

Zák. č. : 28/20
Stavba : Fakultná nemocnica Trenčín, Chirurgický pavilón- úprava VZT jednotiek pre
ohrev vykurovacou vodou.
Investor : CAMASE, a.s., Pražská 11, 811 04 Bratislava.
Objekt : SO 101- CHIRURGICKÝ PAVILÓN
Časť : 1.5 –Vykurovanie
Stupeň : Projekt pre realizáciu

3

1. Technická správa

Máj 2020



Zák. č. : 28/20
 Stavba : Fakultná nemocnica Trenčín, Chirurgický pavilón- úprava VZT jednotiek pre ohrev vykurovacou vodou.
 Investor : CAMASE, a.s., Pražská 11, 811 04 Bratislava.
 Objekt : SO 101- CHIRURGICKÝ PAVILÓN
 Časť : 1.5 –Vykurovanie
 Stupeň : Projekt pre realizáciu

1. Technická správa

1. Úvod

V uvedenej časti stavebného objektu je navrhnutá náhrada súčasného teplotnosného média pary pretlaku $p=2,5\text{bar}$ vykurovacou vodou $80/60^\circ\text{C}$ pre jestvujúce vzduchotechnické a klimatizačné jednotky osadené v objekte Chirurgický pavilón. V projekte je navrhnutý rozvod vykurovacej vody $80/60^\circ\text{C}$ ku týmto jednotkám. Jestvujúce výmenníky na paru na jednotkách KDK budú demontované a nahradené teplovodnými výmenníkmi. V súčasnosti je prívod pary do objektu Chirurgický pavilón vonkajším rozvodom tepla z kotolne. Po modernizácii kotolne bude výroba pary na kotolni zrušená.

Vykurovací systém je navrhnutý podľa STN EN 12828+A1. Montáž, uvedenie do prevádzky a odovzdanie vykurovacieho systému je navrhnuté podľa STN EN 14336.

2. Základné údaje o vzduchotechnických jednotkách

2.1- Tepelný príkon:

- Vzduchotechnické jednotky spolu $Q=1011\text{ kW}$

Teplotnosné médium v súčasnosti para $p=2,5\text{bar}$, spotreba pary $M_p=1943\text{ kg/hod}$

Teplotnosné médium po výmene výmenníkov jednotiek KDK vykurovací voda $80/60^\circ\text{C}$

2.2- Základné údaje inštalovaných VZT jednotiek:

Tabuľka jestvujúcich VZT jednotiek KDK s parnými výmenníkmi na ohrev vzduchu v chirurgickom pavilóne FN Trenčín:

Zariadenie	Typ zariadenia	Prietok vzduchu [m ³ /hod]	Tepelný príkon [kW]	Spotreba a pary na ohrev vzduchu [kg/hod]	Výmenník na ohrev vzduchu	Spotreba pary na vlhčenie vzduchu [kg/hod]
Zar. 1- Lôžková časť, ARO	Jednotka KDK 020 Parný výmenník KDKG-020-2-2, vč.4983/1986	2880	38	64	parný	26
Zar. 4-5-	Jednotka KDK 020	2880	38	64	parný	20

Klimatizácia zákrokového sálu, časť A	Parný výmenník KDKG-020-1-2, vč.4700/1985					
Zar. 10A- Lôžková časť, chodby pravá časť	Jednotka KDK 080 Parný výmenník KDKG-080-2-2, vč.5112/1986	10400	136	228	parný	-
Zar. 10B- Lôžková časť, chodby, ľavá časť	Jednotka KDK 080 Parný výmenník KDKG-080-2-2, vč.5113/1986	10400	136	228	parný	-
Zar. 20-21- Vetranie šatní OP sálov časť B, C	Jednotka KDK 040 Parný výmenník KDKG-040-2-2, vč.4838/1986	5400	71	119	parný	-
Zar. 22- Šatne personál, suterén	Jednotka KDK 020 Parný výmenník KDKG-020-2-2, vč.4974/1986	2880	38	64	parný	-
Zar. 24- Šatne pacienti	Jednotka KDK 040 Parný výmenník KDKG-040-1-2, vč.4735/1985	5400	71	119	parný	-
Zar. 26-27- Klimatizácia OP sálov, I. poschodie časť C	Jednotka KDK 040 Parný výmenník KDKG-040-1-2, vč.5094/1988	5400	71	119	parný	31
Zar. 28-29- Klimatizácia OP sálov, I. prízemie časť C	Jednotka KDK 040 Parný výmenník KDKG-040-1-2, vč.5975/1988	5400	71	119	parný	31
Zar. 30-31- Klimatizácia OP sálov, I. poschodie časť C	Jednotka KDK 040 Parný výmenník KDKG-040-2-2, vč.4999/1986	5400	71	119	parný	31
Zar. 32- Operačný sál č.4- filtračná stená, prízemie	Jednotka KDK 040 Parný výmenník KDKG-040-1-2, vč.4736/1985	5400	71	119	parný	31
Zar. 35 Operačný sál č.1- filtračná stená, I. poschodie	Jednotka KDK 040 Parný výmenník KDKG-040-1-2, vč.4820/1986	5400	71	119	parný	31
			883 kW	1481 kg/hod		201 kg/hod

Tabuľka jestvujúcich VZT jednotiek s teplovodnými výmenníkmi na ohrev vzduchu v chirurgickom pavilóne FN Trenčín:

Zariadenie	Typ zariadenia	Prietok vzduchu [m ³ /hod]	Tepelný príkon [kW]	Spotreba a pary na ohrev vzduchu [kg/hod]	Výmenník na ohrev vzduchu	Spotreba pary na vlhčenie vzduchu [kg/hod]
Zar. Angiografia	Jednotka VS-55-R-PH/NEEF	5400	60	101	teplovodný	31
Zar. 1 Urológia	Jednotka VZT	4500	29	64	teplovodný	Elektrický 33,8kW
Zar. 2 Urológia	Jednotka VZT	3300	21	35	teplovodný	Elektrický 27,4kW
Zar. 3 Urológia	Jednotka VZT	1100	18	30	teplovodný	
			128kW	230 kg/hod		31 kg/hod

2.3- Návrh teplovodných výmenníkov jednotiek KDK:

3ks- Jednotka KDK 020

- 3ks Nový ohrievací diel KDKE-8-020-3 trojradový výmenník, PN10bar/170°C, prietok vzduchu Q=2880 m³/hod, vykurovacia voda 80/60°C, vstupná teplota vzduchu t=-12°C, výstupná teplota vzduchu max. t=28°C, tepelný výkon max. Q=38kW

7ks- Jednotka KDK 040

- 7ks Nový ohrievací diel KDKE-8-040-3 trojradový výmenník, PN10bar/170°C, prietok vzduchu Q=5400 m³/hod, vykurovacia voda 80/60°C, vstupná teplota vzduchu t=-12°C, výstupná teplota vzduchu max. t=32°C, tepelný výkon max. Q=79kW

2ks- Jednotka KDK 080

- 2ks Nový ohrievací diel KDKE-8-080-3 trojradový výmenník, PN10bar/170°C, prietok vzduchu Q=10400 m³/hod, vykurovacia voda 80/60°C, vstupná teplota vzduchu t=-12°C, výstupná teplota vzduchu max. t=30°C, tepelný výkon max. Q=146kW

2.4- Dodávka pary pre vlhčenie vzduchu na klimatizačných jednotkách:

Para na vlhčenie vzduchu bude vyrábaná na elektrických vyvíjačoch pary, rieši samostatná časť projektu.

3. Návrh technického riešenia

3.1 Jednotky KDK:

Na jestvujúcich 3ks jednotiek KDK 020, 7ks jednotiek KDK 040 a 2ks jednotiek KDK 080 demontovať parné výmenníky na ohrev vzduchu. Po demontáži parných výmenníkov je nutné montážnou firmou vykonať posunutie ventilátorových dielov a zmiešavaco filtračných dielov pre vytvorenie miesta pre osadenie nových teplovodných výmenníkov. Jestvujúce parné výmenníky majú dĺžku $L=140\text{mm}$, nové teplovodné výmenníky sú dlhšie, majú dĺžku $L=200\text{mm}$.

V strojovni v suteréne je umiestnená odovzdávacia stanica tepla. Do OST je zabezpečený prívod tepla z kotolne potrubím DN125 na jestvujúce rozdeľovače tepla DN200. Pre zabezpečenie dodávky vykurovacej vody ku VZT jednotkám KDK je nutné jestvujúce rozdeľovače predĺžiť pre navarenie nových hrdiel. Z upravených rozdeľovačov viesť rozvod vykurovacej vody potrubím DN100 až DN40 pod stropom suterénu ku jednotlivým teplovodným výmenníkom jednotiek KDK, ktoré sú umiestnené v suteréne budovy.

Ku 2ks jednotiek KDK 080, ktoré sú umiestnené na streche objektu viesť rozvod vykurovacej vody potrubím DN65 zo suterénu jestvujúcou inštaláčnou šachtou.

Na obeh vykurovacej vody vetvy ÚK pre vzduchotechniku je navrhnuté obehové čerpadlo umiestnené na rozdeľovači v OST. Jednotky KDK budú vybavené obehovými čerpadlami a trojcestnými zmiešavačmi pre zabezpečenie regulácie ohrevu vzduchu a

Obeh vykurovacej vody :

Vetva pre VZT jednotky:

- 1ks- Čerpadlo s elektronickou reguláciou GRUNDFOS typ MAGNA3 80-80F,
 $Q=27,03\text{m}^3/\text{h}$, $H=12\text{m}$, $P=29-1301\text{W}$, 230V , 50Hz , $I_{\text{max}}=0,3-5,68\text{A}$

Jednotky KDK 020, obeh vykurovacej vody, regulácia:

- 3ks- Čerpadlo teplovodné Grundfos ALPHA2 25-60, $Q=1,67\text{m}^3/\text{hod}$, $H=1,5-3,5\text{m}$, $P=3-34\text{W}$, 230V 50Hz , $I=0,04-0,32\text{A}$, 2ks rozoberateľné šróbenie
 3ks- Trojcestný zmiešavací ventil Siemens typ VXG44.25 DN25 PN16bar/120°C
 $kvs=10$, $Q=1,67\text{m}^3/\text{h}$ $\Delta p=2,79\text{kPa}$, + 3ks rozoberateľné šróbenia,
 elektropohon Siemens- dodávka MaR

Jednotky KDK 040, obeh vykurovacej vody, regulácia:

- 7ks- Čerpadlo teplovodné Grundfos Magna3 25-60, $Q=3,05\text{m}^3/\text{hod}$, $H=1,4-4,5\text{m}$,
 $P=9-91\text{W}$, 230V 50Hz , $I=0,09-0,75\text{A}$, 2ks rozoberateľné šróbenie
 7ks- Trojcestný zmiešavací ventil Siemens typ VXG44.32 DN32 PN16bar/120°C
 $kvs=16$, $Q=3,05\text{m}^3/\text{h}$ $\Delta p=3,63\text{kPa}$, + 3ks rozoberateľné šróbenia,
 elektropohon Siemens- dodávka MaR

Jednotky KDK 080, obeh vykurovacej vody, regulácia:

- 2ks- Čerpadlo s elektronickou reguláciou GRUNDFOS typ MAGNA3 32-80,
 $Q=5,85\text{m}^3/\text{h}$, $H=1,8-4,9\text{m}$, $P=9-144\text{W}$, 230V , 50Hz , $I_{\text{max}}=0,09-1,19\text{A}$, 2ks
 rozoberateľné šróbenie
 2ks- Trojcestný zmiešavací ventil Siemens typ VXG44.40 DN40 PN16bar/150°C
 $kvs=25$, $Q=5,85\text{m}^3/\text{h}$ $\Delta p=5,48\text{kPa}$, + 3ks rozoberateľné šróbenia,
 elektropohon Siemens- dodávka MaR

3.2 VZT 3ks jednotky urológia:

Jestvujúce jednotky pre urológiu umiestnené na 3. podlaží sú vybavené teplovodnými výmenníkmi na ohrev vzduchu. Prívod vykurovacej vody 80/60°C pre uvedené jednotky je z OST stanice umiestnenej v suteréne objektu. Vykurovací voda je pripravovaná na ležatom výmenníku para- vykurovací voda typ PV 2UH DN300, výhrevná plocha $S=1,13\text{m}^2$, primár para $p=2,5\text{bar}$, sekundár 80/60°C vykurovací voda. Od výmenníka je rozvod vykurovacej vody vedený potrubím DN50, obeh vykurovacej vody je čerpadlom WILO Yonos MAXO 30/0,5-10.

Jestvujúci výmenník PV 2UH DN300 demontovať a rozvod vykurovacej vody pre VZT jednotky napojiť na upravený rozdeľovač DN200 umiestnený v OST.

Obeh vykurovacej vody :

Vetva pre VZT jednotky:

- 1ks- Jestvujúce čerpadlo teplovodné WILO Yonos MAXO 30/0,5-10,
 $Q=1,95\text{m}^3/\text{hod}$, $H=0,5-8,0\text{m}$, $P=5-190\text{W}$, 230V 50Hz, $I=0,08-1,3\text{A}$. Uvedené čerpadlo premiestniť od demontovaného výmenníka na rozdeľovač DN200.

3.3 VZT 1ks jednotka VS-55-R-PH/NEEF- Angiografia:

Jestvujúca klimatizačná jednotka pre Angiografiu je umiestnená v suteréne budovy. Je vybavená 2ks teplovodnými výmenníkmi na ohrev vetracieho vzduchu. Vedľa jednotky je osadený stojatý výmenník para- vykurovací voda, primár para $p=2,5\text{bar}$, sekundár vykurovací voda 80/60°C. Od výmenníka je rozvod vykurovacej vody vedený potrubím DN32, obeh vykurovacej vody je čerpadlom Grundfos Magna1 32-60.

Jestvujúci výmenník para- vykurovací voda demontovať a rozvod vykurovacej vody pre VZT jednotku VS-55-R-PH/NEEF- Angiografia napojiť na nový rozvod vykurovacej vody vedený z OST pre VZT jednotky KDK.

Obeh vykurovacej vody :

Okruh pre VZT jednotku:

- 1ks- Jestvujúce čerpadlo teplovodné Grundfos Magna1 32-60, $Q=1,72\text{m}^3/\text{hod}$,
 $H=1,0-4,70\text{m}$, $P=8-106\text{W}$, 230V 50Hz, $I=0,09-0,75\text{A}$

Jednotka VS-55-R-PH/NEEF- Angiografia, obeh vykurovacej vody, regulácia:

- 1ks- Jestvujúce čerpadlo teplovodné Grundfos ALPHA2L 25-60, $Q=3,44\text{m}^3/\text{hod}$,
 $H=1,5-5,0\text{m}$, $P=9-91\text{W}$, 230V 50Hz, $I=0,08-0,86\text{A}$
 1ks- Jestvujúci dvojcestný regulačný ventil Siemens typ VVG41.25-10 DN25
 $\text{PN}16\text{bar}/130^\circ\text{C}$ $kvs=10$, elektropohon Siemens SAX61.03 AC/DC 24V, 50Hz,
 8,0VA, doba zdvihu 30s/20mm, IP54, ovládanie DC 0-10V
 1ks- Jestvujúci dvojcestný regulačný ventil Siemens typ VVG41.15-1,6 DN15
 $\text{PN}16\text{bar}/130^\circ\text{C}$ $kvs=10$, elektropohon Siemens SAX61.03 AC/DC 24V, 50Hz,
 8,0VA, doba zdvihu 30s/20mm, IP54, ovládanie DC 0-10V

Potrubné rozvody :

Na rozvod vykurovacej vody budú použité oceľové bezošvé rúry mat. 11353.1. Kompenzácia tepelných dilatácií v ohyboch potrubia. Na uloženie a závesy potrubia použiť typizované uloženia a závesy. Potrubie uložiť v spáde, v najvyšších miestach osadiť odvzdušnenie, v najnižších miestach vypúšťanie.

Nátery :

Potrubié, doplnkové konštrukcie a armatúry budú natreté základným a dvojnásobným krycím náterom syntetickým.

Tepelné izolácie :

Prípojky ÚK ku VZT jednotkám tepelne izolovať trubicami na báze polyetylénu pre izoláciu ÚK potrubia TUBOLIT DG $\lambda_{10^{\circ}\text{C}}=0,038\text{W/mK}$, použitie do 102°C . Ostatné potrubné rozvody ÚK tepelne izolovať skružami z minerálnej vlny s povrchovou úpravou Al fóliou.

4- Demontáže:

Na jestvujúcich 3ks jednotiek KDK 020, 7ks jednotiek KDK 040 a 2ks jednotiek KDK 080 demontovať parné výmenníky na ohrev vzduchu. Demontovať potrubné rozvody pary a kondenzátu ku týmto výmenníkom.

Jestvujúci výmenník PV 2UH DN300 osadený v OST na suteréne budovy pre VZT jednotky Urológia demontovať a taktiež demontovať rozvod pary a kondenzátu ku tomuto výmenníku.

Jestvujúci výmenník para- vykurovací voda pre VZT jednotku VS-55-R-PH/NEEF- Angiografia demontovať a taktiež demontovať rozvod pary a kondenzátu ku tomuto výmenníku.

5. Montáž, odovzdávanie a preberanie, skúšky**5.1- Montáž:**

Pri montáži kotolne postupovať podľa STN EN 14336 čl. 4.1 až čl. 4.5 a predpisov jednotlivých strojných zariadení.

5.2- Kontrola pred odovzdaním a prevzatím:

Postupovať podľa STN EN 14336 čl. 5.1 až čl. 5.9 a predpisov jednotlivých strojných zariadení.

- čl.5.2- kontrolovať stav systému
- čl.5.3- vykonať skúšku vodotesnosti podľa Prílohy A
- čl.5.4- vykonať tlakovú skúšku podľa Prílohy B
 - Vykonať hydraulickú tlakovú skúšku pretlakom vody.
 - projektovaný prevádzkový maximálny pretlak $p=5\text{bar}$
 - skúšobný pretlak $p_s=1,3 \cdot 5\text{bar}=6,5\text{bar}$
 - doba trvania min. 2 hodiny
- čl.5.5- vykonať prepláchnutia a čistenie systému podľa Prílohy C
- čl.5.6- vykonať napúšťanie systému upravenou vodou v súlade s požiadavkami EN1717 a predpismi kotla
- čl.5.7- vykonať opatrenia proti mrazu
- čl.5.8- previesť prevádzkovú kontrolu, odporúčaná metóda je uvedená v Prílohe D
- čl.5.9- Previesť zápis montážnych porúch pred uvedením zariadenia do chodu, odporúčaný postup je uvedený v Prílohe E.

5.3- Uvedenie systému do chodu:

Postupovať podľa STN EN 14336 čl. 6 a predpisov jednotlivých strojných zariadení, odporúčaný postup je uvedený v Prílohe F.

5.4- Vyregulovanie prietokov vody:

Postupovať podľa STN EN 14336 čl. 7 a predpisov jednotlivých strojných zariadení, odporúčaný postup je uvedený v Prílohe G.

5.5- Nadstavenie riadiacich prvkov:

Postupovať podľa STN EN 14336 čl. 8 a predpisov jednotlivých strojných zariadení, odporúčaný postup je uvedený v Prílohe H.

Po plnení čl.4.1 až čl.4.5 dodávateľ za účasti objednávateľa vykoná vykurovacie skúšky kotolne v trvaní 72 hod nepretržite.

5.6- Dokumentácia skutkového stavu:

Postupovať podľa STN EN 14336 čl. 9.

- čl.9.1- Cieľom je pripraviť dokumentáciu skutkového stavu s písomnými návodmi na prevádzku, údržbu a použitie vykurovacieho systému, ako aj ktoréhokoľvek pridruženého systému. Súčasne je cieľom poskytnúť návody používateľom a potvrdiť, že sú splnené požiadavky na uvedenie systému do prevádzky.
- čl.9.2- Dokumentácia o prevádzke, údržbe a použití:
Návody týkajúce sa prevádzky, údržby a použitia /inštrukcie PÚaP- Prevádzka, údržba a použitie/ musia byť zhotovené v súlade s požiadavkami na vykurovací systém.
- čl.9.3- Návody na prevádzku a použitie:
Prevádzkovateľ/používateľ musí byť poučený o prevádzke/použití vykurovacieho systému.
- čl.9.4- Dokumentácia skutkového stavu:
Dokumentácia o prevádzke musí obsahovať všetky informácie nevyhnutné na montáž, prevádzku a údržbu. Dokumentácia musí na základe zmluvy obsahovať:
 - návod o PÚaP
 - regulačné a elektrické schémy vrátane elektrických obvodov. Tie musia byť v súlade s normami EN 61082-1 a EN 61082-3
 - záznamy o tlakovej skúške a skúške funkčnosti
 - záznamy o vplyve na životné prostredie, napríklad splnenie imisných a emisných limitov spaľovania
 - správu o hydraulickom vyvážení/vyregulovaní

6. Starostlivosť o bezpečnosť práce

Všetky montážne práce musia byť prevádzkané v súlade s právnymi predpismi, s predpismi a vyhláškami o ochrane zdravia pri práci, predpismi požiarnej ochrany a platnými normami STN.

Montážne práce budú prevádzkané za prevádzky objektu, z uvedeného dôvodu je nutné investorom stavby zaistiť odborné preškolenie pracovníkov dodávateľa z bezpečnosti práce, ochrany zdravia a požiarnych predpisov na podmienky jestvujúcej prevádzky. Dodávateľ je povinný oboznámiť určených pracovníkov prevádzkovateľa s rizikami pri montážnych prácach. O uvedenom je nutné previesť písomný záznam pri odovzdaní a prevzatí staveniska.

Pri realizácii treba rešpektovať a dodržiavať požiadavky na bezpečnosť práce v zmysle

vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR 147 / 2013 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacimi a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností.

Pri uvedení do prevádzky a prevádzke je nutné dodržiavať Vyhlášku MPSVR SR č.508/2009 Z.z.. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti tlakových, zdvíhacích, elektrických a plynových technických zariadení a odbornej spôsobilosti. Sprievodná technická dokumentácia tlakových, elektrických a plynových technických zariadení musí spĺňať požiadavky §6 Vyhlášky SR č. 508/2009 Z.z..

Obsluhovať technické zariadenia môžu len osoby odborne spôsobilé, preukázateľne oboznámené s požiadavkami predpisov na obsluhu technického zariadenia a zacvičené.

Technické zariadenia môžu byť v prevádzke len vtedy, ak vyhovujú podmienkam, ktorých splnením neohrozujú život a zdravie osôb ani materiálne hodnoty. Tieto podmienky určujú bezpečnostnotechnické požiadavky a sprievodná technická dokumentácia.

Organizácia ktorá má zariadenie v prevádzke, na zaistenie bezpečnej prevádzky technických zariadení zabezpečí :

- vykonávanie predpísaných prehliadok a skúšok podľa tejto vyhlášky, bezpečnostných požiadaviek a sprievodnej technickej dokumentácie
- poverí obsluhou technických zariadení len spôsobilé osoby
- vedie predpísané prevádzkové doklady a sprievodnú technickú dokumentáciu technických zariadení vrátane dokladov o vykonaných prehliadkach a skúškach

Trenčín, máj 2020

Vypracoval : Ing. Kubis

