

KOGENERAČNÍ JEDNOTKA TEDOM QUANTO 1600, RUMBURK		JEMNICKÁ STAVBA a.s. U ČERNÉHO MOSTU 773 675 34 JEMNICE		
INVESTOR Teplo Rumburk s.r.o. Rumburk				
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ RUMBURK	MÍSTO STAVBY RUMBURK			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT ING. MAREK LOVICAR		VYPRACOVAL ING. BRONISLAV LOVECKÝ		PARÉ
OBJEKT SO 02 - INSTALACE KOGENERAČNÍ JEDNOTKY A AKUMULAČNÍCH NÁDRŽÍ				
PROFESE D1.4.2 – VÝVOD TEPLA A ODVOD KOUŘE		STUPEŇ SLOUČENÉ ÚŘ A SP		
NÁZEV PŘÍLOHY TECHNICKÁ ZPRÁVA		DATUM 04/2014		ČÍSLO PŘÍLOHY 01

Technická zpráva

- Vývod tepla a odvod kouře -

a) Obsah:

- a) Obsah
- b) Úvod
- c) Územní charakteristika stavby a klimatické podmínky
- d) Základné technické údaje
- e) Tepelná bilance
- f) Přípojná hodnota
- g) Požadavky na navazující profese
- h) Požární bezpečnost
- i) Vliv na životní prostředí
- j) Stavební úpravy
- k) Bezpečnost práce
- l) Zabezpečovací zařízení
- m) Regulace
- n) Dilatace
- o) Úprava vody
- p) Kouřovod
- g) Větrání a přívod spalovacího vzduchu
- r) Popis zařízení
- s) Rozvod potrubí
- t) Provedení
- u) Upevnění
- v) Spádování, odvzdušnění, vypouštění
- w) Označení potrubí a armatur
- x) Tepelné izolace, nátěry
- y) Obsluha
- z) Zkoušky zařízení

b) Úvod:

Projektová dokumentace **Kogenerační jednotka Tedom Quanto D1600 SP Rumburk – SO 02 Instalace KJ a akumulačních nádrží v části D.1.4.2 Vývod tepla a odvod kouře** řeší vývod tepla (a odkouření) z nové kogenerační jednotky pro vytápění a přípravu teplé vody ve stáv. kotelně Rumburk v rozsahu společné dokumentace pro vydání územního rozhodnutí a stavební povolení.

Návrh a celkový výkon kogenerace (dále jen KJ) je proveden dle platných norem a bezpečnostních vyhlášek. Funkční tepelné schéma + dispozice strojovny a řez je zakresleno na výkrese 112-116. Navrhovaný topný systém musí být v souladu s požadavkami (specifikacemi) investora a též musí splňovat bezpečnostní požadavky a předpisy platné na území České republiky.

Vypracoval : Ing. Lovicar	Technická zpráva	Zakázka č. :	Listů : 9
Datum : 03/2014			List : 2

c) Územní charakteristika stavby a klimatické podmínky:

místo stavby	Rumburk
poloha	nechráněná
krajina	normální
budova osaměle stojící	B=8
zimní výpočtová venkovní teplota	- 15 °C
letní výpočtová venkovní teplota	+30 °C
nadmořská výška	+386,230 m n.m. (výškový systém BpV)
počet dnů v topném období	234
průměrná teplota v topném období	+3,5 °C
roční průměrná teplota vzduchu	+7,8 °C
denní střední teplota v nejchladnějším měsíci	-1,8 °C

d) Základní technické údaje:

Objekt vyhovuje požadavkům výpočet tepelných ztrát proveden dle Zdroj tepla – stáv. (stáv.kotelna)	(ČSN 73 0540) (ČSN EN 12 831) plyn. ocelový kotel LOOS UNIMAT typ 4150 – 4000 kW (tlakový plynový hořák weishaupt G 50/2-A) 2ks plyn. ocelový kotel LOOS UNIMAT typ 6500 – 6000 kW (tlakový plynový hořák weishaupt G 70/2-A)
Zdroj tepla a el. proudu - nový (strojovna kogenerace)	kogenerační jednotka Tedom Quanto D1600 SP Včetně spalínového výměníku a tlumiče hluku $Q_e = 1558 \text{ kW}$, $Q_{tsek} = 1641 \text{ kW}$, $Q_{tech} = 145 \text{ kW}$
Tepelný spád stáv. zdroje tepla	110/70°C
Tepelný spád KJ	90/70°C (pro akumulaci v létě 100/80°C)
Chladicí zařízení technologického okruhu	vzd. chladič Alfa Laval typ BDML803B-8P $Q_c = 145 \text{ kW}$ El. příkon 3x3150W, hlučnost LPA(10m)=49dB(A)
Min. hydrostatický přetlak	$p_{min} = 500 \text{ kPa}$
Max. hydrostatický přetlak	$p_{max} = 1000 \text{ kPa}$ (nastaven poj. ventil na zdroji – KJ)
Tlakové pásmo soustavy	PN10
Hydraulické oddělení okruhu KJ	průtočné paralelní připojení s AKU nádobami
doplňování topné vody	stáv. bloková úprava vody PROMONT v kotelně s dávkovacími čerpadly chemikálií
Otopná soustava	dvoutrubková protiproud
cirkulace topné vody systému kotelny	stáv. oběhová suchoběžná čerpadla WILO dle specifikace
cirkulace topné vody systému kogenerace	oběhové suchoběžné čerpadlo GRUNDFOS TPE 100-130/4 (konst. dif. tlak)
Expanze řešena pomocí	stáv. doplňovacích čerpadel Grundfos CR 8-80 se 2ks vyrovnávacích beztlakých nádrží $V=10\text{m}^3$
Akumulace topné vody	2ks izolovaná akumul. ocel. nádoba $V=100\text{m}^3$ PN10 100°C Umístěné na beton. základech v kotelně

e) Tepelná bilance:

1) Tepelný výkon pro vytápění a přípravu teplé vody – stáv. kotelna:	$Q_{tk1,2,3} = 16\,000 \text{ kW}$
2) Tepelný výkon pro vytápění a přípravu teplé vody - KJ Quanto D1600:	$Q_{tkJ1600} = 1\,641 \text{ kW}$
3) Celkový tepelný výkon kotelny + KJ:	$Q_{tsel} = 17\,641 \text{ kW}$

Bilance potřeby tepla:

Není počítána

f) Přípojná hodnota:

Není počítána, jelikož jde o nový doplňkový zdroj.

g) Požadavky na navazující profese:

- **VZT:** nucený přívod a odvod ventilačního vzduchu ve strojovně KJ v letním i zimním období. Přívod spalovacího vzduchu.
- **MaR:** připojení a regulace nových oběhových čerpadel a uzavíracích kulových kohoutů se servopohony na stáv. plynových kotlích, regulace původních uzavíracích klapek s pohony na kotlích. Připojení a regulace nového cirkulačního čerpadla Grundfos TPE 100-130/4 pro KJ a směšovacího uzlu (3-cestný elektroventil na spalinovém výměníku). Připojení a regulace vzduchového chladiče AlfaLaval. Připojení a regulace uzavíracích klapek se servopohony poz. 5.2,3,4 pro řízenou akumulaci v letních měsících a připojení měřidla tepla KJ Superstatic 442 s počítadlem Supercal 531 B/M-Bus. Připojení a reg. uzavíracích klapek na by-passu kotlů 1.2, 2.2, 3.2. Zajištění havarijních funkcí v strojovně KJ. Uzemnění venkovních vedení a zařízení technologie kogenerace.
- **stavba:** zhotovení prostupů zdí pro rozvody UT a kouřovodu. Dále zhotovení betonových základů pod novou KJ, spalínový výměník, akumulací nádrže, chladič AlfaLaval a vyrovnávací nádrže v kotelně. Zhotovení konzol a podpěr pro tlumiče hluku. Vybetonování plochy pro vzduchové chladiče.
- **kominíci:** zhotovení třívrstevných nerezových kouřovodů a nového komínu od KJ
- **ZTI:** odvod kondenzátu a odkalení ze spalínového výměníku do splaškové kanalizace, odvod kondenzátu z nového komínu.

h) Požární bezpečnost:

Je řešena v projektu požární ochrana. Strojovna KJ tvoří samostatný požární úsek, který se zařazuje do příslušného stupně požární bezpečnosti. Vnitřní prostor strojovna kogenerace je prostorem bez nebezpečí výbuchu. Stavební řešení objektu a prostoru, ve kterém je strojovna kogenerace instalována, musí splňovat platné požární předpisy a požadavky požární bezpečnosti ČSN 73 0804, ČSN 73 0818, ČSN 73 0821 a ČSN 73 0823. Požadavky na požární bezpečnost a umístění stanovují ČSN 73 4201/10. Při prostupu komínu konstrukcí musí být dodrženy platné požární předpisy. Prostupy potrubí přes požárně dělící k-ce (požární úseky) musí být utěsněny hmotami stupně hořlavosti nejvýše C1 (těžce hořlavými). Požární ucpávky (např. systém PROMASTOP) musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností k-ce, kterou proch., max. EI 60.

i) Vliv na životní prostředí:

Pro okolní prostředí se nepředpokládá zátěž ze strany hluku, ani tepla, ani odpadních vod. Pro technologický okruh se vzduchovým chladičem je navržena ekologická směs 35% propylenglycol-voda. Vliv na životní prostředí je pouze prostřednictvím emisí (spalin) z plynového motoru KJ. Navržená KJ splňuje emisní limity Zákon č.201/2012 Sb. a nařízení vlády č.272/2011 Sb. platné pro kogenerační jednotky s plynovými spalovacími motory:

NO_x – max. 500 mg/Nm³ přepočteno na 5% O₂
 CO - max. 650 mg/Nm³
 Nemetanové C_xH_x – max. 150 mg/Nm³
 Množství spalin = 6700Nm³/h
 Teplota spalin = max.150°C

Tab.: Bilance hmotnostních toků emisí z energetických zdrojů

Škodlivina	Emisní faktor dle 352/2002 Sb. (mg/m ³ ZP)	Hmotnostní tok (kg/rok)
		Strojovna KJ
Tuhé částice	20	29,2
Oxid siřičitý SO ₂	9,6	14
Oxidy dusíku NO _x	1600	2223
Oxid uhelnatý CO	320	476
Uhlovodíky	128	187

Hlučnost kogenerační jednotky Quanto D1600 SP ve vzdálenosti 1 m od jednotky je 80 dB(A) a 82 dB(A) na vývodu spalin v 1 m od příruby vyhovuje průmyslovému charakteru provozu. Pro snížení hlučnosti spalin jsou instalovány dva tlumiče hluku jež sníží uvedenou hlučnost o 40 dB(A). Hlučnost venkovního vzduchového chladiče je 49 dB(A).

Provozem KJ budou dodržovány povinnosti provozovatele stacionář.zdroje zejména §17 zákona č.201/2012 Sb. o ochraně ovzduší a jeho prováděcích právních předpisů.

Navržené zařízení je typové, splňující hlukové požadavky (KJ je opatřena protihlukovým krytem).

- Nařízení vlády č.272/2011 o ochraně ovzduší před nepříznivými vlivy hluku a vibrací. (požadovaná hladina akustického tlaku ve venkovním prostoru je max.50dB(A) ve dne a max.40dB(A) v noci)
- Směrnice o hygienických požadavcích v prac.prostředí č.46, svazek 39/7 a Vyhláška č.46, §6 částka 9/82
- Zákon č.201/2012 Sb. o ochraně ovzduší

j) Stavební úpravy:

Pro profesi odvod tepla a kouře se nepředpokládají větší stavební úpravy. Jedná se o zhotovení prostupů zdí pro rozvody vytápění a odvodu kouře, dále zhotovení betonových základů pod KJ, spalinový výměník, vzduchový chladič, 2ks akumulární nádoby V=100m³ a beztlakovou nádobu V=10m³. Stavební úpravy jsou řešeny ve stavební části. Podlaha v prostoru strojovny s KJ je masivní, izolovaná, vyspádovaná a opatřená gulou pro odvod odpadní vody. Povrch podlahy je proveden tak, aby nebyl kluzký.

k) Bezpečnost práce:

Bezpečnost práce řeší vyhláška (č. 48/1982 Sb., ve znění pozdějších předpisů – část sedmá a vyhláška ČÚBP č. 91/1993 Sb. k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách.)

Z hlediska bezpečnosti provozu musí být strojovna kogenerace vybavena náležitostmi dle (čl. 12, 13, 13.3, 15.1 ČSN 07 0703/2005):

- místním provozním řádem
- hasicím zařízením stanoveným dle požárně technické zprávy
- pěnотvorným prostředkem, nebo detektorem pro kontrolu těsnosti spojů
- lékárničkou pro první pomoc
- bateriovou svítilnou
- detektorem na oxid uhelnatý (např.detekční trubičky)

Projektová dokumentace je zpracována dle platných ČSN, hygienických a bezpečnostních předpisů. Při zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví se vychází ze Zákona č.262/2006 Sb., Zákoníku práce a ze Zákona č.309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, který doplňuje Nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, přičemž po vydání zvláštních prováděcích právních předpisů se postupuje též podle Nařízení vlády č.362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádů z výšky, nebo do hloubky a podle Nařízení vlády č.101/2006 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. Při montáži veškerého zařízení a při jeho provozu je nutné dodržovat všechny předpisy o bezpečnosti práce, zejména Nařízení vlády č.591/2006 Sb., vyhlášku ČÚBP č.48/1982 včetně všech změn a doplňků provedených nařízením vlády č.591/2006 Sb., dále v souladu s ČSN 06 0310 při dodržování předpisů o bezpečnosti práce. Svářečské práce smějí vykonávat jen svářeči s příslušnou kvalifikací podle ČSN EN 287-1. Dále provádět školení o bezpečnosti práce.

Při stavbě a provozování je doporučeno řídit se platnými ČSN a bezpečnostními vyhláškami ČÚBP a ČBÚ. Strojovna kogenerace musí být trvale udržována v čistotě a bezprašném stavu, zejména v okolí přívodu

Vypracoval : Ing. Lovicar	Technická zpráva	Zakázka č. :	Listů : 9
Datum : 03/2014			List : 5

spalovacího vzduchu.

Dveře do strojovny musí být osazeny zavíračem dveří a označeny bezpečnostní tabulkou „**Strojovna - NEZAMĚSTNANÝM VSTUP ZAKÁZÁN**“ a „**ZÁKAZ VSTUPU S OTEVŘENÝM OHNĚM**“ (dle ČSN ISO 3864). Obsluha KJ se doporučuje **TRVALÁ**. Pro provoz strojovny musí být veden provozní deník podle ČSN 38 6405. S plynovým zařízením musí být dodána potřebná technická dokumentace ve smyslu čl.159 ČSN 07 0703/2005 včetně podkladů pro vypracování místního provozního řádu podle ČSN 38 6405 a dále revizní knihy a zásady pro provádění kontrol, revizí a zkoušek.

Provoz plynových zařízení řeší vyhl. ČÚBP č. 85/1978 Sb., č. 21/1979 Sb., novelizovaná vyhl. č. 554/1990 Sb., vyhl. č. 48/1982 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

U kotelen:

musí provozovatel dle vyhl. ČÚBP č. 91/1993 zajistit před uvedením do provozu odbornou prohlídku kotelný pracovníkem, jež má k tomu oprávnění (tepelný technik, revizní technik).

Kotelnu smí obsluhovat pouze pracovník s osvědčením o způsobilosti k samostatné obsluze kotlů (vyhl. č. 91/93 Sb.)

Před započítáním montážních prací na potrubí je nutno nejdříve připevnit požadované podpěry a závěsy.

Projektová dokumentace je zpracována dle platných ČSN, hygienických a bezpečnostních předpisů. Veškeré práce při montáži je třeba provádět v souladu s ČSN 06 0310 při dodržování předpisů o bezpečnosti práce. Montážní práce ve výškách (nad 1,5 m) budou prováděny v souladu s platnými předpisy.

Při stavbě a provozování jsou doporučeny následující normy a vyhlášky:

- (ČSN 05 0630/93) - *Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre oblúkové zváranie kovou*
- (ČSN 05 0610/93) - *Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre plameňové zváranie kovou a rezanie kovou*
- (ČSN 13 0010/90) - *Jmenovité tlaky a pracovní přetlaky*
- (ČSN 13 0072/91) - *Označování potrubí podle provozní tekutiny*
- (ČSN ISO 3864/95) - *Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky*
- (ČSN 13 1075/91) - *Úprava konců součástí potrubí pro svařování*
- (ČSN 13 1030/91) - *Bezešvé ocelové trubky pro potrubí*
- (ČSN 06 0310) - *Ústřední vytápění – projektování a montáž*
- (ČSN 06 0320 a H 132 98) - *Ohřívání TUV – navrhování a projektování*
- (ČSN 06 0830 a H 131 96) - *Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užit.vody*
- (ČSN 07 0703/2005) - *Kotelny se zařízeními na plynná paliva*
- (TPG 811 01) - *Soustrojí a motory na plynná paliva*
- (Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č.18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti)
- (Vyhláška ČÚBP č.48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení)
- (Nařízení vlády č.591/2006 Sb., a nařízení vlády č.362/2005 Sb., kterými se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce)
- Vyhláška MH č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti využití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie (Zákon 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění dalších předpisů)

I) Zabezpečovací zařízení:

Zabezpečovací zařízení je navrženo v souladu s (ČSN 06 0830 a H 13 196). Kogenerační jednotka bude vybavena pojistným ventilem DUCO nastaveným na otevírací přetlak 1000 kPa. Vyústění pojistných ventilů bude provedeno do takového prostoru, kde nemůže dojít k ohrožení osob. Doplnění vody do systému UT zůstává stávající přes blokovou úpravnu vody a stáv. doplňovací čerpadla s beztlakovými nádržemi.

Výpočet průřezu sedla pojistného ventilu DUCO MEIBES s hodnotou $\alpha_v = 0,576$
(pro p_{ot} 1000 kPa je $K=3$, pro p_{ot} 200 kPa je $K=0,97$)

$$S_{01} = \frac{Q_p}{(\alpha_v \cdot K)} = \frac{1641}{(0,576 \cdot 3)} = 950 \text{ mm}^2 \text{ tj. pr.sedla } d = (4 \cdot S_o / \pi)^{0,5} = 35 \text{ mm tj. } 2'' \text{ (volím } 2''/2 \text{ } 1/2'')$$

$$S_{02} = \frac{Q_p}{(\alpha_v \cdot K)} = \frac{145}{(0,684 \cdot 0,97)} = 218,5 \text{ mm}^2 \text{ tj. pr.sedla } d = (4 \cdot S_o / \pi)^{0,5} = 16,7 \text{ mm tj. } 3/4'' \text{ (volím } 1'')$$

Vnitřní průměr pojistného potrubí:

$$d_v = 10 + 0,6 \cdot Q_p^{0,5} = 10 + 0,6 \cdot 1641^{0,5} = 34,3 \text{ mm, volím DN 40.}$$

Při uvádění vyhrazených tlakových nádob do provozu (např. expanzomatů) dodržet požadavky vyhl. č. 18/1979 Sb. a souvisejících předpisů týkající se provozu tlakových nádob stabilních (TNS) ČSN 69 0012 (provozní dokumentace, výchozí revize, apod.)

m) Regulace:

Veškerou automatickou regulaci jednotlivých technologických celků zajišťuje nadřazená ekvitermní regulace (dodávka MaR). Blíže je systém měření a regulace popsán v TZ projektu MaR. Hydraulické vyregulování regulačních armatur bude provedeno pomocí vyvažovacích ventilů STAD.

Havarijní funkce ve strojovně KJ jsou:

- zaplavení strojovny
- přehřátí strojovny (vnitřní teplota je větší jak 40°C)
- překročení teploty 110°C na topné vodě
- překročení max. přetlaku 1000 kPa v topné soustavě
- podkročení min. přetlaku v topné soustavě 450 kPa (ztráta tlaku)
- nouzové odstavení plyn. kotelny - tlačítko STOP
- nouzové odstavení plyn. kotelny - při dosažení koncentrace plynu ve vzduchu 20% - horní hranice výbušnosti tj. II. stupně

n) Dilatace:

Dilatace na potrubí je řešena přirozenými záhyby na trase.

o) Úprava vody:

Doplňování vody do systému je řešeno pomocí stáv. blokové úpravny vody s dávkovacími čerpadly chemikálií. Kvalita vody pro UT musí splňovat požadavky (ČSN 07 7401 a ČSN 38 3350.)

p) Kouřovod, komín:

Provedení kouřovodu a komínu musí splňovat požadavky (ČSN 73 4201/2010). Kouřovod z KJ bude vyveden do stáv. volně stojícího ocelového komínu těsně vedle stáv. zděného komínu, ke kterému bude uchycen dle výkresu. Výška nového komínu bude stejná jako stáv. zděného komínu a to 40m.

q) Větrání a přívod spalovacího vzduchu:

Kogenerační jednotka je umístěna v samostatné místnosti v prostoru strojovny KJ. Přívod čerstvého a spalovacího vzduchu a nucený odvod ventilačního vzduchu řeší projekt VZT.

Pozn.:

Výpočet potřebného množství spalovacího vzduchu a potřebného tahu (podle § 3 vyhl. č. 91/1993 Sb.) není počítán, jelikož jde o kogenerační jednotku a ne o plynový kotel.

r) Popis zařízení:

Navržená kogenerační jednotka Quanto D1600 SP bude disponovat vlastním oběhovým suchoběžným čerpadlem s FM typ Grundfos TPE 100-130/4 s regulací na konst. dif. tlak ($P=4\text{kW}/400\text{V}$). V okruhu KJ bude též umístěn trojcestný směšovací ventil DN125 se servopohonem (např. RV 215 LDM) pro možnost optimálního nabíjení akumulčních zásobníků vody. Navržená nová větev bude osazena uzávěry – mezipřírubová uzavírací klapka, přírubový filtry do potrubí, zpětná klapka (s nízkým odporem např. KSB model 2000), tlakoměrem 0-10bar a teploměrem 0-120°C. Pro optimální funkci průtočného systému bude provedena též úprava stáv. plynových kotlů a to vsazením oběhového čerpadla Grundfos spolu

Vypracoval : Ing. Lovicar	Technická zpráva	Zakázka č. :	Listů : 9
Datum : 03/2014			List : 7

s uzavíracím kulovým kohoutem se servopohonem a zpětnou klapkou do každého kotlového okruhu pro možnost udržování doporučené teploty pro ocelové kotle. Původní směšování pomocí centrálního přepouštění dvojcestným regulačním ventilem s pohonem bude zrušeno. Pro optickou kontrolu tlaku vody bude instalován u každého technologického zařízení tlakoměr 0-1000 kPa, pro kontrolu teploty náběhové a vratné vody budou instalovány teploměry 0-120°C. Teploměry budou použity kapalinové a budou instalovány všude, kde dochází ke změnám teplot topného media. Tlakoměry musí být instalovány tak, aby ukazovaly tlak nad čerpadly. Pro možnost vypouštění budou navá zařízení opatřena kulovým vypouštěcím kohoutem.

Systém z kotelny zásobuje město jednou větví DN 250.

s) Rozvod potrubí:

Rozvody potrubí jsou navrženy horizontální, dvoutrubkové, protiproudové. Potrubí bude vedeno pod stropem dle výkresu podle místa vedení ve výškách spodního líce potrubí včetně izolace a kotvicích prvků dle výkresu +2,8 - +4,4m nad podlahou 1.NP. Je nutné tyto výšky průběžně koordinovat s ostatními profesemi. Rozvody jsou navrženy jako částečně vnitřní a též venkovní nadzemní pro napojení akumulčních zásobníků. Prostupy přes zdi budou utěsněny tak, aby byla zaručena dilatace potrubí a zachována zvuková izolace. Stoupačky budou vedeny volně.

t) Provedení:

Navržené rozvody odvodu tepla z kogenerace (vytápění) budou zhotoveny z ocelové trubky závitové černé (ČSN 42 5710.0 (do DN50) a ČSN 42 5715.0 jakosti 11 353.0), spojované svařováním, armatury šroubováním. Potrubí musí být pokládáno tak, aby bylo snadno přístupné pro kontrolu a případnou výměnu. Stoupačky budou vedeny volně, převážně u vnitřních stěn v průřezích. Prostupy zdí a stropu budou utěsněny tak, aby byla zaručena dilatace potrubí a zachována zvuková izolace. Dilatace je řešena pomocí kompenzačních útvarů a záhyby trasy. Trasa potrubí je vyznačena na výkrese.

Topenářské práce budou provedeny v souladu s (ČSN 06 0310) při dodržení předpisů o bezpečnosti práce. Montážní práce (např. ve výškách nad 1,5 m) budou prováděny v souladu s nařízením vlády č.591/2006 Sb. a nař.vlády č.362/2005 Sb. (při práci ve výškách musí být pracovník zajištěn vhodným způsobem proti pádu atd.) Při montáži je třeba dodržet podmínky (ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – výrobní objekty), a norem souvisejících. Dále provádět školení o bezpečnosti práce. Při svařování dbát platných bezpečnostních norem (ČSN 05 0630 a ČSN 05 0610). Svářečské práce smějí vykonávat jen svářeči se zkouškou dle ČSN EN 287-1.

u) Upevnění:

Rozvody jsou vedené pod stropem a budou upevněny pomocí stropních závěsů HILTI, potrubí vedené venkem bude upevněné pomocí kluzných podpěr případně pomocí závěsů. Upevnění tlumičů hluku je naznačeno na výkrese pomocí ocelových výložníků a podpěr.

Vzdálenosti upevnění (rozteč uložení závěsů):

Dimenze potrubí	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Vzdálenost závěsů v m	1,5	2,0	2,3	2,6	2,8	3,2	3,6	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

v) Spádování, odvzdušnění, vypouštění:

Veškeré horizontální potrubí bude spádováno pro možnost vypouštění a odvzdušnění. Spádování 0,3% je vyznačeno na výkrese, systém bude odvzdušněn pomocí automatických odvzdušňovacích ventilů instalovaných v nejvyšším místě potrubí. Vypouštěcí kulové kohouty budou instalovány ve všech nejnižších bodech rozvodů.

w) Označení potrubí a armatur:

Dle (ČSN 13 0072 a ČSN 13 0074) bude provedeno označení potrubí podle provozní tekutiny pomocí štítků, nebo samolepících pásek. Hlavní armatury na rozdělovačích musí být označeny dle (ČSN 13 3005 a opatřeny štítky dle ČSN 13 3007) s udáním jejich určení.

x) Tepelné izolace, Nátěry:

Hlavní rozvody v obj. budou izolovány potrubní izolací např. Rockwool PIPO ALS kaširovaný, apod. Nové potrubí ÚT spolu s upevňovacím materiálem bude natřeno barvou základní S 2005, v případě viditelného neizolovaného potrubí bude navíc natřeno bílým (barevným podle media) emailem.

Výpočet tloušťky tepelné izolace dle vyhl. 193/2007 Sb.

(Uvažované parametry:

$\Delta T = 90/70^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{out}} = -15^{\circ}\text{C}$, $\alpha_e = 12,5$, $rh = 60\%$, $\lambda_{iz} = 0,037\text{W/mK}$)

Dimenze potrubí [DN]	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Tloušťka izolace [mm]	15	20	25	30	35	40	60	70	80	90	100
Souč.prostupu tepla [W/mK]	0,252	0,236	0,233	0,243	0,240	0,256	0,260	0,265	0,275	0,280	0,285
Tep.ztráta izolace potr.[W/m]	20,9	19,8	19,5	20,3	20,5	21,5	21,9	22,5	22,9	23,5	23,9
Povrch.teplota izolace [°C]	-0,5	-3,9	-5,7	-6,5	-7,2	-7,7	-7,9	-8,0	-8,0	-8,1	-8,2

y) Obsluha:

Strojovna KJ potřebuje trvalou kontrolu zaškolených pracovníků pro provoz kotelního zařízení, kromě pracovníků údržby těchto zařízení. Odbornou technickou způsobilost obsluhy zajistí dodavatel KJ. Požadavky na odbornou způsobilost pro obsluhu vyhrazených tlakových zařízení řeší např.vyhl.č.18/1979 Sb., dále vyhl.č.392/2003 Sb. aj.

z) Zkoušky zařízení:

Dle (ČSN 06 0310) bude provedeno odzkoušení zařízení. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto a naplněno vodou dle (ČSN 38 3350). Propláchnutí systému během topné zkoušky zařízení se provádí při 24 hodinovém provozu oběhových čerpadel za pravidelného odkalování. Všechny zkoušky se provádí za účasti investora a zapisí se do stavebního deníku.

- Zkouška těsnosti (za provozního tlaku 1000 kPa)
- Zkoušky provozní (dilatační a topná)

Dilatační zkouška se provádí před zakrytím kanálů, drážek a zhotovením tepelné izolace. Teplonosná látka se ohřeje na nejvyšší teplotu a poté se nechá vychladnout na teplotu okolí. Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se správná funkce armatur, rovnoměrné ohřívání otopných těles, dosažení rozdílů teplot, tlaků apod., správná funkce regulačních a měřících zařízení, zda instalované zařízení kryje svým výkonem projektované potřeby tepla a výkon zdroje tepla při přípravě TUV. Součástí topné zkoušky je doregulování otopné soustavy.

Na základě vyhlášky (91/93 §16) musí být provedena před uvedením do provozu prohlídka kotelní, a dále musí být na zvláštním dokumentu ověřeno prověření zabezpečovacích prvků! Dále dle (ČSN 69 0012) musí být provedena oprávněnou osobou výchozí revize tlakových nádob stabilních a o provedené revizi musí být vypracována revizní zpráva (čl.122 citované ČSN).

Při uvádění vyhrazených tlakových nádob do provozu (např.expanzomatů) dodržet požadavky vyhl.č.18/1979 Sb. a souvisejících předpisů týkající se provozu TNS ČSN 69 0012 (provozní dokumentace, výchozí revize, apod.)

Pro provoz strojovny kogenerace (plynové kotelny) musí být veden provozní deník podle (ČSN 38 6405).