

OBJEDNATEL :							
<b>MĚSTSKÁ NEMOCNICE OSTRAVA</b> NEMOCNIČNÍ 20 728 80 MORAVSKÁ OSTRAVA							
VEDOUCÍ PROJEKTANT	ING. JAN ŠTAJGER			 KANIA, a.s. Špálova 80/9, 702 00 Ostrava - Přívoz tel : 596 243 487 e-mail : info@kania-ostrava.cz			
ZODP. PROJEKTANT	ING. ONDŘEJ FABIÁN						
VYPRACOVAL	ING. ROSTISLAV BABKA						
KONTROLOVAL	ING. JAN ŠTAJGER						
KRAJ: MORAVSKOSLEZSKÝ		STAV. ÚŘAD: MORAVSKÁ OSTRAVA					
NÁZEV AKCE:				STUPEŇ		DPS	
<b>ENERGETICKÉ ÚSPORY MNO</b> <b>CENTRÁLNÍ SKLAD / SKLAD ODDĚLENÍ ZÁSOBOVÁNÍ</b>				DATUM		03/2017	
				FORMÁT/POČET STR.		A4/15	
				MĚŘITKO		-	
NÁZEV OBJEKTU:		ČÁST:		Č. ZAK	17019	ČÍSLO	
		ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ		SOUBOR	DOC	SOUPR.	
NÁZEV PŘÍLOHY:				Č. PŘÍLOHY :			
<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>				<b>17019-DPS-D.1.4-2.a</b>			

## 1. Úvod

Předmětem řešení tohoto projektu je osazení otopných těles termostatickými ventily (TRV) a regulačním uzavíracím šroubením s vypouštěním (RŠ) vč. zaregulování topného systému v objektech Městské nemocnice Ostrava, příspěvková organizace – objekt Hospodářská budova, ústředna, sklady – HB, nacházející se na parcele č. 2379/7, katastrální území Moravská Ostrava. Podkladem pro zpracování projektu byla původní dokumentace ústředního vytápění a mapování otopných těles a rozvodů ÚT.

## 2. Popis objektu a výpočet tepelných ztrát

Jedná se o objekt tvořený dilatačními celky 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 a 9. Část objektů je podsklepená (dil. celky 3, 4, 5 a 8). Dilatační celek 1, 2 a 3 má tři nadzemní podlaží, celek 4 má čtyři podlaží, celek 9 má jedno podlaží a celky 7 a 8 mají dvě podlaží.

Dilatační celky 1, 2, 3, 4 a 9 prošly v nedávné době kompletní revitalizací - byla vyměněna okna a dveře za nové, provedlo se zateplení obvodového zdiva a střechy objektu. Dilatační celky 5, 7, a 8 jsou v původním stavu bez jakýchkoliv úprav.

Na základě současného stavu budovy byly spočteny tepelné ztráty dle ČSN EN12831 u dvanácti náhodně vybraných místností v objektu. Výpočet tepelných ztrát je součástí této zprávy. Přesto že je část objektu zateplená, je nutné při návrhu teplotního spádu počítat s místnostmi v nezateplené části, aby nedocházelo k jejich nedotápění.

## 3. Tabulka výpočtu tepelných ztrát a návrh teplotního spádu otopné soustavy

Číslo místnosti / teplota v místnosti	Instalovaný výkon těles při teplotním spádu 90/70°C	Tepelná ztráta místností – současný stav	Návrh teplotního spádu pro současný stav budovy	Výkon těles pro současný stav budovy
152/ 20°C	2610 W	1996 W	77/62°C	2036 W
240 / 20°C	4183 W	2697 W	71/56°C	2774 W
241 / 20°C	4564 W	3926 W	77/62°C	3990 W
242 / 20°C	10000 W	6100 W	69/54°C	6220 W
255 / 20°C	2557 W	1771 W	73/58°C	1789 W
256 / 20°C	2306 W	1428 W	70/55°C	1477 W
260 / 20°C	3110 W	2941 W	85/70°C	2944 W

261 / 20°C	1931 W	1553 W	79/64°C	1585 W
262 / 20°C	1931 W	1532 W	78/63°C	1543 W
263 / 20°C	3736 W	3055 W	80/65°C	3114 W
264 / 20°C	1555 W	1615 W	90/75°C	1639 W
265 / 20°C	3433 W	2270 W	72/57°C	2334 W

Z výše uvedených hodnot navrhujeme pro výpočet hydrauliky objektu teplotní spád **77/62°C**. Rovněž doporučujeme v objektu instalovat směšovací uzel (není součástí této dokumentace).

#### 4. Napojovací uzel

Topná voda je do objektu přivedena z předávací stanice, která je součástí nemocničního areálu. Napojovací uzel se nachází v 1.NP dilatačního celku 7. V napojovacím uzlu je instalován rozdělovač resp. sběrač a z něj jsou vyvedeny tři větve. Jedna větev je pro vytápění dilatačního celku 7, druhá větev je pro dilatační celky 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 a vedlejší objekt Sklad plynů a hořavin. Třetí větev slouží pro vzduchotechniku. Sklad plynů a hořavin není součástí této dokumentace, avšak při výpočtu s ním bylo počítáno, jelikož je napojen na rozvod topení Hospodářské budovy. Výkon Skladů plynů a hořavin byl určen z původní projektové dokumentace ÚT – 58 kW. Na výstupu se sběrače bude na každé větvi instalován bateriový měřič tepla ultrazvukový vč. kabeláže a čidel. Pro dilatační celek 7 je navržen měřič tepla se jmenovitým průtokem 2,5m<sup>3</sup>/h se závitovým připojením 1“. Druhá větev bude opatřena měřičem se jmenovitým průtokem 25 m<sup>3</sup>/h s přírubovým připojením DN65. Na rozdělovači i sběrači budou rovněž instalovány nové uzavírací a vypouštěcí armatury, nové teploměry a tlakoměry.

#### 5. Instalace termostatických ventilů a šroubení

U všech otopných těles v objektu budou demontovány stávající radiátorové uzávěry a tyto budou nahrazeny novými dvojregulačními ventily (TRV) ve stávajících dimenzích. Na ventily budou instalovány nové termostatické hlavice s vestavěným čidlem v provedení pro veřejné budovy s paroplynovou náplní čidla. U těles, která jsou pod kryty, případně jsou zadělány nábytkem budou instalovány hlavice s odděleným čidlem (O.Č.).

Rovněž bude ve vratném potrubí instalováno nové radiátorové šroubení (RŠ) přednastavitelné s uzavíráním a vypouštěním.

Druhá regulace na ventilech a šroubení bude provedena dle hodnot uvedených u jednotlivých těles v půdorysech.

## 6. Výchozí údaje pro regulaci objektu

### Větev pro dilatační celek 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 a Sklad plynů a hořavin

- Teplotní spád 77/62°C
- Tepelný příkon objektu  $Q = 389,541 \text{ kW}$
- Maximální průtok  $M = 22,323 \text{ m}^3/\text{h}$
- Požadovaný tlak před regulačními armaturami – 32 kPa

### Větev pro dilatační celek 7

- Teplotní spád 77/62°C
- Tepelný příkon objektu  $Q = 34,635 \text{ kW}$
- Maximální průtok  $M = 1,9848 \text{ m}^3/\text{h}$
- Požadovaný tlak před regulačními armaturami – 22 kPa

## 7. Zaregulování objektu a nastavení regulačních armatur

Zaregulování topného systému bude provedeno na jednotlivých stoupačkách v suterénu a 1.NP objektu. Zde budou instalovány regulační armatury. V přívodu budou instalovány uzavírací a impulsní ventily (VV) ve vratu budou osazeny regulátory diferenčního tlaku (RDT). Impulsní ventily budou vybaveny měřícími koncovkami pro měření průtoku. Regulační armatury budou propojeny kapilárou dlouhou 1m. V dilatačním celku 3 budou v 1.PP osazeny regulační armatury pro objekt Sklad plynů a hořavin. V přívodu bude instalován vyvažovací ventil (VVA) DN 40 a ve vratu bude osazen regulátor diferenčního tlaku (RDTA) DN 25/32. Za regulátorem diferenčního tlaku bude rovněž osazen kulový kohout DN 50. Po nastavení a vyregulování budou armatury zaaretovány v patřičné poloze. Případné clony osazené na tlakově chráněném úseku soustavy budou demontovány.

### Nastavení regulačních armatur:

#### „A“ – průtok $0,2835 \text{ m}^3/\text{h}$ , větev „B“ - $0,1692 \text{ m}^3/\text{h}$

Regulátor diferenčního tlaku (RDT) DN 15 (5-25 kPa)	11 kPa
Uzavírací a impulsní ventil (VV) DN 15	

Větev „C“ – průtok 0,1884 m<sup>3</sup>/h, větev „F“-0,1418 m<sup>3</sup>/h, větev „G“-0,1644 m<sup>3</sup>/h, větev „K“-0,0365 m<sup>3</sup>/h, větev „L“-0,096 m<sup>3</sup>/h, větev „M“-0,0418 m<sup>3</sup>/h, větev „N“-0,1555 m<sup>3</sup>/h, větev „Q“-0,0891 m<sup>3</sup>/h, větev „Ř“-0,0467 m<sup>3</sup>/h, větev „S“-0,0996 m<sup>3</sup>/h, větev „Š“-0,0272 m<sup>3</sup>/h, větev „T“-0,2019 m<sup>3</sup>/h, větev „Ť“-0,3227 m<sup>3</sup>/h, větev „U“-0,1978 m<sup>3</sup>/h, větev „Y“-0,3419 m<sup>3</sup>/h, větev „Z“-0,2701 m<sup>3</sup>/h, větev „Ž“-0,2257 m<sup>3</sup>/h, větev „A1“-0,3034 m<sup>3</sup>/h, větev „C1“-0,4097 m<sup>3</sup>/h, větev „E1“-0,3613 m<sup>3</sup>/h, větev „F1“-0,2811 m<sup>3</sup>/h, větev „G1“-0,166 m<sup>3</sup>/h, větev „I1“-0,0728 m<sup>3</sup>/h, větev „J1“-0,3941 m<sup>3</sup>/h, větev „K1“-0,2869 m<sup>3</sup>/h, větev „M1“-0,2487 m<sup>3</sup>/h, větev „N1“-0,3328 m<sup>3</sup>/h, větev „O1“-0,0543 m<sup>3</sup>/h, větev „P1“-0,2338 m<sup>3</sup>/h, větev „T1“-0,3203 m<sup>3</sup>/h, větev „U1“-0,0534 m<sup>3</sup>/h, větev „W1“-0,1853 m<sup>3</sup>/h, větev „X1“-0,0543 m<sup>3</sup>/h, větev „A2“-0,2398 m<sup>3</sup>/h, větev „B2“-0,2869 m<sup>3</sup>/h, větev „C2“-0,2309 m<sup>3</sup>/h, větev „D2“-0,2142 m<sup>3</sup>/h.

Regulátor diferenčního tlaku (RDT) DN 15 (5-25 kPa)	10 kPa
Uzavírací a impulsní ventil (VV) DN 15	

Větev „H“ – průtok 0,5983 m<sup>3</sup>/h, větev „P“-0,5597 m<sup>3</sup>/h, větev „R“-0,5924 m<sup>3</sup>/h, větev „W“-0,6905 m<sup>3</sup>/h, větev „B1“-0,6359 m<sup>3</sup>/h, větev „D1“-0,5319 m<sup>3</sup>/h, větev „H1“-0,5295 m<sup>3</sup>/h, větev „L1“-0,5835 m<sup>3</sup>/h, větev „Q1“-0,5323 m<sup>3</sup>/h, větev „R1“-0,5171 m<sup>3</sup>/h, větev „S1“-0,5527 m<sup>3</sup>/h.

Regulátor diferenčního tlaku (RDT) DN 20 (5-25 kPa)	10 kPa
Uzavírací a impulsní ventil (VV) DN 20	

Větev „D“ – průtok 0,8668 m<sup>3</sup>/h, větev „E“-0,7501 m<sup>3</sup>/h, větev „I“-1,004 m<sup>3</sup>/h, větev „J“-0,7119 m<sup>3</sup>/h, větev „O“-0,8603 m<sup>3</sup>/h, větev „X“-0,8231 m<sup>3</sup>/h, větev „V1“-0,800 m<sup>3</sup>/h, větev „E2“-1,013 m<sup>3</sup>/h.

Regulátor diferenčního tlaku (RDT) DN 25 (5-25 kPa)	10 kPa
Uzavírací a impulsní ventil (VV) DN 25	

**Natavení regulačních armatur větev „V“ – průtok 3,3237 m<sup>3</sup>/h – větev pro Sklad plynů a hořavin**

Regulátor diferenčního tlaku (RDTA) DN 25/32 (5-30 kPa)	10 kPa
Vyvažovací ventil (VVA) DN 40	+ 4,0 otáčky

## 8. Ostatní úpravy na rozvodech ÚT

V místnostech č. 309, 310, 311 (dil. celek 1) a 218, 219, 220, 221 (dil. celek 2) budou nefunkční VZT jednotky nahrazeny litinovými článkovými tělesy Kalor.

V objektu budou na všech tělesech v nejvyšších patrech vyměněny stávající odvodušňovací ventily za nové.

V suterénu budou stávající uzavírací a vypouštěcí ventily na jednotlivých stoupačkách vyměněny za nové kulové kohouty a vypouštěcí kohouty ve stávajících

dimenzích. Po výměně těchto armatur bude potrubí dotčené výměnou odmaštěno a opatřeno dvojnásobným základním nátěrem a poté se opatří tepelnou izolací ve stávajícím rozsahu.

Instalace nových ventilů a šroubení na tělesech si vyžádá částečnou demontáž a zpětnou montáž některých stávajících otopných těles. Rovněž bude provedena úprava vratného potrubí k tělesům pro instalaci nového šroubení. Veškeré potrubí dotčené výměnou bude odmaštěno a opatřeno dvojnásobným syntetickým nátěrem s 1x emailováním.

## **9. Montáž a zkoušení zařízení**

Při výměnách a opravách na vnitřních rozvodech ÚT v objektu provede prováděcí firma následné plnění systému vč. tlakové zkoušky dle ČSN 06 0310 a kontrolu spojů v jednotlivých místnostech. Průběh všech zkoušek nutno doložit protokolem. Topná zkouška bude trvat 24 hod. a bude provedena na začátku topné sezóny. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být zařízení řádně propláchnuto. Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy.

Součástí dodávky montážní organizace je i seznámení uživatele s obsluhou zařízení. Při provádění montáže a uvedení do provozu musí být splněna ustanovení souvisejících norem, dodrženy pokyny výrobců zařízení a bezpečnostní předpisy. Při montáži nutno dodržet bezpečnostní předpisy, zvláště vyhl.č. 324 ČBÚP z r. 1990, ČSN 05 0610 a 05 0630. Harmonogram napouštění je nutné dohodnout s dodavatelem tepla.

## **10. Standardizace jednotlivých zařízení – referenční typ**

TRV – dvojregulační termostatický ventil z poniklované mosazi,  $k_v$  0,04 – 1,04 m<sup>3</sup>/hod, nastavení 1-7 a N. Max. pracovní tlak 10 bar, zkušební tlak 16 bar, max. provozní teplota 120°C. Referenční typ Danfoss RA-N.

Termostatická hlavice – provedení pro veřejné budovy, s paroplynovou náplní čidla a vestavěným čidlem. S protimrazovou ochrannou funkcí, omezení rozsahu nastavení a blokování. Rozsah nastavení 5 - 26°C. Referenční typ Danfoss RA 2920.

O.Č – termostatická hlavice stejných parametrů viz. výše s odděleným čidlem. Délka kapiláry 0-2 metry. Referenční typ Danfoss RA 2922.

RŠ – radiátorové šroubení s přednastavením, uzavíráním a vypouštěním,  $k_v=0,1 - 3,0$  m<sup>3</sup>/h Max. pracovní tlak 10 bar, zkušební tlak 16 bar, max. provozní teplota 120°C. Referenční typ Danfoss RLV.

RDT – regulátor diferenčního tlaku, rozsah nastavení chráněného okruhu 5-25kPa, max. diferenční tlak 16 bar. Hodnota  $k_{vs} = 1,6$  pro DN15,  $k_{vs}=2,5$  pro DN20. Referenční typ ASV-PV fy Danfoss.

VV – uzavírací a impulzní ventil vč. měřících koncovek. Hodnota  $k_{vs} = 1,6$  pro DN15,  $k_{vs}=2,5$  pro DN20. Referenční typ ASV-M fy Danfoss.

RDT(A) – regulátor diferenčního tlaku, rozsah nastavení chráněného okruhu 5-30kPa, max. provozní tlak 25 bar, max. diferenční tlak 16 bar, max. pracovní teplota 150°C. Tělo ventilu tvárná litina GGG 40.3, membrána a těsnění EPDM, hodnota  $k_{vs} = 12 \text{ m}^3/\text{hod}$  pro DN25/32. Referenční typ DA 516 fy Hydronics.

VV(A) – vyvažovací ventil s vypouštěním, uzavíráním, měřením průtoku, tlaku a teploty. Hodnota  $k_{vs}=1,47 - 33 \text{ m}^3/\text{hod}$ . Max. pracovní teplota 120°C, PN20, těleso ventilu AMETAL (slitina mosazi odolná proti odzinkování), těsnění sedla kuželka s EPDM O-kroužkem, těsnění vřetene EPDM O-kroužkem, hlavice polyamid a TPE. Referenční typ STAD fy IMI International.

MT1 – měřič tepla bateriový ultrazvukový vč. kabeláže a čidel, jmenovitý průtok 25m<sup>3</sup>/h, délka 300mm, PN 25, přírubové připojení DN65. Referenční typ Siemens ULTRAHEAT 2WR7.

MT2 – měřič tepla bateriový ultrazvukový vč. kabeláže a čidel, jmenovitý průtok 2,5m<sup>3</sup>/h, délka 130mm, PN 16, závitové připojení 1". Referenční typ Siemens ULTRAHEAT 2WR7.

## 11. Směšovací uzel

V napojovacím uzlu se na přívodní potrubí obou větví osadí trojcestný směšovací ventil. Třetí vstup do směšovacího ventilu se propojí se stávajícím zpětným potrubím v místě před měřičem tepla (z pohledu směru toku média). Za trojcestný ventil se osadí oběhové čerpadlo s frekvenčním měničem.

Napojovací uzel bude osazen uzavíracími armaturami (kulové kohouty), vypouštěcími kohouty, filtrem, měřičem tepla.

Zařízení v napojovacím uzlu

Dilatační celek 1,2,3,4,5,8,9:

- Čerpadlo s měničem a funkcí autoadapt DN80 PN16  $Q=23\text{m}^3/\text{hod}$ ,  $H = 5\text{m}$
- Trojcestný směšovač DN80, PN16,  $K_{vs} 78$
- Servopohon směšovače řídicí s. 3-bodový, napojení 230V

Dilatační celek 7:

- Čerpadlo s měničem a funkcí autoadapt DN25 PN16  $Q=2\text{m}^3/\text{hod}$ ,  $H = 3,5\text{m}$
- Trojcestný směšovač DN25, PN16,  $K_{vs} 6,3$
- Servopohon směšovače řídicí s. 3-bodový, napojení 230V

V místě uzlu dodávky ÚT je instalován regulační směšovací uzel – 2 ks. Tento slouží k regulaci parametrů teploty otopné vody na nižší parametry, než jsou parametry otopné vody od dodavatele tepla. Tím bude docházet k úspoře nákladů na teplo. Pro každý směšovací uzel bude instalován samostatný regulátor.

Napájení rozvaděče RM je řešeno kabelem CYKY 3Cx1,5. Kabelové rozvody mezi technologií a rozvaděčem RM jsou realizovány kabely CYKY a JY(st)Y, ve vkládacích plastových lištách.

Rozvaděč RM je umístěn na stěně, v těsné blízkosti technologie, ve výšce cca 180cm. Na dveřích rozvaděče je umístěna výstražná tabulka „POZOR ELEKTRICKÉ ZAŘÍZENÍ“. V rozvaděči je instalován hlavní jistič, pomocí kterého je možno rozvaděč a z něho napojené zařízení odpojit od přívodu el. energie.

Tlakově závislé směšování ÚT je řešeno z otopné vody na regulačním uzlu. Ekvitermní regulaci zajišťuje trojcestný regulační ventil s mísícím zkratem opatřeným zpětnou klapkou, oběh topné vody objektem bytového domu zajišťuje mokroběžné čerpadlo s integrovanou elektrickou regulací otáček s možností provozu jak na konstantní, tak na variabilní tlakový režim.

Výstupní teplota ÚT je regulována ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě dle nastavení vlivu na regulátoru.