

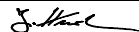
Název akce: **Zřízení LDN pro pacienty se
zvýšeným hyg. režimem a přesun očního centra**

Číslo zakázky:

2314

Název projektu:

D.4 – Měření a regulace

<i>Investor</i>	Nemocnice Karviná–Ráj, p. o., Vydmuchov 399/5, 734 12 Karviná–Ráj
<i>Místo zakázky</i>	nemocnice Karviná
<i>Stupeň projektu</i>	Dokumentace pro provádění stavby
<i>HIP</i>	Ing. Kundera Vladimír
<i>Projektant</i>	Ing. Hruška Josef 

001 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH:

1. ÚVOD	3
2. ROZSAH DODÁVKY	3
3. PROJEKTOVÉ PODKLADY	3
4. PROVOZNÍ PODMÍNKY	4
4.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA	4
4.2. OCHRANA PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM	4
4.3. PROSTŘEDÍ, VNĚJŠÍ VLIVY	4
4.4. VAZBA NA PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU	4
4.5. OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ	4
5. TECHNICKÝ POPIS PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ	5
5.1. ŘÍDICÍ SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE	5
5.2. ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE VYTÁPĚNÍ	6
5.3. ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE VZDUCHOTECHNIKY	6
5.4. ROZVADĚČ	9
5.5. KABELOVÉ ROZVODY	9
6. PORUCHOVÁ SIGNALIZACE	10
6.1. PROTIMRAZOVÁ OCHRANA NA VZDUCHU	10
6.2. PROTIMRAZOVÁ OCHRANA NA VODĚ	10
6.3. ZANESENÍ FILTRŮ	10
6.4. PORUCHA VENTILÁTORŮ	10

Akce: **Zřízení LDN pro pacienty se zvýšeným hygienickým režimem
a přesun očního centra**

Název: **001 – Technická zpráva**

Číslo zakázky: **2314**

6.5. PORUCHA ČERPADEL 10

7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE 11

8. BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY 11

8.1. PŘEDPISY A NORMY 11

8.2. ZÁKONNÉ POŽADAVKY NA DODAVATELE 12

8.3. MONTÁŽ, ZKOUŠKY A UVEDENÍ DO PROVOZU 12

8.4. ÚŘEDNÍ ZKOUŠKY 13

8.5. POVINNOSTI PROVOZOVATELE 13

Akce: **Zřízení LDN pro pacienty se zvýšeným hygienickým režimem a přesun očního centra**

Název: **001 – Technická zpráva**

Číslo zakázky: **2314**

1. Úvod

Předmětem projektové dokumentace pro provedení stavby je měření a regulace systému vzduchotechniky a chlazení a v rámci zřízení LDN pro pacienty se zvýšeným hygienickým režimem a přesunu očního centra v areálu NsP v Karviné – Ráj.

Navržená technologie zajišťuje vytápění, větrání a chlazení vnitřních prostorů zřízení LDN, očního centra a jejích zázemí.

Navržený řídicí systém zajišťuje ovládání a monitorování provozních a poruchových stavů daných technologií a umožňuje archivaci určených dat na stávajícím vybudovaném centrálním dispečerském pracovišti nemocnice.

Dále projektová dokumentace obsahuje svorky pro připojení napájení a ovládání navazujících silových obvodů technologických zařízení a pro signalizaci jejich chodů.

Projektová dokumentace je zpracována podle požadavků objednatele s cílem dosažení plně automatického provozu zařízení pro vytápění, chlazení a vzduchotechniky.

Dokumentace je vypracována v rozsahu pro provedení stavby. Nenahrazuje dílenskou dokumentaci! Pro realizaci díla je nutno vypracovat výrobní dokumentaci.

Obecné ustanovení

„Pokud se kdekoli v této projektové dokumentaci a nebo soupisu prací a dodávek (rozpočtu) vyskytuje jakýkoliv obchodní název materiálu, výrobku, systému, služby apod., jedná se zásadně o referenční údaj sloužící pro přesnou specifikaci minimálního standardu jejich požadovaných vlastností. Daný materiál, výrobek, systém, službu apod. je možno nahradit jiným o shodných či lepších vlastnostech, avšak zásadně pouze v rámci platné smluvní ceny. Tuto případnou náhradu je povinen navrhnout zhotovitel stavby, a to v dostatečném předstihu před objednáním, přičemž je při návrhu náhrady povinen objednateli prokázat shodu vlastností s referenčním materiálem, výrobkem, systémem, službou apod. Další podmínky a podrobnosti jsou uvedeny ve smlouvě o dílo.“

2. Rozsah dodávky

Dodávka nového zařízení obsahuje následující základní součásti:

- rozvaděče měření a regulace vybavené veškerými regulátory, pomocnými, jistíci a ovládacími prvky
- veškeré teplotní snímače potřebné pro regulaci
- tlakové snímače potřebné pro regulaci
- tlakové snímače diferenčního tlaku potřebné pro regulaci
- komunikační moduly a převodníky
- kabeláže a montážní materiál ke všem prvkům systému měření a regulace
- napojení na centrální dispečerské pracoviště

3. Projektové podklady

Podkladem pro vypracování této projektové dokumentace byly technologické výkresy a popis vytápění, chlazení a vzduchotechniky a konzultace s projektanty jednotlivých technologických celků. Dále byly použity technické dokumentace firem, jejichž prvky budou použity v projektové dokumentaci.

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

Akce: **Zřízení LDN pro pacienty se zvýšeným hygienickým režimem a přesun očního centra**

Název: **001 – Technická zpráva**

Číslo zakázky: **2314**

4. Provozní podmínky

4.1. Rozvodná soustava

silová soustava :	TN-S, 3 N+PE, 400 V, 50Hz
ovládací napětí :	1N+PE, 230V, 50 Hz
ovládací napětí MaR :	24V, 50 Hz

4.2. Ochrana před úrazem el. proudem

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.3 bude provedena ochrana při poruše:

- základní: automatickým odpojením vadné části od zdroje v soustavě TN
- zvýšená: ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoprůdu

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.3 bude provedena ochrana základní:

- Izolací
- Krytím

4.3. Prostředí, vnější vlivy

Protokol o určení vnějších vlivů byl protokolárně vypracován v rámci stavebního řízení.

Prostředí dle ČSN 33 2000-5-51, ed. 3: AB5, dále parametry normální ve smyslu tabulky 32 NM 1

4.4. Vazba na provozní rozvod silnoprůdu

Do rozvaděčů určených pro MaR (RD14.1, RD14.2) jsou natažené přívody ze silového rozvaděče daného objektu. Přívodní kabely jsou v dodávce silových instalací. Rozvaděče pro regulaci vytápění, chlazení a vzduchotechniky jsou umístěné ve strojvnách VZT.

Umístění rozvaděčů je znázorněno v půdorysech. Možná odchylka umístění rozvaděčů vzniklá při realizaci bude dořešena přímo na stavbě v koordinaci s profesí VZT.

RD14.1 – rozvaděč je určený pro napájení a řízení vzduchotechniky zákrokového sálu v 1.NP. Rozvaděč je umístěný v prostoru strojovny VZT v 1.PP m.č. 1S31.

RD14.2 – rozvaděč je určený pro napájení a řízení vzduchotechniky superaseptického sálu ve 2.NP. Rozvaděč je umístěný v prostoru strojovny VZT ve 4.NP m.č. 402.

Předpokládaná výkonová bilance:

Rozvaděč RD14.1 – instalovaný příkon 12 KW – hlavní jistič rozvaděče C 20/3

Rozvaděč RD14.2 – instalovaný příkon 50 KW – hlavní jistič rozvaděče C 80/3

4.5. Ochrana proti přepětí

Možné přepětí šířící se po napájecí síti bude omezeno pomocí třístupňové ochrany. První dva stupně ochrany budou instalované v silových rozvaděčích profese SI. Třetí stupeň ochrany, který zajišťuje ochranu řídicího systému před VF rušením a pulzním přepětím, pak bude instalován v rozvaděči MaR.

Použité svodiče přepětí musí být voleny z jedné produktové řady, případně je nutné provést

Akce: **Zřízení LDN pro pacienty se zvýšeným hygienickým režimem a přesun očního centra**

Název: **001 – Technická zpráva**

Číslo zakázky: **2314**

jejich vzájemnou koordinaci s SI a to tak, aby systém jako celek splňoval požadavky na ochranu proti nežádoucímu přepětí.

5. Technický popis projektovaného zařízení

5.1. Řídicí systém měření a regulace

Navržený řídicí mikroprocesorový systém zajišťuje řízení jednotlivých technologických zařízení vzduchotechnicky a chlazení, jejich ovládání, monitorování (měření stavových hodnot veličin, monitorování poruchových stavů) a regulaci na požadované hodnoty s ekonomickou optimalizací provozu pro jednotlivá technologická zařízení a monitorování chodu souvisejících zařízení.

Vzhledem k rozsahu a charakteru řízené technologie je pro měření a regulaci uvedených technologických zařízení použit volně programovatelný řídicí systém, představovaný autonomními regulátory digitálního řídicího systému DDC.

Jde o podstanice s technologií DDC (Direct Digital Control, dále jen DDC) s modulární koncepcí. Tyto systémy jsou předurčeny především pro řízení budov a soustav centralizovaného zásobování teplem a vzduchotechniku.

V autonomním provozu jsou DDC regulátory jak softwarově, tak hardwarově pružné, takže se dokáží přizpůsobit rozmanitým řídicím procesům v cílových aplikacích.

Pro měření a regulaci daných technologií objektu (zdroje chladu, vzduchotechniky apod.) je navržen řídicí systém, který vychází ze současného stupně standardu. Vzhledem k tomu, že v areálu NsP Karviná – Ráj je již instalován řídicí systém (Saia) a vzhledem k rozsahu a charakteru řízení technologie předpokládáme opět použití odpovídajícího digitálního řídicího systému DDC plně kompatibilního s již použitým řídicím systémem v areálu.

Pomocí displeje připojeného ke stanici lze monitorovat aktuální stav všech připojených technologických zařízení včetně možnosti zásahu do řízené technologie v několika různých úrovních. Výhodou při aplikaci DDC regulátorů je jejich jednoduchá instalace a rychlá zvládnutelnost, regulátory nevyžadují od obsluhy žádné znalosti v oblasti programování počítačů. Provoz řídicího systému klade minimální nároky na obsluhový i servisní personál, systém přitom poskytuje dokonalý přehled o funkci řízené technologie na jednotlivých regulátorech.

Řídicí systém je vytvořený z autonomních volně programovatelných regulátorů vybavených webserverem a rozšiřujícími I/O moduly. Modulová koncepce řídicího systému umožňuje v případě potřeby jeho průběžné rozšiřování, přičemž může být postupně zabezpečeno řízení dalších provozních celků.

Stanice řídicího systému je pomocí komunikační sběrnice napojená na již vybudované centrální dispečerské pracoviště. Stávající dispečerské pracoviště je vybaveno softwarem Promotic 8.3.7 s neomezenou licenci. Autonomní řízení pomocí DDC podstanice zůstane zachováno i v případě výpadku vzájemné komunikace s centrálním dispečerským pracovištěm. Instalace sítě v objektu a instalace dvojbáseň ETH u rozvaděče MaR je dodávkou zhotovitele s tím, že nemocnice upřesní místo připojení pro data z řídicího systému.

Výčet funkcí systému MaR:

Řídicí systém MaR bude zajišťovat, měření a integraci následujících technických zařízení a systémů:

- Řízení vzduchotechniky
- Řízení zařízení pro vytápění/chlazení vzduchotechniky
- Řízení vyvíječe páry
- Čidlo dif. tlaku v přívodním a odtahovém potrubí VZT
- Monitorování stavů protipožárních klapek a odpojení VZT při aktivaci uzavření klapek
- Monitorování provozních a poruchových stavů řízených technologií

Akce: **Zřízení LDN pro pacienty se zvýšeným hygienickým režimem a přesun očního centra**

Název: **001 – Technická zpráva**

Číslo zakázky: **2314**

Dále navržený systém umožňuje ošetření letního provozu zařízení. Při letním provozu je v pravidelných intervalech zajištěno procvičování regulačních ventilů a čerpadel.

Centrální dispečerské pracoviště provozovateli umožní vzdálený přístup k jednotným kontrolám a k ovládání všech napojených technologií v areálu a jednotnou správu historických událostí a trendů.

Z centrálního dispečinku je možné provádět kompletní monitorování a nastavování požadovaných parametrů odpovídající řízené technologie pomocí grafiky jednotlivých technologických schémat. Řídicí centrála systému mimo dálkového ovládání a monitorování daných technologií slouží i pro archivaci dat, pro tisk uložených dat např. ve formě grafů nebo tabulek, pro dálkový přenos uložených dat a pro dálkové řízení. Přístup k jednotlivým funkcím centrálního pracoviště je v několika úrovních (např. administrativní, servisní, operátorská apod.). Každé úrovni přístupu je přiřazena určitá role. Jednotlivé přístupy jsou dostupné pomocí hesel.

Součástí řídicího systému je i monitorování tlaků medicinálních plynů, a to kyslíku a vzduchu. Snímače tlaku jsou dodávkou profese zdravotníka. Profese MaR zajistí přenos dat z těchto snímačů do systému regulace a odtud pak na centrální dispečerské pracoviště.

Dále je pak na obou sálech instalován signalizační hlásič klinického alarmu. Do tohoto hlásiče jsou přivedené informace ze snímačů tlaků klinického alarmu. Dodávku tlakových čidel i alarmu zajistí profese zdravotníka. MaR pouze provede propojení snímačů s hlásičem alarmu.

5.2. Základní popis regulace vytápění

Zdrojem tepla pro dané vzduchotechnické jednotky operačních sálů je topná voda přivedená ze stávající výměníkové stanice umístěné v 1.PP objektu m.č. 1S10. Na rozdělovači a sběrači topné vody, který je umístěn ve VS je využito rezervy pro napojení větví ohřevu nových VZT.

Ve VS je instalovaný stávající rozvaděč MaR. Do rozvaděče je doplněno ovládání oběhového čerpadla pro VZT. Pro ovládání čerpadla jsou využity rezervy stávajícího řídicího systému.

5.3. Základní popis regulace vzduchotechniky

Vzduchotechnická zařízení umístěná ve strojvnách VZT v 1.PP a ve 4.NP objektu slouží k odvětrání, vytápění a klimatizaci vnitřních prostorů operačních sálů a jejich zázemí. Vzduchotechnická zařízení zabezpečují přívod čerstvého vzduchu, jeho filtraci, ohřev, dochlazování a odtah znehodnoceného vzduchu

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.1 je určeno k odvětrání, teplovzdušnému vytápění a klimatizaci zákrokového sálu a jejího zázemí. Jednotka je sestavená ze vstupní a výstupní klapky, deskového rekuperátoru, přímého chladiče (2 x kondenz. jednotka), vodního ohřívacího dílu, filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou vybavené EC motory.

Ve výstupním potrubí je dále instalovaný vyvíječ páry a v odtahovém potrubí z úklidů a hygieny ještě odtahový ventilátor.

Navrhovaný systém měření a regulace zajistí chod jednotky dle požadavku projektu vzduchotechniky a dle požadavku uživatele daných prostorů. Mimo jiné zajistí požadovanou teplotu výstupního vzduchu, signalizaci poruchových stavů jednotky (zanesení filtrů, poruchy ventilátorů atd.) a spínání jednotky dle časových programů určených uživateli daných prostor. Mimo časový program je možné jednotku spouštět z ovládače instalovaného v prostoru zákrokového sálu. Přesné umístění ovládačů bude dořešeno přímo na stavbě po domluvě s provozovatelem.

Jednotka pracuje se 100% přívodem čerstvého vzduchu. Množství přiváděného vzduchu je regulováno pomocí EC motorů v závislosti na tlakových poměrech v potrubí jednotky tak, aby bylo udržováno konstantní nastavené množství přívodního vzduchu. Změnou výkonu přívodního ventilátoru je eliminována tlaková ztráta filtrů při jejich postupném zanášení. Výkon odtahového ventilátoru je řízen tak, aby byl udržován požadovaný podtlak v odvodním potrubí.

Regulační okruhy MaR pro VZT zařízení – kromě ručního ovládání (jen servisní provoz) zajistí provoz jednotky automaticky, pomocí okruhů zajišťující tyto funkce:

* ovládání klapky na přívodu a odvodu vzduchu ve vazbě na provoz jednotky

Akce: **Zřízení LDN pro pacienty se zvýšeným hygienickým režimem a přesun očního centra**

Název: **001 – Technická zpráva**

Číslo zakázky: **2314**

- * řízení teploty v přívodním potrubí vzduchovodu pomocí vodního ohříváče vzduchu
- * řízení teploty v přívodním potrubí vzduchovodu pomocí přímého chladiče vzduchu
- * řízení vlhkosti v přívodním potrubí vzduchovodu pomocí parního vlhčení
- * signalizace chodu jednotky
- * signalizace zanesení filtrů
- * signalizace poruchových stavů
- * nastavení denního, týdenního a měsíčního režimu provozu

Přiváděný čerstvý větrací vzduch je předehříván teplem odpadního vzduchu v deskovém rekuperačním výměníku. Výstupní vzduch z jednotky je pak upravován na požadovanou teplotu pomocí vodního ohříváče vzduchu. Ohřívací díl jednotky je vybavený trojcestnou regulační armaturou opatřenou elektrickým servopohonem (dod. MaR, 24V, 0-10V) a oběhovým čerpadlem. Za ohřívacím dílem je umístěná protimrazová ochrana, která zabrání zamrznutí a tím i zničení ohřívacího dílu. Protimrazová ochrana je plně funkční i v době, kdy bude jednotka mimo provoz!

V letním období je možné výstupní vzduch z jednotky dochlazovat na požadovanou hodnotu pomocí přímého chladiče vzduchu s přímým výparníkem. Chladicí díl je napojený na dvě venkovní kondenzační jednotky. Jednotky jsou spínané do kaskády v závislosti na potřebě VZT dochlazovat výstupní vzduch. Z důvodu stejnoměrného opotřebování kondenzačních jednotek je v pravidelných intervalech přepínána vedoucí jednotka.

V případě potřeby zvlhčování přívodního vzduchu je jednotka vybavená parním vlhčením. Výkon parního vyvíječe je řízený analogovým signálem 0-10V.

Přívod vzduchu je rozdělen do dvou větví – větev pro větrání operačního sálu a větev pro větrání inspekčního pokoje a zázemí. Ve výstupní větví pro inspekční pokoj je ještě instalovaný regulátor průtoku, který slouží pro zaregulování konstantního průtoku (cca 1 150m³/h). Regulátor reaguje na zanášení HEPA filtrů v čisté větvi uzavíráním „nečisté větve“.

V prostoru sálu je umístěno ovládání VZT, korekce teploty prostoru sálu a signalizace chodu VZT. V případě potřeby je možné ze sálu volit plný nebo tlumený chod VZT a nastavovat teplotu prostoru v rozmezí $\pm 3^{\circ}\text{C}$

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.2 je určeno k teplovzdušnému vytápění a klimatizaci prostoru superseptického sálu a jejího zázemí. Jednotka je sestavená ze vstupní a výstupní klapky, deskového rekuperátoru, přímého chladiče (4 x kondenz. jednotka), vodního ohřívacího dílu, filtrů, elektroohřevu a dvou přívodních a jednoho odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou vybavené EC motory.

Ve výstupním potrubí je dále instalovaný vyvíječ páry a v odtahovém potrubí z WC zaměstnanců ještě odtahový ventilátor.

Navrhovaný systém měření a regulace zajistí chod jednotky dle požadavku projektu vzduchotechniky a dle požadavku uživatele daného prostor. Mimo jiné zajistí požadovanou teplotu výstupního vzduchu, signalizaci poruchových stavů jednotky (zanesení filtrů, poruchy ventilátorů atd.) a spínání jednotky dle časového programu určeného uživatelem daných prostorů. Mimo časový program je možné jednotku spouštět z ovládače instalovaného v prostoru superseptického sálu. Přesné umístění ovládačů bude dořešeno přímo na stavbě po domluvě s provozovatelem.

Jednotka pracuje se 100% přívodem čerstvého vzduchu s třístupňovou filtrací. První a druhý stupeň je přímo v jednotce, třetí stupeň je osazen u koncových elementů – čisté nástavce.

Množství přiváděného vzduchu je regulováno pomocí EC motorů v závislosti na tlakových poměrech v potrubí jednotky tak, aby bylo udržováno konstantní nastavené množství přívodního vzduchu. Změnou výkonu přívodního ventilátoru je eliminována tlaková ztráta filtrů při jejich postupném zanášení. Výkon odtahového ventilátoru je řízený tak, aby byl udržován požadovaný podtlak v odvodním potrubí. Přetlak operačního sálu je nastavený na 10-15 Pa a je monitorovaný pomocí analogového snímače diferenčního tlaku, který je instalovaný v operačním sále. Dif. tlak je snímán na jedné straně v prostoru operačního sálu a na druhé straně např. v chodbě mimo operační sál.

Akce: **Zřízení LDN pro pacienty se zvýšeným hygienickým režimem a přesun očního centra**

Název: **001 – Technická zpráva**

Číslo zakázky: **2314**

Regulační okruhy MaR pro VZT zařízení – kromě ručního ovládání (jen servisní provoz) zajistí provoz jednotky automaticky, pomocí okruhů zajišťující tyto funkce:

- * ovládání klapky na přívodu a odvodu vzduchu ve vazbě na provoz jednotky
- * řízení teploty v přívodním potrubí pomocí vodního ohřívače vzduchu
- * řízení teploty v přívodním potrubí vzduchovodu pomocí chladiče vzduchu
- * řízení vlhkosti v přívodním potrubí vzduchovodu pomocí parního vlhčení
- * signalizace chodu jednotky
- * signalizace zanesení filtrů
- * signalizace poruchových stavů
- * nastavení denního, týdenního a měsíčního režimu provozu

Přiváděný čerstvý větrací vzduch je předehříván teplem odpadního vzduchu v deskovém rekuperačním výměníku. Výstupní vzduch z jednotky je pak upravován na požadovanou teplotu pomocí vodního ohřívače vzduchu. Ohřívací díl jednotky je vybavený trojcestnou regulační armaturou opatřenou elektrickým servopohonem a oběhovým čerpadlem. Za ohřívacím dílem je umístěná protimrazová ochrana, která zabrání zamrznutí a tím i zničení ohřívacího dílu. Protimrazová ochrana je plně funkční i v době, kdy bude jednotka mimo provoz!

V případě potřeby (např. v letním období) je možné výstupní vzduch z jednotky dochlazovat na požadovanou hodnotu pomocí přímého chladiče vzduchu s přímým výparníkem. Chladicí díl je napojený na čtyři venkovní kondenzační jednotky. Jednotky jsou spínané do kaskády v závislosti na potřebě VZT dochlazovat výstupní vzduch. Z důvodu stejnoměrného opotřebování kondenzační jednotek je v pravidelných intervalech přepínána vedoucí jednotka.

V případě potřeby zvlhčování přívodního vzduchu je jednotka vybavená parním vlhčením. Výkon parního vyvíječe je řízený analogovým signálem 0-10V.

Chladicí díl slouží v případě potřeby i pro odvlhčování výstupního vzduchu. Jelikož je v letním období v celé nemocnici odstavený zdroj topné vody, je pak pro potřebu dohřevu výstupního vzduchu v případě odvlhčování využit elektrický ohřívací díl vložený do výstupního potrubí jednotky. Výkon ohřívacího dílu je řízený plynule pomocí SSR relé (dodávka VZT). Chod elektrického ohřívače je podmíněný chodem přívodního ventilátoru jednotky. Při vypnutí elektroohřevu musí být zajištěn časový doběh přívodního ventilátoru tak, aby došlo k vychlazení komory ohřívače. Při poruše přívodního ventilátoru dojde okamžitě i k odpojení elektroohřívače.

V prostoru superseptického sálu je umístěno ovládání VZT, korekce teploty prostoru sálu a signalizace chodu VZT. V případě potřeby je možné ze sálu volit plný nebo tlumený chod VZT a nastavovat teplotu prostoru v rozmezí $\pm 3^{\circ}\text{C}$

Vzduchotechnické jednotky mají na vstupní klapce servopohon s havarijní funkcí, který zajistí při poruše nebo při výpadku napájení uzavření přívodu vzduchu do VZT a tím se jedná zabránění zamrznutí a zničení ohřívacího dílu a jednak průniku chladného vzduchu do daných prostorů. Filtry a ventilátory VZT jednotky jsou osazeny snímači diferenčního tlaku.

Součástí vzduchotechniky je i dochlazování prostoru požární rozvodny (m.č. 1S11) a místnosti přístroje (m.č. 147). Chlazení místnosti je zajištěno pomocí splitových jednotek. Jednotky jsou vybavené vlastní automatikou a pracují zcela autonomně. Navržený řídicí systém pouze monitoruje provozní a poruchové stavy jednotek. U těchto místností navržený řídicí systém dále monitoruje prostorovou teplotu místností a při překročení nastavené hodnoty vyhlásí alarm – poruchu chlazení.

Chlazení vybraných místností je zajištěno systémem VRF. Systém je vybavený vlastní regulací doplněnou o komunikační modul Modbus. Centrální ovládač VRF a modul Modbus jsou umístěné v rozvaděči MaR. Z centrálního ovládače je vedena komunikační linka do hlavní venkovní jednotky umístěné na střeše. Tuto linku zajišťuje profese MaR. Pomocí komunikační linky Modbus monitoruje řídicí systém provozní a poruchové stavy VRF.

Akce: **Zřízení LDN pro pacienty se zvýšeným hygienickým režimem a přesun očního centra**

Název: **001 – Technická zpráva**

Číslo zakázky: **2314**

Dále je v m.č. 127, 137 a 156 instalováno monitorování detekce úniku chladiva. Detekce je autonomní a v případě překročení dané hodnoty je porucha signalizována nade dveřmi dané místnosti.

Navržený řídicí systém zabezpečí provoz vzduchotechniky a chlazení proti výskytu havarijních a poruchových stavů (poruchy ventilátorů, zanesení filtrů a apod.). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči, na ovládacím panelu regulátoru a jsou přenášeny na centrální dispečerské pracoviště.

Do řídicího systému jsou přivedené také informace o požáru ze systému EPS. Při aktivaci této informace dojde k okamžitému vypnutí vzduchotechnických jednotek. Řídicí systém rovněž vyhodnocuje stav protipožárních klapek vzduchotechniky. Při uzavření požární klapky dojde k okamžitému vypnutí dané vzduchotechnické jednotky.

5.4. Rozvaděč

Rozvaděče určené pro MaR jsou umístěné v blízkosti regulované technologie. Rozvaděče jsou vybavené regulačními prvky zajišťujícími regulaci technologických celků. V rozvaděčích jsou instalované veškeré regulátory, pomocné, jistící a ovládací prvky.

Všechny stíněné kabely jsou spojeny s PE na jednom konci kabelu v rozvaděčích MaR. V rozvaděčích jsou silové vodiče a binární výstupy vedeny odděleně od vodičů analogových a binárních vstupů. Zařízení je chráněno před poškozením v důsledku nadměrného napětí (atmosférickými jevy, spínacími přepětími, statickou elektřinou). V rozvaděčích MaR jsou instalované svodiče (přepětíová ochrana) SPD typ 3 s VF filtrem pro ŘS.

Z rozvaděčů je možné volit režimy chodu jednotlivých zařízení (aut-0-ruč.) pomocí přepínačů. V poloze přepínače „automat“ je chod daných zařízení ovládán z řídicího systému včetně všech ochranných jednotek, v poloze „ruka“ je zařízení trvale v chodu, ovšem bez hlídání poruchových stavů, **(slouží pouze k ověření funkčnosti zařízení)!** Odpovědnost za chod zařízení v ručním režimu přebírá osoba, která tento chod zvolila!!

Do řídicího systému je pak přenášena informace o poloze „AUT“ z jednotlivých přepínačů.

5.5. Kabelové rozvody

Pro teplotní čidla a pro prvky s analogovým signálem a napětím 24V jsou použité stíněné kabely JYTY, J-Y(ST)-Y, pro ostatní akční prvky s napětím 230V jsou použité kabely CYKY. Pro prvky instalované v prostorách LDN a očního centra jsou pak použité bezhalogenové stíněné kabely typu JXFE-R.

Jako kabelové trasy jsou ve strojovnách a v technických zázemích použité ocelové drátěné kabelové žlaby. Pro změnu směru trasy (pro odbočky) jsou použité originální tvarové díly daných žlabů. Konzoly a ostatní upevňovací materiál jsou pozinkované. V místech nebezpečí mechanického poškození jsou kabely chráněny proti poškození např. uložením do pancéřových trubek.

Ve svislých kabelových trasách musí být kabely zajištěny proti posunu. Kabely po výstupu ze žlabu až po vstup do připojovaného zařízení jsou vedené po celé délce v plastové instalační trubce, v místech oblouků, křížení a u vstupů do připojovaného zařízení v ohebné instalační trubce.

Silové a MaR rozvody jsou prostorově odděleny.

Pro kabeláže vedené do jednotlivých místností a chodeb (teplotní čidla, ovládače apod.) jsou použité plastové elektroinstalační trubky. Kabely k prostorovým snímačům teploty, které jsou umístěné v daných místnostech, jsou vedené nad podhledem. Svislé trasy k prostorovým snímačům teploty jsou uloženy pod omítkou.

Ochranné pospojování bude provedeno vodiči CY. Veškeré použité vodiče barevně odpovídají ČSN 33 0165. Pospojování ostatních kovových hmot bude provedeno vodičem CY 6 a pomocí kovového koryta se spojí opatřenými vějířovými podložkami.

Akce: **Zřízení LDN pro pacienty se zvýšeným hygienickým režimem a přesun očního centra**

Název: **001 – Technická zpráva**

Číslo zakázky: **2314**

6. Poruchová signalizace

Poruchová signalizace zajišťuje hlídání níže uvedených poruchových stavů. Při aktivaci je porucha zobrazena signálním světlem na čele rozvaděče, na ovládacím panelu regulátoru a dále je přenášena na centrální dispečerské pracoviště.

Při kritických poruchách dojde k odstavení daného zařízení. Znovu zprovoznění daného zařízení je možné po odeznění poruchy a ručním odblokováním poruchy na dveřích rozvaděče tlačítkem KUITACE.

6.1. Protimrazová ochrana na vzduchu

Tento okruh vzduchotechniky zajišťuje signalizaci poklesu teploty přiváděného vzduchu pod nastavenou hodnotu 5°C. Při poklesu teploty pod tuto mez dojde k odstavení vzduchotechniky (uzavření vstupní klapky), k úplnému otevření trojcestného ventilu na přívodu topné vody do ohříváče a ke spuštění čerpadla ohříváče.

Znovu zprovoznění daného zařízení je možné po odeznění poruchy a ručním odblokováním poruchy na dveřích rozvaděče tlačítkem KUITACE.

6.2. Protimrazová ochrana na vodě

Tento okruh hlídá pokles teploty vratné vody od ohřívacího dílu vzduchotechniky pod nastavenou mez 15°C – nekritická porucha. Při poklesu pod tuto mez dojde k úplnému otevření trojcestného ventilu na přívodu topné vody do ohříváče a ke spuštění čerpadla ohříváče, jednotka zůstává v provozu. Pokud nedojde k opětovnému nárůstu teploty vratné vody, je jednotka po čase odstavena na poruchu protimrazové ochrany na vzduchu. Protimrazové ochrany jsou aktivní i v případě, kdy není jednotka zrovna provozována (mimo provoz).

6.3. Zanesení filtrů

Tento okruh hlídá zanesení filtrů VZT pomocí diferenčních snímačů tlaku. Při aktivaci této poruchy dojde k její signalizaci. Obsluha by měla zajistit vyčištění nebo výměnu daného filtru. Tato porucha není brána jako havárie, proto vzduchotechnika zůstává dále v provozu. Porucha je pouze signalizována světlem na dveřích rozvaděče.

Signalizace zanesení filtru: 250 Pa

6.4. Porucha ventilátorů

Tento okruh zajišťuje signalizaci chodu přívodního a odtahového ventilátoru VZT pomocí diferenčních snímačů tlaku. Regulátor po zapnutí ventilátorů očekává signál od těchto snímačů jako potvrzení chodu ventilátorů. Pokud tento signál nepříjde do stanoveného času (max. 1 min.), zastaví se ventilátory a je signalizována ztráta dif. tlaku na ventilátoru. Jestliže dojde k poruše chodu alespoň jednoho ventilátoru v jednotce, dojde k odstavení celé jednotky, dokud nebude porucha odstraněna a odblokována.

Kontrolní tlak chodu ventilátorů: 80 Pa

6.5. Porucha čerpadel

Tento okruh zajišťuje signalizaci chodu čerpadel. Regulátor po zapnutí čerpadla očekává signál od pomocného kontaktu odpovídajícího stykače jako potvrzení chodu čerpadel. Pokud tento signál nepříjde do stanoveného času (max. 1 min.), zastaví se čerpadla a je signalizována porucha čerpadla.

Akce: **Zřízení LDN pro pacienty se zvýšeným hygienickým režimem a přesun očního centra**

Název: **001 – Technická zpráva**

Číslo zakázky: **2314**

7. Požadavky na ostatní profese

Profese elektro:

Zajistí napájení rozvaděčů MaR a technologických prvků, které nejsou ovládány systémem MaR a dále prvků, které jsou ovládané systémem MaR, ale nevyžadují spínané napájení. Během montáží zajistí koordinaci MaR a Silno při propojování souvisejících rozvaděčů silnoproudu.

Profese VZT:

Zajistí kompletní dodávku všech vzduchotechnických zařízení včetně kondenzátních jednotek. Dále zajistí v součinnosti s pracovníkem realizační firmy během uvádění do činnosti nastavení požadovaných průtoků a objemů vzduchu pro jednotlivá zařízení a pro jednotlivé druhy provozu. V součinnosti s pracovníkem profese MaR zajistí montáž protimrazového termostatu v dostatečném předstihu před montáží trubních rozvodů.

Profese stavba:

Zajistí opravení otvorů a zapravení prostupů kabelových tras přes střechu objektu a přes jednotlivé příčky objektu. Zapravení svislých tras vedených pod omítkou.

8. Bezpečnostní a organizační pokyny

8.1. Předpisy a normy

Dokumentace a dodávka je zpracována podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

Nejdůležitější z nich uvádíme:

ČSN 33 0010 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
ČSN 33 0165 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
ČSN 33 0166 ed.2	Označování žil kabelů a ohebných šňůr
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-42: Bezpečnost – Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-443 ed.2	Elektrické instalace budov – Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením. Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-444	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-444: Bezpečnost – Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením
ČSN 33 2000-4-46 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-7-729	Elektrické instalace nízkého napětí – část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Uličky pro obsluhu nebo údržbu
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba

Akce: **Zřízení LDN pro pacienty se zvýšeným hygienickým režimem a přesun očního centra**

Název: **001 – Technická zpráva**

Číslo zakázky: **2314**

ČSN 33 2000-5-52 ed.2	elektrických zařízení – Všeobecné předpisy Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-534 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení – Odpojování, spínání a řízení – Oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-5-56 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení – Zařízení pro bezpečnostní účely
ČSN 33 2000-6 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
ČSN 33 2130 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2180	Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN EN 60038	Jmenovitá napětí CENELEC
ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
ČSN 34 1610	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN EN 61140 ed.3	Ochrana před úrazem el. proudem – Společná hlediska pro instalaci zařízení
ČSN EN 61439-1 ed.2	Rozvaděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení

8.2. Zákonné požadavky na dodavatele

Obsahově vymezené řemeslnou živností „Elektroinstalace, měření a regulace“ v případě právní formy – fyzické osoby podnikající dle živnostenského zákona, obsahově vymezené živnostenským oprávněním „Provádění staveb, jejich změn a odstraňování“ v případě obchodní společnosti.

Zhotovitel zpracuje před započítáním s prováděním díla plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi dle § 15 zák. č. 309/2006 Sb. v aktuálním znění, jehož součástí je i určení osoby zodpovědné za bezpečnost a ochranu zdraví na staveništi. Tento plán uloží spolu se stavebním deníkem ne stavbě.

Zhotovitel při zahájení stavby určí osobu stavbyvedoucího, který zabezpečuje odborné vedení provádění stavby a má pro tuto činnost oprávnění podle zákona č. 360/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Zajistí, aby jméno a příjmení stavbyvedoucího bylo uvedeno v protokolu o předání a převzetí staveniště a bylo zapsáno do stavebního deníku s rozsahem jeho oprávnění a odpovědnosti. V případě personální změny ve výkonu této funkce zabezpečí zhotovitel bez zbytečného odkladu příslušnou změnu tohoto zápisu.

8.3. Montáž, zkoušky a uvedení do provozu

Montáže veškerých zařízení musí být provedeny odborně dle platných zásad pro montáž těchto zařízení a v souladu s předpisy výrobce. Montáž smí provádět pouze osoba a firma k tomu kvalifikačně a odborně způsobilá a dle konkrétních požadavků i náležitě proškolená nebo certifikovaná výrobcem zařízení. Při instalaci je nutné respektovat příslušná zákonná ustanovení a normy, zejména tykající se bezpečnosti práce a ochrany zdraví. Předkládaná dokumentace neřeší postup organizace výstavby ani zařízení staveniště.

Po montáži systému je nutné provést jeho zkoušky, které slouží k ověření seřízení zařízení a zároveň prokazují splnění výkonových a kvalitativních ukazatelů předmětné dodávky. Konkrétní postupy a podmínky zkoušek včetně požadavků na jejich zdokumentování budou před zahájením předloženy objednateli k odsouhlasení. Předkládaná dokumentace neřeší program zkoušek ani jejich

Akce: **Zřízení LDN pro pacienty se zvýšeným hygienickým režimem a přesun očního centra**

Název: **001 – Technická zpráva**

Číslo zakázky: **2314**

naplň, zkoušky budou provedeny dle standardu objednatele.

Uvedení do provozu je podmíněno řádným předáním díla spolu s kompletní dodavatelskou dokumentací (konstrukční výkresy, dokumentace skutečného provedení, revizní zprávy, návody k použití a manuály v češtině, prohlášení o shodnosti zařízení, soupis náhradních dílů a pod). Před předáním díla je třeba provést zaškolení obsluhy případně i technické údržby. Veškeré lešení a konstrukce pro zpřístupnění těžko dostupných míst si zajišťuje dodavatel vlastními prostředky. Dodavatelská firma je povinna koordinovat veškeré instalace a umístění zařízení s ostatními profesemi.

Zhotovitel je povinen v průběhu provádění stavebních úprav provést a dokumentovat všechny zkoušky a kontroly vyplývající z PD, ČSN a ze závazných předpisů nebo požadované výrobcí materiálu nebo zařízení. Zhotovitel musí oznámit termín provádění zkoušek, testů a měření zástupci investora nejpozději 3 pracovní dny předem.

Zhotovitel je povinen zajistit, aby všechny materiály, látky a zařízení používané k provádění stavby byly řádně otestovány nebo schváleny k použití. Nejde-li o materiál, látku nebo zařízení, k nimž byl vydán příslušný atest, certifikát, prohlášení o shodě apod., je zhotovitel povinen zajistit na své náklady provedení odpovídajícího odborného testu.

Zhotovitel je povinen obstarat a předložit investorovi dokumenty o způsobilosti materiálů, látek a zařízení k použití k provádění stavby včetně všech státními nebo státem uznávanými zkušebnami udělených atestů, certifikátů, schválení, revizí nebo osvědčení.

Součástí plnění zhotovitele a dokladem řádného provedení stavby je doložení výsledků potřebných měření podle požadavků příslušných státních orgánů a požadavků investora. Protokoly o provedených měřeních a výsledky zkoušek, testů a měření předá zhotovitel investorovi jako součást předávací dokumentace.

8.4. Úřední zkoušky

Při montáži elektroinstalace je nutné respektovat příslušné normy ČSN (dříve závazné normy ČSN) a předpisy. Práce na el. zařízení mohou provádět pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. č. 50/1978 Sb. na zařízení vypnutém a řádně zajištěném.

Montážní práce elektrorozvodů budou ukončeny provedením příslušných zkoušek na el. zařízení, provedením výchozí revize veškeré realizované elektroinstalace a vystavením výchozí revizní zprávy s konečným předáním zařízení investorovi.

Elektroinstalace musí být podrobena výchozí revizi. Po této výchozí revizi elektroinstalace je provozovatel daných zařízení povinen si zajistit provádění periodických revizí elektroinstalace ve lhůtách stanovených v normě ČSN 331500 a ve výchozí revizní zprávě.

8.5. Povinnosti provozovatele

- Udržovat el. zařízení v bezpečném a provozuschopném stavu, který odpovídá platným normám ČSN, a to pracovníky s elektrotechnickou kvalifikací dle ČSN EN 50110-1 ed.2 a zkouškami z vyhl. č. 50/1978 Sb.
- Zajistit, aby do el. zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace a neprováděly v něm žádné práce ve smyslu normy ČSN EN 50110-1 ed.2.
- S dovolenou obsluhou el. zařízení a bezpečnostními předpisy seznámit všechny pracovníky, kteří mohou přijít do styku s el. zařízeními a kteří budou provádět práce, které přímo nesouvisí s el. zařízeními, ale které mohou při nedostatečné informovanosti o možném nebezpečí způsobit úraz nebo škody na majetku.
- Zajistit, aby do prováděcího projektu elektroinstalace byly zakresleny všechny dodatečně provedené změny, tzn., aby projekt vždy odpovídal skutečnému stavu elektroinstalace a tento projekt skutečného stavu, aby byl vždy k dispozici při provádění revizí apod.