

INVESTOR: Fakultní nemocnice Olomouc, I. P. Pavlova 185/6, 779 00 Olomouc		AUTORIZAČNÍ RAZÍTKO:		
AKCE: FN OLOMOUC - Přístavba objektu "P" pro ambulance a stacionář HOK na pozemcích p.č. 706/8, 171/2, 707/5, 711/1, 711/6, 711/7, 711/2, 711/3, 702/1, 1444, 759, 613/2 , k.ú. Nová Ulice				
STUPĚN: DOKUMENTACE SKUTEČNÉHO STAVU				
ČÁST DOKUMENTACE: D.1.4 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB D.1.4.D MĚŘENÍ A REGULACE		GENERÁLNÍ PROJEKTANT:  Adam Rujbr Architects Srbská 22, 612 00 Brno - Královo Pole Tel.: 545 216 938, Fax: 545 216 937, GSM: 603 283 041 Hořejší nábřeží 19, 150 00 Praha 5 Tel.: 251 511 333, GSM: 603 799 403		
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	Roman Veselý	ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	Ing. arch. ADAM RUJBR	
PROJEKTANT:	Ing. Petr Lysický	ARCHITEKT:	Ing. arch. ADAM RUJBR	
VYPRACOVAL:	Ing. Petr Lysický	HIP:	Ing. MICHAL SURKA	
KONTROLOVAL:	Roman Veselý			
OBSAH VÝKRESU: D.1.4.D.01 Technická zpráva		Č. ZAKÁZKY:		SADA:
		DATUM:	MĚŘÍTKO:	
		04/2020	---	D.1.4.D.01

OBSAH:

1. VŠEOBECNÉ POZNÁMKY K PROJEKTU.....	3
2. SOUPIS PODKLADŮ PRO VYPRACOVÁNÍ PROJEKTU	3
3. TECHNICKÁ DATA.....	4
3.1 ROZVODNÁ SOUSTAVA	4
3.2 OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM	4
3.3 PŘEDPISY A NORMY	4
3.4 ÚDAJE O OCHRANĚ PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKOVÝM NAPĚTÍM.....	5
4. TECHNICKÝ POPIS	6
4.1 VÝMĚNÍKOVÁ STANICE, VZT JEDNOTKY	6
4.2 SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE	6
4.3 VAZBA NA PROVOZNÍ SOUBOR SILNOPROUDU	6
4.4 ELEKTROINSTALACE.....	7
5. REGULAČNÍ OKRUHY ŘÍZENÍ	7
11 ŘÍZENÍ TECHNOLOGIÍ	7
21 TECHNOLOGIE VYTÁPĚNÍ.....	7
22 TECHNOLOGIE CHLAZENÍ.....	7
30 PORUCHOVÉ STAVY	7
31 PŘEHŘÁTÍ PROSTORU TECHNICKÝCH MÍSTNOSTÍ	8
33 TLAK V SYSTÉMU UT	8
34 ZAPLAVENÍ PROSTORŮ	8
35 ÚNIK CHLADIVA.....	8
36 PROTIMRAZOVÁ OCHRANA	8
37 ZANESENÍ FILTRŮ VZT	9
38 PORUCHA VENTILÁTORŮ VZT	9
39 PORUCHA JINÝCH TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	9
41, 42 SMĚŠOVANÉ VĚTVE UT	9
43 NEMĚŠOVANÉ VĚTVE UT	9
51 ŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK	10
VZT5.1, 5.2, 5.3 – VĚTRÁNÍ STROJOVNY VZT (CHL)	11
VZT5.4 – VĚTRÁNÍ VS	12
VZT5.5 VĚTRÁNÍ ROZVODEN ELEKTRO.....	12
VZT5.6 VĚTRÁNÍ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI POTRUBNÍ POŠTY.....	12
VZT6.1 CHLAZENÍ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI 3.NP	12
VZT6.2 CHLAZENÍ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI POTRUBNÍ POŠTY	12
52 OHŘEV TUV.....	12
61 REGULACE TEPLoty V PROSTORU.....	12
71 SIGNÁL Z EPS, POŽÁRNÍ KLAPKY	13
72 MĚŘENÍ SPOTŘEB ENERGÍ	13
73 SIGNALIZACE TEPLoty DO ELE	13
6. KABELOVÉ ROZVODY A POKYNY PRO MONTÁŽ	13
6.1 MONTÁŽ.....	13
7. POŽADAVKY NA JINÉ DODAVATELE, ROZDĚLENÍ DODÁVEK.....	14
8. POKYNY PRO UŽIVATELE.....	16
9. SPECIFIKACE ROZVADĚČŮ.....	17

1. VŠEOBECNÉ POZNÁMKY K PROJEKTU

Tato projektová dokumentace řeší měření a regulaci vybraných VZT zařízení a zařízení UT a CHL na akci Přístavba objektu „P“ pro ambulance a stacionář HOK v areálu FN OL v Olomouci. Dále pak bude zajišťovat monitoring vybraných stavů a komunikaci s ostatními zařízeními, monitoring a archivaci provozních a poruchových stavů.

Celý systém měření a regulace je pojat jako samostatně pracující s cílem dosažení plně automatického provozu jednotlivých zařízení a to především:

- automatické řízení ventilátorů VZT jednotek,
- automatické řízení ohřevu, chlazení, vlhčení VZT jednotek,
- automatické řízení rekuperace VZT jednotek,
- automatické řízení teplot větví UT
- automatické řízení ohřevu TUV
- automatické řízení teplot v místnostech

aut. ošetření a zaznamenání poruchových stavů:

- teplota vody primárního okruhu nad 95°C,
- pokles tlaku v topném systému,
- překročení tlaku v topném systému,
- poruchy jiných zařízení
- přehřátí TUV
- zanesení filtrů VZT jednotek
- zamrznutí rekuperátoru
- protimrazová ochrana VZT jednotek
- výpadek napájení

Projektová dokumentace provozního rozvodu silnoprůdu řeší kompletní napojení čerpadel a jejich ovládacích částí, tak aby odpovídala plně automatizovanému provozu. To znamená, že veškerá technologická zařízení ovládaná regulátorem (myšleno čerpadla bez FM) bude rovněž možno ovládat manuálně pomocí přepínačů na dveřích rozvaděčů.

2. SOUPIS PODKLADŮ PRO VYPRACOVÁNÍ PROJEKTU

- Výkresy projektu technologie
- Údaje o čerpadlech použitých v projektu technologie
- Dokumentace výrobců zařízení
- Platné státní normy
- Konzultace s navazujícími profesemi

3. TECHNICKÁ DATA

3.1 Rozvodná soustava

Napájecí rozvodná soustava:	3/N/PE, AC 50 Hz, 400V, TN-S
Rozvodná soustava:	3/N/PE, AC 50 Hz, 400V, TN-S
	24 V, 50 Hz, ochrana provedená FELV

3.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 bude provedena ochrana při poruše:

- Základní – samočinným odpojením vadné části od zdroje v síti TN, čl. 413.1
- Zvýšená – ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoprůdu, čl. 413.1.6

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 bude provedena základní ochrana:

- Izolací čl. 412.1
- Krytím čl. 412.2

3.3 Předpisy a normy

Dokumentace a dodávka bude provedena podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

Nejdůležitější z nich uvádíme:

- ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrotechnické předpisy – ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-43	Elektrotechnické předpisy – ochrana proti nadproudům.
- ČSN 33 2000-4-54 ed.2	Elektrotechnické předpisy – uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN 33 2000-6-61 ed.2	Elektrotechnické předpisy – postupy při výchozí revizi.
- ČSN 33 2130	Elektrotechnické předpisy – vnitřní elektrické rozvody.
- ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrotechnické předpisy – stanovení základních charakteristik.
- ČSN EN 62 305	Ochrana před bleskem
- ČSN IEC 60331	Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru
- ČSN EN 60332-1-1	Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru.
- ČSN EN 60332-2-1	Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru.

- ČSN EN 60332-1-2	Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru.
- ČSN 33 2000-1ed2	Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- ČSN 33 2000-4	Bezpečnost
- ČSN 33 2000-5	Výběr a stavba elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-6	Revize
- ČSN 33 2000-7	Zařízení jednoúčelové a ve zvláštních objektech
- ČSN 33 1310	Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 33 1500	Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2030	Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
- ČSN 33 2040	Ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu elektrizační soustavy
- ČSN 33 2000-7-701 ed.2	Elektrická zařízení. Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech. Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory.
- ČSN 33 2160	Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN, ZVN
- ČSN 33 3060	Ochrana elektrických zařízení před přepětím
- ČSN 33 3201	Elektrické instalace nad AC 1kV
- ČSN 33 2000-5-52	Předpisy pro kladení silových elektrických vedení
- ČSN EN 50110-1ed. 2	Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
- ČSN EN 12464-1	Umělé osvětlení vnitřních prostorů
- ČSN 33 0010	Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
- ČSN 33 2000-4-47	Opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-473	Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-52	Výběr a stavba vedení
- ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 33 2000-5-51 ed.2	Výběr a stavba el. zařízení, všeobecná ustanovení
- ČSN 33 2000-5-54 ed.2	Uzemnění a ochranné vodiče

3.4 Údaje o ochraně před nebezpečným dotykovým napětím

Ochrana neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím je odpojením živých částí nadproudovými prvky dle ČSN 34 2000-4-41 a je u akčních členů zvýšena pospojováním těchto prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoprůdu. Jako náhodného ochranného vodiče je možné využít roštů, nosných konstrukcí apod.

4. TECHNICKÝ POPIS

4.1 Výměníková stanice, VZT jednotky

Výměníková stanice je umístěna v samostatné místnosti v 1.NP. Zásobuje teplou vodou několik topných směšovaných a nesměšovaných větví a zajišťuje ohřev TUV. Technologii stanice bude plně řídit MaR, větve a TUV řídí MaR. V objektu je několik VZT jednotek, z nichž MaR řídí pouze některé. Popis a umístění jednotek viz dále.

4.2 Systém měření a regulace

Pro měření a regulaci je použit plně automaticky pracující mikroprocesorový řídicí systém založený na volně programovatelném regulátoru, s použitím vstupních a výstupních modulů. Bude použito celkem 7 regulátorů, tyto regulátory jsou umístěny v rozvaděčích MaR ve strojovnách.

Podle požadavků musí být na tomto objektu dodržena kompatibilita se stávajícím systémem, a to včetně typu regulátorů již v areálu použitých! Musí být taktéž možné začlenit MaR budovy do stávajícího dispečinku Fakultní nemocnice Olomouc!

Regulátor také musí obsahovat displej, který umožní obsluhu přímo na místě prohlížení a nastavení parametrů systému. Regulátory budou mezi sebou propojeny komunikační sběrnici C-Bus, a ta bude následně pomocí převodníku připojena do Ethernetové sítě a na centrální dispečink Fakultní nemocnice. Dále bude regulátor komunikovat se vstupními a výstupními moduly, a to pomocí sběrnice Lon. Pro řízení místností bude použit řídicí IRC modul. Na ten budou napojeny jednotlivé ovladače, termoelektrické pohony a FCU (vždy pro jednu místnost, nebo její část). Komunikační sběrnice modulů bude opět pomocí převodníku převedena na C-Bus a dále do Ethernetové sítě a na dispečink FN OL. Dále bude použit převodník ModBus/C-Bus pro komunikaci s elektroměry a analyzátory sítě.

Projekt je zpracován v souladu s předpisy a normami platnými v době jeho zpracování, a dle podkladů dostupných v době jeho zpracování. Volba přístrojů MaR odpovídá klasifikaci prostředí, v nichž budou přístroje namontovány.

4.3 Vazba na provozní soubor silnoprůdu

Všechny rozvaděče MaR jsou napájeny ze silových rozvaděčů s tím, že kabel je součástí dodávky silnoprůdu. Další vazby viz popis níže.

Bude provedeno pospojování všech vodivých částí technologie a rovněž kovových kabelových žlabů. K pospojování bude užito měděného kabelu ž/z 6, 10.

U čerpadel a dílů VZT zařízení bude pospojování zajištěno vějířovými podložkami pod šrouby na přírubách čerpadel. Podložky musí být na dvou protilehlých šroubech a ze strany šroubu i matice. Toto pospojování pak bude připojeno k uzemnění objektu. Stejným způsobem pak bude provedeno i pospojování kabelových žlabů kovových.

- **Zapojení čerpadel**

Jištění před účinky zkratových proudů i nadproudů bude provedeno pomocí jističů.

Třífázové motory ventilátorů VZT jednotek jsou většinou řízeny pomocí FM nebo spojitě (EC) motory, které optimalizují jejich provoz, šetří energii a řízení otáček ventilátorů lze efektivně měnit dle potřeby.

Přepínače na dveřích rozvaděče slouží pouze pro potřeby servisu a při automatickém provozování zařízení je nutné pro správný chod všech zařízení, aby tyto přepínače byly v poloze „AUT“!!! Za případné chyby nebo poruchy způsobené svévolným přepnutím přepínače do polohy RUČ, nese zodpovědnost dotyčná osoba.

4.4 Elektroinstalace

Stavební elektroinstalace není předmětem této dokumentace

5. REGULAČNÍ OKRUHY ŘÍZENÍ

Systém označování technologických prvků je založen na okruzích, které mají specifickou funkci. Značení je potom následující:

XX,YY,ZZ, kde YY je číslo značící příslušnost prvku ke VZT jednotce. Tedy 01 je prvek náležící VZT4. XX je pro tento objekt a VZT vždy 53, ZZ je číslo samotného prvku.

11 Řízení technologií

Provoz technologií je dán přepínačem STOP/START na dveřích rozvaděče. Pokud je tento přepínač zapnut, je také zapnut systém řízení.

21 Technologie vytápění

Pro zdroj tepla bude použita nová bloková výměňková stanice. Tu bude řídit MaR. MaR bude řídit směřované i nesměřované větve a ohřev TUV.

22 Technologie chlazení

Jako zdroje chladu bude použito venkovního chilleru, AKU nádoby a potřebného čerpadla čerpadel. Chlazení v této budově bude vodní. A to jak pro VZT jednotky, tak pro FCU jednotky v jednotlivých místnostech viz dále. MaR bude řídit i tuto technologii. Je pouze jedna společná větev pro FVU a VZT jednotky.

30 Poruchové stavy

Zajišťuje signalizaci některé z níže uvedených poruch. Signalizace bude provedena v prostorech tech.místn. světelně na dveřích rozvaděče, a také zvukově. Potvrzení poruchy bude prováděno přepínačem START na dveřích rozvaděče. Přepnutí tohoto přepínače do polohy STOP cca na 15 s vynuluje všechny poruchové stavy a všechna sledování (především poruchy závislé na časové prodlevě začínají znovu). Podobně probíhá reset i na ostatních rozvaděcích.

31 Přehřátí prostoru technických místností

Tento okruh snímá teplotu prostoru tech.místn.. Stoupne-li teplota nad 35 °C dojde k vyhlášení poruchy.

Tento stav je brán jako havárie a po odeznění je nutno ji potvrdit přepínačem START.

V případě výměňkové stanice, technické místnosti v 2.NP a strojovny VZT a CHL bude ale nejprve při teplotě cca 27°C spuštěn ventilátor.

V prostoru potrubní pošty v 1.PP bude MaR monitorovat teplotu prostoru, v případě překročení, nebo podkročení bude vyhlášen alarm. MaR bude z VRV jednotek (2 ks) brát signál o možné poruše a vyhlašovat alarm.

33 Tlak v systému UT

Pokles tlaku systému (za výměníkem) je snímán na vratném potrubí a je nastaven tak, aby byla technologie UT ochráněna před provozem kteréhokoliv zařízení bez dostatečného tlaku vody. V případě poklesu tlaku dojde k otevření přepouštěcího ventilu, který doplní vodu z primáru před výměníkem, tedy z rozvodu z kotelný areálu. V případě nedoplnění tlaku za dobu cca 10 min je vyhlášena porucha a jsou odstavena všechna zařízení z provozu a po odeznění je nutno je potvrdit přepínačem START. Překročení nastavené meze je vyhodnoceno opět jako havárie.

34 Zaplavení prostorů

Tento okruh snímá zaplavení prostorů. Pro snímání je použit plovákový snímač, umístěný cca 1 cm nad nejnižším místem podlahy.

Při aktivaci poruchy dojde k odstavení celé technologie a poruchu je nutné deblokovat ručně přepínačem na dveřích rozváděče.

V prostoru potrubní pošty v 1.PP bude MaR monitorovat zaplavení a hladinu v jímce. Dle té bude spínat jímkové čerpadlo.

35 Únik chladiva

Ve strojovně CHL je monitorován případný únik chladiva detektorem v prostoru. Při jeho úniku dojde k vyhlášení alarmu, odstavení technologie CHL a sepnutí havarijního ventilátoru. Provozní ventilátory se vypnou.

Tento stav je brán jako havárie a po odeznění je nutno ji potvrdit přepínačem START.

36 Protimrazová ochrana

Protimrazová ochrana ohřívacích jednotek je snímána na straně vzduchu i na straně vody. Na straně vzduchu to je kapilárovými kontaktními snímači s činnou kapilárou po celé délce a na straně vody pak analogovými teplotními snímači.

Kapilárové snímače musí být umístěny přímo na jednotce ohřevu a analogové pak na vratné potrubí z jednotky v minimální vzdálenosti od ní. Hodnota kritické teploty u kontaktních snímačů bude nastavena přímo na snímači na 5 °C a u spojitých snímačů pak bude nastavena softwarově na 10 °C. V případě aktivace poruchy regulátor zajistí odstavení ventilátorů, uzavření klapky a plné otevření směšovacího ventilu ohříváče a spuštění čerpadla. Porucha je signalizována jako kritická

a pro opětovné spuštění jednotky musí obsluha zajistit reset přepínačem START na dveřích rozvaděče.

Dojde-li k aktivaci poruchy u analogového snímače, bude ochrana zajištěna pouze v případě automatického režimu. V tomto případě budou vypnuty ventilátory a po odeznění poruchy jednotka automaticky pokračuje v provozu. Porucha je signalizována jako nekritická.

37 Zanesení filtrů VZT

Zanesení filtrů je snímáno dP snímači umístěnými na VZT jednotce a je snímáno pro každý filtr samostatně. Při aktivaci je jednotka odstavena z provozu a do provozu může být uvedena pouze přepínačem START na dveřích rozvaděče. Toto neplatí pro VZT zařízení větrající operační sály a ostatní čisté prostory. Zde je zanesení filtrů pouze signalizováno a předpokládá se rychlý zásah obsluhy, který zajistí výměnu filtrů a tím projektované parametry větrání.

Porucha je signalizována. Tímto okruhem je sledováno i případné zamrznutí rekuperátoru, také samostatným snímačem. Konkrétní nastavení u jednotlivých spínačů bude provedeno při oživování dle údajů na VZT jednotkách.

38 Porucha ventilátorů VZT

Tento okruh zajišťuje signalizaci poruchy ventilátorů. Porucha je snímána diferenčními snímači umístěným na VZT jednotce. Při aktivaci regulátor vypne i druhý ventilátor a zavře přívodní i odvodní klapky. Porucha je signalizována a jednotka musí být uvedena ručně do provozu přepínačem START. Konkrétní nastavení u jednotlivých spínačů bude provedeno při oživování dle údajů na VZT jednotkách.

39 Porucha jiných technologických zařízení

Tento okruh monitoruje případné poruchy chladicích a vlhčicích jednotek a veškerých ostatních zařízení, umožňujících signalizaci poruchy.

41, 42 Směšované větve UT

Tato větev je směšovaná, slouží pro přípravu teplé vody pro tělesa a další pro FCU. Regulační okruh zajišťuje regulaci teploty výstupní vody do větve. Jedná se o směšovanou větev, kde je řízen směšovací ventil a spínáno čerpadlo na základě požadavku na teplo.

Čerpadlo bude spolu s ventilem v obdobích dlouhé nečinnosti automaticky procvičováno v pravidelných intervalech dle požadavku obsluhy resp. dispečera.

43 Neměšované větve UT

Tato větev je nesměšovaná. Regulační okruh zajišťuje dodávku teplé vody pro VZT jednotky, nebo jiná zařízení bez úpravy její teploty, kde je spínáno čerpadlo na základě požadavku na teplo.

Čerpadlo bude v obdobích dlouhé nečinnosti automaticky procvičováno v pravidelných intervalech dle požadavku obsluhy resp. dispečera.

51 Řízení vzduchotechnických jednotek

V objektu jsou celkem 3 nové VZT jednotky a několik ventilátorů s klapkami, které jsou ovládány a plně řízeny systémem MaR. Složení jednotlivých VZT jednotek je patrné ze Schémat technologií. Dále bude uveden popis řízení jednotlivých VZT jednotek. Podrobné detaily jsou uvedeny v projektu VZT.

Typ místnosti	Zima		Léto	
	Teplota [° C]	R. Vlhkost [%]	Teplota [° C]	R. Vlhkost [%]
Seminární místnosti, pokoje lékařů	20±2	35%	26±2	N
Vyšetřovny	24±2	35%	26±2	55%
Stacionář, čekárny pro pacienty	22±2	35%	26±2	55%
Hygienické zázemí, šatny	20±2	N	N	N
Výměňníková stanice, strojovny VZT	10±2	N	35±2	N
Technické místnosti SLP, EPS, UPS, POTRUBNÍ POŠTY	10±2	N	25±2	N

VZT4 – Odběrová místnost, vyšetřovny a zázemí 2.NP

Jednotka zajistí topení, větrání, chlazení a vlhčením odvlhčování prostor v 2.NP. Jednotka je ve složení klapka, filtr, rekuperátor, klapka obtok rekuperace, ventilátor řízený FM, vodní ohřívač, chlazení, zvlhčovač, dohřívač, filtr. Odtahová část: filtr, ventilátor, rekuperátor, klapka.

Jednotka bude řízena na konstantní tlak – zaregulování provede profese VZT a předá do MaR potřebné hodnoty tlaků. MaR bude řídit VZT jednotku a spojitě i zvlhčovač a chladicí zařízení na základě požadovaných teplot, časového programu a teplot měřených (platí i pro vlhkost). Jako referenční hodnoty teploty a vlhkosti jsou osazeny snímače na odtahovém potrubí. Ve vybrané místnosti je na stěně osazena i místní skříňka, kde bude možné nastavit požadovanou korekci teploty v místnosti (+/- 3°C) a bude zde signalizován i chod VZT jednotky. Dále zde bude přepínač umožňující přepnutí jednotky z automatického režimu do plného chodu. Tato VZT bude zajišťovat i přetlak cca 8 Pa mezi 2 místnostmi a chodbou.

Čerstvý vzduch je nasáván nad střechou strojovny v 5.NP přes protidešťovou žaluzii a dále je veden přes tlumiče hluku do vzduchotechnické jednotky, kde je teplotně a vlhkovně upravován: ohřevem teplovodním ohřívačem na teplotu +22°C, chlazen vodním chladičem na teplotu +20°C, filtrován dvoustupňovou filtrací (M5 + F9), a dále vlhčen elektrickým vyvíječem páry na relativní vlhkost 35%, případně je odvlhčován na relativní vlhkost 55%. Takto upravený vzduch je veden přes tlumiče hluku vertikální šachtou do 2.NP a dále chodbou pod stropem. Do jednotlivých prostor vč. zázemí jsou zhotoveny odbočky s VAV regulátory průtoku.

VZT 2 – Stacionář CHEMO, Vyšetřovny a zázemí 3.NP

Jednotka zajistí topení, větrání, chlazení a vlhčením odvlhčování prostor v 3.NP. Jednotka je ve složení klapka, filtr, rekuperátor, klapka obtok rekuperace,

ventilátor řízený FM, vodní ohřívач, chlazení, zvlhčovač, dohřívач, filtr. Odtahová část: filtr, ventilátor, rekuperátor, klapka.

Jednotka bude řízena na konstantní tlak – zaregulování provede profese VZT a předá do MaR potřebné hodnoty tlaků. MaR bude řídit VZT jednotku a spojitě i zvlhčovač a chladicí zařízení na základě požadovaných teplot, časového programu a teplot měřených (platí i pro vlhkost). Jako referenční hodnoty teploty a vlhkosti jsou osazeny snímače na odtahovém potrubí. Ve vybrané místnosti je na stěně osazena i místní skříňka, kde bude možné nastavit požadovanou korekci teploty v místnosti (+/-3°C) a bude zde signalizován i chod VZT jednotky. Dále zde bude přepínač umožňující přepnutí jednotky z automatického režimu do plného chodu.

Čerstvý vzduch je nasáván nad střechou strojovny v 5.NP přes protidešťovou žaluzii a dále je veden přes tlumiče hluku do vzduchotechnické jednotky, kde je teplotně a vlhkovně upravován: ohřevem teplovodním ohřívачem na teplotu +22°C, chlazen vodním chladičem na teplotu +20°C, filtrován dvoustupňovou filtrací (M5 + F9), a dále vlhčen elektrickým vyvíječem páry na relativní vlhkost 35%, případně je odvlhčován na relativní vlhkost 55%. Takto upravený vzduch je veden přes tlumiče hluku vertikální šachtou do 3.NP a dále chodbou pod stropem. Do jednotlivých prostor vč. zázemí jsou zhotoveny odbočky s VAV regulátory průtoku.

VZT 3 – Seminární místnosti, šatny a zázemí, pokoje lékařů

Jednotka zajistí topení, větrání, chlazení a vlhčení (aktivní odvlhčování ne) prostor v 4.NP. Jednotka je ve složení klapka, filtr, rekuperátor, klapka obtok rekuperace, ventilátor řízený FM, vodní ohřívач, chlazení, zvlhčovač, filtr. Odtahová část: filtr, ventilátor, rekuperátor, klapka.

Jednotka bude řízena na konstantní tlak – zaregulování provede profese VZT a předá do MaR potřebné hodnoty tlaků. MaR bude řídit VZT jednotku a spojitě i zvlhčovač a chladicí zařízení na základě požadovaných teplot, časového programu a teplot měřených (platí i pro vlhkost). Jako referenční hodnoty teploty a vlhkosti jsou osazeny snímače na odtahovém potrubí. Ve vybrané místnosti je na stěně osazena i místní skříňka, kde bude možné nastavit požadovanou korekci teploty v místnosti (+/-3°C) a bude zde signalizován i chod VZT jednotky. Dále zde bude přepínač umožňující přepnutí jednotky z automatického režimu do plného chodu.

Čerstvý vzduch je nasáván nad střechou strojovny v 5.NP přes protidešťovou žaluzii a dále je veden přes tlumiče hluku do vzduchotechnické jednotky, kde je teplotně a vlhkovně upravován: ohřevem teplovodním ohřívачem na teplotu +22°C, chlazen vodním chladičem na teplotu +20°C, filtrován dvoustupňovou filtrací (M5 + F7), a dále vlhčen elektrickým vyvíječem páry na relativní vlhkost +35%. Takto upravený vzduch je veden přes tlumiče hluku vertikální šachtou do 4.NP a dále chodbou pod stropem. Do jednotlivých prostor vč. zázemí jsou zhotoveny odbočky s VAV regulátory průtoku.

Pozn.: Na přívodu do vybraných místností budou na potrubí osazeny konstantní a variabilní regulátory průtoku. MaR bude řídit variabilní regulátory průtoku dle časového programu obsazení místnosti.

VZT5.1, 5.2, 5.3 – Větrání strojovny VZT (CHL)

Ventilátor 5.1 bude spínán od teploty ve strojovnách a dle časového programu. Bude spolu s ním otvírána i přívodní klapky. Ventilátory 5.2 a 5.3 s klapkami slouží k havarijnímu odvětrání strojovny v případě úniku chladiva.

VZT5.4 – Větrání VS

Ventilátor slouží k odvětrání VS, bude spínán spolu s klapkami od teploty v místnosti a dle časového programu.

VZT5.5 Větrání rozvoden elektro

Ventilátor slouží k odvětrání 2 elektro rozvoden, bude spínán od teploty v místnosti a dle časového programu.

VZT5.6 Větrání technické místnosti potrubní pošty

Ventilátor slouží k odvětrání technické místnosti potrubní pošty, bude spínán od teploty v místnosti a dle časového programu.

VZT6.1 Chlazení technické místnosti 3.NP

Jedná se o chladicí jednotku, která chladí technickou místnost v 3.NP. Je autonomní. MaR bude hlídat teplotu v prostu a v případě překročení nejvyšší nastavené vyhlásí alarm. Taktéž bude monitorovat chod a poruchu chladicí jednotky.

VZT6.2 Chlazení technické místnosti potrubní pošty

Jedná se o chladicí jednotku, která chladí technickou místnost potrubní pošty (2x). Je autonomní. MaR bude hlídat teplotu v prostu a v případě překročení nejvyšší nastavené vyhlásí alarm. Taktéž bude monitorovat chod a poruchu chladicí jednotky.

52 Ohřev TUV

Tato větev je nesměšovaná, slouží pro ohřev TUV. Ten je ohříván v jednom předeřhřivacím a jednom ohřevovém zásobníku. Je využito dvou výměníků (předeřhřev a dohřev). Jednou týdně (nebo dle požadavků obsluhy) bude dle časového programu proveden i ohřev na vyšší teplotu, jako ochrana proti legionelle. Bude také dle časového programu ovládáno čerpadlo cirkulace (jsou instalovány dvě, jako záskok, nutno provozně střídat).

61 Regulace teploty v prostoru

MaR bude v místnostech osazených FCU jednotkou nebo radiátorem udržovat požadovanou nastavenou teplotu. Tyto místnosti proto obsahují teplotní snímač, některé s korekcí požadované teploty a MaR ovládá termoelektrické pohony na ventilech na tělesech a servopohony na UT a CHL potrubí jednotek FCU. Dále automaticky řídí i otáčky ventilátorů FCU. Nástěnným ovladačem si uživatel zadává korekce teploty a MaR rozhoduje, zda se bude chladit, nebo topit. Některé ovladače umožňují i vynucení obsazení. V případě ventilů na CHL FCU jsou použity trojcestné ventily s pohonem, umožňující zajištění konstantního průtoku média. Pro regulaci

teplot v prostoru bude použit IRC regulátor. Stavby místností budou rovněž zobrazeny na dispečinku areálu.

71 Signál z EPS, požární klapky

V případě signálu od EPS MaR reaguje odstavením všech VZT jednotek a vyhlášením alarmu. Systém MaR hlídá stav protipožárních klapky a v případě jejich uzavření odstaví VZT jednotky, vyhlásí poruchu. Klapky nenapájí ani neovládá. Reset poruchy po signálu z EPS je automatický, po spadení klapky musí být proveden zásahem obsluhy.

72 Měření spotřeb energií

MaR v objektu bude měřit spotřeby energií:

Vodoměry: Vodoměry budou v dodávce ZTI a budou s impulzním výstupem. Elektroměry: Elektroměry budou vybaveny výstupem ModBus. Bude se snímat elektroměrem na DO a na MDO (v elektrorozvodně) a analyzátory sítě. Dodávka ELE (při realizaci zkontrolovat jejich skutečný počet a účel).

RH	109	Modbus RTU	síťový analyzátor MEG40
RH	109	Modbus RTU	elektroměr - zdroj chladu
RH	109	Modbus RTU	elektroměr - vlhčení "1B.01"
RH	109	Modbus RTU	elektroměr - vlhčení "2B.01"
RH	109	Modbus RTU	elektroměr - vlhčení "3B.01"
RHD	1091	Modbus RTU	síťový analyzátor MEG40
RPO	108	Modbus RTU	elektroměr - spotřeba z RPO

MaR dodá elektroměry do svých rozvaděčů, aby bylo možné měřit vždy spotřebu jednotlivých VZT jednotek (bez zvlhčovačů a CHL). Dále bude ve svých rozvaděčích měřit spotřebu čerpadel, systému MaR a zařízení jako úpravna vody apod. Zbytek elektroměrů dodává ELE (ModBus).

Měřiče tepla: Dodávka UT, budou vybaveny výstupem M-Bus. Měřiče tepla budou zobrazeny na dispečinku areálu jak pro správu VZT jednotek, tak pro správu UZ zařízení. Stejně tak se bude měřit spotřeba chladu.

Bude měřen i tlak mediiplynů (kyslík) na vstupu a výstupu z RS.

73 Signalizace teploty do ELE

Profese ELE zajišťuje ohřev střešních vpustí a garážových odtoků. MaR bude beznapětovými signály dávat signál o venkovní teplotě. Signál bude sepnut v rozmezí venkovních teplot od -5°C do +5°C – pro vpustí z 5MR1 a signál při teplotě pod +5°C pro potrubí z 1MR1. Tyto signály budou připraveny v 01MR1 a v 05MR1.

Pozn.: Je nutno dodržet řídicí systém použitý v areálu nemocnice.

6. KABELOVÉ ROZVODY A POKYNY PRO MONTÁŽ

6.1 Montáž

Kabelové rozvody budou provedeny v prostoru velkých tech. místností v kabelových kovových elektroinstalačních žlabech 125/100 nebo 62/50. Tyto budou

uchyceny na zdech, nebo stropu a musí být dodržena minimální vzdálenost mezi trasami pro měření a regulaci a trasami pro silové rozvody. Žlaby musí být pospojovány použitím vějířových podložek vždy na straně šroubu i matice a připojeny na sběrnici PE v rozvaděči. Kabely v nich budou uloženy volně. Připojení jednotlivých zařízení pak bude provedeno v plastových elektroinstalačních lištách nebo trubkách. Kabelové rozvody mimo tyto prostory budou vedeny v elektroinstalačních trubkách a žlabech, nebo především v příchýtkách na stropě. A to jak v podhledu, tak na stropě bez podhledu. Musí být dodržena minimální vzdálenost pro oddělení slaboproudých a silových kabelů. Rozvody MaR mimo strojovny a střechu budou provedeny v nehořlavém provedení, a to včetně kabelových nosných systémů.

Průchody stěnami budou řešeny dle kabelových tras, popř. průchody u profese silnoproudu a slaboproudu.

Jako prostupy mezi patry bude MaR využívat stupačky a prostupy dle projektu MaR, popř. stupaček profesí UT a VZT.

Nástěnné moduly v místnostech budou umístěny ve výšce vypínačů a kabely budou vedeny v ohebné elektroinstalační trubce pod omítkou nebo v SDK přičce. Nástěnné moduly nesmí být ovlivňovány přímým tepelným zářením, nebo zdroji chladu. Pro jejich umístění platí obecně platná pravidla pro umísťování interiérových teplotních čidel.

V technických místnostech, kde bude instalace povolena na povrchu, budou kabelové trasy přiznané. Profese MaR se se svými trasami přizpůsobí ostatním profesím. MaR bude své kabelové trasy montovat až po instalaci kabelových tras ostatních profesí.

Uzemnění bude napojeno na zemnicí soustavu provedenou v provozním souboru silnoproudu budovy a to tak, aby odpovídalo ČSN 33 2000-4-41 a stejným způsobem bude provedeno pospojování všech vodivých částí technologie a rovněž kovových kabelových žlabů. K pospojování bude užito měděného vodiče žz 6, žz10. U čerpadel a přímo spojovaných částí vzduchotechnického potrubí bude pospojování zajištěno vějířovými podložkami pod šrouby na přírubách čerpadel.

Všechny nevodivé díly (gumové manžety apod.) musí být překlenuty stejným lankem opatřeným na konci kabelovými oky. Šroubové spojení kabelových oček musí být doplněno korunkovou podložkou.

Celá sestava jednotlivých potrubí musí být propojena samostatným vodičem z/ž, který musí být v rozvaděcích připojen ke svorce PE. S touto svorkou pak musí být pospojovány i všechny části rozvaděče včetně dveří.

Přechody mezi požárními úseky musí být požárně izolovány ucpávkami.

Bude odborně odpojena VRV jednotka venkovní (stávající) a po posunu jednotky bude opět zapojena. Dojde k prodloužení kabelové trasy cca o 15 m.

7. POŽADAVKY NA JINÉ DODAVATELE, ROZDĚLENÍ DODÁVEK

Topení, CHL:

- ve šroubovaných spojích použít vějířové podložky
- dodávka předávací stanice
- dodávka a montáž ventilů a servopohonů na větvích UT (24V, 0(2)-10V), případně TUV (24V, digitální)

- dodávka a montáž ventilu a servopohonu pro dopouštění vody do systému (primár/sekundár), 230Vac
- dodávka ventilů na jednotlivá otopná tělesa. Termoelektrické pohony dodá MaR
- dodávka a montáž ventilů a servopohonů na potrubí UT pro FCU jednotky (24V, digitální)
- montáž ventilů na potrubí CHL pro FCU jednotky, ventily a pohony dodá MaR.
- dodávka a montáž ventilů a servopohonů na potrubí UT (ohřev, dohřev) pro VZT jednotky (24V, 0(2)-10V)
- montáž ventilů na potrubí CHL pro VZT jednotky, ventily a pohony dodá MaR.
- Dodávka chilleru (zdroje chladu) umožňující signalizaci chodu, poruchy (beznapětově) a dálkové vypnutí z MaR. Dále bude umožňovat připojit signál pro okamžité vypnutí (1/4h maximum). Řízení výkonu – autonomní regulace chilleru.
- dodávka a montáž měřičů tepla a chladu s rozhraním M-Bus rozhraním.
- Dodávka a montáž návarků na UT: MaR bude teplotní čidla osazovat na všechny 4 potrubí u všech 3 výměníků, dále na směřované větve. Návarky osadit tam, kde je dimenze větší DN50 včetně. Dále dodávka a montáž manometrického kohoutu na sekundární straně UT.
- Dodávka a montáž návarků na CHL: MaR bude teplotní čidla osazovat na výstup a vrat z/do chilleru, na vrat z větve VZT, na vrat z větve FCU a do AKU zásobníku, jedno nahoře, jedno dole. Návarky osadit na tyto místa. Dále dodávka a montáž manometrického kohoutu na rozvodu CHL.

VZT:

- ve šroubovaných spojích použít vějířové podložky
- dodávka VZT4-3, 5.1, 5.4-5.6 s EC motory
- dodávka čidel, servopohonů, apod. pro VZT4 až VZT3 – dodává MaR
- dodávka chladicí jednotky VZT6,01, umožňující signalizaci chodu, poruchy (beznapětově)
- dodávka regulátorů průtoku variabilních (24V, 0-10Vdc)
- UT čerpadlo a ventil s pohonem VZT jednotek dodávka UT, CHL ventil s pohonem dodávka MaR.
- MaR neřídí VRV jednotky ani v místnosti potrubní pošty.
- zaregulování při spuštění
- revizní otvory

Slaboproud, EPS:

- dodávka a zapojení datové dvojzásuvky a kabelu do každého rozvaděče MaR
- EPS signalizace (do každého rozvaděče zvlášť), MaR bude dostávat signál o požáru z EPS, kabel je součástí dodávky EPS. Kontakt: SEP=OK, zatížitelnost 24Vac.
- MaR nenapájí ani neřídí PPK, MaR je pouze monitoruje.
- MaR nenapájí ani neřídí VZT4 (CHÚC).
- Od SLP bude požadována konfigurace sítě pro dálkový přístup přes WEB rozhraní.

Silnoproud:

- Dodávka napájecího kabelu s odpovídajícím jištěním pro všechny rozvaděče MaR, viz kapitola 9. Dodávka žlutozeleného laněného vodiče (pospojování).
- Napájení zvlhčovačů a VZT zařízení vyjma (ventilátorů) VZT4, VZT2, VZT3, VZT5.1, VZT5.2, VZT5.3, VZT5.4, VZT5.5, VZT5.6.
- Pospojování všeho, mimo technologie v prostoru výměníkové stanice. (toto zajistí MaR).
- Napájení chilleru (popř. odděleného výparníku), napájení případných ostatních CHL jednotek.
- Napájení vnitřních FCU jednotek zajistí MaR.
- Ohřev střešních vpustí, odtokových žlabů, ramp a potrubí kanalizace a další požadavky dle ZTI.
- Profese ELE zajišťuje ohřev střešních vpustí a garážových odtoků. MaR bude beznapětovými signály dávat signál o venkovní teplotě. Signál bude sepnut v rozmezí venkovních teplot od -5°C do $+5^{\circ}\text{C}$ – pro vpustí z 5MR1 a signál při teplotě pod $+5^{\circ}\text{C}$ pro potrubí z 1MR1. Tyto signály budou připraveny v 01MR1 a v 05MR1.
- Napájení protipožárních klappek.
- Čerpadla v kotelně napájí MaR. Stejně tak i jímkové čerpadlo P2 v prostoru potrubní pošty.
- Zásuvkové a světelné okruhy
- dodávka a montáž elektroměrů a analyzátorů s rozhraním ModBus (DO, MDO).
- MaR dodá elektroměry do svých rozvaděčů, aby bylo možné měřit vždy spotřebu jednotlivých VZT jednotek (bez zvlhčovačů a CHL). Dále bude ve svých rozvaděčích měřit spotřebu čerpadel, systému MaR a zařízení jako úpravna vody apod. Zbytek elektroměrů dodává ELE (ModBus).

ZTI:

- dodávka a montáž vodoměrů s impulzním výstupem
- odvod kondenzátu od FCU jednotek

Medioplýny:

- dodávka a montáž 2 čidel 4-20mA pro měření tlaku O₂ před a za RS
- dodávka a montáž vodoměrů s impulzním výstupem

Stavba:

- Provedení nezbytných průrazů a drobných stavebních úprav dle požadavků montáží MaR. Prostupy ve stupačkách.
- Vyhrazení časového prostoru na oživení systému MaR po ukončení prací ostatních profesí (cca pracovních 10 dní)

8. POKYNY PRO UŽIVATELE

1. Vybrané poruchové stavy okamžitě při aktivaci odstavují jednotlivá zařízení z provozu. V případě kritických poruch je nutné zařízení opět uvést do provozu přepínačem START-STOP.
2. Pro způsobilost dozorového personálu platí příslušné státní a oborové normy, a to v oblasti způsobilosti zdravotní, kvalifikační a bezpečnostní.

3. Elektrická zařízení musí být před uvedením do provozu vybavena všemi bezpečnostními tabulkami a nápisy ve smyslu ČSN 34 3510 a také musí být provedena revize dle ČSN 33 2000-6-61 a montážní organizace musí vydat revizní zprávu. U příslušných svorek a kontaktů je nutné umístit tabulky upozorňující na nebezpečí úrazu elektrickým proudem v důsledku možnosti výskytu elektrického napětí z jiného místa.
4. Údržbu a pravidelné revize je nutné provádět v periodách ve smyslu ČSN 33 2000-6-62 s v termínech dle pokynů výrobců zařízení, které jsou uvedeny v průvodní dokumentaci a budou předány provozovateli.
5. V Souladu s nařízením vlády 378/2001Sb. musí být zařízení vybaveno provozní dokumentací. Následná kontrola musí být prováděna nejméně jednou za 12 měsíců v rozsahu stanoveném místním provozním bezpečnostním předpisem, nestanoví-li zvláštní právní předpis, popřípadě průvodní dokumentace nebo normové hodnoty rozsah a četnost následných kontrol jinak.
6. Na baterie v případně instalovaném GSM hlásiči a baterie v UPS záložním zdroji se nevztahuje záruka pod celou dobu dle smlouvy o dílo. Vzhledem k povaze a technickým vlastnostem těchto zařízení je záruka pouze v délce udané výrobcem. Investor by také měl alespoň 1x ročně provádět kontrolu funkčnosti těchto zařízení (baterií), ať už sám, nebo prostřednictvím servisní (dodavatelské) firmy.

9. SPECIFIKACE ROZVADĚČŮ

V objektu bude celkem 5 rozvaděčů MaR, v tabulce níže je uvedeno jejich umístění včetně specifikace.

označení	umístění m.č.	rozměr v*š*h	typ	řízení	příkon, proud
01MR1	101050	2000*800*400	skříňový	UT, VZT5.4, VZT5.5, VZT5.6 IRC	7 kW
05MR1	105010	2000*1000*400	skříňový	VZT4	22,5 kW
05MR2	105010	2000*1000*400	skříňový	VZT2	20 kW
05MR3	105010	2000*1000*400	skříňový	VZT3	13 kW
05MR4	stroj. CHL	2000*800*400	skříňový	CHL, VZT5.1, VZT5.2, VZT5.3	10 kW

Všechny rozvaděče budou napojeny třífázově 400Vac, budou jištěny v rozvaděčích elektro profese a v MaR rozvaděčích budou vypínače s vyrážecí cívkou. Budou napájeny z MDO, nebyl vznesen požadavek na napájení z DO. Napájecí kabely jsou součástí dodávky profese elektro. Dle možných situačních změn na stavbě je možné posunutí rozvaděčů. Příkonové požadavky vychází z podkladů ostatních profesí.

Samotné schéma zapojení rozvaděčů bude součástí výrobní dokumentace. Je potřeba dodržet běžná pravidla a pro návrh rozvaděče (jištění ovládacích částí, traf na primáru a sekundáru a jištění stejnosměrných zdrojů) a respektovat platné státní normy.

Rozvaděče budou osazeny UPS záložními zdroji.