Technická zpráva

1. Identifikační údaje

Název stavby	:	NÁVRH NOVÉHO ZDROJE TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ AREÁLU ROKYCANSKÉ NEMOCNICE a.s.
Místo stavby	:	Rokycanské nemocnice a.s. Voldušská č.p. 750, 337 22 Rokycany
Investor	:	Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, 301 00 Plzeň
Zpracovatel PD	:	Hynek Charvát Motýlí 34, 32600 Plzeň
Část	:	D. 2.1 Technologie kotelny
Stupeň	:	Dokumentace pro realizaci stavby

1. Úvod :

Projektová dokumentace (dále PD) slouží pro realizaci nového zdroje tepla pro vytápění a ohřev TV areálu Rokycanské nemocnice a.s., Voldušská č.p. 750, 337 22 Rokycany.

Investorem akce je Plzeňský kraj, Krajský úřad 18, 306 13 Plzeň. Zadáním pro vypracování této projektové dokumentace je studie „Návrh nového zdroje tepla pro vytápění areálu Rokycanské nemocnice a.s.“ (zpracovatel : Thermoluft KT s.r.o., Fr. Šumavského 867/III, Klatovy). Pro zpracovaná PD byly použity následující podklady: katastrální snímek, konzultace se zástupcem investora, provozní dokumentace stávající kotelny, projektová dokumentace „NsP Rokycany, Osecký Vrch 750 – Rekonstrukce kotelny“ (zpracovatel: Jaroslav Karkoš, Rokycany, 10/2001), příslušné projekční podklady a cenové nabídky poptaných nebo realizovaných obdobných zařízení.

2. Současný stav - demontáže

Zdroj studie „Návrh nového zdroje tepla pro vytápění areálu Rokycanské nemocnice a.s.“ zpracovatel : Thermoluft KT s.r.o.

2.1. Kotle

V současnosti je areál Rokycanské nemocnice, a.s., Voldušská č.p. 750, 337 22 Rokycany, vytápěn převážně z plynové kotelny, s výjimkou vytápění vrátnice a lékárny, které jsou vybaveny vlastním topným zdrojem. Topné zdroje pro vrátnici a lékárnu budou zachovány stávající, zcela beze změn a pod pojmem „kotelna“ je v této studii myšlena pouze hlavní kotelna pro vytápění polikliniky, lůžkové části technického pavilonu a přípravu teplé vody.

Dle obdržených informací od provozovatele je kotelna řádně zkolaudovaná, provozovaná (externí provozovatel) a doložitelná všemi požadovanými revizemi, doklady o prohlídkách a provozními dokumenty.

Stávající kotelna je v současnosti osazena následujícími kotli:

KOTEL K1:

Parní kotel SB – 120 / 8, rok výroby 1987, přetlak páry 8 Bar, jmenovitá teplota páry 175°C, výhřevná plocha 52,5 m^2, jmenovitý výkon kotle 2 t/h (1 400 kW).

Hořák APH 25 PZ, maximální výkon 2 800 kW, palivo zemní plyn o povoleném vstupním přetlaku 16 – 50 kPa, aktuální přetlak plynu 40 kPa.

Kotel v současnosti teče a je proto mimo provoz. Vzhledem k plánované celkové rekonstrukci kotelny se již neuvažuje s jeho opravou.

KOTEL K2:

Teplovodní kotel SB – 120 / 8, rok výroby 1987, jmenovitá teplota topné vody 80/60°C, jmenovitý výkon kotle 1 400 kW.

Hořák Weishaupt Monarch G 5/1-5, výkon 400 - 2 500 kW, palivo zemní plyn o povoleném vstupním přetlaku 0,5 – 4 kPa, aktuální přetlak plynu 3,5 kPa.

Výměník kotle byl již přetrubkován v roce 2017 z důvodu netěsnosti výměníku.

KOTEL K3:

Teplovodní kotel SB – 120 / 8, rok výroby 1987, jmenovitá teplota topné vody 80/60°C, jmenovitý výkon kotle 1 400 kW.

Hořák Weishaupt Monarch G 5/1-5, výkon 400 - 2 500 kW, palivo zemní plyn o povoleném vstupním přetlaku 3 – 14 kPa, aktuální přetlak plynu 3,5 kPa.

Předpokládá se přetrubkování v roce 2018 (do začátku topné sezóny) z důvodu netěsnosti výměníku.

KOTEL K4:

Parní kotel TH Ratíškovice, TSH 10/14, rok výroby 2002, přetlak páry 8 Bar, jmenovitá teplota páry 175°C, výhřevná plocha 21,8 m^2, jmenovitý výkon kotle 1 t/h (650 kW).

Hořák APH – M 10 PZ, maximální výkon 800 kW, palivo zemní plyn o povoleném vstupním přetlaku 20 – 29 kPa, aktuální přetlak plynu 40 kPa.

Kotel byl dle předložené dokumentace kotle v roce 2015 opravován, tj. byla provedena výměna 3 trubek a jednoho kolena výměníku.

Stávající kotelna je plynovou kotelnou I. kategorie ve smyslu ČSN 07 0703 a je plynovou kotelnou II. kategorie ve smyslu Vyhl. 91/93 Sb. ČÚBP.

Ve stávající kotelně jsou instalována dvě systémově odlišná zařízení: teplovodní a parní.

2.2. Teplovodní zařízení

Teplovodní zařízení sestává z následujících hlavních komponentů (doplněných dalším příslušenstvím v souladu předpisy, platnými v době realizace kotelny a jejích úprav:

2.2.1. Plynové kotle

Pro teplovodní vytápění jsou využívány dva plynové kotle (K2 a K3) o výkonu každého kotle 1 400 kW. Kotle jsou roku výroby 1987, jsou udržované a opravované. Vzhledem k jejich stáří jsou však technicky a morálně zastaralé a nesplňují stávající požadavky na moderní, úsporný a dobře regulovatelný topný zdroj.

Kotle jsou zapojeny paralelně pomocí ocelového potrubí a příslušných armatur. Jsou zapojeny s primárními čerpadly a zkratovými čerpadly pro ochranu kotlů proti nízkoteplotní korozi.

2.2.2. Rozdělovače a sběrače

Společné potrubí náběhové vody je zavedené z levé strany do rozdělovače (umístěn ve strojovně kotelny), který přechází do sběrače s výstupem vratné vody vpravo. Toto zapojení tak v principu vytváří anuloid (hydraulickou výhybku). Na rozdělovači a sběrači, umístěném ve strojovně kotelny jsou osazeny následující topné okruhy:

- poliklinika
- vzduchotechnika
- kuchyně
- lůžková část
- hematologie
- ostatní

Potrubí jednotlivých okruhů je pak dále vedeno topným kanálem (poliklinika) nebo jako volně vedené do dalších prostor areálu.

V dalších prostorách (např. chodba před prádelnou, místnost pod strojovnou kotelny) jsou provedeny další pomocné rozdělovače jednotlivých topných okruhů. Tyto dílčí rozdělovače již nebyly dále mapovány.

Jednotlivé topné okruhy na rozdělovači a sběrači jsou osazeny funkčními mezipřírubovými uzavíracími klapkami, oběhovými čerpadly, filtry a ukazovacími přístroji. Topné okruhy nemají osazené žádné aktivní regulační armatury napojené na systém měření a regulace (např. směšovací ventily a servopohony), ani balanční ventily pro přesnější nastavení průtoku topným okruhem.

2.2.3. Tepelné izolace

Technologie použitých tepelných izolací odpovídá době jejich použití a stav době stáří. Většinou se jedná o tepelné izolace z minerální vlny s povrchovou úpravou pomocí hliníkové fólie, popř. hliníkové fólie s pletivem. V některých úsecích jsou tepelné izolace již pravděpodobně vyměněné (dle jejich stavu a míry poškození). Tepelné izolace staršího data poškození jsou pak často poškozené, lze předpokládat, že také provlhlé, na některých úsecích potrubí chybí tepelné izolace zcela. Armatury nejsou tepelně izolovány.

2.3. Parní zařízení

Pára pro medicinální účely je vyráběna jiným než kotelním zařízením (vyvíječe sterilní páry). Studie se týká pouze parního zařízení, zásobeného parou produkovanou kotli v rekonstruované kotelně.

Protože již bylo rozhodnuto o zrušení parního systému v rámci rekonstrukce kotelny (praní a žehlení bude řešené jako externí služba), týká se tato studie parního systému jen okrajově. Popis parního zařízení bude uveden pouze stručně pro celkový přehled o kotelním zařízení.

2.3.1. Plynové kotle

Pro parní systém jsou využívány dva plynové kotle (K1 a K4) o výkonu kotlů 1 400 kW (kotel K1) a 800 kW (kotel K4). Kotle jsou roku výroby 1987 (kotel K1) a 2002 (kotel K4), jsou udržované a opravované. Vzhledem k jejich stáří jsou však technicky a morálně zastaralé a nesplňují stávající požadavky na moderní, úsporný a dobře regulovatelný topný zdroj.

Protože nová koncepce topného zdroje předpokládá úplné zrušení technologického parního systému kotelny (přechod na externí služby), není dále řešen ani technický stav kotlů, ani jejich případná náhrada.

2.3.2. Parní potrubí a rozdělovače, příslušenství

Parní zařízení pracuje na třech tlakových úrovních:

a) 0,60 MPa – pro zásobení žehlírny a prádelny technologickou parou
b) 0,25 MPa – pro přípravu teplé vody pomocí páry
c) 0,05 MPa – prádelna - suška, vytápění - prádelna, vytápění kotelny,

Společné parní potrubí je zavedené do rozdělovače páry (umístěn ve strojovně kotelny) o vyznačeném provozním přetlaku 0,60 MPa. Z tohoto rozdělovače je proveden přímý odběr pro technologii žehlírny a prádelny, napojení redukčního ventilu a pomocného rozdělovače o přetlaku 0,25 MPa (pro přípravu TV pomocí páry), a napojení redukčního ventilu o přetlaku 0,05 MPa (pro prádelnu – sušky, vytápění prádelny a vytápění kotelny, resp. její části – sociálního zařízení).

Potrubí jednotlivých okruhů je pak dále vedeno topným kanálem (příprava TV) nebo jako volně vedené do dalších prostor areálu (suterén pod strojovnou kotelny, chodby).

V dalších prostorách (prádelna) jsou provedeny další pomocné rozdělovače jednotlivých topných okruhů.

Tyto dílčí rozdělovače již nebyly dále mapovány.

Jednotlivé okruhy na rozdělovačích jsou osazeny uzavíracími klapkami zastaralé konstrukce (ventily, šoupata) a ukazovacími přístroji.

Potrubí teplovodního topného systému je provedené z ocelového potrubí. Jeho stav odpovídá stáří zařízení, v místě porušených izolací jsou patrné stopy koroze, místy jsou patrné stopy oprav (výměna části potrubí, fitinek, armatur). Na povrchu izolací zejména v blízkosti armatur jsou zřetelné stopy netěsností. Některé úseky potrubí mají poškozenou izolaci, v některých úsecích tepelná izolace chybí zcela.

Topné okruhy nemají osazené žádné aktivní regulační armatury napojené na systém měření a regulace.

Pojistné ventily na rozdělovačích jsou na výstupech opatřené potrubím (samostatným pro každý pojistný ventil) vyvedeným do venkovního prostředí. Trasa potrubí však směrem od pojistných ventilů do venkovního prostředí stoupá. Na těchto odfukových potrubích nebylo nalezeno zařízení pro jejich samočinné odvodnění (signální potrubí), což činí kontrolu funkce pojistných ventilů velmi složitou. Vzhledem k délce odfukových potrubí by s velkou pravděpodobností také nebyl v případě funkce pojistného ventilu dodržen protitlak potrubí v souladu s platnými předpisy. V případě zavodnění odfukového potrubí by funkce pojistného ventilu mohla být také závažně omezena.

2.3.3. Kondenzátní hospodářství

Sběrná nádrž kondenzátu se nachází v suterénu pod strojovnou kotelny. Nádrž není tepelně izolována, odvětrání je provedené neizolovaným potrubím do venkovního prostředí. Kondenzát je z kondenzátní nádrže přečerpáván do kondenzátního hospodářství, umístěného v patře kotelny. Z tohoto je pak kondenzát automaticky přečerpáván do funkčního kotle.

Protože nová koncepce topného zdroje předpokládá úplné zrušení technologického parního systému kotelny (přechod na externí služby), není dále řešen ani technický stav kondenzátního hospodářství, ani jejich případná náhrada. Lze však konstatovat, že zařízení kondenzátního zařízení je technicky na samé hranici životnosti.

2.4. Příprava teplé vody (TV)

Příprava teplé vody je dvousystémová – ohřev pomocí páry, vyráběné zejména v kotli K4 (kotel K1 je v současnosti mimo provoz) a dále je prováděna příprava teplé vody pomocí plynového teplovodního kotle o výkonu cca 48 kW přes výměník topná voda/užitková voda.

2.4.1. Ohřev pomocí páry

Ohřev je prováděn ve dvou stojatých zásobníkových ohřívácích OVS (Ocelové konštrukcie Žilina - Bytča) o štítkovém objemu 10 m^3 (rok výroby 1989). V ohřívácích jsou vsazené výměníky pára/teplá voda. Pro ohřev je využívána pára o přetlaku 0,25 MPa. Tento systém je uveden do činnosti v případě, že ohřev TV pomocí teplovodního systému je nedostatečně výkonný.

Parní ohřev je velmi neefektivní, je zatížen velkými tepelnými ztrátami. Ty jsou dány jednak samotným systémem, kdy ohřev relativně malého množství TV o relativně malý rozdíl teplot je podmíněn spuštěním neúměrně výkonného kotle, ohřevem velmi velkého objemu ocelového potrubí, špatným technickým stavem potrubí (špatné nebo chybějící izolace, netěsnosti potrubí a s tím spojenými úniky páry nebo kondenzované vody) a špatnou regulovatelností celého rozsáhlého systému.

Protože nová koncepce topného zdroje předpokládá úplné zrušení technologického parního systému kotelny (přechod na externí služby), není dále řešen ani technický stav kondenzátního hospodářství, ani jejich případná náhrada. Lze však konstatovat, že zařízení kondenzátního zařízení je technicky na samé hranici životnosti. Ze štítku nádoby OVS také nelze zjistit, zda byl vnitřek nádoby upraven pro akumulaci teplé užitkové vody.

2.4.2. Ohřev pomocí teplovodního kotle

Ohřev je prováděn pomocí jednoho teplovodního plynového kotle Thermona o výkonu 48 kW. Tento kotel topnou kotlovou vodou ohřívá pomocí výměníku topná voda/teplá voda teplou vodu, která je akumulována v jenom z nádob OVS, které zároveň slouží i pro ohřev teplé vody pomocí páry (viz kapitola 2.4.1.). Pro zásobení kotle zemním plynem je provedena odbočka za stávajícího průmyslového plynovodu kotelny. Ve skříňce na fasádě místnosti s umístěným kotlem pro přípravu teplé vody je osazen regulátor přetlaku plynu a neobchodní plynoměr G4 BK.

Ohřev teplé vody tímto systémem je ekonomičtější, než u přípravy teplé vody pomocí parního systému. Dle sdělení obsluhy kotelny však tento systém není tak výkonný, aby nebylo nutné v některých případech provádět ohřev teplé vody pomocí parního zařízení.

Zařízení je funkční, relativně ekonomicky dobře fungující, avšak nedostatečně výkonné ve vztahu ke spotřebě vody. Ponechání tohoto systému po rekonstrukci kotelny by bylo nesystémové a s jeho využitím, přestože přineslo v nedávné minulosti jistě značný efekt, se již nepočítá a bude nahrazené jiným výkonnějším a minimálně stejně efektivním, spíše ještě efektivnějším zařízením.

3. Demontáže

Po výstavbě nového topného zdroje a jeho připojení na stávající topný systém bude stávající technologie kotelny zcela demontována a ekologicky zlikvidována. Dále majitel a

provozovatel objektu rozhodne o dalším účelu využití a úpravách prostor bývalé kotelny. Řešení dalšího využití prostoru stávající plynové kotelny není předmětem této projektové dokumentace.

Demontována bude kompletní technologie původní kotelny, strojovny vytápění a příprava ohřevu teplé vody včetně příslušenství.

Vzniklý odpad:
170405 - Železo a ocel
170904 - Směsný stavební odpad
Dle zákona č. 185/2001 sb. bude vzniklý odpad předán k likvidaci oprávněné osobě.

4. Navržené řešení

4.1. Koncepce nového zdroje tepla

V nově přistavěném objektu ke stávajícímu objektu HOME CARE-domácí péče bude osazena nová technologie plynové kotelny a kogenerační jednotky. V kotelně budou instalovány tři stacionární nerezové kondenzační kotle o výkonu 800 kW při spádu 50/30 °C (725 kW při spádu 80/60 °C) a o celkovém jmenovitém výkonu 2400 kW. Součástí dodávky kotlů je vybavení základním regulačním a zabezpečovacím zařízením. Řídící systém zajišťuje ekvitermní regulaci topné vody jednotlivých větví, kaskádu kotlů, časové programy provozu kotle. Kotle jsou osazeny nízkoemisními hořáky, které garantují maximální emise dle vyhlášky 452/2017 NO_x ve výši 100 mg/Nm^3 a CO 50 mg/Nm^3. Všechny plynové hořáky budou osazeny protihlukovým krytem s min.útlumem 20 dB.

Plynová kotelna bude ve smyslu Vyhl. 91/93 Sb. ČÚBP a ve smyslu ČSN 07 0703 kotelnou II. kategorie s občasnou obsluhou. Kotelní technologie bude sousedit se strojovnou kogenerační jednotky.

Technické parametry kotlů :

Stacionární kondenzační kotel o výkonu 800 kW při spádu 50/30 °C
(725 kW při spádu 80/60 °C)
Částečné zatížení (30 %) 243 kW při spádu 50/30 °C (240 kW při spádu 80/60 °C)
Skutečný i minimální výkon a příkon zaleží na konkrétním hořáku
Výměník tepla z nerezové oceli
Normovaný emisní faktor dle EN15502 - CO, NOx dle konkrétního hořáku
Max. výstupní teplota až 92 °C
Max. provozní tlak 6 bar
Obsah vody 930 l
Odpor na straně spalin 6,4 mbar
Rozměry [V x Š x D] 2014 x 960 x 245 mm
Hmotnost 1510 kg

Požadavky na firemní regulaci kotlů :
Modulový, digitální reg. přístroj k montáži na kotle středních a velkých výkonů používaný jako:

- regulační přístroj pro nízkoteplotní nebo kondenzační kotle
- ovládání jednoho kotle

Základní příslušenství:

- řídící modul
- centrální modul
- obslužná jednotka
- bezpečností výbava, díly jsou kontrolovány dle DIN
- omezovač s nastavitelnou teplotou kotlové vody STB do 120°C
- regulátor s nastavitelnou teplotou kotlové vody TR do 105°C
- síťový modul NM482
- BUS modul BM492

V plastové skříni s výklopným krytem pro funkční moduly a digitální obslužnou jednotku
Kominické tlačítko
Ruční ovládání kotlového okruhu
Ruční ovládání hořáku vč. tlačítka
modulace hořáku vyšší/nižší
4 volná místa pro zasunutí modulů
Rozhraní pro servisní přístroj
Kódované a barevně označené připojovací konektory, nezaměnitelné uspořádané na daném funkčním modulu provozní vypínač
Spínač nouzového režimu
Kompletně propojený
Krytí IP 40
Odrušení vůči rozhlasu a televizi
2 zvláštní pojistné obvody
Vč. univerzálního systému pro rychlou montáž
Vč. hořákového kabelu 2. stupně
Vč. čidla venkovní teploty a čidla teploty kotlové vody
Možnost komunikace přes sběrnici EC OC AN-BUS
Dálkový přenos dat, dálkově parametrizovatelný pomocí dálkového ovládání systému
Řízení jednostupňového, dvoustupňového a modulačního hořáku nebo 2 x jednostupňový hořák
Ovládání dvoustupňového hořáku přes kontakty Stupeň 1, Stupeň 2
Ovládání modulačního hořáku volitelně přepínáním fází nebo napětím 0 – 10 V.
Vstup pro provozní podmínky při použití dvoupalivového hořáku
Zajištění provozních podmínek pomocí EC OSTREAM a nízkoteplotní
kotel pomocí regulace koktlového okruhu
Regulace kotlového okruhu s příslušným regulačním členem a požadované nastavení kotlového čerpadla, hydraulický uzávěr
Možná regulace otáček podle výkonu kotlového čerpadla 0 – 10 V na výstupu
Možné přepínání zima/léto podle kalendáře
Vč. zobrazení LED pro:

- poruchu modulu
- poruchu hořáku
- stupeň hořáku
- modulace
- letní provoz
- kotlové čerpadlo
- směšovač kotlového okruhu

Regulace Master s obslužnou jednotkou
Parametrizace, dotazování a zobrazování všech dat regulačního přístroje
Vč. integrovaného čidla prostorové teploty a přijímače radiohodin

Regulace s kotlovým displejem bez obslužné jednotky
Pro regulaci řady kotlů u vícekotlového zařízení
Zobrazení teploty kotlové vody
Obsluha regulačního přístroje přes obslužnou jednotku jiného regulačního zařízení

4.2. Kogenerační jednotka

Kogenerační jednotka bude paralelním zdrojem tepla k plynové kotelně. Kompletní kogenerační jednotka s protihlukovou kapotou a integrovaným rozvaděčem je dodávána jako kompaktní zařízení připravené k připojení. Skládá se z plynového zážehového motoru na zemní plyn se synchronním generátorem pro výrobu třífázového proudu 400 V, 50Hz a otopné vody 90/70 °C. S řízeným třícestným katalyzátorem pro nízké emise škodlivých látek ve spalinách dle TA Luft 2002.

Výkon

Tepelný výkon (tolerance ± 7%)	kW	332
Elektrický výkon	kW	200
Příkon plynu (Hi=10kWh/m3, tolerance ±5%)	kW	566
Modulace	%	60-100

Účinnost

Tepelná účinnost	%	58,7
Elektrická účinnost	%	35,3
Celková účinnost	%	93,9
Výkonový ukazatel	-	0,64

Hlukové parametry

Hlučnost odvodu spalin s 1 tlumičem hluku	dB(A) in 1m	71
Hlučnost odvodu spalin se 2 tlumiči hluku dB(A) in 1m		60
Hlučnost odvodu vzduchu se 2 tlumiči	dB(A) in 1m	61

Požadavky na kogenerační jednotku :

Rok výroby KGJ 2019 nebo novější

Kogenerační jednotka na bázi plynového spalovacího motoru a synchronního generátoru pro výrobu třífázového proudu 400 V a tepla se spádem topné vody 90/70 °C. El. výkon 200 kW, tepelný výkon 332 kW.

Emise NOx < 100 mg/m3 spalin, CO < 300 mg/m3 spalin, NMHC (nemetanové uhlovodíky) < 150 mg/m3 spalin, (formaldehydy) < 5 mg/m3 spalin, vše při 5% o2 v suchých spalinách.

Celková účinnost KGJ – min. 93,5% při 90/70°C

útlum na spalinách (za 2 tlumiči hluku) v 10 m <35 dB(A)

Hlavní součásti kogenerační jednotky:

- Rám pro uložení motoru, generátoru, elektrického rozvaděče, výměníkového systému a příslušenství.
- Motor a generátor pružně instalovaný na rámu stroje. • Samostatně regulující, bezkartáčový, synchronní generátor s vnitřními póly a vestavěným buzením. Tlumící klec dle VDE 0530; v provedení se snížením vyšších harmonických frekvencí a optimalizovanou účinností.
- Uložení kompletního elektrického prodrátování a kabeláže v jednotce odolné proti teplu a chvění. Kompletní elektrické propojení, žáruvzdorné a vibracím odolné uložení.
- Integrovaná plynová bezpečnostní řada, typově schválená dle DVGW a DIN 6280, část 14. ve složení: jemný plynový filtr, 2 magnetické ventily, regulátor nulového tlaku, regulační plynový ventil pro Lambda regulaci, pružné vedení z ušlechtilé oceli, plynová přípojka v horní části kogenerační jednotky.
- Integrované výměníky tepla chladicí vody a spalin konstruovány a odzkoušeny dle AD směrnice, nařízení o tlakových nádobách skupina II a DIN 4751. Výměník tepla spalin s přímým průtokem otopné vody. Výměníky pro chladicí kapalinu motoru a pro spaliny s tepelnou izolací.
- Čistící systém spalin složený z řízeného integrovaného 3-cestného katalyzátoru ke snížení škodlivých látek a Lambda sondy a regulace spalování pro řízený provoz s katalyzátorem při Lambda=1. Použití pro provoz na zemní plyn, prostý od fosforu, síry, halogenů, arsenu a těžkých kovů a při použití schválených motorových olejů s nízkým obsahem popele pro plynové motory
- Řízený 3 třícestný katalyzátor pro dosažení nízkých emisí škodlivých látek ve spalinách k redukci NOx a k oxidaci CO a CnHm. Katalyzátor je standardně integrovaný do spalinového hrdla spalinového výměníku.
- Nezávislé akumulátorové startovací zařízení, se skládá z elektrického startéru, bezúdržbových, otřesům vzdorných vysoce výkonných akumulátorů a příslušenství k nabíjení akumulátorů.
- Lambda sonda zajišťuje automatickou regulaci poměru spalovacího vzduchu.
- Zařízení pro kontrolu hladiny mazacího oleje. Pomocí průhledítka je rozpoznatelný stav hladiny oleje. Kromě toho je ve výbavě elektronická kontrola hladiny oleje s kontakty pro doplnění, alarm olej-min, alarm olej-max. Spotřeba oleje pokryta ze zásobníku mazacího oleje (dimenzovaný na interval údržby při použití syntetického oleje). Na zásobníku čerstvého oleje je k dispozici vlastní ukazatel stavu hladiny. Pod motorem je umístěn vana na úkapy oleje. Dno kogenerační jednotky tvoří záchytnou vanu, která je z bezpečnostních důvodů

dimenzována na celkový objem motorové vany a interního zásobníku čerstvého oleje. K minimalizaci spotřeby oleje a pro co nejdelší dobu do výměny oleje je třeba použít schválený plně syntetický olej.

- Přípojky pro plyn a topnou vodu na horní straně jednotky, přípojky pro spaliny a kondenzát na zadní straně jednotky.
- Odtahový ventilátor s teplotně závislou regulací počtu otáček k větrání prostoru pod protihlukovou kapotou a přívodu spalovacího vzduchu s nízkou vlastní spotřebou elektřiny. Sání chladícího vzduchu kanály ve dveřích z prostoru instalace. Utlumení hluku je třeba provést ze strany stavby.
- Zvuková izolace celé kogenerační jednotky v nehořlavém provedení.
- Prodloužený servisní interval díky zásobování mazacím olejem s integrované nádrže oleje s optimalizovaným objemem. Díky tomu snížení ztráty prostoji.
- Autarkní provoz s modulací dle odběru tepla pro zařízení s jednou kogenerační jednotkou nebo Autostart externím beznapěťovým signálem dle tepla, standardně možné řízení i signálem 4-20 mA příp. 2-10 V pro řízení výkonu v rozsahu 50-100% při provozu dle odběru elektřiny
- Kompletní integrovaná regulace výstupní teploty / zvýšení teploty vratné vody do kogenerační jednotky se všemi nutnými hydraulickými a elektrickými součástmi. Včetně 3-cestného ventilu, čerpadla, potrubí, pojistného ventilu, expanzní nádoby. Z výroby provedena montáž, elektrické zapojení a začlenění do regulace kogenerační jednotky.
- Dálkový dohled pomocí datového routeru pro LAN přípojku, montáž do el. rozvaděče KGJ, s přenosem poruchových a výstražných hlášení a datovým přenosem na servisní dispečink.
- Kompletní integrovaná regulace výstupní teploty / zvýšení teploty vratné vody do kogenerační jednotky se všemi nutnými hydraulickými a elektrickými součástmi. Včetně 3-cestného ventilu, čerpadla, potrubí, pojistného ventilu, expanzní nádoby. Z výroby provedena montáž, elektrické zapojení a začlenění do regulace kogenerační jednotky.
- Připojení řídicího systému na nadřazený řídicí systém

Protokolem Modbus RTU, s možností připojení na nadřazený řídicí systém komunikační sběrnicí standardu RS485 (nadřazený řídicí systém není v rozsahu dodávky), k přenosu provozních hlášení, aktuálních procesních dat řízení a možností řízení nadřazeným řídicím systémem.

Sada 2 tlumičů hluku spalin s odvodem kondenzátu k utlumení na hodnotu

Integrované výměníky tepla spalin a motorové vody

Doklady a certifikáty :

- Prohlášení o shodě
- Certifikace dle DIN EN ISO 9001 rovněž i DIN ISO EN 14001 pro celý proces vývoje výrobku, výroby, prodeje a servisu všech komponentů.
- Certifikovaná bezpečnostní technika díky schválení podle evropské směrnice pro plynové přístroje 90/396/EG v sériové výrobě.
- Zkušební běh v závodě kompletní kogenerační jednotky v plné zátěži

Zásobování elektrickou energií – Paralelní provoz sítě:

Další regulační funkce

- regulace výkonu
- kontrola sítě
- lambda regulace
- dálkový monitoring

Palivo

Přípustným palivem je 100 % zemni plyn (metanové číslo > 80). Zemni plyn nesmí technicky obsahovat mlhu, prach a kapaliny a nesmí rovněž obsahovat součásti podporující vznik koroze. V zemním plynu se nesmí vyskytovat fosfor, arzen a těžké kovy. Příměsi zkapalněného plynu nejsou dovoleny. Použiti jiných druhů plynu (např. zkapalněny plyn, bioplyn) není přípustné.

Chladicí a spalovací vzduch

Chladící a spalovací vzduch je nasáván z prostoru strojovny kogenerace. Přívod vzduchu bude zajištěn třemi neuzavíratelnými otvory o celkovém volném průřezu 1,2 m2 – viz.stavební část PD. Otvory vedoucí do venkovního prostoru budou kryty neuzavíratelnou mřížkou.

Chladící vzduch bude vyveden VZT potrubím s tlumičem hluku do venkovního prostoru, v zimním období bude sloužit k vytápění strojovny kogenerace.

4.3. Ohřev teplé vody

Pro přípravu teplé vody je navržena dvojice přímo topených zásobníkových kondenzačních ohřívačů teplé vody typu Q7C-120-500 o jmenovitém výkonu každého ohřívače 120 kW. Každý z těchto dvou ohřívačů je při teplotním spádu 28°C připraví 3 800 litrů TV za hodinu, celkem tedy 7 600 litrů TV za hodinu.

Koncepce použití dvou přímo topených ohříváků TV je navržena z toho důvodu, že umožňuje prakticky alespoň nouzový provoz v případě poruchy jednoho z ohříváků.

Ohřívače TV budou na vstupu studené vody doplněny aquamaty pro zachycení tepelné dilatace ohřívané vody.

Přívod vzduchu pro spalování bude zajištěn nuceně sdruženým nerezovým potrubím společně s odvodem spalin vyústěným nad střechu objektu DN 130/200.

Ohřev teplé vody bude po dobu výstavby objektu nového topného zdroje a výstavby vlastního topného zdroje zajištěn pomocí nových kondenzačních ohřívačů TV umístěných v prostoru stávající kotelny. Za tímto účelem bude provedeno dočasné napojení nových plynových ohříváků TV na stávající NTL plynovod (včetně předepsaných revizí), bude provedené nové dočasné odkouření spotřebičů dle ČSN 73 4201 (včetně revize; komponenty odkouření budou dle možnosti využity při následné trvalé instalaci v nové plynové kotelně). Po dobu výstavby objektu nového topného zdroje a výstavby vlastního topného zdroje bude provedeno dočasné propojovací potrubí TV, SV a cirkulace z nejbližšího vhodného místa stávajících potrubních rozvodů v suterénu objektu, topném kanálu na nový zdroj teplé vody.

Rozvody TV, SV a cirkulace budou v prostoru výstavby nové kotelny zabezpečeny tak, aby nedošlo k jejich poškození.

4.4. Spalinové cesty

Veškeré nové plynové spotřebiče musí být odkouřeny v souladu s návody výrobců a v souladu s ČSN 73 4201.

Každý z plynových spotřebičů (včetně kogenerační jednotky) bude mít vlastní samostatnou spalinovou cestu, vhodnou pro konkrétní typ zařízení (s výjimkou kogenerační jednotky se bude jednat vesměs o kondenzační techniku). Všechny spotřebiče musí být opatřeny zařízením pro neutralizaci kondenzátu.

Odtah spalin od každého kotle bude zajištěn kouřovodem DN300 zaústěným do třísložkového přetlakového nerezového komínu DN300. Komíny budou opatřeny dvěma tlumiči hluku o útlumu 25dB.

Odtah spalin od kogenerační jednotky [redacted] bude zajištěn kouřovodem DN200 zaústěným do třísložkového přetlakového nerezového komínu DN200. Na výstupu bude KGJ opatřena sekundárním tlumičem hluku. Primární tlumič je součástí kogenerační jednotky.

Tlumiče hluku budou splňovat parametry stanovené v akustické studii zpracované Ing.Z. Jílkem, která je součástí projektové dokumentace.

4.5. Pojistné a expanzní zařízení

Teplovodní systém je pojištěn ve smyslu ČSN 060830 pojistnými ventily – výpočet viz.příloha technické zprávy. Odfuk každého pojistného ventilu musí být sveden bezpečně k podlaze, aby v případě jeho otevření nemohlo dojít k opaření osob.

K zabezpečení tepelné roztažnosti vody v soustavě je navrženo použití čerpadlového expanzního automatu Variomat VS 2-1/60/2000 s hlavní nádobou o objemu 3000 litrů. Vzhledem k napojení nového zdroje na starý topný systém je upřednostněno použití expanzního automatu před tlakovými expanzními nádobami s membránou, aby nedocházelo k výraznému kolísání tlaků v soustavě.

Na tlakoměru expanzního potrubí budou opticky vyznačeny tyto úrovně přetlaků :

Havarijní minimum …… 230 kPa – modrá značka
Provozní minimum …… 250 kPa – zelená značka
Provozní maximum…… 330 kPa – hnědá značka
Havarijní maximum…… 350 kPa – červená značka

4.6. Systém vytápění

Jednotlivé okruhy vytápění budou napojeny z kombinovaného rozdělovače. Každý okruh vytápění objektů je opatřen kulovými uzavíracími kohouty, trojcestným směšovacím ventilem, zpětným ventilem, regulovaným oběhovým čerpadlem, teploměry a vypouštěcími kohouty.

Odvod kondenzátu od jednotlivých kotlů, ohřívačů TV, kogenerační jednotky a komínů bude sveden přes neutralizační zařízení NE do odpadní kanalizace.

Prvotní napuštění topného systému provede dodavatel chemicky upravenou vodou mimo vlastní systém doplňování. Pro první napuštění otopného systému bude zapůjčeno demineralizačního zařízení od výrobce kotlů. Doplňování vody do soustavy je řešeno automaticky přes expanzní automat a demineralizační patronu z rozvodu studené vody.

4.7. Vedení rozvodů

Hlavní rozvodné potrubí bude provedeno z oc.trubek bezešvých závitových nebo hladkých. Z nového rozdělovače ÚT bude provedeno napojení stávajících topných větví v prostoru v prostoru stávající strojovny. Napojení topné větve pro polikliniku bude provedeno stávajícím topným kanálem. Přepojení na stávající rozvod bude provedeno na patě objektu polikliniky.

Ohřev teplé užitkové vody bude napojen na stávající rozvody studené, teplé vody a cirkulace ve stávajícím topném kanálu. Nový rozvod bude proveden z plastu (PPR Hostalen).

Horizontální rozvody v plynové kotelně a strojovnách ÚT budou zavěšeny pod stropem na společných závěsech popř. objímkách. Bude dodržena min. odchodná výška 2,1 m.

Všechny nové rozvody topné vody budou opatřeny tepelnou izolací z minerální plsti opatřenou AL folií. Tl. izolací budou provedeny v souladu s vyhláškou 193/2007.

Dodávka a montáž potrubí, zkoušky potrubí :

Po ukončení montáže před provedením základních nátěrů a zaizolováním potrubí budou provedeny zkoušky dle ČSN EN 13480 a tlaková zkouška dle ČSN 06 0310. Před uvedením ústředního vytápění do provozu bude celý systém řádně propláchnut a odvzdušněn.

Při montáži potrubí je bezpodmínečně nutné dodržet ČSN EN 13480 (Kovová průmyslová potrubí) - část 1 až část 5 a část 7.

Klasifikace potrubí :

Dle ČSN EN 13480-1 :

Tekutina – plyny – topná voda max. 90°C, PS > 0,5 bar

Potrubní kategorie :

0 – potrubí DN15 – DN200

Tomuto zatřídění musí následně odpovídat provádění kontrol a zkoušek potrubních systémů dle ČSN EN 13480-5 : Kontrola a zkoušení.

O provedení všech požadovaných zkoušek a kontrol a jejich přípustných výsledcích musí být uchovány záznamy.

Požadavky na materiály dle ČSN EN 13480-2 : Materiály.
Požadavky na výrobu a montáž dle ČSN EN 13480-4 : Výroba, montáž.

4.8. Větrání plynové kotelny

Větrání plynové kotelny bude zajištěno dvěma neuzavíratelnými otvory každý o min.velikosti volného průřezu 680 x 680mm – viz.stavební část PD. Jeden otvor bude umístěn co nejblíže u podlahy, druhý otvor pod stropem (minimálně 4 m nad podlahou). Oba otvory, vedoucí do venkovního prostoru budou kryty neuzavíratelnou mřížkou.

Větrání je navrženo jako přirozené pro minimálně půlnásobnou výměnu vzduchu za hodinu se zajištěným přívodem vzduchu pro spalování.

Kotelna je opatřena detekcí úniku plynu 1. a 2.stupně a automatickým uzávěrem plynu, který samočinně uzavře přívod plynu při překročení limitních parametrů koncentrace výbušných plynů (2.stupeň - 20% hodnoty dolní meze výbušnosti).

4.9. Odvodnění prostoru plynové kotelny

Odvodnění prostoru kotelny a strojovny kogenerace bude zajištěno pomocí podlahových vpustí – viz.stavební část PD.

4.10. Odpady

Demontovaný kovový materiál bude odvezen po demontáži do výkupu sběrných surovin, ostatní demontované materiály (izolace, sutě a pod.) budou odvezeny na úředně povolenou skládku.

Během provádění stavby budou vznikat následující odpady :

17 01 01 - beton – O
17 01 02 – cihla – O
17 06 04 – ostatní izolační materiály – O (izolace stávajícího potrubí)
17 04 05 – železo a ocel – O (stávající armatury, potrubí a uložení)
17 04 11 – kabely – O
17 04 07 – směs kovů - O

Likvidaci těchto odpadů bude zajišťovat dodavatel stavby. Jelikož se jedná o kategorii ostatní odpad, bude likvidace provedena odvozem na skládky pro tento druh určené. Pokud by v průběhu výstavby došlo z nepředvídaných důvodů ke vzniku nebezpečného odpadu, je dodavatel stavby povinen postupovat v souladu s vyhláškou MŽP 381/2001Sb.

4.11. Bezpečnostní a protipožární opatření

Montáž nového zařízení bude prováděna při dodržení běžných bezpečnostních opatření. Při montáži budou dodržena bezpečnostní opatření, která stanoví vyhláška ČÚBP č.48/1982 Sb. ve znění vyhlášek č.324/1990 Sb. a č.207/1991 Sb. s důrazem na dodržení §19, §25, §26, §110, §111 a §112, a vyhláška ČÚBP a ČBÚ č.324/1990 Sb s důrazem na dodržení §47 až §60.

Při svařovacích pracích a pracích se zvýšeným nebezpečím vzniku požáru budou dodržena bezpečnostní a protipožární opatření předepsaná vyhl.č.87/2000 Sb., ČSN 05 0600, ČSN 05 0610 a ČSN 05 0630.

4.12. Systém měření a regulace (MaR), zabezpečení kotelny

Kotle budou vybaveny regulací provozu s klouzavou teplotou výstupní topné vody dle venkovní teploty.

Systém vytápění (chod kotlů, směšované okruhy, ohřev TV) a zabezpečení kotelny dle Vyhl. 91/93 Sb. ČÚBP a dle ČSN 07 0703 bude řešeno novým řídicím systémem – viz.samostatná část PD MaR v dalším stupni PD.

Regulační systém bude zavedeným na dispečerské pracoviště pověřeného pracovníka Rokycanské nemocnice, a.s., Rokycany. Systém MaR řešeného zařízení bude přehledně vizualizován na dispečerském pracovišti obsluhy topného systému areálu nemocnice. Každá další instalace musí pak být následně kompatibilní se zvoleným systémem MaR.

Z hlediska ČSN 07 0703 a z hlediska Vyhl. 91/93 Sb. ČÚBP se po provedených úpravách bude jednat o plynovou kotelnu II. kategorie, kdy je nutné zajistit:

- větrání kotelny s výměnou vzduchu v kotelně dle TPG G 908 02
- přerušení přívodu plynu do hořáku při:
  - zhasnutí plamene (pojistky plamene)
  - přerušení dodávky el. Energie
  - poklesu přetlaku plynu mimo nastavené hodnoty
  - poklesu přetlaku spal. vzduchu pod přípustnou mez
  - překročení mezních hodnot provozních parametrů
    (tlak v systému, teplota vody, překročení časového limitu doplňování vody do teplovodního systému)
- uzemnění potrubí v kotelně
- stop tlačítko u vstupních dveří kotelny
- dveře do kotelny s požární odolností dle požární zprávy a se samozavíračem
- provést dvoustupňovou detekci úniku plynu pro každý kotel (signalizační při dosažení koncentrace topného plynu se vzduchem ve výši 10 % dolní meze výbušnosti a blokovací při dosažení koncentrace topného plynu se vzduchem ve výši 20 % dolní meze výbušnosti) se zapojením její funkce do automatického uzavření HUK (spolu s ostatními havarijními stavy kotelny)
- provést detekci přetopení kotelny
- provést detekci zaplavení kotelny

- provést optickou a akustickou signalizaci poruchy nebo havárie do místnosti s trvalou obsluhou popř. zaslání SMS na mobil.

U havarijních stavů (tj. překročení časového limitu pro doplňování vody do teplovodního systému, přetopení kotelny, zaplavení kotelny) se opětovné uvedení do provozu provede až vědomým zásahem obsluhy.

U ostatních poruchových stavů může být zařízení automaticky uvedeno do provozu po pominutí poruchových stavů a teprve po následném opakování poruchy je zařízení odstaveno, přičemž se opětovné uvedení do provozu provede až vědomým zásahem obsluhy.

4.13. Stavební úpravy

V prostoru nové kotelny, strojovny kogenerace a strojovny ÚT bude po montáži technologie v narušených místech opravena omítka. Dotčené prostory budou dvojnásobně vybílen včetně stropu.

Vstupní dveře do plynové kotelny budou opatřeny dozickým zámkem, vně dveří bude osazena tabulka „Plynová kotelna – nepovolaným vstup zakázán“.

4.14. Topná zkouška

Na závěr prací budou provedeny provozní zkoušky. Dilatační zkoušky a topná zkouška dle ČSN 06 0310 v trvání 72 hodin.

Zařízení bude zkoušeno dle ČSN 06 0310 pracovním přetlakem 0,35 Mpa. Po napuštění otopné soustavy a dosažení příslušného přetlaku se prohlédne celé zařízení, u kterého se nesmí projevit viditelné netěsnosti. V zařízení se udržuje přetlak po dobu 6 – ti hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný , neobjeví – li se při této prohlídce netěsnosti.

Zkouška dilatační dle ČSN 06 0310 se provádí před zazděním prostupů potrubí a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se voda ohřeje na 90°C a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se postup jednou znovu opakuje. Pokud se neprojeví závady, výsledek se zapisuje do stavebního deníku. V případě nutnosti provádění oprav je nutno zkoušku znovu opakovat.

Topná zkouška se provede v topném období v délce 72 hodin. Pokud bude zařízení předáváno mimo topnou sezónu, provede se topná zkouška až v topném období dle dohody mezi provozovatelem a dodavatelem. Součástí topné zkoušky je doregulování průtoků otopné soustavy, projeví-li se tato potřeba během topné zkoušky.

V Plzni 24.7.2019 Hynek Charvát