,00
environment (NO _x)	[t/rok]	0,23	0,438	100	0,570	47	0,687	0	0,00
vyhodnocení									
celkové pořadí				1					3
									2

Poznámka:

Váhy určeny Fullerovou modifikovanou metodou

Při bodovací metodě se vychází z hodnot jednotlivých kritérií. Těmto se pro každé kritérium přiřadí body (v našem případě rozsah 0÷100), které se opatří váhou. Takto získané hodnoty se sečtou a porovná mezi jednotlivými variantami. Výhodnější je ta, která má vyšší počet bodů.

Vyhodnocení:

Na základě této metodiky při předem stanovených kritériích a určení vah, se jako nejvhodnější opět jeví varianta I. Oproti předchozímu srovnání – viz. 7.2.1 Metoda pořadí a 7.2.2 Fullerova metoda, je výhodnost varianty I. ještě průkaznější.

Tabulka 29 - vyhodnocení bodovací metodou s váhami

8. Doporučení

Realizace rekonstrukce kotelny je komplexní dílo. Bylo by chybou se při hledání v hodné varianty řídit pouze některým hlediskem, případně pouze cenou jen některé komponenty, či souborů komponent. Střetává se zde rovina investic, provozních nákladů, způsob technického řešení a následné technické náročnosti údržby, náročnost obsluhy, hledisko environmentálních dopadů na životní prostředí a blízkou kvalitou bydlení atd. Hledisek je určitě možno nalézt více.

Zde pro vyhodnocení a doporučení bylo na základě vnitroskupinové diskusi zpracovatele a zástupců provozovatele stanoveno několik hodnotících hledisek – viz 7.1 Volba posuzovaných parametrů. S ohledem na technické, ekonomické a environmentální hodnoty určené v předešlých kapitolách, bylo provedeno samotné vyhodnocení navrhovaných variant. Byla použita trojice hodnotících metodik. A to takových, které s větší či menší měrou vychází ze stanovených kritérií hodnotícího týmu. Čím sofistikovanější metodika byla použita, tím více **do popředí vystupuje jako nejlepší varianta I.**

Tato varianta je sice na první pohled investičně nejdražší, čímž ve všech třech metodikách je na posledním místě. Naopak v ostatních kritériích průřezem skrze všechny metodiky je na stupni vítězů.

Vyhodnocení:

Proto doporučení varianty je zde jednoznačné. Jedná se o variantu I., která je:

- a) opatřena nejmodernější plně kondenzační technologií výroby tepla, s nejvyšší s účinností až 98,3% při teplotním spádu 80/60°C a normovaným stupněm využití podle DIN 4702, část 8 až 107,4% při teplotním spádu 75/60°C (účinnosti vztaženy k výhřevnosti),*
- b) kotli s nerezovými výměníky dlouhé životnosti s menšími nároky na kvalitu topné vody,*
- c) s nejnižšími nároky na palivo z porovnávaných variant,*
- d) s nejnižšími nároky na pomocné energie (minimalizace čerpací práce, zajištění podmínek pro chod kotlů atd.),*
- e) s nejnižšími nároky na následnou údržbu, obnovu,*
- f) s nejnižším dopadem na životní přírodu, oproti stávajícímu stavu lze dosáhnout hranice pouze 37% emisí NO_x. Výhledově lze očekávat, že i nadále bude splňovat nejspíše stále se zpřísnující se podmínky na poli ekologie.*

Volba varianty II. je po ekonomické stránce na hranici rentability. Varianta III. je po dobu plánované životnosti nenávratná s nejvyšší jednotkovou cenou tepla. Volba těchto variant by byla ospravedlnitelná pouze za předpokladu výrazně nižších investičních nákladů při zachování uvažovaných technických parametrů, popř. výrazného zvýšení účinnosti výroby tepla. Snížení investičních nákladů by bylo možno dosáhnout v těchto případech za předpokladu, že bude volena technologie kotlů, které nevyžadují zaručený průtok topného média a ochranu teploty zpátečky.

Všechny tři varianty kotelny vyžadují realizaci nové spalínové cesty s dvojitou, popř. jedním novým samonosným komínovým tělesem. O využití stávajícího komína se neuvažuje s ohledem na jeho výšku, nutnost vložkování a problematické vedení kouřovodů mezi kotly a komínovým tělesem.

Finální výběr řešené varianty je již na investorovi a/či provozovateli, kteří podle vlastních preferencí a směřování firmy musí vybrat vhodnou variantu. U všech variant je společným jmenovatelem čas a nutnost při výběru jakékoliv varianty konat neodkladně. Předpokladem je, že projektová dokumentace k provedení stavby a výběru zhotovitele se bude zpracovávat minimálně 4 měsíce včetně potřebných studií (rozptylová a hluková) a požárně bezpečnostního řešení. Následně cca 3 měsíce je nutně ponechat pro získání souhlasných stanovisek státní správy (hasiči, životní prostředí, hygiena apod.). A následně cca 2 měsíce na získání stavebního povolení a územního souhlasu s realizací nového komína. Tzn., že od zadání projektové dokumentace po stanoviska a stavební povolení je třeba uvažovat s časem minimálně 9÷10 měsíců. Do toho není započten čas na výběr zhotovitele, uzavření smluv apod.

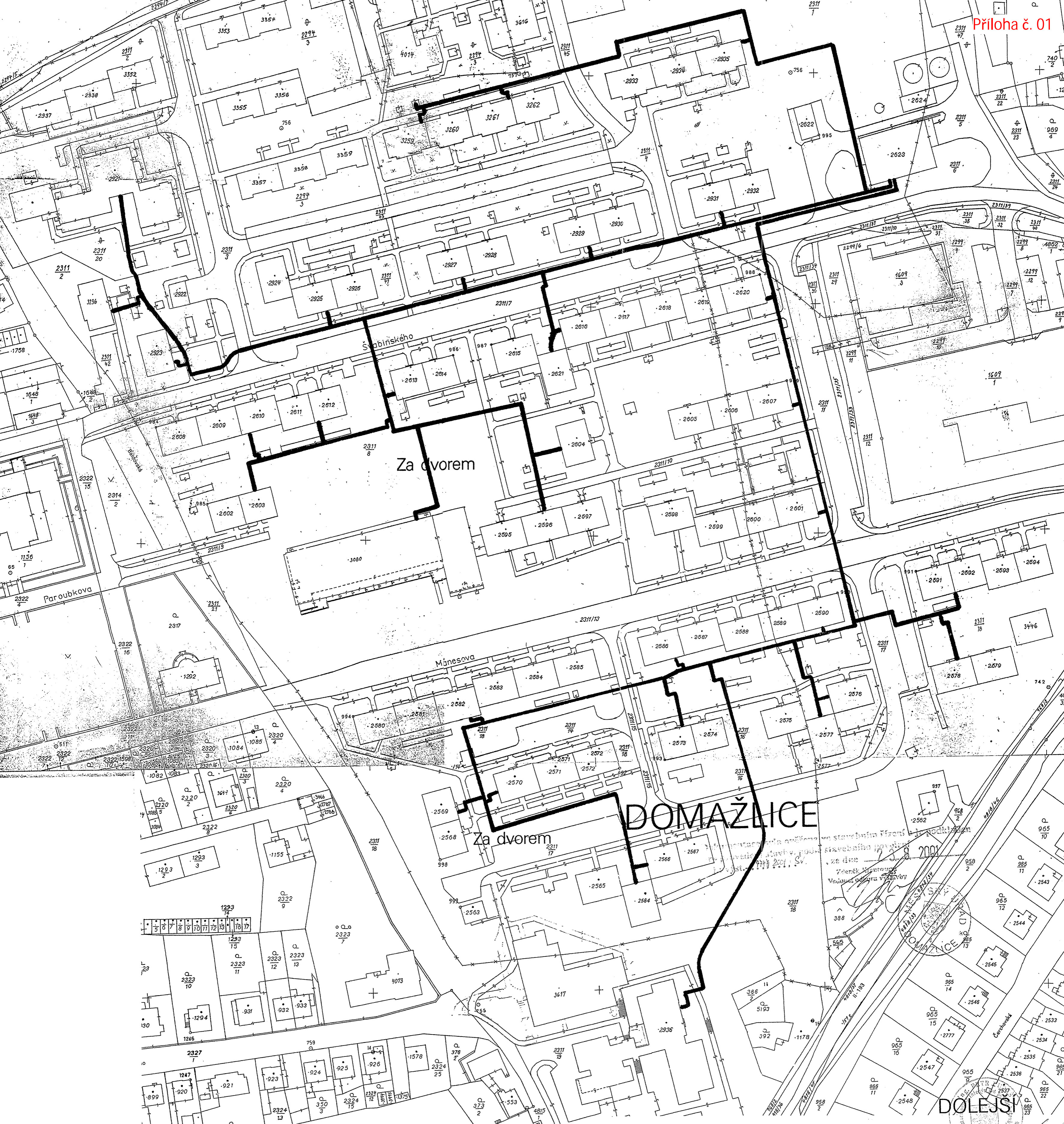
9. Závěr

Tato studie má charakter duševního vlastnictví. Proto objednatel je oprávněn dílo použít pouze k účelu vyplývajícímu z uzavřené smlouvy. V ostatních případech je oprávněn jej použít jen se souhlasem zhotovitele.

V případě zájmu je možno si za úplaty u autora studie vyžádat osobní konzultaci.

fa. Projektová kancelář
 Ing. Petr Pinkas
mobil: 777 839 139
e-mail: info@hvac-cz.eu
www: <http://www.hvac-cz.eu>

PŘÍLOHY



Za dvorem

Za dvorem

DOMAŽLICE

DOLEJŠÍ

sloupec	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.																			
objekt	o	m _{zbs}	DPS _{UT}	DPS _{TV}	DPS _{připoj}	E _{UT} ²⁰¹⁴	E _{UT} ²⁰¹⁵	E _{UT} ²⁰¹⁶	E _{UT} ^{norma}	E _{TV} ²⁰¹⁴	E _{TV} ²⁰¹⁵	E _{TV} ²⁰¹⁶	m _{TV} ²⁰¹⁴	m _{TV} ²⁰¹⁵	m _{TV} ²⁰¹⁶	m _{TV} ²⁰¹⁴	m _{TV} ²⁰¹⁵	m _{TV} ²⁰¹⁶	E _{tepl} ²⁰¹⁴	E _{tepl} ²⁰¹⁵	E _{tepl} ²⁰¹⁶	Q _{TV} ²⁰¹⁴	Q _{TV} ²⁰¹⁵	Q _{TV} ²⁰¹⁶	Q _{UT} ²⁰¹⁴	Q _{UT} ²⁰¹⁵	Q _{UT} ²⁰¹⁶	Q _{UT} ²⁰¹⁴	Q _{UT} ²⁰¹⁵	Q _{UT} ²⁰¹⁶	Q _{připoj}	E _{el} ²⁰¹⁴	E _{el} ²⁰¹⁵	E _{el} ²⁰¹⁶	E _{el} ^{DPS}	
[-]	[b.j.]	[m ²]	[kW]	[kW]	[kW]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[m ³ /rok]	[m ³ /rok]	[m ³ /rok]	[m ³ /den]	[m ³ /den]	[m ³ /den]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Michlova 612	24	0,0	95	0	95	263	293	324	366	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	263	293	324	0	0	0	47	49	50	50	50	50	50	611	656	624	630	
Michlova 613	24	0,0	95	0	95	267	283	312	352	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	267	283	312	0	0	0	48	47	48	48	48	48	803	794	573	723		
Michlova 630	24	0,0	95	0	95	306	333	341	403	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	306	333	341	0	0	0	55	55	53	55	55	805	496	428	576			
Michlova 626	24	0,2	130	96	177	336	377	436	492	244	244	237	636	636	606	1,7	1,7	1,7	580	621	673	82	82	78	60	63	67	67	112	1 382	1 410	1 646	1 479			
Michlova 628	24	0,2	130	96	176	418	472	501	571	212	224	219	646	641	631	1,8	1,8	1,7	630	696	720	83	83	81	75	78	77	78	121	2 221	2 317	2 264	2 267			
Svabinského 560	24	0,2	140	96	181	280	303	322	367	167	174	167	496	503	478	1,4	1,4	1,3	448	477	489	64	65	62	50	50	50	89	1 708	1 818	1 806	1 777				
Svabinského 562	24	0,2	140	96	183	283	304	326	370	178	174	181	505	499	538	1,4	1,4	1,5	462	478	507	65	64	69	51	50	50	51	91	1 549	1 566	1 481	1 532			
Michlova 568	36	0,2	200	124	256	762	825	881	999	255	245	243	677	609	594	1,9	1,7	1,6	1 017	1 070	1 125	87	79	77	137	137	136	137	181	2 842	2 844	2 839	2 842			
Svabinského 610	12	0,2	75	68	110	237	265	294	331	84	89	88	183	212	214	0,5	0,6	0,6	321	354	382	24	27	28	43	44	45	45	57	1 068	1 037	845	983			
Svabinského 556	36	0,2	200	124	253	677	743	793	899	292	287	284	763	756	726	2,1	2,1	2,0	969	1 030	1 077	98	98	94	121	123	123	123	172	2 090	2 078	2 033	2 067			
Svabinského 558	24	0,2	140	96	183	422	459	502	567	206	200	204	638	630	660	1,7	1,7	1,8	627	660	706	82	81	85	76	76	78	78	120	1 767	1 759	1 711	1 746			
Svabinského 554	12	0,2	75	68	111	186	208	223	252	109	107	109	344	355	364	0,9	1,0	1,0	294	315	332	44	46	47	33	34	34	34	61	765	772	842	793			
Kunešova 508	18	0,2	110	81	146	285	308	357	403	140	123	129	336	271	318	0,9	0,7	0,9	426	431	486	43	35	41	51	51	55	55	77	1 747	1 750	1 800	1 766			
Mánesova 533	48	0,2	280	142	274	922	1 030	1 112	1 256	341	336	335	984	958	988	2,7	2,6	2,7	1 263	1 366	1 447	127	124	127	165	171	172	172	236	2 911	3 153	3 117	3 060			
Mánesova 539	36	0,2	205	124	253	576	629	676	764	337	328	328	825	817	822	2,3	2,2	2,3	914	957	1 004	106	105	106	103	104	105	105	158	2 709	2 703	2 653	2 688			
Kunešova 509	42	0,2	245	134	287	833	907	990	1 118	318	311	304	868	848	824	2,4	2,3	2,3	1 151	1 218	1 294	112	109	106	149	151	153	153	209	2 416	2 612	2 745	2 591			
Svabinského 542	36	0,2	210	124	256	663	721	795	897	278	282	285	868	895	902	2,4	2,5	2,5	940	1 003	1 079	112	116	116	119	120	123	123	179	2 713	2 772	2 758	2 748			
Svabinského 545	24	0,2	110	96	160	329	354	370	431	156	151	150	343	309	317	0,9	0,8	0,9	485	505	520	44	40	41	59	59	57	59	81	1 888	1 936	1 879	1 901			
Mánesova 522	36	0,2	215	124	254	568	620	658	751	256	250	250	719	697	705	2,0	1,9	1,9	824	870	909	93	90	91	102	103	102	103	149	2 111	2 077	1 997	2 062			
Kunešova 502	54	0,2	325	155	350	851	943	988	1 142	502	503	482	1 181	1 202	1 198	3,2	3,3	3,3	1 353	1 447	1 471	152	155	155	152	157	153	157	233	2 627	2 627	2 563	2 606			
Mánesova 514	92	0,2	540	222	557	1 621	1 787	1 883	2 164	673	651	660	1 885	1 872	1 934	5,2	5,1	5,3	2 294	2 438	2 543	243	242	250	291	296	291	296	418	2 952	3 017	2 868	2 946			
Svabinského 548	36	0,2	210	124	256	728	781	852	952	313	303	302	890	838	846	2,4	2,3	2,3	1 041	1 084	1 054	115	108	109	130	130	116	130	188	3 279	3 210	3 116	3 202			
Svabinského 552	24	0,2	140	96	182	307	350	386	435	162	161	157	405	410	406	1,1	1,1	1,1	469	511	542	52	53	52	55	58	60	60	86	2 054	2 117	2 093	2 088			
Svabinského 553	12	0,2	140	96	182	127	137	147	166	173	169	178	463	438	461	1,3	1,2	1,3	300	306	325	60	57	60	23	23	23	23	71	1 484	1 545	1 675	1 568			
Kunešova 510	24	0,2	150	96	183	416	460	486	557	187	188	188	572	628	652	1,6	1,7	1,8	603	648	674	74	81	84	75	76	75	76	113	2 009	2 013	1 954	1 992			
Mánesova 528	36	0,2	210	124	254	422	468	502	566	281	268	274	743	726	744	2,0	2,0	2,0	703	736	776	96	94	96	76	78	78	78	134	2 296	2 376	2 682	2 451			
Mánesova 518	36	0,2	215	124	254	611	626	679	800	268	261	257	697	688	643	1,9	1,9	1,8	879	887	936	90	89	83	110	104	105	110	155	1 927	1 889	1 843	1 886			
Svabinského 535	24	0,2	140	96	161	321	347	390	440	118	126	129	315	332	350	0,9	0,9	1,0	440	474	519	41	43	45	58	58	60	60	81	1 512	1 526	1 539	1 526			
Svabinského 536	12	0,2	75	68	111	193	216	231	262	78	76	80	254	234	253	0,7	0,6	0,7	271	293	311	33	30	33	35	36	36	36	52	619	618	599	612			
Mánesova 524	48	0,2	280	142	313	782	810	881	1 023	352	342	345	1 004	956	983	2,8	2,6	2,7	1 134	1 152	1 226	130	123	127	140	134	136	140	205	2 410	2 506	2 504	2 473			
Kunešova 501	24	0,2	140	96	161	315	342	372	419	121	125	127	365	384	392	1,0	1,1	1,1	436	466	498	47	49	51	57	57	57	81	1 407	1 411	1 420	1 413				
Kunešova 505	36	0,2	205	124	221	548	594	637	719	238	230	229	619	599	593	1,7	1,6	1,6	787	824	866	80	77	77	98	99	99	99	139	2 763	2 771	2 015	2 516			
Svabinského 544	24	0,2	115	96	161	337	339	372	441	158	156	139	484	483	434	1,3	1,3	1,2	494	495	510	62	62	56	60	56	57	60	93	1 768	1 775	1 756	1 766			
Kunešova 498	36	0,2	210	96	193	469	512	543	619	223	220	219	552	546	541	1,5	1,5	1,5	692	732	762	71	71	70	84	85	84	85	120	2 985	3 214	3 240	3 146			
Kunešova 496	42	0,2	250	134	290	768	794	804	1 005	322	309	309	981	966	993	2,7	2,6	2,7	1 090	1 103	1 114	127	125	128	138	132	124	138	201	2 800	2 685	2 502	2 662			
Baldovská 583	0	0,0	580	0	580	1 553	1 632	1 776	2 032	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	1 553	1 632	1 776	0	0	0	391	347	386	391	391	0	0	0	0	0		
MŠ 565	0	0,2	220	140	221	459	513	563	635	99	97	94	179	183	170	0,5	0,5	0,5	558	609	657	23	24	22	116	109	122	122	134	2 451	2 383	1 509	2 114			
Dřevák Pionyr	0	0,0	-	-	-	144	158	158	191	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	144	158	158	0	0	0	36	34	34	36	36	0	0	0	0	0		
Svabinského 547	12	0,0	-	-	-	206	220	243	274	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	206	220	243	0	0	0	37	36	38	38	38	0	0	0	0	0		
celkem	1 100		7 035	3 718	8 175	19 791	21 465	23 004	26 432	7 843	7 711	7 683	21 421	21 121																						

Kontrolní sestavení nákladů

Příloha č. 03

Varianta: I. - 6x 1050kW; kondenzační zdroj

Hlava I - průzkumné a projektové práce

zjištění, zaměření a vymezení stávajícího stavu	20 000 Kč
projekt TECHNOLOGIE	330 000 Kč
projekt ZDRAVOTECHNIKA	23 000 Kč
projekt STAVEBNÍ ČÁST	22 000 Kč
projekt SILNOPROUD a M+R	36 000 Kč
projekt ODVOD SPALIN, VĚTRÁNÍ	40 000 Kč
projekt OCELOVÉ KONSTRUKCE	27 000 Kč
projekt VNITŘNÍ ROZVOD PLYNU	19 000 Kč
požárně bezpečnostní řešení	5 000 Kč
rozpočty	69 000 Kč
rozptylová studie	19 000 Kč
hluková studie	18 000 Kč
činnost generálního projektanta	50 000 Kč
<i>projekt pro stavební povolení a výběr zhotovitele</i>	678 000 Kč

Hlava III - stavební objekty

SO-1 Kotelna

demontáže stávajícího zařízení	230 000 Kč
6x teplovodní kondenzační kotel 1050	6 330 000 Kč
6x kondenzátní box	126 000 Kč
montáž kotle, uvedení do chodu	300 000 Kč
měření emisních limitů	90 000 Kč
rozdělovač, sběrač úprava	60 000 Kč
potrubí	640 000 Kč
expanzní zařízení, pojistné armatury	84 000 Kč
armatury	620 000 Kč
oběhová čerpadla do sídliště	640 000 Kč
vytápění kotelny, větrání	45 000 Kč
izolace, nátěry	190 000 Kč
pomocné konstrukce	55 000 Kč
	9 410 000 Kč

SO-2 Zdravotechnika

potrubí	24 000 Kč
strojní vybavení včetně úpravny vody	320 000 Kč
izolace, nátěry	12 000 Kč
pomocné konstrukce	20 000 Kč
	376 000 Kč

SO-3 Kotelna – stavební část

demontáže	30 000 Kč
nové konstrukce, zadržky, základy	110 000 Kč
lešení	35 000 Kč
úprava podlah, povrchů, malby	40 000 Kč
	215 000 Kč

SO-4 Kotelna – silnoproud, M+R

dodávka a montáž	800 000 Kč
	800 000 Kč

SO-5 Kotelna – odvod spalin, větrání	
6x odkouření	2 160 000 Kč
montážní plošina	40 000 Kč
úprava větrání kotelny	20 000 Kč
	2 220 000 Kč
SO-6 Kotelna – ocelové konstrukce	
ocelové konstrukce (2x nosná konstrukce komínů)	380 000 Kč
	380 000 Kč
SO-7 Kotelna – vnitřní rozvod plynu	
potrubí	120 000 Kč
armatury	120 000 Kč
úprava měření, regulace plynu	50 000 Kč
nátěry	21 000 Kč
	311 000 Kč
Hlava III – celkem	13 712 000 Kč
Hlava IV – Vedlejší rozpočtové náklady (bez členění na objekty)	
generální zabezpečení staveniště	165 000 Kč
provoz investora	138 000 Kč
	303 000 Kč
Hlava XI – Náklady hrazené z provozních prostředků	
kompletační činnost	206 000 Kč
inženýrská činnost	206 000 Kč
technický dozor investora	83 000 Kč
autorsky dozor	42 000 Kč
revize, zkoušky, provozní řády, atp.	165 000 Kč
dokumentace skutečného provedení	96 000 Kč
	798 000 Kč
Rekapitulace propočtu	
Hlava I - průzkumné a projektové práce	678 000 Kč
Hlava II	- Kč
Hlava III - stavební objekty	13 712 000 Kč
Hlava IV – vedlejší rozpočtové náklady (bez členění na objekty)	303 000 Kč
Hlava V	- Kč
Hlava VI	- Kč
Hlava VII	- Kč
Hlava VIII	- Kč
Hlava IX	- Kč
Hlava X	- Kč
Hlava XI – Náklady hrazené z provozních prostředků	798 000 Kč
Hlava II – VIII	14 015 000 Kč
Hlava I – XI	15 491 000 Kč
ceny uvedeny bez DPH	

Kontrolní sestavení nákladů

Příloha č. 04

Varianta: II. - 3x 1050kW + 2x 1800kW; kondenzační + nízkoteplotní zdroj

Hlava I - průzkumné a projektové práce

zjištění, zaměření a vymezení stávajícího stavu	20 000 Kč
projekt TECHNOLOGIE	341 000 Kč
projekt ZDRAVOTECHNIKA	23 000 Kč
projekt STAVEBNÍ ČÁST	22 000 Kč
projekt SILNOPROUD a M+R	36 000 Kč
projekt ODVOD SPALIN, VĚTRÁNÍ	35 000 Kč
projekt OCELOVÉ KONSTRUKCE	27 000 Kč
projekt VNITŘNÍ ROZVOD PLYNU	17 000 Kč
požárně bezpečnostní řešení	5 000 Kč
rozpočty	69 000 Kč
rozptylová studie	19 000 Kč
hluková studie	18 000 Kč
činnost generálního projektanta	51 000 Kč
<i>projekt pro stavební povolení a výběr zhotovitele</i>	683 000 Kč

Hlava III - stavební objekty

SO-1 Kotelna

demontáže stávajícího zařízení	230 000 Kč
3x teplovodní kondenzační kotel 1050	3 165 000 Kč
2x teplovodní nízkoteplotní kotel 1800	1 220 000 Kč
2x výřivý hořák LowNOx pro nízkoteplotní kotel v plynovou řadou	460 000 Kč
2x tlumič hluku hořáku	116 000 Kč
5x kondenzátní box	105 000 Kč
montáž kotle, uvedení do chodu	290 000 Kč
měření emisních limitů	75 000 Kč
rozdělovač, sběrač úprava	60 000 Kč
potrubí	550 000 Kč
expanzní zařízení, pojistné armatury	46 000 Kč
armatury	550 000 Kč
oběhová čerpadla do sídliště	640 000 Kč
ochrana teploty zpátečky	210 000 Kč
kotlová čerpadla	104 000 Kč
vytápění kotelny, větrání	45 000 Kč
izolace, nátěry	190 000 Kč
pomocné konstrukce	55 000 Kč
	8 111 000 Kč

SO-2 Zdravotechnika

potrubí	24 000 Kč
strojní vybavení včetně úpravny vody	320 000 Kč
izolace, nátěry	12 000 Kč
pomocné konstrukce	20 000 Kč
	376 000 Kč

SO-3 Kotelna – stavební část

demontáže	30 000 Kč
nové konstrukce, zazdivky, základy	110 000 Kč
lešení	35 000 Kč
úprava podlah, povrchů, malby	40 000 Kč
	215 000 Kč

SO-4 Kotelna – silnoproud, M+R	
dodávka a montáž	800 000 Kč
	800 000 Kč
SO-5 Kotelna – odvod spalin, větrání	
5x odkouření	1 860 000 Kč
montážní plošina	40 000 Kč
úprava větrání kotelny	20 000 Kč
	1 920 000 Kč
SO-6 Kotelna – ocelové konstrukce	
ocelové konstrukce (2x nosná konstrukce komínů)	380 000 Kč
	380 000 Kč
SO-7 Kotelna – vnitřní rozvod plynu	
potrubí	100 000 Kč
armatury	100 000 Kč
úprava měření, regulace plynu	50 000 Kč
nátěry	18 000 Kč
	268 000 Kč
Hlava III – celkem	12 070 000 Kč
Hlava IV – Vedlejší rozpočtové náklady (bez členění na objekty)	
generální zabezpečení staveniště	145 000 Kč
provoz investora	121 000 Kč
	266 000 Kč
Hlava XI – Náklady hrazené z provozních prostředků	
kompletační činnost	206 000 Kč
inženýrská činnost	206 000 Kč
technický dozor investora	83 000 Kč
autorsky dozor	42 000 Kč
revize, zkoušky, provozní řády, atp.	157 000 Kč
dokumentace skutečného provedení	97 000 Kč
	791 000 Kč
Rekapitulace propočtu	
Hlava I - průzkumné a projektové práce	683 000 Kč
Hlava II	- Kč
Hlava III - stavební objekty	12 070 000 Kč
Hlava IV – vedlejší rozpočtové náklady (bez členění na objekty)	266 000 Kč
Hlava V	- Kč
Hlava VI	- Kč
Hlava VII	- Kč
Hlava VIII	- Kč
Hlava IX	- Kč
Hlava X	- Kč
Hlava XI – Náklady hrazené z provozních prostředků	791 000 Kč
Hlava II – VIII	12 336 000 Kč
Hlava I – XI	13 810 000 Kč

ceny uvedeny bez DPH

Kontrolní sestavení nákladů

Příloha č. 05

Varianta: III. - 3x 2800kW; nízkoteplotní zdroj

Hlava I - průzkumné a projektové práce

zjištění, zaměření a vymezení stávajícího stavu	20 000 Kč
projekt TECHNOLOGIE	332 000 Kč
projekt ZDRAVOTECHNIKA	23 000 Kč
projekt STAVEBNÍ ČÁST	22 000 Kč
projekt SILNOPROUD a M+R	36 000 Kč
projekt ODVOD SPALIN, VĚTRÁNÍ	30 000 Kč
projekt OCELOVÉ KONSTRUKCE	25 000 Kč
projekt VNITŘNÍ ROZVOD PLYNU	16 000 Kč
požárně bezpečnostní řešení	5 000 Kč
rozpočty	70 000 Kč
rozptylová studie	19 000 Kč
hluková studie	18 000 Kč
činnost generálního projektanta	49 000 Kč
<i>projekt pro stavební povolení a výběr zhotovitele</i>	665 000 Kč

Hlava III - stavební objekty

SO-1 Kotelna

demontáže stávajícího zařízení	230 000 Kč
3x teplovodní nízkoteplotní kotel 2800	2 760 000 Kč
3x výřivý hořák LowNOx pro nízkoteplotní kotel v plynovou řadou	1 980 000 Kč
3x tlumič hluku hořáku	210 000 Kč
3x kondenzátní box	105 000 Kč
montáž kotle, uvedení do chodu	240 000 Kč
měření emisních limitů	45 000 Kč
rozdělovač, sběrač úprava	60 000 Kč
potrubí	530 000 Kč
expanzní zařízení, pojistné armatury	99 000 Kč
armatury	490 000 Kč
oběhová čerpadla do sídliště	640 000 Kč
ochrana teploty zpátečky	420 000 Kč
kotlová čerpadla	210 000 Kč
vytápění kotelny, větrání	45 000 Kč
izolace, nátěry	170 000 Kč
pomocné konstrukce	55 000 Kč
	8 289 000 Kč

SO-2 Zdravotechnika

potrubí	24 000 Kč
strojní vybavení včetně úpravny vody	320 000 Kč
izolace, nátěry	12 000 Kč
pomocné konstrukce	20 000 Kč
	376 000 Kč

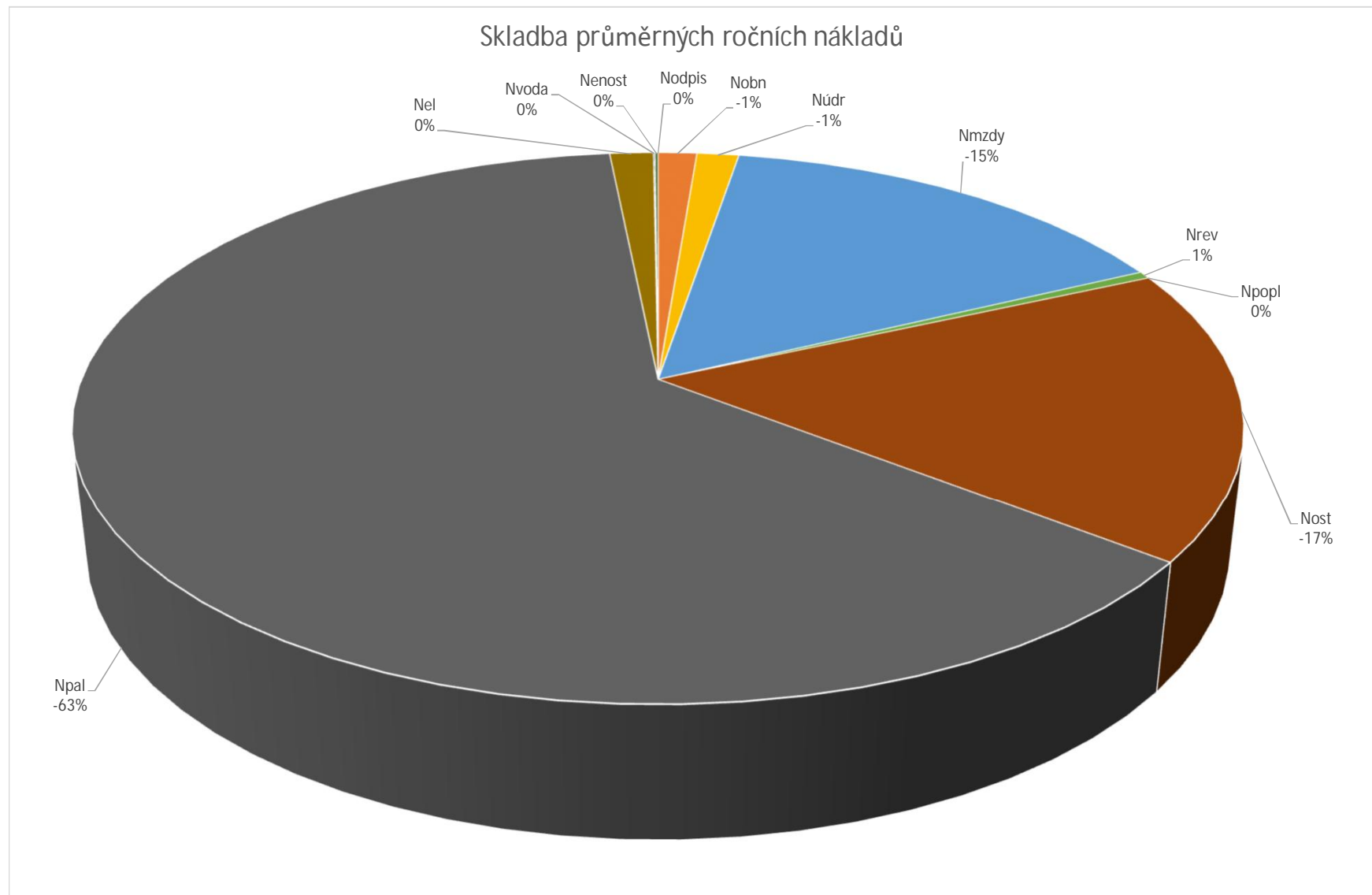
SO-3 Kotelna – stavební část

demontáže	30 000 Kč
nové konstrukce, zazdivky, základy	110 000 Kč
lešení	35 000 Kč
úprava podlah, povrchů, malby	40 000 Kč
	215 000 Kč

SO-4 Kotelna – silnoproud, M+R	
dodávka a montáž	800 000 Kč
	800 000 Kč
SO-5 Kotelna – odvod spalin, větrání	
3x odkouření	1 410 000 Kč
montážní plošina	40 000 Kč
úprava větrání kotelny	20 000 Kč
	1 470 000 Kč
SO-6 Kotelna – ocelové konstrukce	
ocelové konstrukce (1x nosná konstrukce komínů)	250 000 Kč
	250 000 Kč
SO-7 Kotelna – vnitřní rozvod plynu	
potrubí	80 000 Kč
armatury	80 000 Kč
úprava měření, regulace plynu	50 000 Kč
nátěry	18 000 Kč
	228 000 Kč
Hlava III – celkem	11 628 000 Kč
Hlava IV – Vedlejší rozpočtové náklady (bez členění na objekty)	
generální zabezpečení staveniště	140 000 Kč
provoz investora	117 000 Kč
	257 000 Kč
Hlava XI – Náklady hrazené z provozních prostředků	
kompletační činnost	206 000 Kč
inženýrská činnost	206 000 Kč
technický dozor investora	83 000 Kč
autorsky dozor	42 000 Kč
revize, zkoušky, provozní řády, atp.	152 000 Kč
dokumentace skutečného provedení	94 000 Kč
	783 000 Kč
Rekapitulace propočtu	
Hlava I - průzkumné a projektové práce	665 000 Kč
Hlava II	- Kč
Hlava III - stavební objekty	11 628 000 Kč
Hlava IV – vedlejší rozpočtové náklady (bez členění na objekty)	257 000 Kč
Hlava V	- Kč
Hlava VI	- Kč
Hlava VII	- Kč
Hlava VIII	- Kč
Hlava IX	- Kč
Hlava X	- Kč
Hlava XI – Náklady hrazené z provozních prostředků	783 000 Kč
Hlava II – VIII	11 885 000 Kč
Hlava I – XI	13 333 000 Kč
ceny uvedeny bez DPH	

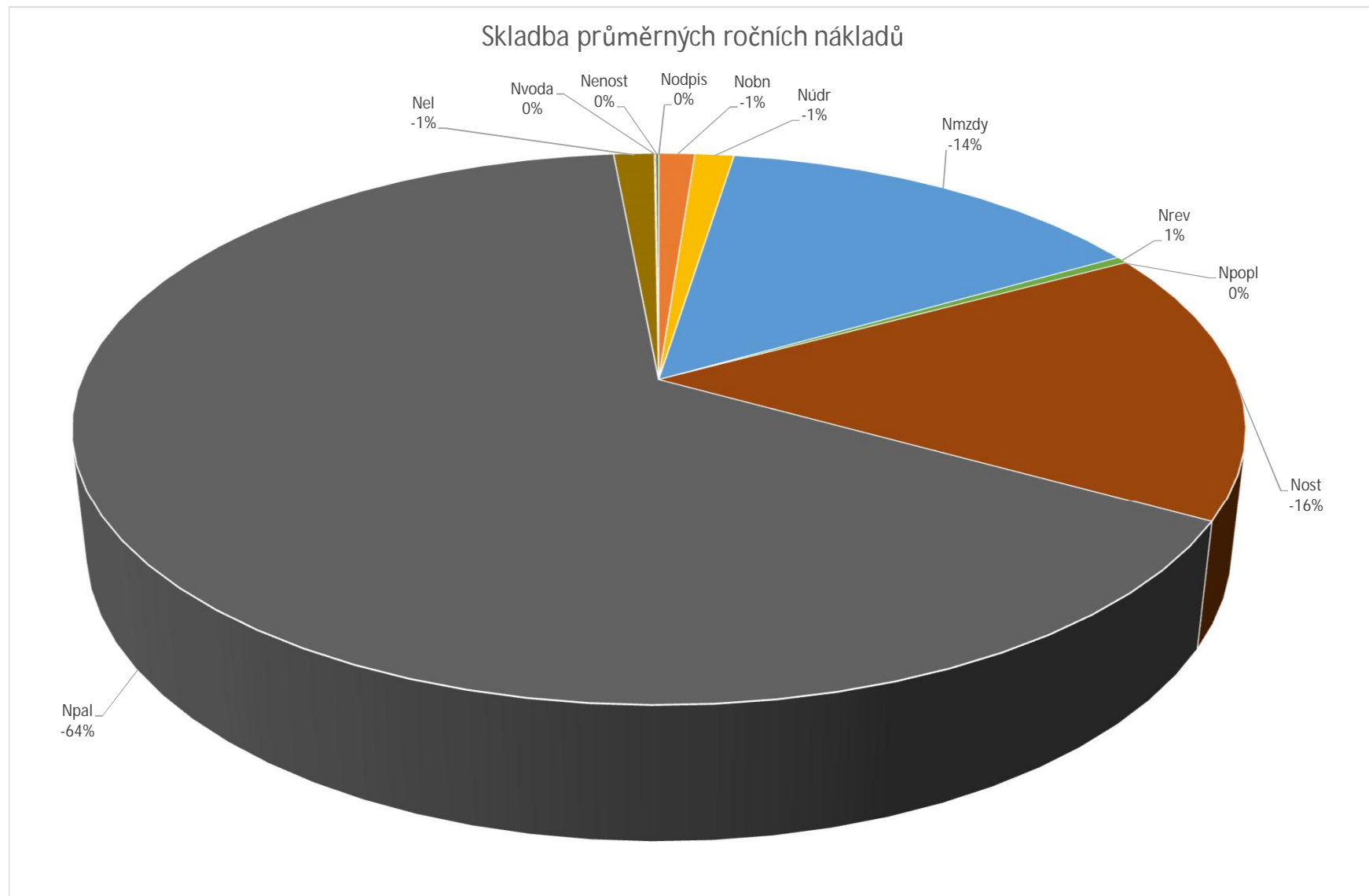
zadání			
varianta:		stávající	
stav:		min.	
investice	N _{inv}	- Kč	
diskontní sazba	d		
životnost	T _z		
množství energie v palivu z výhřevnosti	B	34 618	GJ/rok
množství vyrobeného tepla kotly	E _{vyř}	29 771	GJ/rok
množství dodaného tepla	E _{tepl}	27 634	GJ/rok

rok	náklady pořizovací				náklady provozní						náklady na energie					náklady roční			ceny	
	N _{inv}	N _{odpis}	N _{obn}	V _{POŘIZENÍ}	N _{údr}	N _{mzdy}	N _{rev}	N _{popl}	N _{ost}	N _{PROVOZNI}	N _{pal}	N _{el}	N _{voda}	N _{enost}	N _{ENERGIE}	N _{ROK bez ZISK}	N _{ZISK}	N _{ROK se ZISK}	C _{GJ}	C _{GJ}
roční nárůst						0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%			0%			
1	- Kč	0 Kč	-2 100 000 Kč	-2 100 000 Kč	-100 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 250 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-14 500 000 Kč	0 Kč	-14 500 000 Kč		
2		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-120 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 270 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 420 000 Kč	0 Kč	-12 420 000 Kč		
3		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-120 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 270 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 420 000 Kč	0 Kč	-12 420 000 Kč		
4		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-140 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 290 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 440 000 Kč	0 Kč	-12 440 000 Kč		
5		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-140 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 290 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 440 000 Kč	0 Kč	-12 440 000 Kč		
6		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-140 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 290 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 440 000 Kč	0 Kč	-12 440 000 Kč		
7		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-180 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 330 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 480 000 Kč	0 Kč	-12 480 000 Kč		
8		0 Kč	-300 000 Kč	-300 000 Kč	-180 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 330 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 780 000 Kč	0 Kč	-12 780 000 Kč		
9		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-180 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 330 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 480 000 Kč	0 Kč	-12 480 000 Kč		
10		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-180 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 330 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 480 000 Kč	0 Kč	-12 480 000 Kč		
11		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-200 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 350 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 500 000 Kč	0 Kč	-12 500 000 Kč		
12		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-200 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 350 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 500 000 Kč	0 Kč	-12 500 000 Kč		
13		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-200 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 350 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 500 000 Kč	0 Kč	-12 500 000 Kč		
14		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-260 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 410 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 560 000 Kč	0 Kč	-12 560 000 Kč		
15		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-260 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 410 000 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 560 000 Kč	0 Kč	-12 560 000 Kč		
celkem			-2 400 000 Kč		-2 600 000 Kč	-28 920 000 Kč	-810 000 Kč	0 Kč	-32 520 000 Kč	-64 850 000 Kč	-119 250 000 Kč	-2 715 000 Kč	-90 000 Kč	-195 000 Kč	-122 250 000 Kč	-187 100 000 Kč	0 Kč	-187 100 000 Kč		
průměr		0 Kč	-160 000 Kč		-173 333 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 323 333 Kč	-7 950 000 Kč	-181 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 150 000 Kč	-12 633 333 Kč	0 Kč	-12 633 333 Kč	451,4 Kč/GJ	451,4 Kč/GJ



zadání			
varianta:		stávající	
stav:		max.	
investice	N_{inv}	- Kč	
diskontní sazba	d		
životnost	T_z		
množství energie v palivu z výhřevnosti	B	38 599	GJ/rok
množství vyrobeného tepla kotly	$E_{vyř}$	33 195	GJ/rok
množství dodaného tepla	E_{tepl}	30 687	GJ/rok

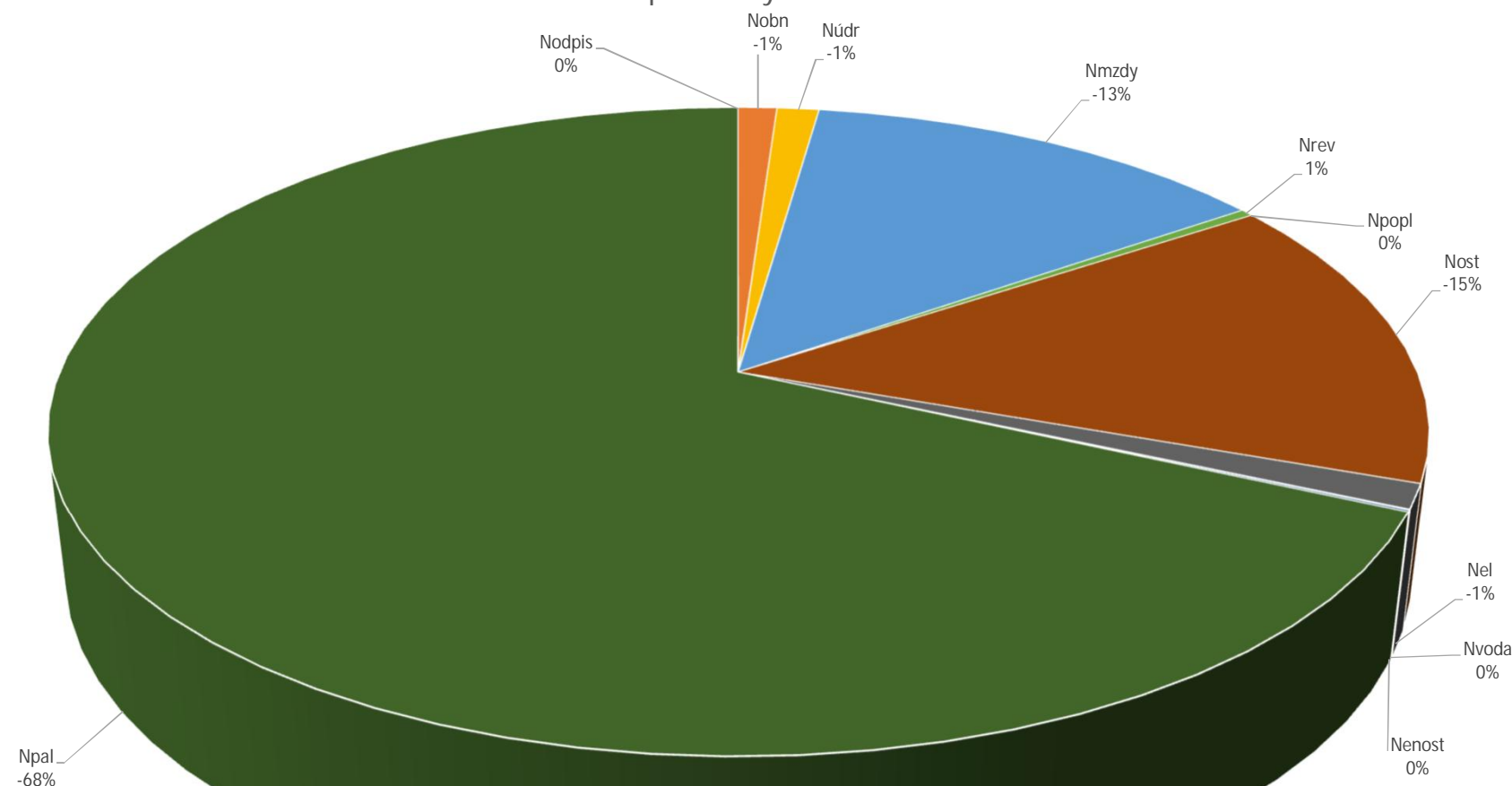
rok	náklady pořizovací				náklady provozní						náklady na energie					náklady roční			ceny	
	N_{inv}	N_{odpis}	N_{obn}	$V_{POŘIZENÍ}$	$N_{údr}$	N_{mzdy}	N_{rev}	N_{popl}	N_{ost}	$N_{PROVOZNI}$	N_{pal}	N_{el}	N_{voda}	N_{nost}	$N_{ENERGIE}$	$N_{ROK bez ZISK}$	N_{ZISK}	$N_{ROK se ZISK}$	C_{GJ}	C_{GJ}
roční nárůst						0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%		0%				
1	- Kč	0 Kč	-2 100 000 Kč	-2 100 000 Kč	-100 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 250 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-15 414 000 Kč	0 Kč	-15 414 000 Kč		
2		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-120 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 270 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 334 000 Kč	0 Kč	-13 334 000 Kč		
3		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-120 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 270 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 334 000 Kč	0 Kč	-13 334 000 Kč		
4		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-140 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 290 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 354 000 Kč	0 Kč	-13 354 000 Kč		
5		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-140 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 290 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 354 000 Kč	0 Kč	-13 354 000 Kč		
6		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-140 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 290 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 354 000 Kč	0 Kč	-13 354 000 Kč		
7		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-180 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 330 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 394 000 Kč	0 Kč	-13 394 000 Kč		
8		0 Kč	-300 000 Kč	-300 000 Kč	-180 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 330 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 694 000 Kč	0 Kč	-13 694 000 Kč		
9		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-180 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 330 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 394 000 Kč	0 Kč	-13 394 000 Kč		
10		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-180 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 330 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 394 000 Kč	0 Kč	-13 394 000 Kč		
11		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-200 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 350 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 414 000 Kč	0 Kč	-13 414 000 Kč		
12		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-200 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 350 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 414 000 Kč	0 Kč	-13 414 000 Kč		
13		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-200 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 350 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 414 000 Kč	0 Kč	-13 414 000 Kč		
14		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-260 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 410 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 474 000 Kč	0 Kč	-13 474 000 Kč		
15		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-260 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 410 000 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 474 000 Kč	0 Kč	-13 474 000 Kč		
celkem			-2 400 000 Kč		-2 600 000 Kč	-28 920 000 Kč	-810 000 Kč	0 Kč	-32 520 000 Kč	-64 850 000 Kč	-132 975 000 Kč	-2 700 000 Kč	-90 000 Kč	-195 000 Kč	-135 960 000 Kč	-200 810 000 Kč	0 Kč	-200 810 000 Kč		
průměr		0 Kč	-160 000 Kč		-173 333 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 323 333 Kč	-8 865 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 064 000 Kč	-13 547 333 Kč	0 Kč	-13 547 333 Kč	436,3 Kč/GJ	436,3 Kč/GJ



zadání			
varianta:		stávající	
stav:		norma	
investice	N _{inv}	- Kč	
diskontní sazba	d		
životnost	T ₂		
množství energie v palivu z výhřevnosti	B	42 930	GJ/rok
množství vyrobeného tepla kotly	E _{vyř}	36 920	GJ/rok
množství dodaného tepla	E _{tepl}	34 178	GJ/rok

rok	náklady pořizovací				náklady provozní						náklady na energie				náklady roční		ceny				
	N _{inv}	N _{odpis}	N _{obn}	V _{PORIZENI}	N _{údr}	N _{mzdy}	N _{rev}	N _{popl}	N _{ost}	N _{PROVOZNI}	N _{pal}	N _{el}	N _{voda}	N _{enost}	N _{ENERGIE}	N _{ROK bez ZISK}	N _{ZISK}	N _{ROK se ZISK}	C _{GJ}	C _{GJ}	
roční nárůst						0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%			0%				
1	- Kč	0 Kč	-2 100 000 Kč	-2 100 000 Kč	-100 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 250 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-16 408 000 Kč	0 Kč	-16 408 000 Kč			
2		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-120 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 270 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 328 000 Kč	0 Kč	-14 328 000 Kč			
3		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-120 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 270 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 328 000 Kč	0 Kč	-14 328 000 Kč			
4		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-140 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 290 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 348 000 Kč	0 Kč	-14 348 000 Kč			
5		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-140 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 290 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 348 000 Kč	0 Kč	-14 348 000 Kč			
6		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-140 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 290 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 348 000 Kč	0 Kč	-14 348 000 Kč			
7		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-180 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 330 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 388 000 Kč	0 Kč	-14 388 000 Kč			
8		0 Kč	-300 000 Kč	-300 000 Kč	-180 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 330 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 688 000 Kč	0 Kč	-14 688 000 Kč			
9		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-180 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 330 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 388 000 Kč	0 Kč	-14 388 000 Kč			
10		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-180 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 330 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 388 000 Kč	0 Kč	-14 388 000 Kč			
11		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-200 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 350 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 408 000 Kč	0 Kč	-14 408 000 Kč			
12		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-200 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 350 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 408 000 Kč	0 Kč	-14 408 000 Kč			
13		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-200 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 350 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 408 000 Kč	0 Kč	-14 408 000 Kč			
14		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-260 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 410 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 468 000 Kč	0 Kč	-14 468 000 Kč			
15		0 Kč	0 Kč	0 Kč	-260 000 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 410 000 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-14 468 000 Kč	0 Kč	-14 468 000 Kč			
celkem			-2 400 000 Kč		-2 600 000 Kč	-28 920 000 Kč	-810 000 Kč	0 Kč	-32 520 000 Kč	-64 850 000 Kč	-147 885 000 Kč	-2 700 000 Kč	-90 000 Kč	-195 000 Kč	-150 870 000 Kč	-218 120 000 Kč	0 Kč	-218 120 000 Kč			
průměr		0 Kč	-160 000 Kč		-173 333 Kč	-1 928 000 Kč	-54 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 323 333 Kč	-9 859 000 Kč	-180 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-10 058 000 Kč	-27 265 000 Kč	0 Kč	-14 541 333 Kč	425,5 Kč/GJ	425,5 Kč/GJ	

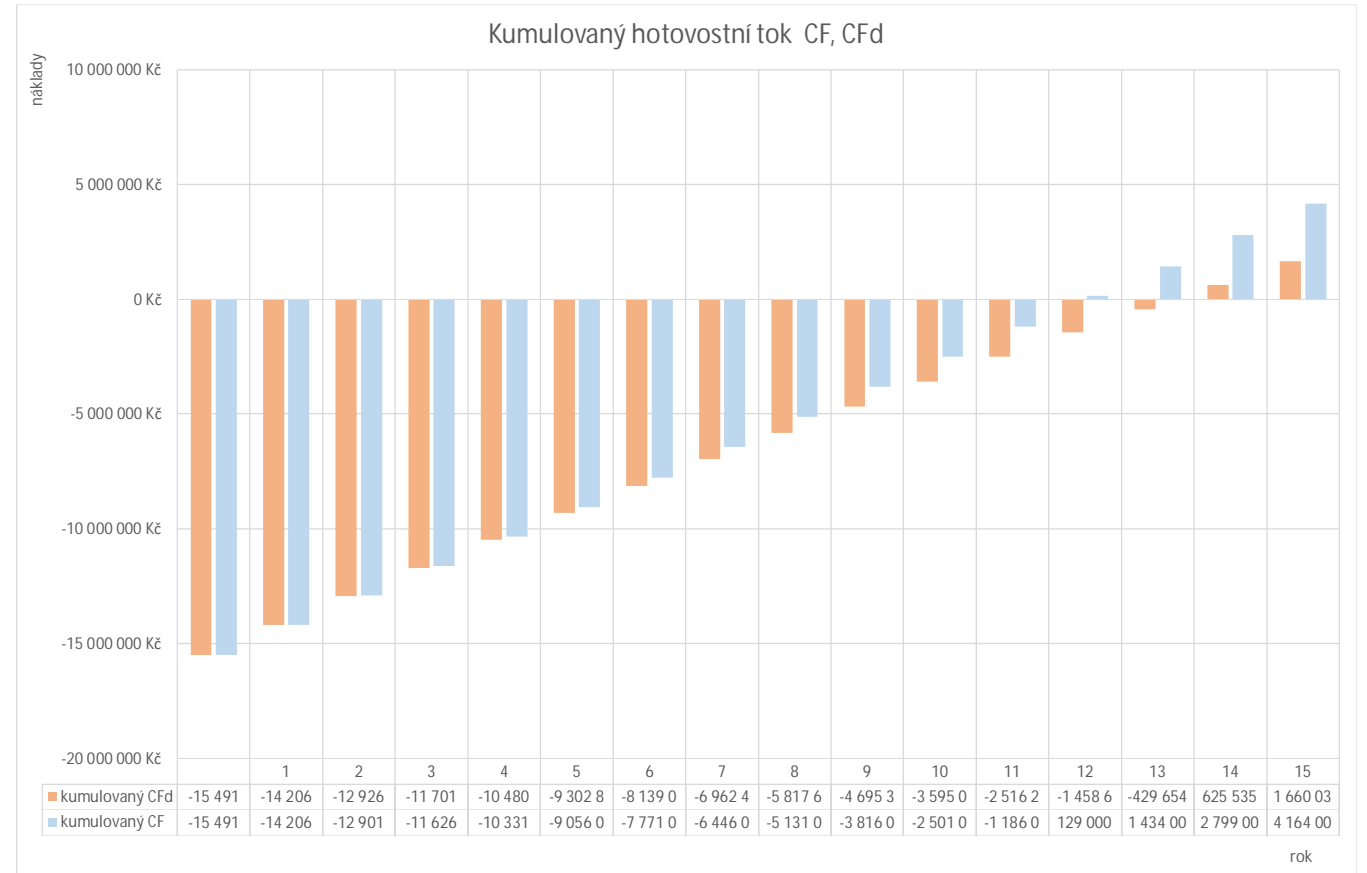
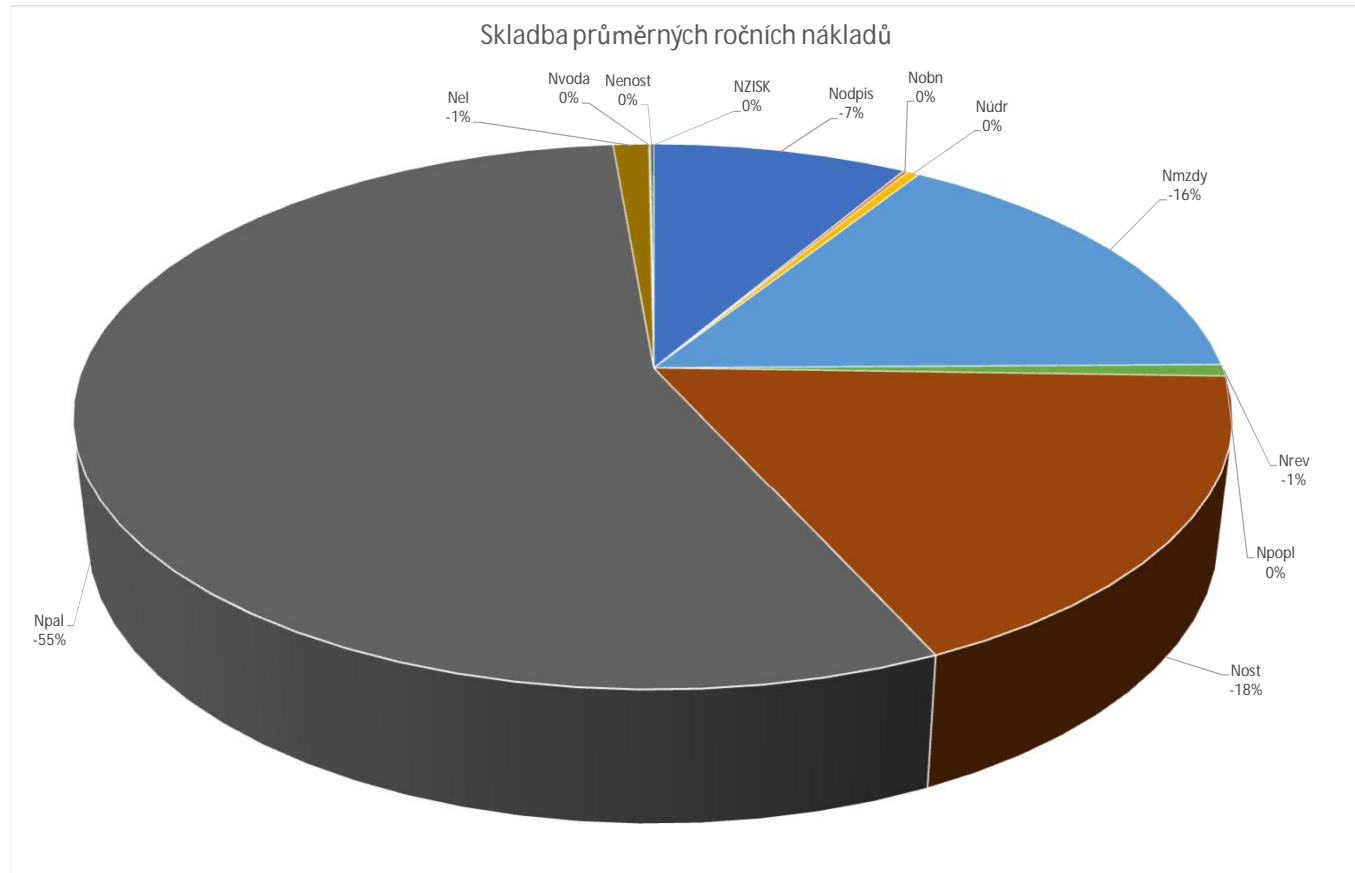
Skladba průměrných ročních nákladů



zadáni		
varianta:	I.	
stav:	min.	
investice	N _{inv}	-15 491 000 Kč
diskontní sazba	d	2,0%
životnost	T _z	15 let
množství energie v palivu z výhřevnosti	B	29 476 GJ/rok
množství vyrobeného tepla kotly	E _{vyr}	29 771 GJ/rok
množství dodaného tepla	E _{tepl}	27 634 GJ/rok

ekonomické vyhodnocení	
varianta	I.
stav	min.
T _s	11,9
T _{sd}	13,4
NPV	1 660 034 Kč
IRR	3,6%
ARR	1,19
N _{inv} ^{MAX}	-17 152 000 Kč
n [†]	46,7 Kč/GJ

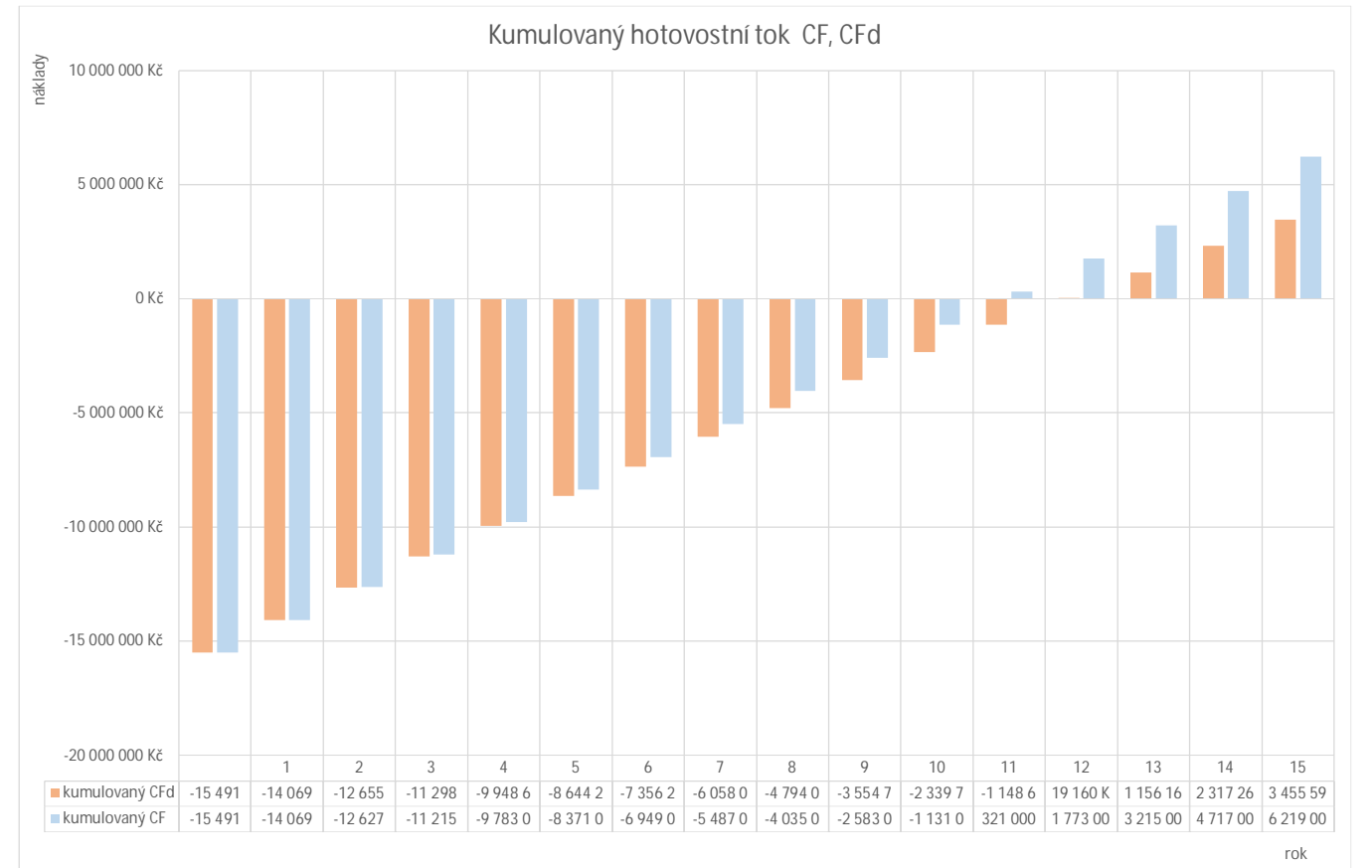
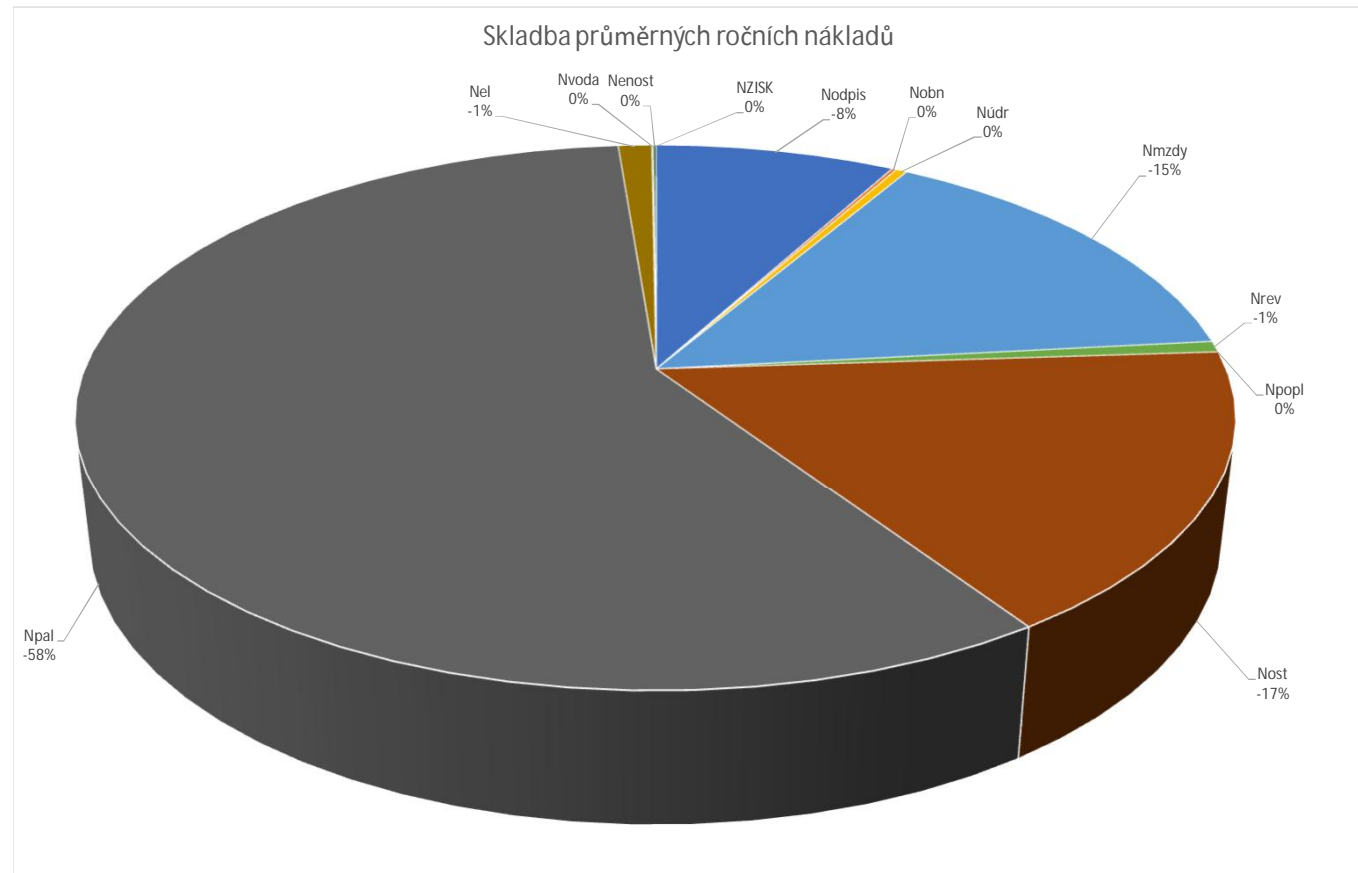
rok	náklady/výnosy pořizovací					náklady/výnosy provozní					náklady/výnosy na energie					náklady/výnosy roční				ceny		hotovostní toky						
	N _{inv}	N _{odpis}	N _{obn}	N _{POŘIZENÍ}	N _{odr}	N _{mzdy}	N _{rov}	N _{popl}	N _{ost}	N _{PROVOZNI}	V _{PROVOZNI}	N _{pal}	N _{el}	N _{voda}	N _{nost}	N _{ENERGIE}	V _{ENERGIE}	N _{ROK bez ZISK}	V _{CELKEM}	N _{ZISK}	N _{ROK se ZISK}	C _{GJ}	C _{GJ}	CF	kumulovaný CF	CF _d	kumulovaný CF _d	
roční nárust	-15 491 000 Kč					0%	0%	0%	0%			0%	0%	0%	0%					0,0%						-15 491 000 Kč		-15 491 000 Kč
1		-1 032 733 Kč	0 Kč	1 067 267 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 181 000 Kč	69 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 115 000 Kč	1 285 000 Kč	0 Kč	-11 115 000 Kč			1 285 000 Kč	-14 206 000 Kč	1 285 000 Kč	-14 206 000 Kč	
2		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 181 000 Kč	89 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 115 000 Kč	1 305 000 Kč	0 Kč	-11 115 000 Kč			1 305 000 Kč	-12 901 000 Kč	1 279 412 Kč	-12 926 588 Kč	
3		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	59 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 145 000 Kč	1 275 000 Kč	0 Kč	-11 145 000 Kč			1 275 000 Kč	-11 626 000 Kč	1 225 490 Kč	-11 701 098 Kč	
4		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	79 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 145 000 Kč	1 295 000 Kč	0 Kč	-11 145 000 Kč			1 295 000 Kč	-10 331 000 Kč	1 220 307 Kč	-10 480 791 Kč	
5		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	59 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 165 000 Kč	1 275 000 Kč	0 Kč	-11 165 000 Kč			1 275 000 Kč	-9 056 000 Kč	1 177 903 Kč	-9 302 888 Kč	
6		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	69 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 155 000 Kč	1 285 000 Kč	0 Kč	-11 155 000 Kč			1 285 000 Kč	-7 771 000 Kč	1 163 864 Kč	-8 139 024 Kč	
7		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	109 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 155 000 Kč	1 325 000 Kč	0 Kč	-11 155 000 Kč			1 325 000 Kč	-6 446 000 Kč	1 176 562 Kč	-6 962 462 Kč	
8		-1 032 733 Kč	-300 000 Kč	-1 032 733 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	99 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 165 000 Kč	1 315 000 Kč	0 Kč	-11 165 000 Kč			1 315 000 Kč	-5 131 000 Kč	1 144 787 Kč	-5 817 675 Kč	
9		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	99 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 165 000 Kč	1 315 000 Kč	0 Kč	-11 165 000 Kč			1 315 000 Kč	-3 816 000 Kč	1 122 340 Kč	-4 695 335 Kč	
10		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	99 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 165 000 Kč	1 315 000 Kč	0 Kč	-11 165 000 Kč			1 315 000 Kč	-2 501 000 Kč	1 100 333 Kč	-3 595 002 Kč	
11		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 251 000 Kč	99 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 185 000 Kč	1 315 000 Kč	0 Kč	-11 185 000 Kč			1 315 000 Kč	-1 186 000 Kč	1 078 758 Kč	-2 516 244 Kč	
12		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 251 000 Kč	99 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 185 000 Kč	1 315 000 Kč	0 Kč	-11 185 000 Kč			1 315 000 Kč	129 000 Kč	1 057 606 Kč	-1 458 638 Kč	
13		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 261 000 Kč	89 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 195 000 Kč	1 305 000 Kč	0 Kč	-11 195 000 Kč			1 305 000 Kč	1 434 000 Kč	1 028 984 Kč	-429 654 Kč	
14		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 261 000 Kč	149 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 195 000 Kč	1 365 000 Kč	0 Kč	-11 195 000 Kč			1 365 000 Kč	2 799 000 Kč	1 055 189 Kč	625 535 Kč	
15		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 261 000 Kč	149 000 Kč	-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč	1 216 000 Kč	-11 195 000 Kč	1 365 000 Kč	0 Kč	-11 195 000 Kč			1 365 000 Kč	4 164 000 Kč	1 034 499 Kč	1 660 034 Kč	
celkem			-300 000 Kč		-720 000 Kč	-28 920 000 Kč	-1 275 000 Kč	0 Kč	-32 520 000 Kč	-63 435 000 Kč		-101 550 000 Kč	-2 175 000 Kč	-90 000 Kč	-195 000 Kč	-104 010 000 Kč		-167 745 000 Kč	19 655 000 Kč	0 Kč	-167 745 000 Kč							
průměr		-1 032 733 Kč	-20 000 Kč		-48 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 229 000 Kč		-6 770 000 Kč	-145 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-6 934 000 Kč		-11 183 000 Kč	1 310 333 Kč	0 Kč	-11 183 000 Kč	404,7 Kč/GJ	404,7 Kč/GJ					



zadání		
varianta:	I.	
stav:	max.	
investice	N _{inv}	-15 491 000 Kč
diskontní sazba	d	2,0%
životnost	T _z	15 let
množství energie v palivu z vyhovnosti	B	32 867 GJ/rok
množství vyrobeného tepla kotly	E _{vyr}	33 195 GJ/rok
množství dodaného tepla	E _{dopl}	30 687 GJ/rok

ekonomické vyhodnocení	
varianta	I.
stav	max.
T _s	10,8
T _{sd}	12,0
NPV	3 455 591 Kč
IRR	5,3%
ARR	1,31
N _{inv} ^{max}	-18 947 000 Kč
n [*]	46,5 Kč/GJ

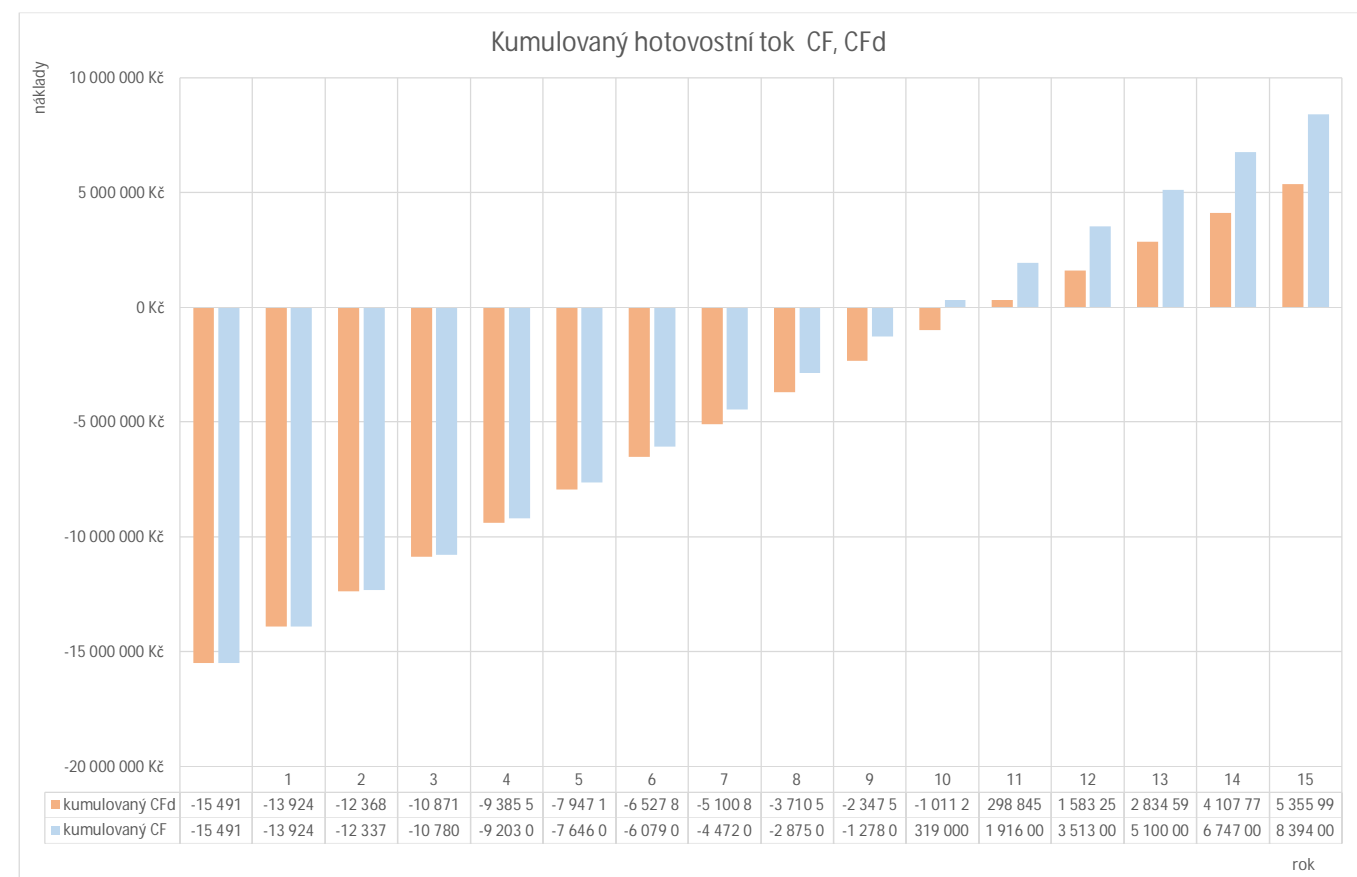
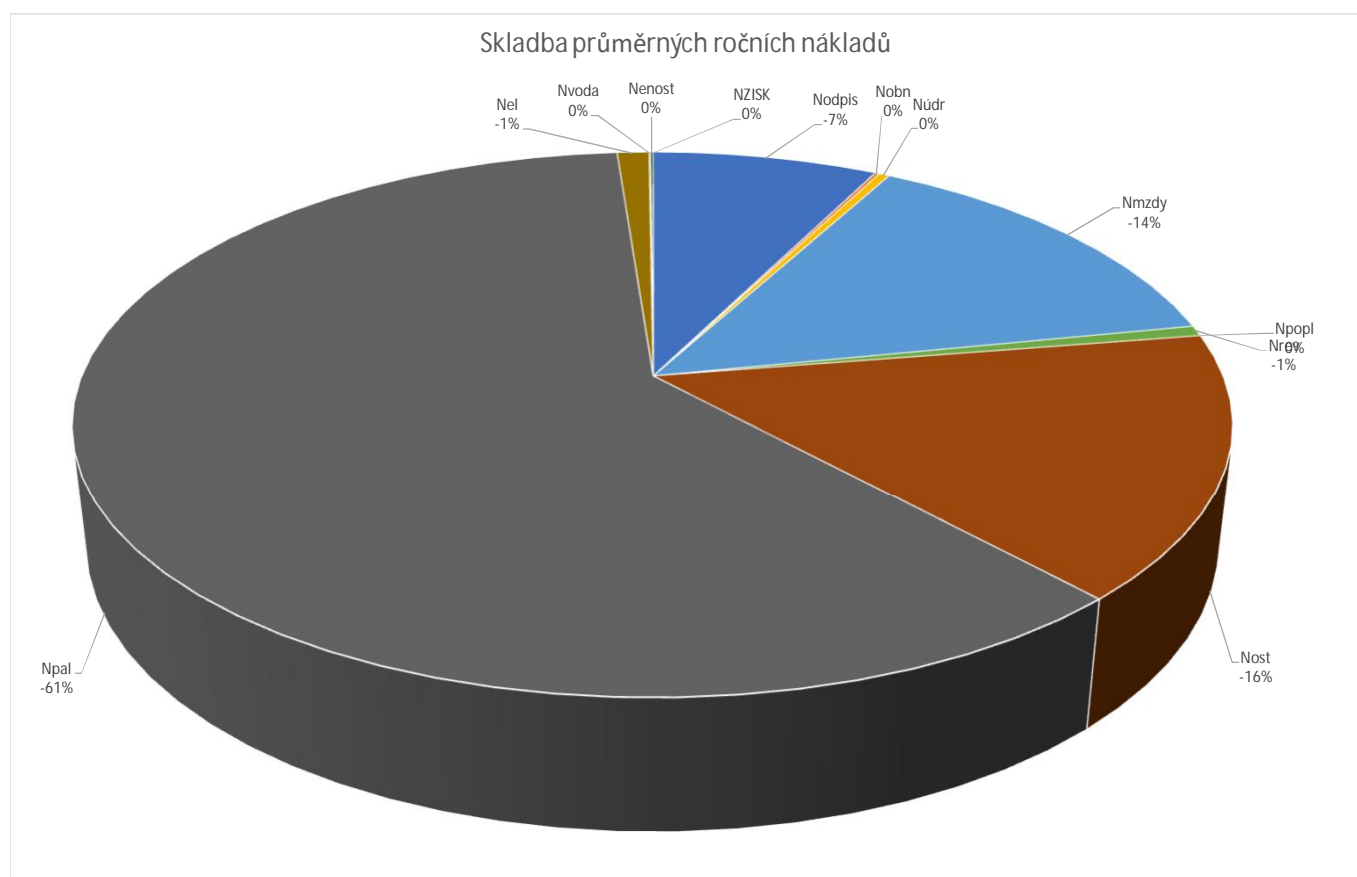
rok	náklady/výnosy pořizovací					náklady/výnosy provozní						náklady/výnosy na energii					náklady/výnosy roční				ceny		hotovostní toky					
	N _{inv}	N _{podpis}	N _{obn}	N _{POŘIZENÍ}	N _{údr}	N _{mzdy}	N _{rev}	N _{popl}	N _{ost}	N _{PROVOZNI}	V _{PROVOZNI}	N _{pal}	N _{el}	N _{voda}	N _{enost}	N _{ENERGIE}	V _{ENERGIE}	N _{ROK bez ZISK}	V _{CELKEM}	N _{ZISK}	N _{ROK se ZISK}	C _{GJ}	C _{GJ}	CF	kumulovaný CF	CF _d	kumulovaný CF _d	
roční nárůst	-15 491 000 Kč					0%	0%	0%	0%			0%	0%	0%	0%					0,0%						-15 491 000 Kč		-15 491 000 Kč
1		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 067 267 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 181 000 Kč	69 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 892 000 Kč	1 422 000 Kč	0 Kč	-11 892 000 Kč			1 422 000 Kč	-14 069 000 Kč	1 422 000 Kč	-14 069 000 Kč	
2		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 181 000 Kč	89 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 892 000 Kč	1 442 000 Kč	0 Kč	-11 892 000 Kč			1 442 000 Kč	-12 627 000 Kč	1 413 725 Kč	-12 655 275 Kč	
3		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	59 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 922 000 Kč	1 412 000 Kč	0 Kč	-11 922 000 Kč			1 412 000 Kč	-11 215 000 Kč	1 357 170 Kč	-11 298 104 Kč	
4		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	79 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 922 000 Kč	1 432 000 Kč	0 Kč	-11 922 000 Kč			1 432 000 Kč	-9 783 000 Kč	1 349 406 Kč	-9 948 699 Kč	
5		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	59 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 942 000 Kč	1 412 000 Kč	0 Kč	-11 942 000 Kč			1 412 000 Kč	-8 371 000 Kč	1 304 470 Kč	-8 644 229 Kč	
6		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	69 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 932 000 Kč	1 422 000 Kč	0 Kč	-11 932 000 Kč			1 422 000 Kč	-6 949 000 Kč	1 287 949 Kč	-7 356 280 Kč	
7		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	109 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 932 000 Kč	1 462 000 Kč	0 Kč	-11 932 000 Kč			1 462 000 Kč	-5 487 000 Kč	1 298 214 Kč	-6 058 065 Kč	
8		-1 032 733 Kč	-300 000 Kč	-1 032 733 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	99 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-12 242 000 Kč	1 452 000 Kč	0 Kč	-12 242 000 Kč			1 452 000 Kč	-4 035 000 Kč	1 264 053 Kč	-4 794 012 Kč	
9		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	99 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 942 000 Kč	1 452 000 Kč	0 Kč	-11 942 000 Kč			1 452 000 Kč	-2 583 000 Kč	1 239 268 Kč	-3 554 744 Kč	
10		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	99 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 942 000 Kč	1 452 000 Kč	0 Kč	-11 942 000 Kč			1 452 000 Kč	-1 131 000 Kč	1 214 969 Kč	-2 339 775 Kč	
11		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 251 000 Kč	99 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 962 000 Kč	1 452 000 Kč	0 Kč	-11 962 000 Kč			1 452 000 Kč	321 000 Kč	1 191 146 Kč	-1 148 630 Kč	
12		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 251 000 Kč	99 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 962 000 Kč	1 452 000 Kč	0 Kč	-11 962 000 Kč			1 452 000 Kč	1 773 000 Kč	1 167 790 Kč	19 160 Kč	
13		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 261 000 Kč	89 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 972 000 Kč	1 442 000 Kč	0 Kč	-11 972 000 Kč			1 442 000 Kč	3 215 000 Kč	1 137 007 Kč	1 156 167 Kč	
14		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 261 000 Kč	149 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 972 000 Kč	1 502 000 Kč	0 Kč	-11 972 000 Kč			1 502 000 Kč	4 717 000 Kč	1 161 095 Kč	2 317 262 Kč	
15		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 261 000 Kč	149 000 Kč	-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč	1 353 000 Kč	-11 972 000 Kč	1 502 000 Kč	0 Kč	-11 972 000 Kč			1 502 000 Kč	6 219 000 Kč	1 138 328 Kč	3 455 591 Kč	
celkem			-300 000 Kč		-720 000 Kč	-28 920 000 Kč	-1 275 000 Kč	0 Kč	-32 520 000 Kč	-63 435 000 Kč		-113 220 000 Kč	-2 160 000 Kč	-90 000 Kč	-195 000 Kč	-115 665 000 Kč		-179 400 000 Kč	21 710 000 Kč	0 Kč	-179 400 000 Kč							
průměr		-1 032 733 Kč	-20 000 Kč		-48 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 229 000 Kč		-7 548 000 Kč	-144 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 711 000 Kč		-11 960 000 Kč	1 447 333 Kč	0 Kč	-11 960 000 Kč	389,7 Kč/GJ	389,7 Kč/GJ					



zadáání		
varianta:	I.	
stav:	norma	
investice	N _{inv}	-15 491 000 Kč
diskontní sazba	d	2,0%
životnost	T _z	15 let
množství energie v palivu z vyčřevnosti	B	36 554 GJ/rok
množství vyrobeného tepla kotly	E _{vyr}	36 920 GJ/rok
množství dodaného tepla	E _{dopl}	34 178 GJ/rok

ekonomické vyhodnocení	
varianta	I.
stav	norma
T _s	9,8
T _{sd}	10,8
NPV	5 355 997 Kč
IRR	7,0%
ARR	1,45
N _{inv} ^{MAX}	-20 847 000 Kč
n ⁺	50,7 Kč/GJ

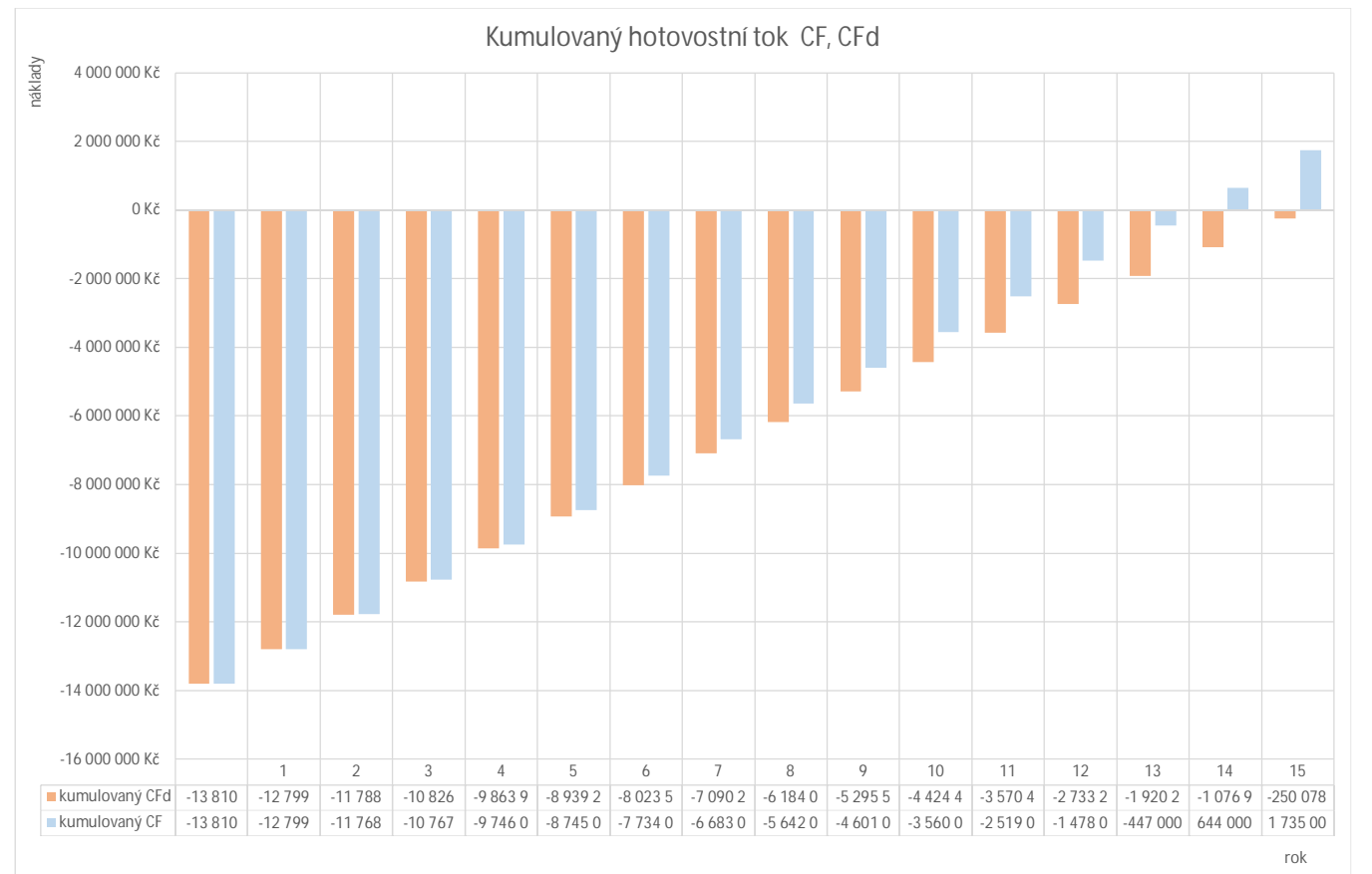
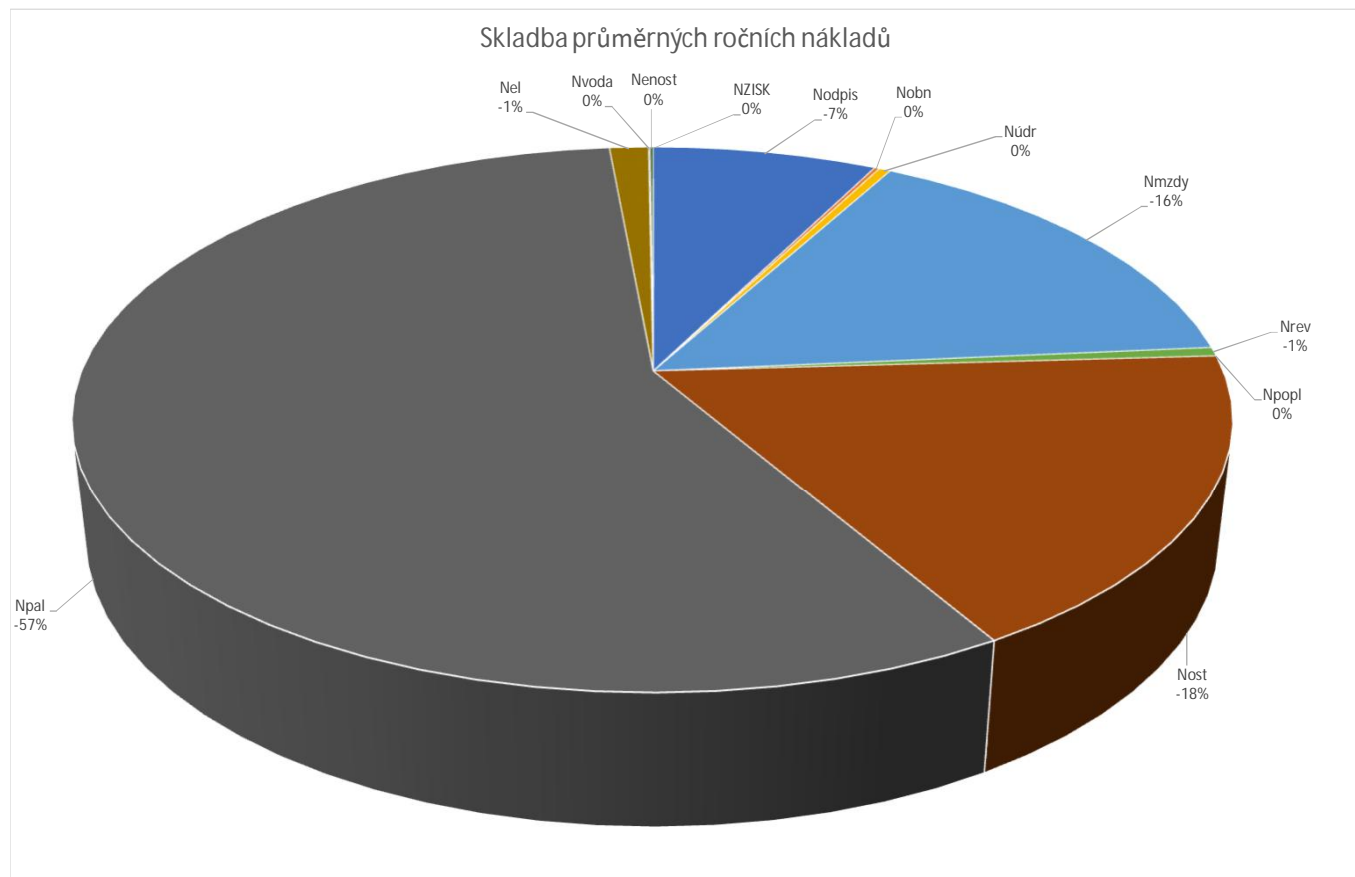
rok	náklady/vynosy pořizovací				náklady/vynosy provozní							náklady/vynosy na energie						náklady/vynosy roční				ceny		hotovostní toky					
	N _{inv}	N _{odpis}	N _{obn}	N _{POŘIZENÍ}	N _{adr}	N _{mzdy}	N _{rev}	N _{popl}	N _{ost}	N _{PROVOZNI}	V _{PROVOZNI}	N _{pal}	N _{el}	N _{voda}	N _{enost}	N _{ENERGIE}	V _{ENERGIE}	N _{ROK bez ZISK}	V _{CELKEM}	N _{ZISK}	N _{ROK se ZISK}	C _{GJ}	C _{GJ}	CF	kumulovaný CF	CF _d	kumulovaný CF _d		
roční nárůst	-15 491 000 Kč					0%	0%	0%	0%			0%	0%	0%	0%						0,0%						-15 491 000 Kč		-15 491 000 Kč
1		-1 032 733 Kč	0 Kč	1 067 267 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 181 000 Kč	69 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 741 000 Kč	1 567 000 Kč	0 Kč	-12 741 000 Kč			1 567 000 Kč	-13 924 000 Kč	1 567 000 Kč	-13 924 000 Kč		
2		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 181 000 Kč	89 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 741 000 Kč	1 587 000 Kč	0 Kč	-12 741 000 Kč			1 587 000 Kč	-12 337 000 Kč	1 555 882 Kč	-12 368 118 Kč		
3		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	59 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 771 000 Kč	1 557 000 Kč	0 Kč	-12 771 000 Kč			1 557 000 Kč	-10 780 000 Kč	1 496 540 Kč	-10 871 578 Kč		
4		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	79 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 771 000 Kč	1 577 000 Kč	0 Kč	-12 771 000 Kč			1 577 000 Kč	-9 203 000 Kč	1 486 042 Kč	-9 385 536 Kč		
5		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	59 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 791 000 Kč	1 557 000 Kč	0 Kč	-12 791 000 Kč			1 557 000 Kč	-7 646 000 Kč	1 438 427 Kč	-7 947 108 Kč		
6		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	69 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 781 000 Kč	1 567 000 Kč	0 Kč	-12 781 000 Kč			1 567 000 Kč	-6 079 000 Kč	1 419 280 Kč	-6 527 828 Kč		
7		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	109 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 781 000 Kč	1 607 000 Kč	0 Kč	-12 781 000 Kč			1 607 000 Kč	-4 472 000 Kč	1 426 970 Kč	-5 100 858 Kč		
8		-1 032 733 Kč	-300 000 Kč	-1 032 733 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	99 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-13 091 000 Kč	1 597 000 Kč	0 Kč	-13 091 000 Kč			1 597 000 Kč	-2 875 000 Kč	1 390 285 Kč	-3 710 573 Kč		
9		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	99 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 791 000 Kč	1 597 000 Kč	0 Kč	-12 791 000 Kč			1 597 000 Kč	-1 278 000 Kč	1 363 024 Kč	-2 347 549 Kč		
10		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	99 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 791 000 Kč	1 597 000 Kč	0 Kč	-12 791 000 Kč			1 597 000 Kč	319 000 Kč	1 336 298 Kč	-1 011 251 Kč		
11		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 251 000 Kč	99 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 811 000 Kč	1 597 000 Kč	0 Kč	-12 811 000 Kč			1 597 000 Kč	1 916 000 Kč	1 310 096 Kč	298 845 Kč		
12		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 251 000 Kč	99 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 811 000 Kč	1 597 000 Kč	0 Kč	-12 811 000 Kč			1 597 000 Kč	3 513 000 Kč	1 284 408 Kč	1 583 253 Kč		
13		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 261 000 Kč	89 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 821 000 Kč	1 587 000 Kč	0 Kč	-12 821 000 Kč			1 587 000 Kč	5 100 000 Kč	1 251 339 Kč	2 834 592 Kč		
14		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 261 000 Kč	149 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 821 000 Kč	1 647 000 Kč	0 Kč	-12 821 000 Kč			1 647 000 Kč	6 747 000 Kč	1 273 185 Kč	4 107 776 Kč		
15		-1 032 733 Kč	0 Kč	-1 032 733 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 261 000 Kč	149 000 Kč	-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč	1 498 000 Kč	-12 821 000 Kč	1 647 000 Kč	0 Kč	-12 821 000 Kč			1 647 000 Kč	8 394 000 Kč	1 248 220 Kč	5 355 997 Kč		
celkem			-300 000 Kč		-720 000 Kč	-28 920 000 Kč	-1 275 000 Kč	0 Kč	-32 520 000 Kč	-63 435 000 Kč		-125 925 000 Kč	-2 190 000 Kč	-90 000 Kč	-195 000 Kč	-128 400 000 Kč		-192 135 000 Kč	23 885 000 Kč	0 Kč	-192 135 000 Kč								
průměr		-1 032 733 Kč	-20 000 Kč		-48 000 Kč	-1 928 000 Kč	-85 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 229 000 Kč		-8 395 000 Kč	-146 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 560 000 Kč		-12 809 000 Kč	1 592 333 Kč	0 Kč	-12 809 000 Kč	374,8 Kč/GJ	374,8 Kč/GJ						



zadáni		
varianta:		II.
stav:		min.
investice	N _{inv}	-13 810 000 Kč
diskontní sazba	d	2,0%
životnost	T _z	15 let
množství energie v palivu z vyhřevnosti	B	30 692 GJ/rok
množství vyrobeného tepla kotly	E _{vyr}	29 771 GJ/rok
množství dodaného tepla	E _{tepl}	27 634 GJ/rok

ekonomické vyhodnocení	
varianta	II.
stav	min.
T _s	13,4
T _{sd}	>Tz
NPV	-250 078 Kč
IRR	1,7%
ARR	1,05
N _{inv} ^{trika}	-13 560 000 Kč
n ¹	36,8 Kč/GJ

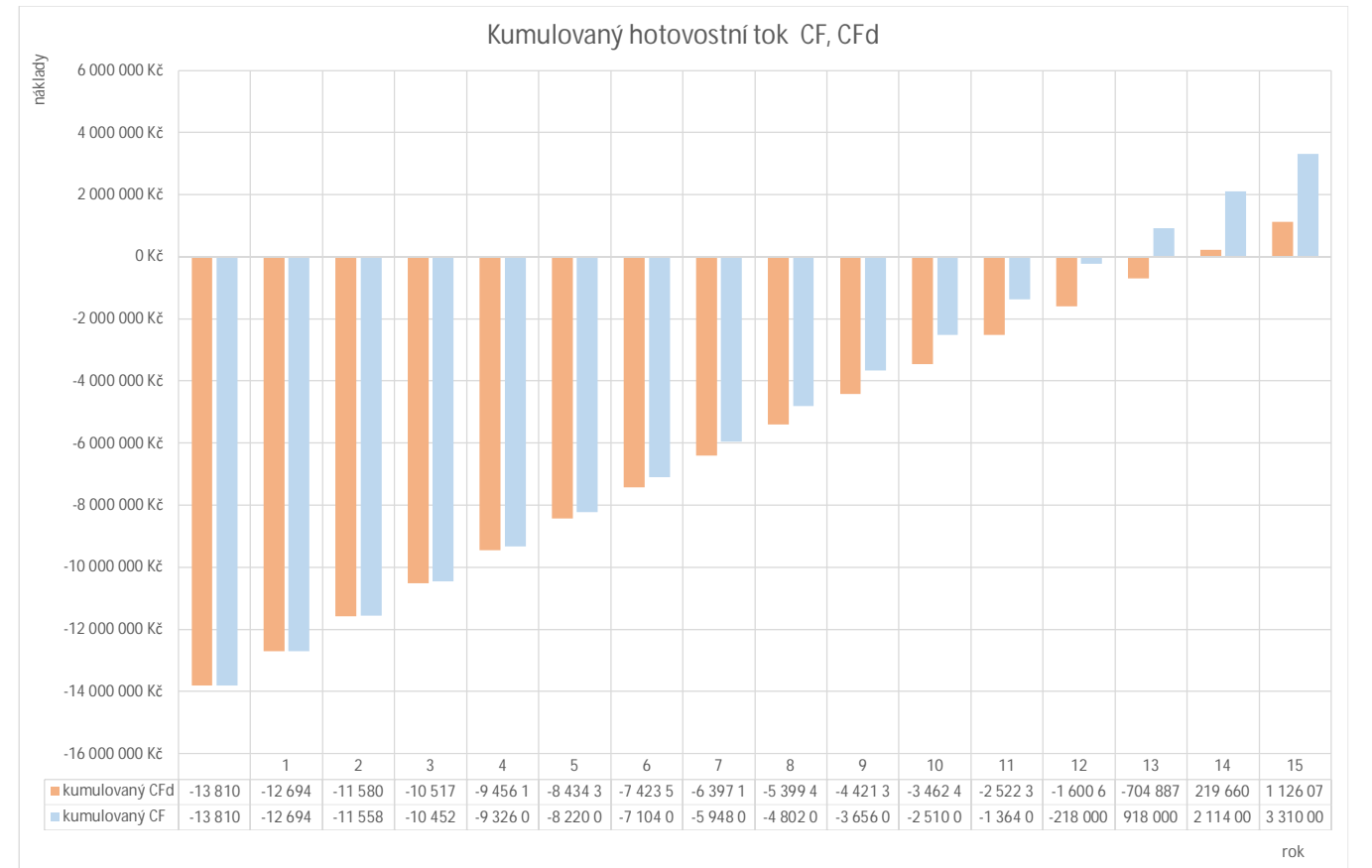
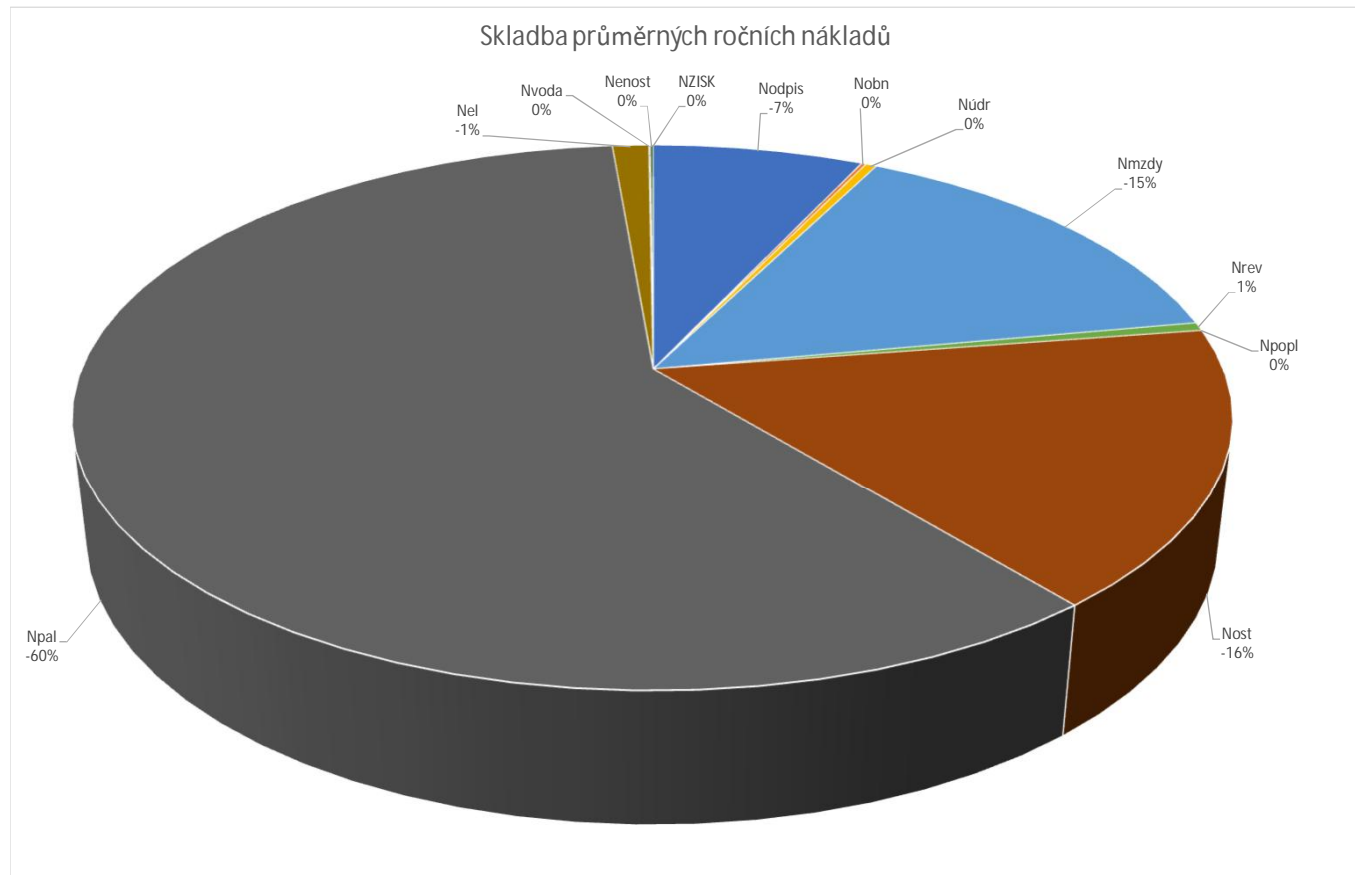
rok	náklady/výnosy pořizovací					náklady/výnosy provozní						náklady/výnosy na energie						náklady/výnosy roční				ceny		hotovostní toky				
	N _{inv}	N _{odpis}	N _{obn}	N _{porizeni}	N _{odr}	N _{mzdy}	N _{rev}	N _{popl}	N _{ost}	N _{provozni}	V _{provozni}	N _{pal}	N _{el}	N _{voda}	N _{enost}	N _{energie}	V _{energie}	N _{rok bez zisk}	V _{celkem}	N _{zisk}	N _{rok se zisk}	C _{GJ}	C _{GJ}	CF	kumulovaný CF	CF _d	kumulovaný CF _d	
roční nárůst	-13 810 000 Kč					0%	0%	0%	0%			0%	0%	0%	0%					0,0%						-13 810 000 Kč		-13 810 000 Kč
1		-920 667 Kč	0 Kč	1 179 333 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 161 000 Kč	89 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 389 000 Kč	1 011 000 Kč	0 Kč	-11 389 000 Kč			1 011 000 Kč	-12 799 000 Kč	1 011 000 Kč	-12 799 000 Kč	
2		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 161 000 Kč	109 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 389 000 Kč	1 031 000 Kč	0 Kč	-11 389 000 Kč			1 031 000 Kč	-11 768 000 Kč	1 010 784 Kč	-11 788 216 Kč	
3		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	79 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 419 000 Kč	1 001 000 Kč	0 Kč	-11 419 000 Kč			1 001 000 Kč	-10 767 000 Kč	962 130 Kč	-10 826 086 Kč	
4		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	99 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 419 000 Kč	1 021 000 Kč	0 Kč	-11 419 000 Kč			1 021 000 Kč	-9 746 000 Kč	962 111 Kč	-9 863 975 Kč	
5		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	79 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 439 000 Kč	1 001 000 Kč	0 Kč	-11 439 000 Kč			1 001 000 Kč	-8 745 000 Kč	924 769 Kč	-8 939 205 Kč	
6		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 201 000 Kč	89 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 429 000 Kč	1 011 000 Kč	0 Kč	-11 429 000 Kč			1 011 000 Kč	-7 734 000 Kč	915 694 Kč	-8 023 512 Kč	
7		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 201 000 Kč	129 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 429 000 Kč	1 051 000 Kč	0 Kč	-11 429 000 Kč			1 051 000 Kč	-6 683 000 Kč	933 258 Kč	-7 090 254 Kč	
8		-920 667 Kč	-300 000 Kč	-920 667 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	119 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 739 000 Kč	1 041 000 Kč	0 Kč	-11 739 000 Kč			1 041 000 Kč	-5 642 000 Kč	906 253 Kč	-6 184 000 Kč	
9		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	119 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 439 000 Kč	1 041 000 Kč	0 Kč	-11 439 000 Kč			1 041 000 Kč	-4 601 000 Kč	888 483 Kč	-5 295 517 Kč	
10		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	119 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 439 000 Kč	1 041 000 Kč	0 Kč	-11 439 000 Kč			1 041 000 Kč	-3 560 000 Kč	871 062 Kč	-4 424 455 Kč	
11		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	119 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 459 000 Kč	1 041 000 Kč	0 Kč	-11 459 000 Kč			1 041 000 Kč	-2 519 000 Kč	853 983 Kč	-3 570 472 Kč	
12		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	119 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 459 000 Kč	1 041 000 Kč	0 Kč	-11 459 000 Kč			1 041 000 Kč	-1 478 000 Kč	837 238 Kč	-2 733 234 Kč	
13		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 241 000 Kč	109 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 469 000 Kč	1 031 000 Kč	0 Kč	-11 469 000 Kč			1 031 000 Kč	-447 000 Kč	812 936 Kč	-1 920 298 Kč	
14		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 241 000 Kč	169 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 469 000 Kč	1 091 000 Kč	0 Kč	-11 469 000 Kč			1 091 000 Kč	644 000 Kč	843 378 Kč	-1 076 919 Kč	
15		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 241 000 Kč	169 000 Kč	-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč	922 000 Kč	-11 469 000 Kč	1 091 000 Kč	0 Kč	-11 469 000 Kč			1 091 000 Kč	1 735 000 Kč	826 842 Kč	-250 078 Kč	
celkem			-300 000 Kč		-720 000 Kč	-28 920 000 Kč	-975 000 Kč	0 Kč	-32 520 000 Kč	-63 135 000 Kč		-105 735 000 Kč	-2 400 000 Kč	-90 000 Kč	-195 000 Kč	-108 420 000 Kč		-171 855 000 Kč	15 545 000 Kč	0 Kč	-171 855 000 Kč							
průměr		-920 667 Kč	-20 000 Kč		-48 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 209 000 Kč		-7 049 000 Kč	-160 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 228 000 Kč		-11 457 000 Kč	1 036 333 Kč	0 Kč	-11 457 000 Kč	414,6 Kč/GJ	414,6 Kč/GJ					



zadáni		
varianta:		II.
stav:		max.
investice	N _{inv}	-13 810 000 Kč
diskontní sazba	d	2,0%
životnost	T _z	15 let
množství energie v palivu z vyhřevnosti	B	34 222 GJ/rok
množství vyrobeného tepla kotly	E _{vyr}	33 195 GJ/rok
množství dodaného tepla	E _{tepl}	30 687 GJ/rok

ekonomické vyhodnocení	
varianta	II.
stav	max.
T _s	12,2
T _{sd}	13,8
NPV	1 126 078 Kč
IRR	3,2%
ARR	1,15
N _{inv} ^{max}	-14 937 000 Kč
n [*]	36,5 Kč/GJ

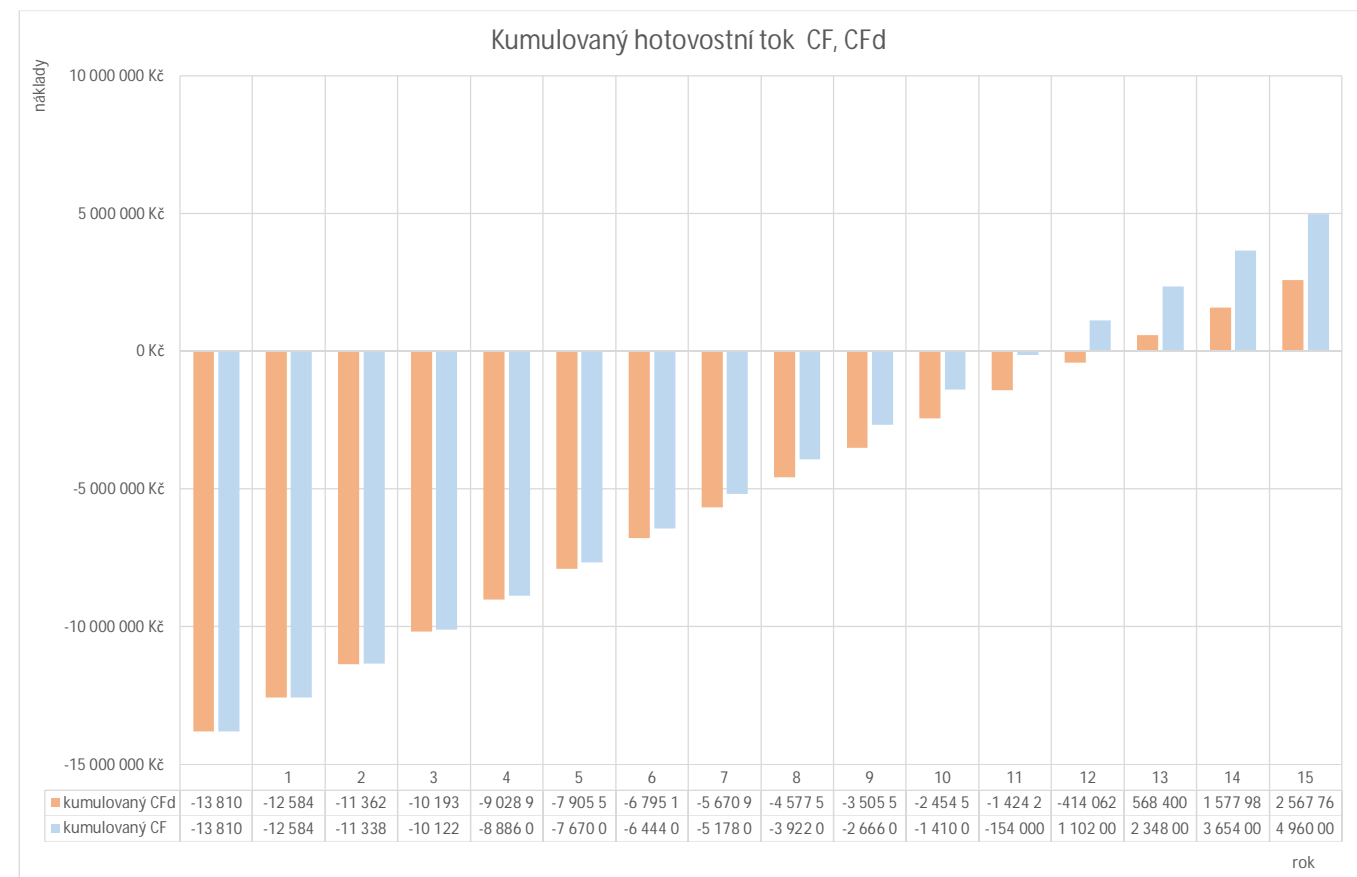
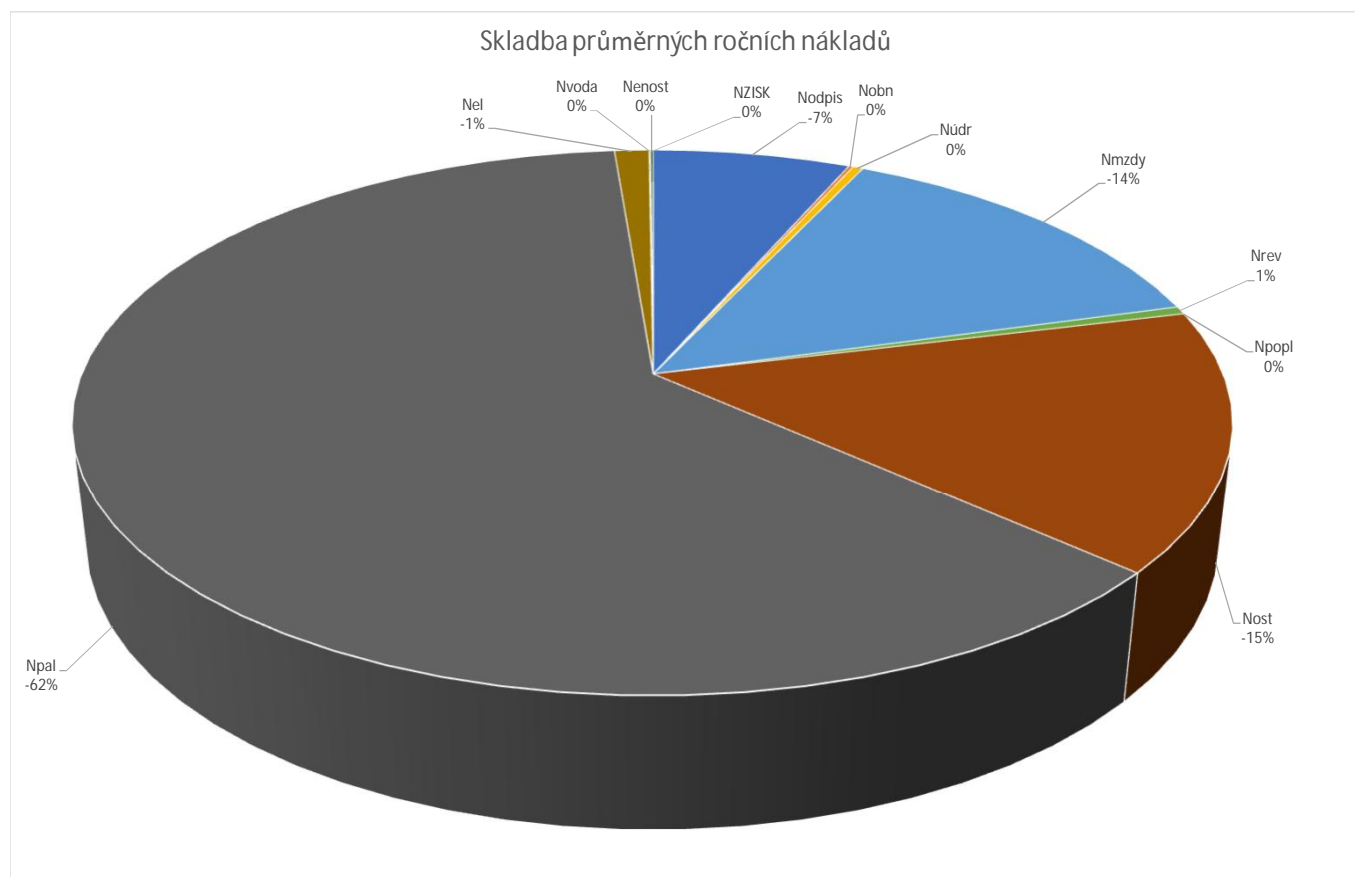
rok	náklady/výnosy pořizovací					náklady/výnosy provozní						náklady/výnosy na energie						náklady/výnosy roční				ceny		hotovostní toky				
	N _{inv}	N _{odpis}	N _{obn}	N _{porizeni}	N _{odr}	N _{mzdy}	N _{rev}	N _{popl}	N _{ost}	N _{provozni}	V _{provozni}	N _{pal}	N _{el}	N _{voda}	N _{enost}	N _{energie}	V _{energie}	N _{rok bez zisk}	V _{celkem}	N _{zisk}	N _{rok se zisk}	C _{GJ}	C _{GJ}	CF	kumulovaný CF	CF _d	kumulovaný CF _d	
roční nárůst	-13 810 000 Kč					0%	0%	0%	0%			0%	0%	0%	0%					0,0%						-13 810 000 Kč		-13 810 000 Kč
1		-920 667 Kč	0 Kč	1 179 333 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 161 000 Kč	89 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 198 000 Kč	1 116 000 Kč	0 Kč	-12 198 000 Kč			1 116 000 Kč	-12 694 000 Kč	1 116 000 Kč	-12 694 000 Kč	
2		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 161 000 Kč	109 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 198 000 Kč	1 136 000 Kč	0 Kč	-12 198 000 Kč			1 136 000 Kč	-11 558 000 Kč	1 113 725 Kč	-11 580 275 Kč	
3		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	79 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 228 000 Kč	1 106 000 Kč	0 Kč	-12 228 000 Kč			1 106 000 Kč	-10 452 000 Kč	1 063 053 Kč	-10 517 222 Kč	
4		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	99 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 228 000 Kč	1 126 000 Kč	0 Kč	-12 228 000 Kč			1 126 000 Kč	-9 326 000 Kč	1 061 055 Kč	-9 456 167 Kč	
5		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	79 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 248 000 Kč	1 106 000 Kč	0 Kč	-12 248 000 Kč			1 106 000 Kč	-8 220 000 Kč	1 021 773 Kč	-8 434 394 Kč	
6		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 201 000 Kč	89 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 238 000 Kč	1 116 000 Kč	0 Kč	-12 238 000 Kč			1 116 000 Kč	-7 104 000 Kč	1 010 796 Kč	-7 423 598 Kč	
7		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 201 000 Kč	129 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 238 000 Kč	1 156 000 Kč	0 Kč	-12 238 000 Kč			1 156 000 Kč	-5 948 000 Kč	1 026 495 Kč	-6 397 103 Kč	
8		-920 667 Kč	-300 000 Kč	-920 667 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	119 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 548 000 Kč	1 146 000 Kč	0 Kč	-12 548 000 Kč			1 146 000 Kč	-4 802 000 Kč	997 662 Kč	-5 399 441 Kč	
9		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	119 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 248 000 Kč	1 146 000 Kč	0 Kč	-12 248 000 Kč			1 146 000 Kč	-3 656 000 Kč	978 100 Kč	-4 421 341 Kč	
10		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	119 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 248 000 Kč	1 146 000 Kč	0 Kč	-12 248 000 Kč			1 146 000 Kč	-2 510 000 Kč	958 922 Kč	-3 462 420 Kč	
11		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	119 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 268 000 Kč	1 146 000 Kč	0 Kč	-12 268 000 Kč			1 146 000 Kč	-1 364 000 Kč	940 119 Kč	-2 522 301 Kč	
12		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	119 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 268 000 Kč	1 146 000 Kč	0 Kč	-12 268 000 Kč			1 146 000 Kč	-218 000 Kč	921 685 Kč	-1 600 615 Kč	
13		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 241 000 Kč	109 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 278 000 Kč	1 136 000 Kč	0 Kč	-12 278 000 Kč			1 136 000 Kč	918 000 Kč	895 728 Kč	-704 887 Kč	
14		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 241 000 Kč	169 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 278 000 Kč	1 196 000 Kč	0 Kč	-12 278 000 Kč			1 196 000 Kč	2 114 000 Kč	924 547 Kč	219 660 Kč	
15		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 241 000 Kč	169 000 Kč	-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč	1 027 000 Kč	-12 278 000 Kč	1 196 000 Kč	0 Kč	-12 278 000 Kč			1 196 000 Kč	3 310 000 Kč	906 419 Kč	1 126 078 Kč	
celkem				-300 000 Kč		-720 000 Kč	-28 920 000 Kč	-975 000 Kč	0 Kč	-32 520 000 Kč	-63 135 000 Kč	-117 885 000 Kč	-2 385 000 Kč	-90 000 Kč	-195 000 Kč	-120 555 000 Kč		-183 990 000 Kč	17 120 000 Kč	0 Kč	-183 990 000 Kč							
průměr		-920 667 Kč	-20 000 Kč		-48 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 209 000 Kč		-7 859 000 Kč	-159 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 037 000 Kč		-12 266 000 Kč	1 141 333 Kč	0 Kč	-12 266 000 Kč	399,7 Kč/GJ	399,7 Kč/GJ					



zadání		
varianta:	II.	
stav:	norma	
investice	N _{inv}	-13 810 000 Kč
diskontní sazba	d	2,0%
životnost	T _z	15 let
množství energie v palivu z vyřevnosti	B	38 062 GJ/rok
množství vyrobeného tepla kotly	E _{vyr}	36 920 GJ/rok
množství dodaného tepla	E _{dopl}	34 178 GJ/rok

ekonomické vyhodnocení	
varianta:	II.
stav:	norma
T _s	11,1
T _{sd}	12,4
NPV	2 567 766 Kč
IRR	4,7%
ARR	1,27
N _{inv} ^{MAX}	-16 378 000 Kč
n [*]	40,7 Kč/GJ

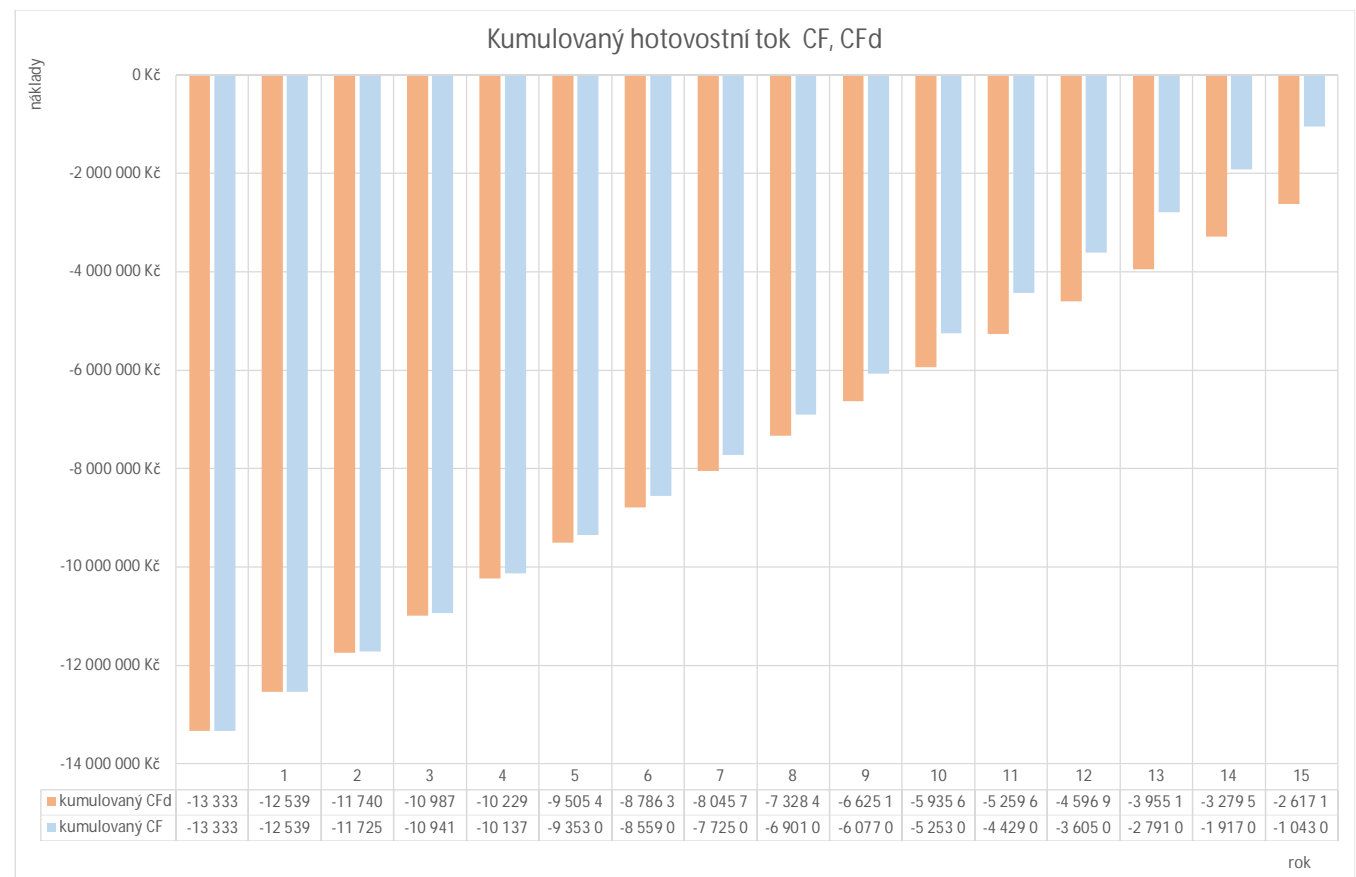
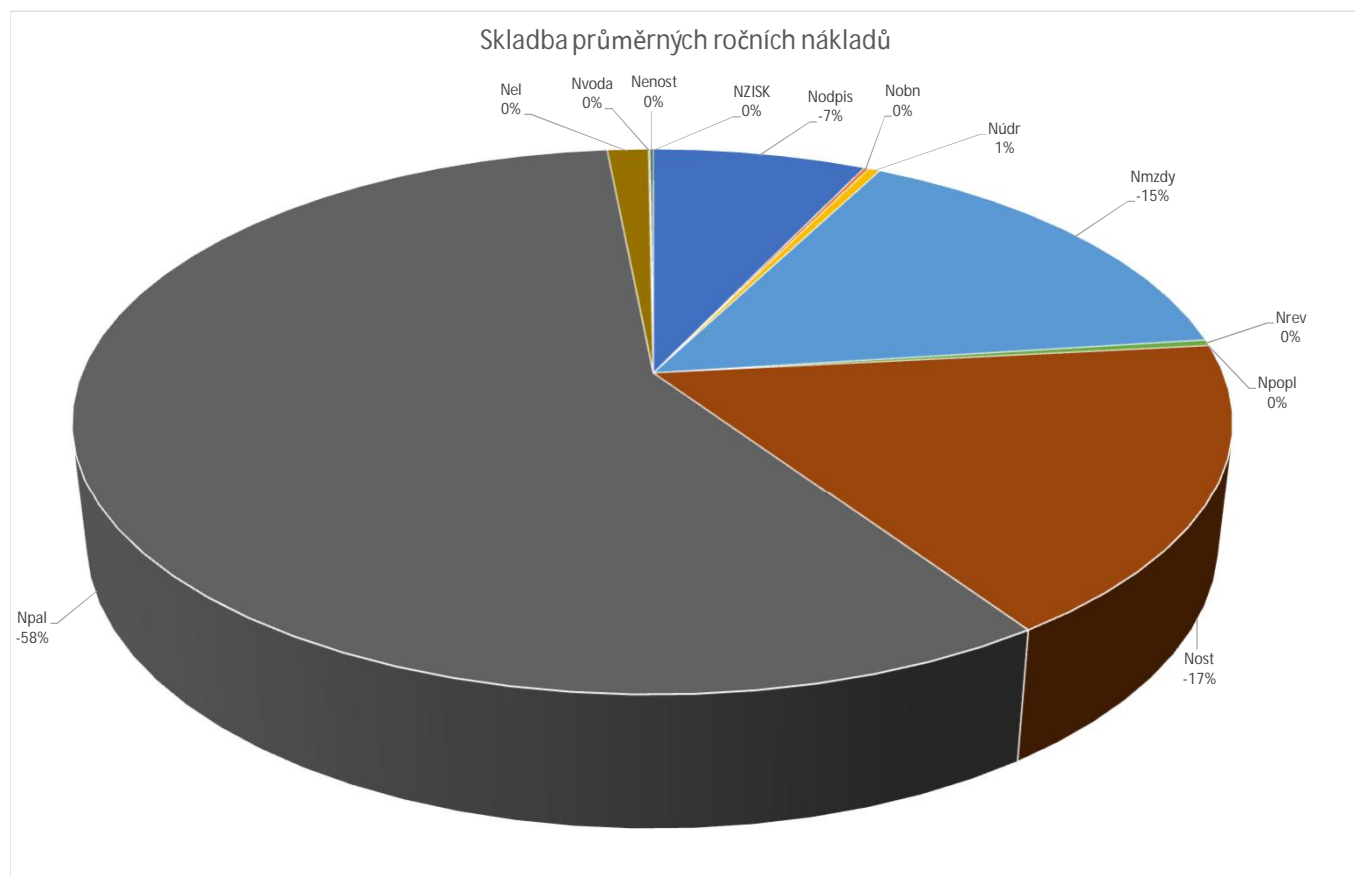
rok	náklady/výnosy pořizovací					náklady/výnosy provozní						náklady/výnosy na energie						náklady/výnosy roční				ceny		hotovostní toky				
	N _{inv}	N _{podpis}	N _{obn}	N _{POŘIZENÍ}	N _{odr}	N _{mzdy}	N _{rev}	N _{popl}	N _{ost}	N _{PROVOZNI}	V _{PROVOZNI}	N _{pal}	N _{el}	N _{voda}	N _{nost}	N _{ENERGIE}	V _{ENERGIE}	N _{ROK bez ZISK}	V _{CELKEM}	N _{ZISK}	N _{ROK se ZISK}	C _{GJ}	C _{GJ}	CF	kumulovaný CF	CF _d	kumulovaný CF _d	
roční nárůst	-13 810 000 Kč					0%	0%	0%	0%			0%	0%	0%	0%					0,0%						-13 810 000 Kč		-13 810 000 Kč
1		-920 667 Kč	0 Kč	1 179 333 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 161 000 Kč	89 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 082 000 Kč	1 226 000 Kč	0 Kč	-13 082 000 Kč			1 226 000 Kč	-12 584 000 Kč	1 226 000 Kč	-12 584 000 Kč	
2		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 161 000 Kč	109 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 082 000 Kč	1 246 000 Kč	0 Kč	-13 082 000 Kč			1 246 000 Kč	-11 338 000 Kč	1 221 569 Kč	-11 362 431 Kč	
3		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	79 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 112 000 Kč	1 216 000 Kč	0 Kč	-13 112 000 Kč			1 216 000 Kč	-10 122 000 Kč	1 168 781 Kč	-10 193 650 Kč	
4		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	99 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 112 000 Kč	1 236 000 Kč	0 Kč	-13 112 000 Kč			1 236 000 Kč	-8 886 000 Kč	1 164 710 Kč	-9 028 940 Kč	
5		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	79 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 132 000 Kč	1 216 000 Kč	0 Kč	-13 132 000 Kč			1 216 000 Kč	-7 670 000 Kč	1 123 396 Kč	-7 905 544 Kč	
6		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 201 000 Kč	89 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 122 000 Kč	1 226 000 Kč	0 Kč	-13 122 000 Kč			1 226 000 Kč	-6 444 000 Kč	1 110 426 Kč	-6 795 118 Kč	
7		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 201 000 Kč	129 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 122 000 Kč	1 266 000 Kč	0 Kč	-13 122 000 Kč			1 266 000 Kč	-5 178 000 Kč	1 124 172 Kč	-5 670 946 Kč	
8		-920 667 Kč	-300 000 Kč	-920 667 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	119 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 432 000 Kč	1 256 000 Kč	0 Kč	-13 432 000 Kč			1 256 000 Kč	-3 922 000 Kč	1 093 424 Kč	-4 577 522 Kč	
9		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	119 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 132 000 Kč	1 256 000 Kč	0 Kč	-13 132 000 Kč			1 256 000 Kč	-2 666 000 Kč	1 071 984 Kč	-3 505 538 Kč	
10		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	119 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 132 000 Kč	1 256 000 Kč	0 Kč	-13 132 000 Kč			1 256 000 Kč	-1 410 000 Kč	1 050 965 Kč	-2 454 574 Kč	
11		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	119 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 152 000 Kč	1 256 000 Kč	0 Kč	-13 152 000 Kč			1 256 000 Kč	-154 000 Kč	1 030 357 Kč	-1 424 216 Kč	
12		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 231 000 Kč	119 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 152 000 Kč	1 256 000 Kč	0 Kč	-13 152 000 Kč			1 256 000 Kč	1 102 000 Kč	1 010 154 Kč	-414 062 Kč	
13		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 241 000 Kč	109 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 162 000 Kč	1 246 000 Kč	0 Kč	-13 162 000 Kč			1 246 000 Kč	2 348 000 Kč	982 462 Kč	568 400 Kč	
14		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 241 000 Kč	169 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 162 000 Kč	1 306 000 Kč	0 Kč	-13 162 000 Kč			1 306 000 Kč	3 654 000 Kč	1 009 580 Kč	1 577 981 Kč	
15		-920 667 Kč	0 Kč	-920 667 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 241 000 Kč	169 000 Kč	-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč	1 137 000 Kč	-13 162 000 Kč	1 306 000 Kč	0 Kč	-13 162 000 Kč			1 306 000 Kč	4 960 000 Kč	989 785 Kč	2 567 766 Kč	
celkem			-300 000 Kč		-720 000 Kč	-28 920 000 Kč	-975 000 Kč	0 Kč	-32 520 000 Kč	-63 135 000 Kč		-131 115 000 Kč	-2 415 000 Kč	-90 000 Kč	-195 000 Kč	-133 815 000 Kč		-197 250 000 Kč	-18 770 000 Kč	0 Kč	-197 250 000 Kč							
průměr		-920 667 Kč	-20 000 Kč		-48 000 Kč	-1 928 000 Kč	-65 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 209 000 Kč		-8 741 000 Kč	-161 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 921 000 Kč		-13 150 000 Kč	1 251 333 Kč	0 Kč	-13 150 000 Kč	384,7 Kč/GJ	384,7 Kč/GJ					



zadáni		
varianta:		III.
stav:		min.
investice	N _{inv}	-13 333 000 Kč
diskontní sazba	d	2,0%
životnost	T _z	15 let
množství energie v palivu z vyhřevnosti	B	30 692 GJ/rok
množství vyrobeného tepla kotly	E _{vyr}	29 771 GJ/rok
množství dodaného tepla	E _{tepl}	27 634 GJ/rok

ekonomické vyhodnocení	
varianta	III.
stav	min.
T _s	>Tz
T _{sd}	>Tz
NPV	-2 617 134 Kč
IRR	-1,1%
ARR	0,86
N _{inv} ^{trika}	-10 716 000 Kč
n ¹	28,9 Kč/GJ

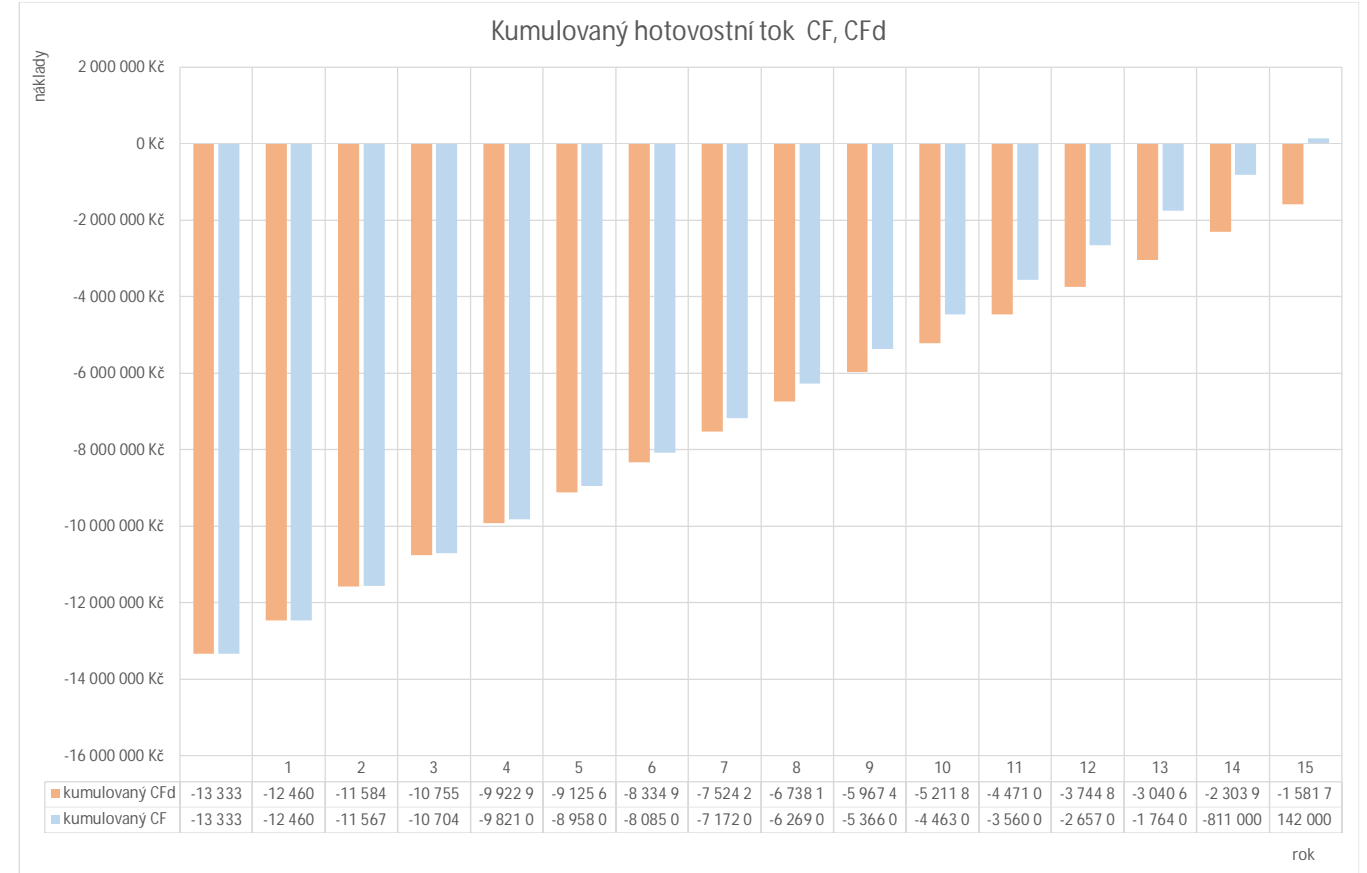
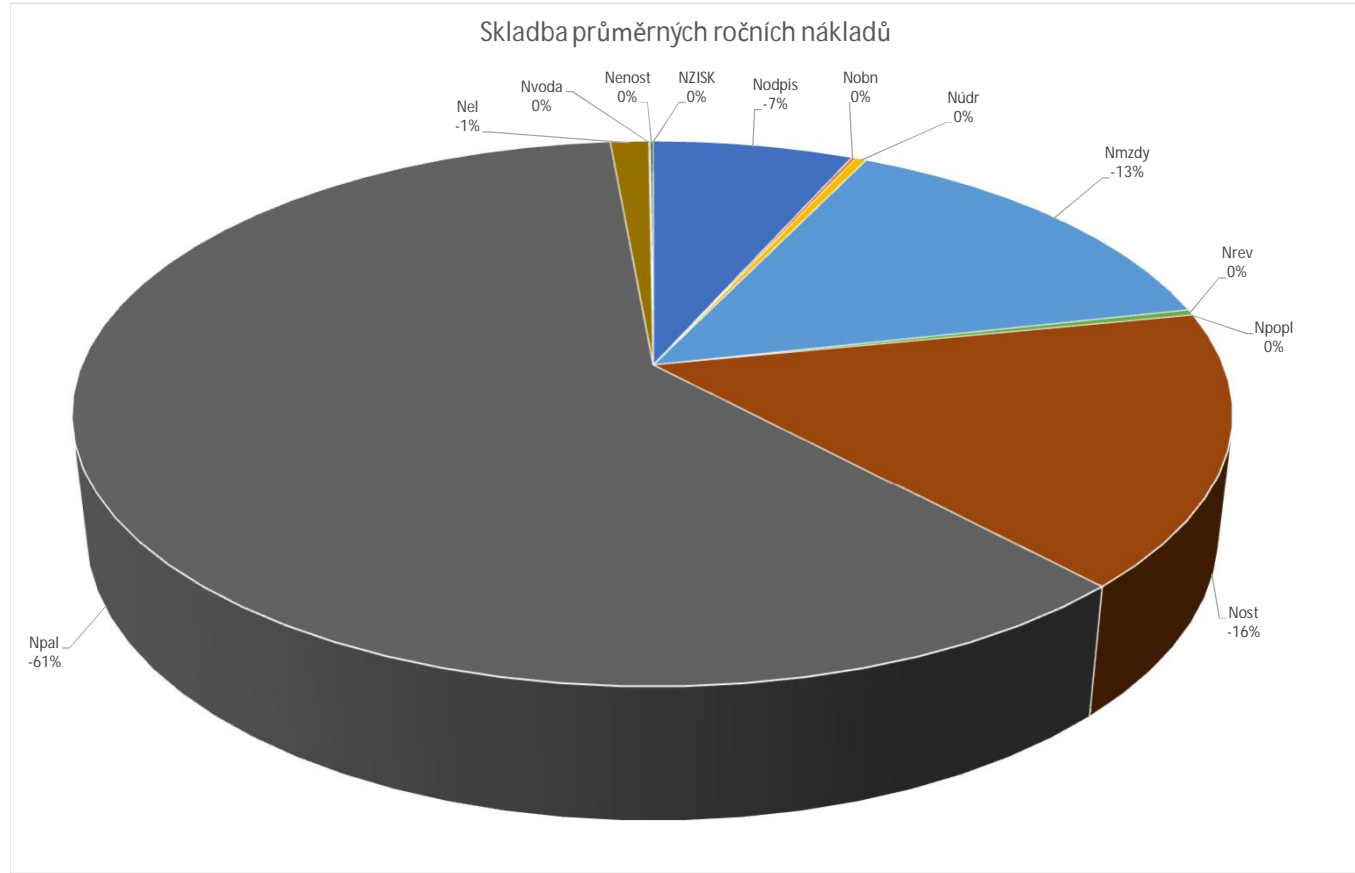
rok	náklady/výnosy pořizovací				náklady/výnosy provozní							náklady/výnosy na energie						náklady/výnosy roční				ceny		hotovostní toky				
	N _{inv}	N _{odpis}	N _{obn}	N _{porizeni}	N _{adr}	N _{mzdy}	N _{rev}	N _{popl}	N _{ost}	N _{provozni}	V _{provozni}	N _{pal}	N _{el}	N _{voda}	N _{enost}	N _{energie}	V _{energie}	N _{rok bez zisk}	V _{celkem}	N _{zisk}	N _{rok se zisk}	C _{GJ}	C _{GJ}	CF	kumulovaný CF	CF _d	kumulovaný CF _d	
roční nárust	-13 333 000 Kč					0%	0%	0%	0%			0%	0%	0%	0%					0,0%						-13 333 000 Kč		-13 333 000 Kč
1		-888 867 Kč	0 Kč	1 211 133 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 141 000 Kč	109 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 606 000 Kč	794 000 Kč	0 Kč	-11 606 000 Kč			794 000 Kč	-12 539 000 Kč	794 000 Kč	-12 539 000 Kč	
2		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 141 000 Kč	129 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 606 000 Kč	814 000 Kč	0 Kč	-11 606 000 Kč			814 000 Kč	-11 725 000 Kč	798 039 Kč	-11 740 961 Kč	
3		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 171 000 Kč	99 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 636 000 Kč	784 000 Kč	0 Kč	-11 636 000 Kč			784 000 Kč	-10 941 000 Kč	753 556 Kč	-10 987 404 Kč	
4		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 171 000 Kč	119 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 636 000 Kč	804 000 Kč	0 Kč	-11 636 000 Kč			804 000 Kč	-10 137 000 Kč	757 627 Kč	-10 229 777 Kč	
5		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	99 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 656 000 Kč	784 000 Kč	0 Kč	-11 656 000 Kč			784 000 Kč	-9 353 000 Kč	724 295 Kč	-9 505 482 Kč	
6		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 181 000 Kč	109 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 646 000 Kč	794 000 Kč	0 Kč	-11 646 000 Kč			794 000 Kč	-8 559 000 Kč	719 150 Kč	-8 786 332 Kč	
7		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 181 000 Kč	149 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 646 000 Kč	834 000 Kč	0 Kč	-11 646 000 Kč			834 000 Kč	-7 725 000 Kč	740 568 Kč	-8 045 764 Kč	
8		-888 867 Kč	-300 000 Kč	-888 867 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	139 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 956 000 Kč	824 000 Kč	0 Kč	-11 956 000 Kč			824 000 Kč	-6 901 000 Kč	717 342 Kč	-7 328 423 Kč	
9		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	139 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 656 000 Kč	824 000 Kč	0 Kč	-11 656 000 Kč			824 000 Kč	-6 077 000 Kč	703 276 Kč	-6 625 146 Kč	
10		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	139 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 656 000 Kč	824 000 Kč	0 Kč	-11 656 000 Kč			824 000 Kč	-5 253 000 Kč	689 486 Kč	-5 935 660 Kč	
11		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	139 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 676 000 Kč	824 000 Kč	0 Kč	-11 676 000 Kč			824 000 Kč	-4 429 000 Kč	675 967 Kč	-5 259 693 Kč	
12		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	139 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 676 000 Kč	824 000 Kč	0 Kč	-11 676 000 Kč			824 000 Kč	-3 605 000 Kč	662 713 Kč	-4 596 980 Kč	
13		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	129 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 686 000 Kč	814 000 Kč	0 Kč	-11 686 000 Kč			814 000 Kč	-2 791 000 Kč	641 833 Kč	-3 955 147 Kč	
14		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	189 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 686 000 Kč	874 000 Kč	0 Kč	-11 686 000 Kč			874 000 Kč	-1 917 000 Kč	675 630 Kč	-3 279 516 Kč	
15		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	189 000 Kč	-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč	685 000 Kč	-11 686 000 Kč	874 000 Kč	0 Kč	-11 686 000 Kč			874 000 Kč	-1 043 000 Kč	662 383 Kč	-2 617 134 Kč	
celkem			-300 000 Kč		-720 000 Kč	-28 920 000 Kč	-675 000 Kč	0 Kč	-32 520 000 Kč	-62 835 000 Kč		-109 110 000 Kč	-2 580 000 Kč	-90 000 Kč	-195 000 Kč	-111 975 000 Kč		-175 110 000 Kč	12 290 000 Kč	0 Kč	-175 110 000 Kč							
průměr		-888 867 Kč	-20 000 Kč		-48 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 189 000 Kč		-7 274 000 Kč	-172 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-7 465 000 Kč		-11 674 000 Kč	819 333 Kč	0 Kč	-11 674 000 Kč	422,4 Kč/GJ	422,4 Kč/GJ					



zadáni		
varianta:		III.
stav:		max.
investice	N _{inv}	-13 333 000 Kč
diskontní sazba	d	2,0%
životnost	T ₂	15 let
množství energie v palivu z vyhřevnosti	B	34 222 GJ/rok
množství vyrobeného tepla kotly	E _{vyr}	33 195 GJ/rok
množství dodaného tepla	E _{tepl}	30 687 GJ/rok

ekonomické vyhodnocení	
varianta	III.
stav	max.
T _s	>T _z
T _{sd}	>T _z
NPV	-1 581 740 Kč
IRR	0,1%
ARR	0,94
N _{inv} ^{max}	-11 752 000 Kč
n [*]	28,6 Kč/GJ

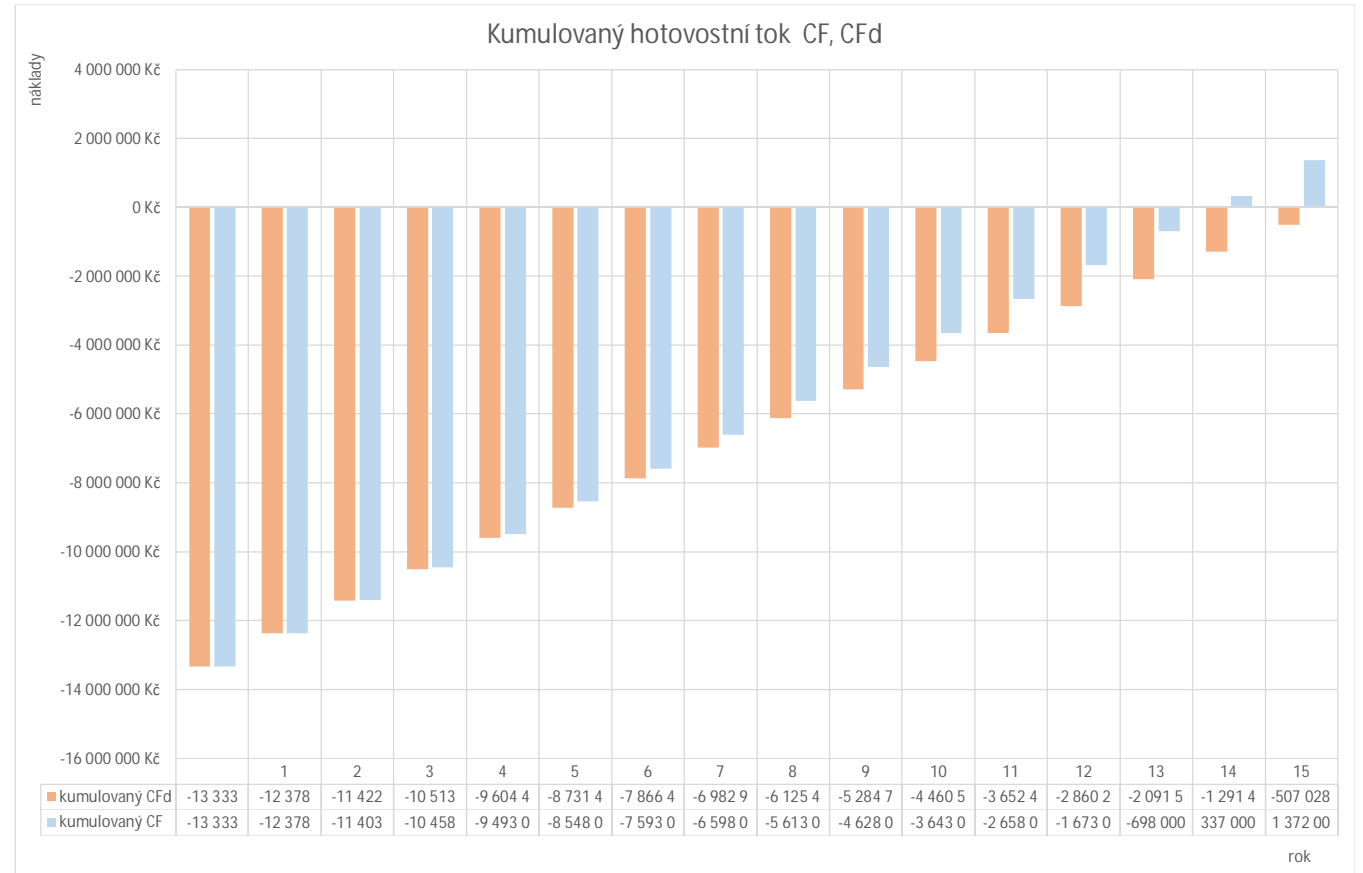
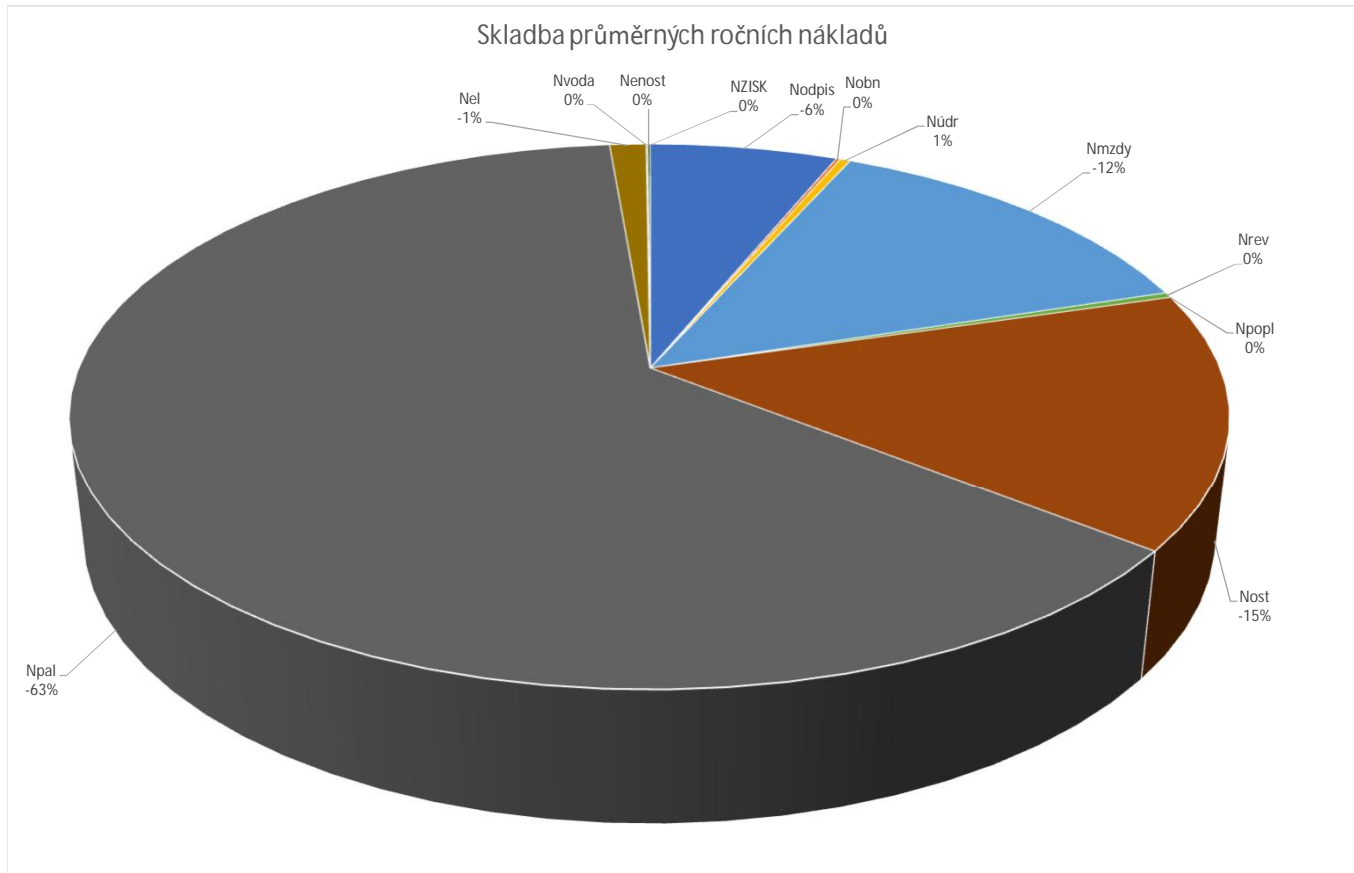
rok	náklady/výnosy pořizovací					náklady/výnosy provozní						náklady/výnosy na energie					náklady/výnosy roční				ceny		hotovostní toky					
	N _{inv}	N _{odpis}	N _{obn}	N _{porizeni}	N _{adr}	N _{mzdy}	N _{rev}	N _{popl}	N _{ost}	N _{provozni}	V _{provozni}	N _{pal}	N _{el}	N _{voda}	N _{enost}	N _{energie}	V _{energie}	N _{rok bez zisk}	V _{celkem}	N _{zisk}	N _{rok se zisk}	C _{GJ}	C _{GJ}	CF	kumulovaný CF	CF _d	kumulovaný CF _d	
roční nárůst	-13 333 000 Kč					0%	0%	0%	0%			0%	0%	0%	0%					0,0%						-13 333 000 Kč		-13 333 000 Kč
1		-888 867 Kč	0 Kč	1 211 133 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 141 000 Kč	109 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 441 000 Kč	873 000 Kč	0 Kč	-12 441 000 Kč			873 000 Kč	-12 460 000 Kč	873 000 Kč	-12 460 000 Kč	
2		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 141 000 Kč	129 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 441 000 Kč	893 000 Kč	0 Kč	-12 441 000 Kč			893 000 Kč	-11 567 000 Kč	875 490 Kč	-11 584 510 Kč	
3		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 171 000 Kč	99 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 471 000 Kč	863 000 Kč	0 Kč	-12 471 000 Kč			863 000 Kč	-10 704 000 Kč	829 489 Kč	-10 755 021 Kč	
4		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 171 000 Kč	119 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 471 000 Kč	883 000 Kč	0 Kč	-12 471 000 Kč			883 000 Kč	-9 821 000 Kč	832 071 Kč	-9 922 951 Kč	
5		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	99 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 491 000 Kč	863 000 Kč	0 Kč	-12 491 000 Kč			863 000 Kč	-8 958 000 Kč	797 279 Kč	-9 125 672 Kč	
6		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 181 000 Kč	109 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 481 000 Kč	873 000 Kč	0 Kč	-12 481 000 Kč			873 000 Kč	-8 085 000 Kč	790 703 Kč	-8 334 969 Kč	
7		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 181 000 Kč	149 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 481 000 Kč	913 000 Kč	0 Kč	-12 481 000 Kč			913 000 Kč	-7 172 000 Kč	810 718 Kč	-7 524 251 Kč	
8		-888 867 Kč	-300 000 Kč	-888 867 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	139 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 791 000 Kč	903 000 Kč	0 Kč	-12 791 000 Kč			903 000 Kč	-6 269 000 Kč	786 116 Kč	-6 738 135 Kč	
9		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	139 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 791 000 Kč	903 000 Kč	0 Kč	-12 791 000 Kč			903 000 Kč	-5 366 000 Kč	770 702 Kč	-5 967 433 Kč	
10		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	139 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 491 000 Kč	903 000 Kč	0 Kč	-12 491 000 Kč			903 000 Kč	-4 463 000 Kč	755 590 Kč	-5 211 843 Kč	
11		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	139 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 511 000 Kč	903 000 Kč	0 Kč	-12 511 000 Kč			903 000 Kč	-3 560 000 Kč	740 775 Kč	-4 471 069 Kč	
12		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	139 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 511 000 Kč	903 000 Kč	0 Kč	-12 511 000 Kč			903 000 Kč	-2 657 000 Kč	726 250 Kč	-3 744 819 Kč	
13		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	129 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 521 000 Kč	893 000 Kč	0 Kč	-12 521 000 Kč			893 000 Kč	-1 764 000 Kč	704 124 Kč	-3 040 695 Kč	
14		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	189 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 521 000 Kč	953 000 Kč	0 Kč	-12 521 000 Kč			953 000 Kč	-811 000 Kč	736 700 Kč	-2 303 995 Kč	
15		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	189 000 Kč	-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč	764 000 Kč	-12 521 000 Kč	953 000 Kč	0 Kč	-12 521 000 Kč			953 000 Kč	142 000 Kč	722 255 Kč	-1 581 740 Kč	
celkem			-300 000 Kč		-720 000 Kč	-28 920 000 Kč	-675 000 Kč	0 Kč	-32 520 000 Kč	-62 835 000 Kč		-121 650 000 Kč	-2 565 000 Kč	-90 000 Kč	-195 000 Kč	-124 500 000 Kč		-187 635 000 Kč	13 475 000 Kč	0 Kč	-187 635 000 Kč							
průměr		-888 867 Kč	-20 000 Kč		-48 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 189 000 Kč		-8 110 000 Kč	-171 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-8 300 000 Kč		-12 509 000 Kč	898 333 Kč	0 Kč	-12 509 000 Kč	407,6 Kč/GJ	407,6 Kč/GJ					

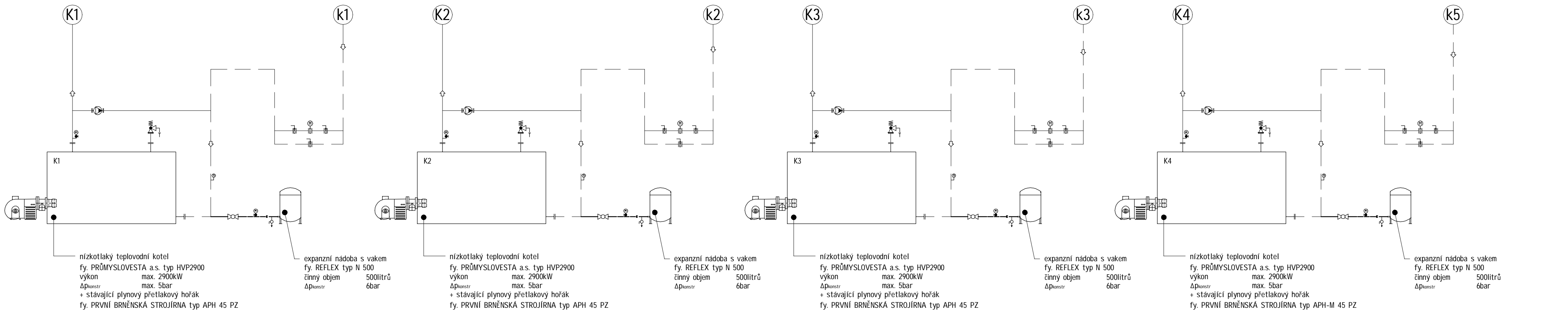


zadáni		
varianta:		III.
stav:		norma
investice	N _{inv}	-13 333 000 Kč
diskontní sazba	d	2,0%
životnost	T _z	15 let
množství energie v palivu z vyřevnosti	B	38 062 GJ/rok
množství vyrobeného tepla kotly	E _{vyr}	36 920 GJ/rok
množství dodaného tepla	E _{dopl}	34 178 GJ/rok

ekonomické vyhodnocení	
varianta	III.
stav	norma
T _s	13,7
T _{sd}	>T _z
NPV	-507 028 Kč
IRR	1,4%
ARR	1,02
N _{inv} ^{MAX}	-12 826 000 Kč
n ⁺	32,8 Kč/GJ

rok	náklady/vynosy pořizovací					náklady/vynosy provozní						náklady/vynosy na energie					náklady/vynosy roční				ceny		hotovostní toky					
	N _{inv}	N _{odpis}	N _{obn}	N _{POŘIZENÍ}	N _{odr}	N _{mzdy}	N _{rev}	N _{popl}	N _{ost}	N _{PROVOZNI}	V _{PROVOZNI}	N _{pal}	N _{el}	N _{voda}	N _{nost}	ENERGIE	V _{ENERGIE}	N _{ROK bez ZISK}	V _{CELKEM}	N _{ZISK}	N _{ROK se ZISK}	C _{GJ}	C _{GJ}	CF	kumulovaný CF	CF _d	kumulovaný CF _d	
roční nárůst	-13 333 000 Kč					0%	0%	0%	0%			0%	0%	0%	0%					0,0%						-13 333 000 Kč		-13 333 000 Kč
1		-888 867 Kč	0 Kč	1 211 133 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 141 000 Kč	109 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 353 000 Kč	955 000 Kč	0 Kč	-13 353 000 Kč			955 000 Kč	-12 378 000 Kč	955 000 Kč	-12 378 000 Kč	
2		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	0 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 141 000 Kč	129 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 353 000 Kč	975 000 Kč	0 Kč	-13 353 000 Kč			975 000 Kč	-11 403 000 Kč	955 882 Kč	-11 422 118 Kč	
3		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 171 000 Kč	99 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 383 000 Kč	945 000 Kč	0 Kč	-13 383 000 Kč			945 000 Kč	-10 458 000 Kč	908 304 Kč	-10 513 813 Kč	
4		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-30 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 171 000 Kč	119 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 383 000 Kč	965 000 Kč	0 Kč	-13 383 000 Kč			965 000 Kč	-9 493 000 Kč	909 341 Kč	-9 604 472 Kč	
5		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	99 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 403 000 Kč	945 000 Kč	0 Kč	-13 403 000 Kč			945 000 Kč	-8 548 000 Kč	873 034 Kč	-8 731 438 Kč	
6		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 181 000 Kč	109 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 393 000 Kč	955 000 Kč	0 Kč	-13 393 000 Kč			955 000 Kč	-7 593 000 Kč	864 973 Kč	-7 866 465 Kč	
7		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-40 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 181 000 Kč	149 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 393 000 Kč	995 000 Kč	0 Kč	-13 393 000 Kč			995 000 Kč	-6 598 000 Kč	883 532 Kč	-6 982 934 Kč	
8		-888 867 Kč	-300 000 Kč	-888 867 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	139 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 703 000 Kč	985 000 Kč	0 Kč	-13 703 000 Kč			985 000 Kč	-5 613 000 Kč	857 502 Kč	-6 125 432 Kč	
9		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	139 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 403 000 Kč	985 000 Kč	0 Kč	-13 403 000 Kč			985 000 Kč	-4 628 000 Kč	840 688 Kč	-5 284 744 Kč	
10		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-50 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 191 000 Kč	139 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 403 000 Kč	985 000 Kč	0 Kč	-13 403 000 Kč			985 000 Kč	-3 643 000 Kč	824 204 Kč	-4 460 540 Kč	
11		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	139 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 423 000 Kč	985 000 Kč	0 Kč	-13 423 000 Kč			985 000 Kč	-2 658 000 Kč	808 043 Kč	-3 652 497 Kč	
12		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-70 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 211 000 Kč	139 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 423 000 Kč	985 000 Kč	0 Kč	-13 423 000 Kč			985 000 Kč	-1 673 000 Kč	792 199 Kč	-2 860 298 Kč	
13		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	129 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 433 000 Kč	975 000 Kč	0 Kč	-13 433 000 Kč			975 000 Kč	-698 000 Kč	768 781 Kč	-2 091 517 Kč	
14		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	189 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 433 000 Kč	1 035 000 Kč	0 Kč	-13 433 000 Kč			1 035 000 Kč	-337 000 Kč	800 089 Kč	-1 291 428 Kč	
15		-888 867 Kč	0 Kč	-888 867 Kč	-80 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 221 000 Kč	189 000 Kč	-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč	846 000 Kč	-13 433 000 Kč	1 035 000 Kč	0 Kč	-13 433 000 Kč			1 035 000 Kč	1 372 000 Kč	784 401 Kč	-507 028 Kč	
celkem			-300 000 Kč		-720 000 Kč	-28 920 000 Kč	-675 000 Kč	0 Kč	-32 520 000 Kč	-62 835 000 Kč		-135 300 000 Kč	-2 595 000 Kč	-90 000 Kč	-195 000 Kč	-138 180 000 Kč		-201 315 000 Kč	14 705 000 Kč	0 Kč	-201 315 000 Kč							
průměr		-888 867 Kč	-20 000 Kč		-48 000 Kč	-1 928 000 Kč	-45 000 Kč	0 Kč	-2 168 000 Kč	-4 189 000 Kč		-9 020 000 Kč	-173 000 Kč	-6 000 Kč	-13 000 Kč	-9 212 000 Kč		-13 421 000 Kč	980 333 Kč	0 Kč	-13 421 000 Kč	392,7 Kč/GJ	392,7 Kč/GJ					





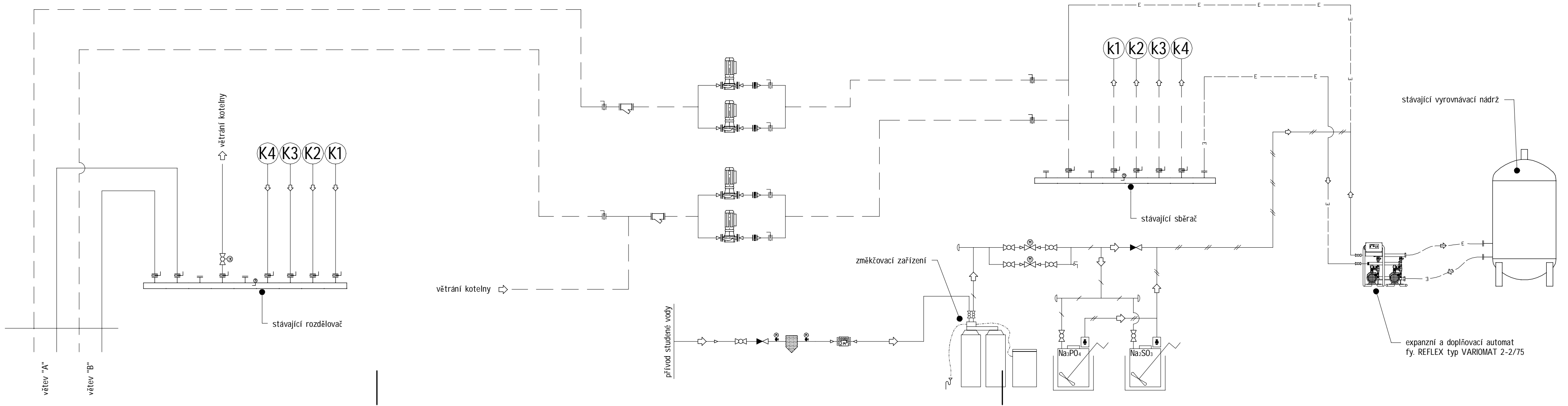
Značení armatur:

	V..	ventil uzavírací
	S..	Soupátko
	F..	filtr
	KZ..	klapka zpětná
	3cV..	3cestný ventil
	VR..	ventil regulační
	KZM..	klapka zpětná mezipřírubová
	KK..	kulový kohout
	VPP../..	ventil pojistný pružinový
	NO..	nádoba od vzdušňovací
	VO..	ventil od vzdušňovací
		elektrický pohon
	R../..	redukce
	KUM..	klapka uzavírací mezipřírubová
	T	teploměr
	M	manometr včetně kohoutu a smyčky
	VAO..	ventil automatický od vzdušňovací
	/	armatura přírubová
	(.....)	armatura stávající

Značení potrubí:

	potrubí topení přívodní stávající
	potrubí topení vratné stávající
	potrubí expanzní stávající
	potrubí pojistné stávající
	potrubí vypouštění/od vzdušňovací stávající

Příloha č. 18



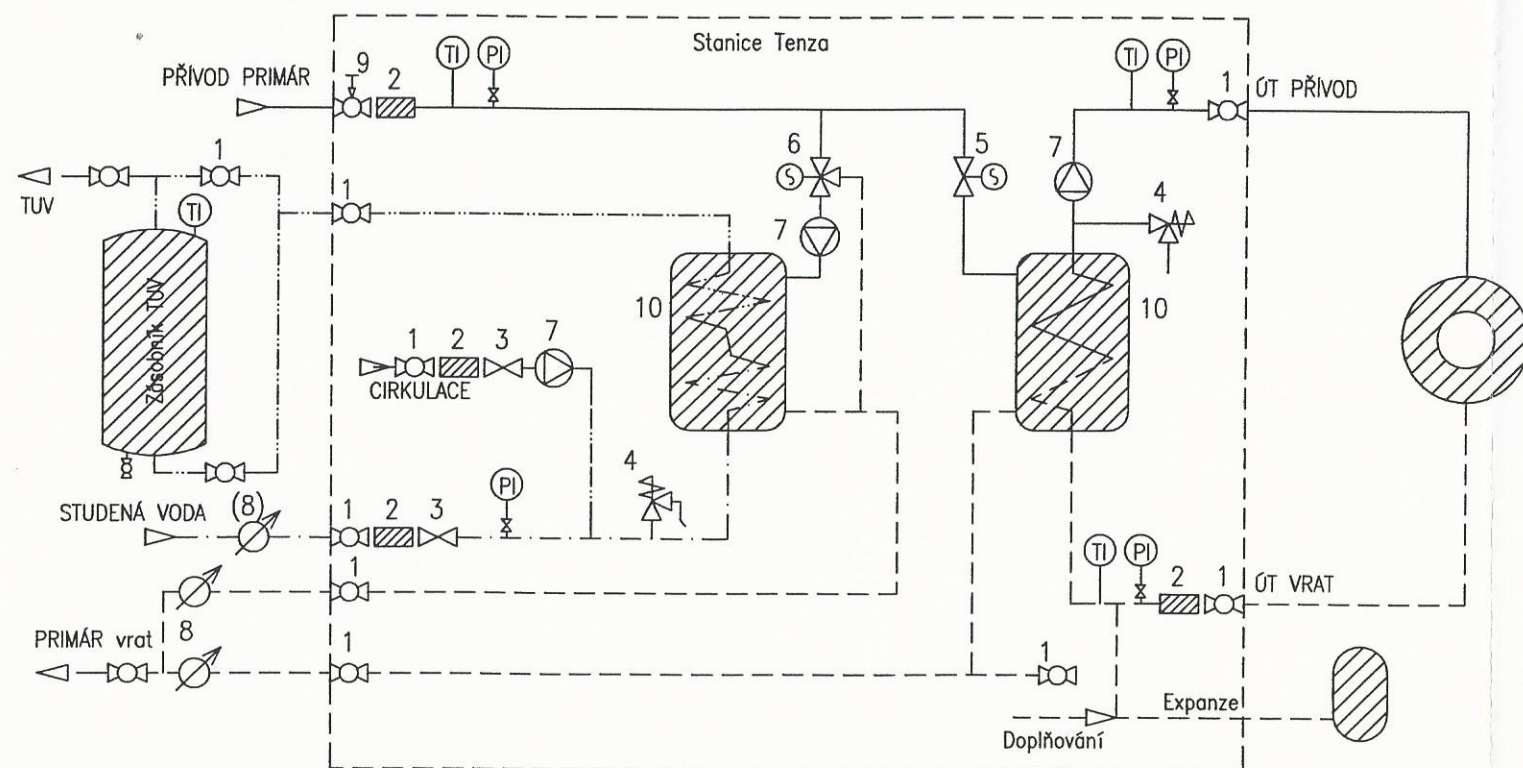
Poznámka:

Přehledové schéma bez popisu armatur, dimenzí potrubí apod.

Akce							Studie rekonstrukce plynové kotelny NTK Kozinovo pole											
Místo stavby							NTK Kozinovo pole; Švabinského 564; Domažlice											
Investor							Domažlická správa nemovitostí spol. s r.o.; Zahradní 513; Domažlice											
Projektant specialista							Projektová kancelář Pinkas Ing. Petr Pinkas		Měřítko		1:x							
Název výkresu							Schéma - stávající stav				Výkres		1.01					
Razítko podpis							Kraj		Plzeňský		Datum		Éast		Stupeň		Číslo	
							Okres		Domažlice		únor 2018				Studie			
							Obec		Domažlice		Archivní číslo revize		01/2018 -					

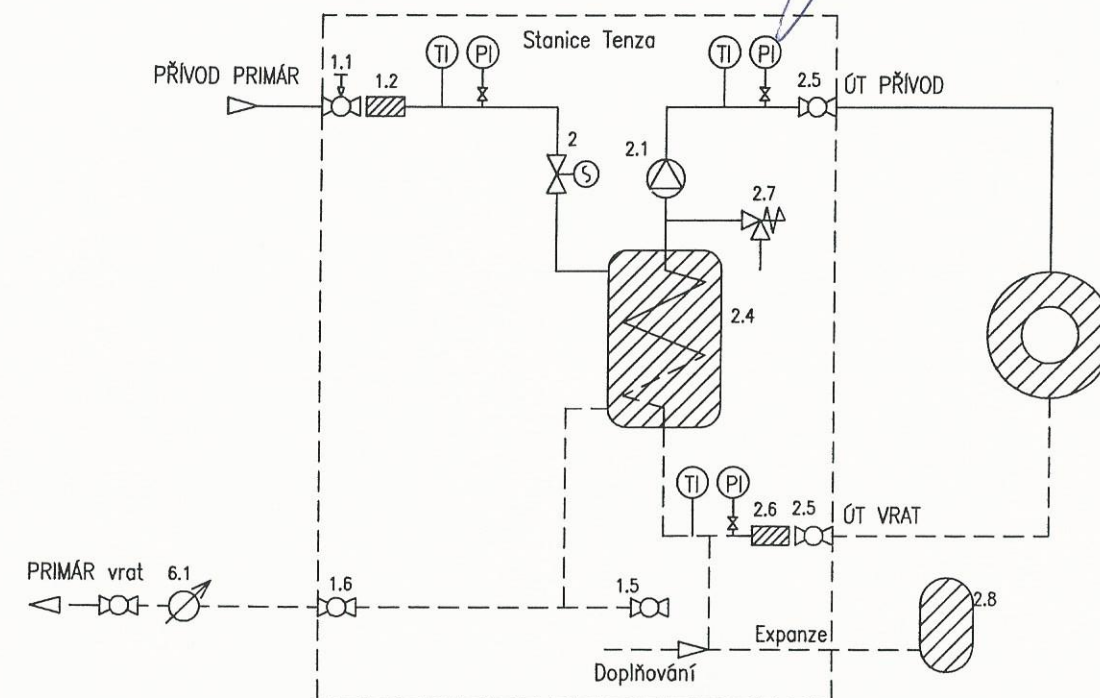


23. 8. 2001



- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1 - Kulový kohout | 8 - Měření tepla (vodoměr) |
| 2 - Filtr | 9 - Vyvažování sítě |
| 3 - Zpětná klapka | 10 - Deskový výměník |
| 4 - Pojistný ventil | |
| 5 - Regulační ventil | PI - Tlakoměr |
| 6 - Směšovací ventil | TI - Teploměr |
| 7 - Čerpadlo | |

Schema stanice tlakově nezávislé Domažlice



Schema stanice tlakově nezávislé Domažlice bez TUV

TERMOPROJEKT PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ ČINNOST	ZODP. PROJEKTANT: ING. ŠLAJS	AKCE: REKONSTRUKCE TEPELNÉ SÍTĚ KOZINOVO POLE DOMAŽLICE
	PROJEKTOVAL: ING. ŠLAJS	
VÝKRES: SCHEMA TL. NEZÁV. STANICE Sk 01-07-4151	Z. ČÍSLO: 0107/4135	
	PROFESE:	
	DATUM: červenec 2001	MĚŘÍTKO: NENÍ
INVESTOR: město Domažlice, zast. Domažlickou spr. nem.	STUPEŇ: PSP	POŘADÍ:

Souhrn údajů pro návrh předávacích stanic v Domažlicích - Kozinovo pole

zadané údaje

ulice	č. obj.	souč. vlast. obj.	počet b.j.	počet obyv. na obj.	výkon z vyt. pl. (kW)	inst. příkon obj. VYT (kW)	inst. příkon obj. TUV (kW)	velik. akum. nádr. TUV (litr.)	inst. výkon na byt (kW)	příp. hodn. obj. Q1 (kW)	příp. hodn. obj. Q2 (kW)*	souhr. vyt.pl. obj. (m2)	prům. vyt.pl. bytu (m2)	současné dimenze připojení				
														VYT	TUV	C	SV	
1. Michlova	568,567,566	DSN	36	107	188.8	200	124	600	5.556	264	256.1	1784	49.56	80	3"	6/4"	2"	568,567,566
2. Michlova	626,627	SBD	24	74	115.1	130	96	400	5.417	187	176.6	1088	45.33	50	2"	5/4"	plast 2"	626,627
3. Michlova	628,629	SBD	24	74	113.4	130	96	400	5.417	187	175.4	1072	44.67	50	2"	5/4"		628,629
4. Michlova	612	DSN	24	74	88.89	95	0		3.958	66.5	95	840		65			plast 2"	612
5. Michlova	613	DSN	27	84	88.89	95	0		3.519	66.5	95	840		65			plast 2"	613
6. Michlova	630	DSN	24	74	88.36	95	0		3.958	66.5	95	835	34.79	65			plast 2"	630
7. Švabinského	563,562	DSN	24	67	123.6	140	96	400	5.833	194	182.5	1168	48.67	80	2"	1"	2"	563,562
8. Švabinského	561,560	DSN	24	67	121.9	140	96	400	5.833	194	181.3	1152	48	80	2"	1"	2"	561,560
9. Švabinského	558,559	DSN	24	64	123.6	140	96	400	5.833	194	182.5	1168	48.67	80	2"	1"	2"	558,559
10. Švabinského	555,556,557	SBD	36	112	183.8	200	124	600	5.556	264	252.7	1737	48.25	100	65	5/4"		555,556,557
11. Švabinského	554	DSN	12	36	60.95	75	68	240	6.25	120.5	110.7	576	48	50	2"	1"	plast 5/4"	554
12. Švabinského	610	SBD	12	37	59.79	75	68	240	6.25	120.5	109.9	565	47.08	50	2"	5/4"	2"	610
13. Švabinského	Jesle, MŠ	MD	0	0	194.5	220	140	600		294	220.9	1838		80	3"	6/4"	3"	Jesle, MŠ
14. Švabinského	548,549,550	DSN	36	111	188.4	210	124	600	5.833	271	255.9	1780			2,5"		2"	548,549,550
15. Švabinského	551,552	SBD	24	74	122.5	140	96	400	5.833	194	181.8	1158	48.25	65	2"	1"	2"	551,552
16. Švabinského	547,553	DSN	24	68	122.8	140	96	400	5.833	194	181.9	1160		80	2"	1"	2"	547,553
17. Švabinského	545,546	SBD	24	74	90.79	110	96	400	4.583	173	159.6	858	35.75	65	2"	1"	2"	545,546
18. Švabinského	540,541,542	2xD,S	36	112	188.4	210	124	600	5.833	271	255.9	1780		100	2,5"	5/4"	2"	540,541,542
19. Švabinského	543,544	DSN	24	43	92.28	115	96	400	4.792	176.5	160.6	872	36.33	65	2"	1"	plast 5/4"	543,544
20. Švabinského	537,538,539	D,S,L	36	112	183.2	205	124	600	5.694	267.5	252.2	1731		100	2,5"	5/4"	2,5"	537,538,539
21. Švabinského	536	SBD	12	37	61.27	75	68	240	6.25	120.5	110.9	579		50	2"	1"	2"	536
22. Švabinského	534,535	DSN	24	54	92.28	140	96	400	5.833	194	160.6	872	36.33		2"		2"	534,535
23. Mánesova	531,532,533	SK	36	95	188.4	280	142	600	5.833	338	273.9	1780		100	2"	1"	2"	531,532,533
	530	DSN	12	33	59.26	0	0		0	0	41.48	560						530
24. Mánesova	527,528,529	DR	36	112	185.4	210	124	600	5.833	271	253.8	1752	48.67	100	2"	5/4"		527,528,529
25. Mánesova	restaurace	SK	0	0	675.6	700	0	0		490	574.2	6384		150			3"	restaurace
26. Mánesova	523,524,525,526	SK	48	149	243.4	280	142	750	5.833	338	312.4	2300		100	2"	5/4"	2"	523,524,525,526
27. Mánesova	518,519	SBD	36	112	185.6	215	124	600	5.972	274.5	253.9	1754		100	2,5"	5/4"	plast 5/4"	518,519
28. Mánesova	520,521,522	SBD	36	112	185.7	215	124	600	5.972	274.5	254	1755		100	2"	1"	2,5"	520,521,522
29. Mánesova	512,513,514	SBD	92	285	478	540	222	1000	5.87	600	556.6	4517		150	65	5/4"		512,513,514
	515,516,517				0	0	0			0	0							515,516,517
30. Kunešova	510,511	DSN	24	58	123.6	150	96	400	6.25	201	182.5	1168	48.67	80	2"	1"	2"	510,511
31. Kunešova	507,509	DSN	42	105	218	245	134	750	5.833	305.5	286.6	2060	49.05	100	2,5"	5/4"	plast 5/4"	507,509
32. Kunešova	508	SBD	18	56	92.38	110	81	400	6.111	158	145.7	873		65	2"	1"	2"	508
33. Kunešova	505,506	DSN	36	71	138.4	205	124	600	5.694	267.5	220.9	1308	36.33	80	2,5"	5/4"	plast 5/4"	505,506
34. Kunešova	502,503,504	DSN	54	145	278.1	325	155	750	6.019	382.5	349.7	2628	48.67	100	3"	5/4"	plast 5/4"	502,503,504
35. Kunešova	500,501	DSN	24	52	92.28	140	96	400	5.833	194	160.6	872	36.33	65	2"	1"	2"	500,501
36. Kunešova	497,496	SBD	42	130	222	250	134	750	5.952	309	289.4	2098	49.95	100	2,5"	6/4"	2,5"	497,496
37. Kunešova	498,499	SBD	36	112	138	210	96	600	5.833	243	192.6	1304	36.22	80	2,5"	5/4"	2,5"	498,499
38. Baldovská	OÚSS	MD	0		539.2	580	0	0		406	485.2	5095		150				OÚSS
souhrnné údaje			1103	3182		7735	3718			9133	8686	63661						

* - vč. ztrát v rozvodech