

NEMOCNICE ZNOJMO, p.o.

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

Stavebník:

Nemocnice Znojmo, p.o.
MUDr. Jana Jánského 11
669 02, Znojmo

Autorizační razítko:

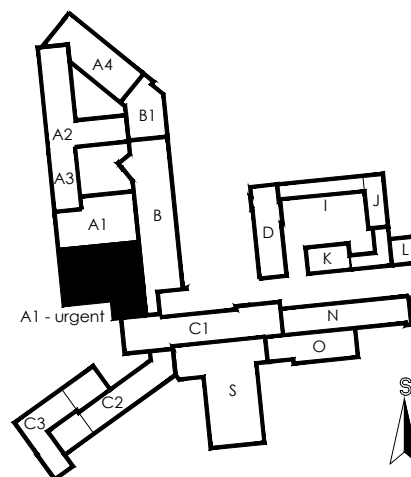
Generální projektant:

MEDICOPROJECT, s.r.o.
Kroftova 45, 616 00 BRNO
tel.: 541 211 409
medicoproject@medicoproject.cz
http://www.medicoproject.cz

Hlavní inženýr projektu:

Ing. LUDĚK VACULA

Schema:



Akce:

**Urgentní příjem 3.etapa - Zbudování
urgentního příjmu v objektu A1 1.NP**

Zpracovatel části:

Siemens, s.r.o. Smart Infrastructure Buildings
Technical Sales Automation
Škrobářská 511/5 617 00 Brno Česká republika
Mobil: +420 602 502 184
E-mail: petr.mikulasek@siemens.com

Zodpovědný projektant

ING.PETR MIKULÁŠEK

Vypracoval

ING.PETR MIKULÁŠEK

Pare:

Soubor (PS):

PS 04 - Měření a regulace

Datum:

ČERVEN 2025

Zakázkové číslo:

DPS-01-2025

Část PD:

Měření a regulace

Formát:

16A4

Stupeň:

DPS

Příloha:

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Měřítko:

-

Číslo přílohy:

D.6-001

Technická zpráva

Obsah:

1.	Všeobecný úvod	2
2.	Podklady pro zpracování projektové dokumentace	2
3.	Rozvaděče MaR a ochrana před nebezpečným dotykem.....	3
4.	Požadavky na energie	3
5.	Prostředí.....	3
6.	Požadavky na ostatní profese	4
1.	Přesun stávajícího rozvaděče MaR RVA12 a změna stávající kabelové trasy elektro a MaR.....	4
2.	Popis regulace VZT jednotek.....	6
3.	Mediální.....	9
4.	Vazba na EPS , PKK	10
5.	Popis regulace topení.....	10
6.	Popis regulace chlazení.....	10
7.	Měření spotřeby medií v objektu.....	11
8.	Popis snímání cizích datových bodů.....	11
9.	Centrální velín systému MaR.....	11
10.	Provedení rozvodů.....	12
11.	Komplexní vyzkoušení	12
12.	Bezpečnostní opatření.....	13
13.	Certifikace, schvalování a realizace	13
14.	Závěr.....	13

1. Všeobecný úvod

Projektová dokumentace řeší MaR vč. technologického silnoproudu pro akci „Nemocnice Znojmo,p.o., - Urgentní příjem 3.etapa – Zbudování urgentního příjmu v objektu A1 1.NP“. Jedná se o napojení a řízení technologií rekonstruovaných a dostavovaných v této etapě, ale taktéž i technologií, které byly již dříve zbudovány, ale v souladu s navrženým technickým řešením budou změněny/rušeny (viz dále).

Přesná poloha koncových elementů v podhledech a na stropěch (zejména ve strojvnách VZT a v technických místnostech) budou upřesněna s ohledem ke konkrétním výrobcům VZT jednotek, trasování potrubí a umístění ostatních TCHL zařízení.

Aplikační knihovny nového řídicího systému musí obsahovat energeticky účinné funkce dle ČSN EN 15500 a ČSN EN 15232 v nejvyšší energetické třídě A.

Jsou kladeny následující požadavky na regulační, ovládací, řídicí systém, který má být nabídnout:

- funkční modularita:

Regulační, řídicí funkce musí být zpracovávány v samostatných, volně programovatelných DDC-stanicích. Zařízení musí být schopné plnohodnotného autonomního provozu , i když řídicí systém nebo komunikační síť není v provozu. Nadřazené řídicí, optimalizační funkce a funkce managementu zabezpečuje řídicí systém. Koordinuje všechny funkce přesahující schopnosti zařízení.

- topologická modularita:

Nabídnutý systém musí být vybudován hierarchicky. Každá hierarchická úroveň musí být autonomně provozuschopná. Odstupňování systému musí být dimenzováno podle hardware a software tak, aby na všech hierarchických úrovních se mohly použít všechny přístroje, které představují technicky a ekonomicky optimální řešení uloženého úkolu.

Z důvodů vysoké provozní bezpečnosti a využitelnosti zařízení musí systém MaR vykazovat důslednou decentralizaci zpracování dat! Systém musí umožňovat hospodárné rozšíření počtu centrálně a decentralně umístěných datových bodů. Rozšíření systému musí být možné beze změny hardware a software stávajících komponent.

Nový DDC regulační systém musí vyhovovat současným standardům, musí být provozně spolehlivý a odzkoušený pro použití v nemocnicích, systém musí vykazovat plnou interoperabilitu se systémem MaR používaným v rekonstrukci a dostavbě Nemocnice Znojmo (viz objekty S,C2,C3,A4,B1,B,G,A2). Musí vykazovat takovou interoperabilitu tak, aby propojení nově uvažovaného systému bylo maximálně efektivní a současně i ekonomické.

Všechny části nového systému MaR budou komunikační sběrnici připojeny do suterénu odpovídajícího objektu, kde budou přes LON/Ethernet router (stávající) připojeny na LAN síť objektu Nemocnice Znojmo, a odtud do centrálního dispečinku MaR v objektu B.

Součástí této PD je zřízení nového centrálního velínu MaR v objektu B, kde budou vizualizovány řízené technologie A1 urgent, a na který budou postupně přepojovány stávající řízené a monitorované technologie vizualizované na stávajícím velínu MaR. Vizualizace stávající na centrální dispečinku nebude touto PD nijak měněna.

Součástí dodávky MaR bude nový a upravované rozvaděče MaR, komponenty DDC regulace, čidla a akční členy, kabeláž, kabelové trasy vč. případných protipožárních ucpávek.

PD je zpracována na základě podkladů a požadavků od ostatních profesí, které byly známy ke dni odevzdání. Jakékoliv následné změny požadavků od ostatních profesí budou zapracovány realizační firmou.

2. Podklady pro zpracování projektové dokumentace

Projektová dokumentace byla zpracována na základě:

- Podkladů od navazujících profesí
- Stávající PD MaR (II.etapa,2.část-akce I z 04/2013)
- Požadavků investora

3. Rozvaděče MaR a ochrana před nebezpečným dotykem

Elektrická zařízení, která jsou součástí systému nově navrhovaného systému měření a regulace pro akci „Nemocnice Znojmo,p.o., - Urgentní příjem 3.etapa – Zbudování urgentního příjmu v objektu A1 1.NP“. jsou umístěna v samostatných plechových rozvaděčích v krytí min. IP 4x. Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí je zabezpečena samočinným odpojením od zdroje jistěním (ČSN 33 2000-4-41 ed.3) a je doplněna ochranou malým napětím.

Stávající rozvaděče MaR:

Ve strojovně VZT 3.NP je instalovaný nový rozvaděč MaR RVA14. Obsahuje tyto okruhy:

- VZT A1.7 ARO
- VZT A1.8 ARO Hygienická zařízení
- VZT A1.12 Rozvodna NO
- Cizí datové body

Nové rozvaděče MaR:

Ve strojovně VZT 3.NP je instalovaný nový rozvaděč MaR RVA14. Obsahuje tyto okruhy:

- VZT 1.01A CT+Skiagraf
- VZT 1.01B ostatní prostory
- VZT 2 Chlazení SPLIT – interface MAR pro MODBUS-RTU
- VZT 2 Chlazení SPLIT – blokáce přívodu chladiva při úniku
- VZT 3 Chlazení FCU (viz IRC regulace)
- VZT 5 Havarijní větrání strojovny VZT
- VZT 6 Náhrada stávajících ventilátorů - provoz lékárny a RTG
- VZT 7 Větrání stávajících prostor v 1.PP

4. Požadavky na energie

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí je zabezpečena samočinným odpojením od zdroje (ČSN 33 2000-4-41 ed.3) a je doplněna ochranou malým napětím SELV.

Všeobecné technické údaje:

napěťová soustava:

silová soustava – TN-S, 3 N+PE 230V, 50Hz

ovládací napětí – 1 N+PE 230V, 50Hz

– 24V, 50Hz

ochrana před úrazem elektrickým proudem:

základní - samočinným odpojením od zdroje (ČSN 33 2000-4-41 ed.3)

doplňující - ochranným pospojováním na společný potenciál PE

Výkonová bilance:

Napájení MDO

Rozvaděč	Umístění	Objekt M.Č.	Současnost	Inst.příkon	Jistič MaR
RVA14	Strojovna VZT	A1.202	0.9	27 kW	63A/3C
RTB03	Strojovna UT	B.010	0.9	stáv.+0.1 kW	20A/3C/stávající

Následující zařízení připojuje profese elektro (nejsou uvedeny v požadavcích na energie v této PD)

- silnoproudé rozvody pro vyvíječ čisté páry
- ostatní technologie neuvedené výše

5. Prostředí

Viz protokol o prostředí.

6. Požadavky na ostatní profese

Profese elektro:

Zajistí napájení rozvaděčů nového MaR. Během montáží zajistí koordinaci MaR a Silno při propojování souvisejících rozvaděčů. Provede hlavní pospojování technologie a všech rozvaděčů v prostorách objektu dotčeného touto PD.

Provede úpravu napájení stávajícího rozvaděče MaR RVA12 po přesunu do nového místa (viz dále)

Profese slaboproud:

Zajistí dodávku bezpotenciálního kontaktu pro odpojení příslušné VZT ze systému EPS. Do blízkosti určených rozvaděčů MaR přivede LAN přípojku.

Profese topení:

Zajistí odpovídající čistotu topného media. Navrhovaný způsob spočívá v osazení filtrů před každý regulační ventil. Dále zajistí správné hydraulické zaregulování otopné soustavy tak, aby systém MaR mohl správně fungovat.

Profese chlazení:

Zajistí odpovídající čistotu topného media. Navrhovaný způsob spočívá v osazení filtrů před každý regulační ventil. Dále zajistí správné hydraulické zaregulování otopné soustavy tak, aby systém MaR mohl správně fungovat.

Profese VZT:

Zajistí v součinnosti s pracovníkem realizační firmy během uvádění do činnosti nastavení požadovaných průtoků a objemů vzduchu pro jednotlivá zařízení.

Profese MaR :

Provede přesun stávajícího rozvaděče MaR RVA12 do nového místa ve strojovně VZT (viz detailní a obrazový popis dále).

Provede novou kabeláž dle požadavku platného PBŘ. Provede protipožární ucpávky při průchodu trasy MaR rozdílnými požárními úseky. Tyto požární ucpávky odpovídají svým provedením druhu, rozměru a materiálu média či kabelu, který utěšňují.

Požární ucpávky mají minimální požární odolnost stanovenou v projektu PBŘ a svým provedením jsou vhodné pro druh stavební konstrukce, kterou utěšňují. Veškeré požární ucpávky musí být navrženy a provedeny vybranou odbornou certifikovanou firmou s potřebným oprávněním a před prováděním musí tato firma vypracovat dílenskou dokumentaci požárních ucpávek s jejich soupisem (označení druhu, umístění, minut odolnosti, média co utěšňují) a výkresy s jejich umístěním. Tato dokumentace je součástí dodávky dle tohoto popisu.

IT oddělení :

Beze změny. Nové systémy MaR budou napojeny po komunikační sběrnici do stávajícího rozvaděče MaR RVA12. Stávající rozvaděč RVA12 je pak již připojen prostředky IT na centrální velín MaR.

1. Přesun stávajícího rozvaděče MaR RVA12 a změna stávající kabelové trasy elektro a MaR

Jelikož umístění stávajícího rozvaděče MAR RVA12 neumožňuje instalaci nové VZT pro ARO, je nutné jej přesunout. Přesné umístění a čas přesunu je nutno koordinovat s dodavatelskou firmou VZT. Přesun musí být dopředu dohodnut s investorem, protože během přesunu dojde nevyhnutně k vypnutí VZT ARO, tudíž s touto časovou prodlevou (vč. následné desinfekcí prostor ARO a VZT ARO) je nutno počítat při plánování provozu ARO Nemocnice Znojmo. A to ve stejném termínu, kdy budou profese VZT měněny vzduchové rozvody v prostorách ARO. Nutná koordinace všech zúčastněných profesí!

Bude nutné odpojit přívodní napájení kabely do rozvaděče (vč. následné úpravy kabelové trasy) – realizuje profese elektro. Bude nutno znovu kompletně oživit celou technologii řízenou z RVA12!

Trasa MaR mezi RVA12 a VZT ARO bude zrušena tj. budou odpojeny veškeré kabeláže MAR, které jsou touto trasou vedeny. Kabely budou nahrazeny novými a znovu zapojeny na obou stranách. Bude zrealizována nová trasa mezi přemístěným rozvaděčem RVA12 a stávající VZT ARO. Při přesunu rozvaděče dojde i ke zkrácení stávajících kabelů vedoucích do prostoru ARO. Pokud bude při přesunu RVA12 hrozit jejich poškození (jak v trase tak i v rozvaděči, budou kabely odpojeny, zkráceny a následně znovu zapojeny

do rozvaděče RVA12). Při přesunu NESMÍ DOJÍT K POŠKOZENÍ KABELŮ INSTALOVANÝCH V PŘESUNOVANÉ TRASE!

Nedílnou součástí přesunu je i celkové ověření všech kabelů, jejich zapojení a celkové činnosti VZT ARO tak, aby ji bylo i nadále používat bez omezení (stejně jako tomu bylo před přesunem rozvaděče).



Obrázek – posun trasy elektro a MaR

2. Popis regulace VZT jednotek

Stávající VZT

ČÍSLO ZAŘÍZENÍ	NÁZEV ZAŘÍZENÍ	OŠETŘOVANÝ PROSTOR	UMÍSTĚNÍ STROJOVNY	NAPÁJENO Z
VZT a klimatizace - objekt A1 – ARO				
A1.7	ARO	2.NP	A1 – 3.NP	DO/MDO
A1.8	Odvětrávání ARO	2.NP	A1 – 3.NP	DO
A1.12	Odvětrávání rozvodny NO	m.č.204	A1 – 3.NP	DO

Stávající VZT zůstávají beze změny. Nicméně vzhledem k požadovanému přesunu rozvaděče RVA12 do nové pozice (viz výše) bude nutno tyto VZT znovuzprovoznit a odzkoušet jejich správnou funkci.

Pozn. Během přesunu rozvaděče RVA12 a úprav s tím souvisejících) budou tyto VZT mimo provoz. Před započítím prací je nutná koordinace s provozem ARO Nemocnice Znojmo!

Nové VZT

ČÍSLO ZAŘÍZENÍ	NÁZEV ZAŘÍZENÍ	OŠETŘOVANÝ PROSTOR	UMÍSTĚNÍ STROJOVNY	NAPÁJENO Z
VZT a klimatizace - objekt A1 – Urgentní příjem				
1.01A	CT+Skiagraf	1.NP	A1 – 3.NP	MDO
1.01B	Ostatní prostory	1.NP	A1 – 3.NP	MDO
5	Havarijní větrání strojovny VZT	m.č.202	A1 – 3.NP	MDO
6	Náhrada stávajících ventilátorů - provoz lékárny a RTG	Část 2.NP	A1 – 2.NP	MDO
7	Větrání stávajících prostor v 1.PP	1.PP	A1 – 1.PP	MDO

Nové VZT instalované ve strojovně VZT3.NP budou kompletně řízeny ze systému MaR.

- dodávka čidel a regulačních prvků pro zajištění požadované funkce a ochrany všech VZT zařízení
- regulace teploty vzduchu řízením výkonu teplovodního ohřívače v zimním období – vlečná regulace (směšování)
- regulace teploty vzduchu řízením výkonu vodního chladiče v letním období
- řízené zimní dovlhčování – ovládání výkonu parního zvlhčovače 0-10 V (v případě vyvíječe složeného z více kusů zajištění kaskády) přes beznapěťové kontakty
- řízené letní odvlhčování u vybraných zařízení pomocí chladiče a teplovodního dohřívače
- regulace výkonu teplovodního dohřívače vybraných VZT jednotek během odvlhčování (směšování) v letním a přechodném období
- umístění teplotních a vlhkostních čidel podle požadavku (refer. místnosti apod.), vybavení VZT jednotek a zónových výměníků čidly takovým způsobem, aby byla zajištěna požadovaná funkce zařízení
- řízení účinnosti deskového rekuperačního výměníku ZZT nastavováním obtokové klapky
- protimrazová ochrana deskového rekuperátoru na základě teplotního čidla za rekuperátorem v odvodní části jednotky (výfuk vzduchu z jednotky do exteriéru), limitní teplota +4 °C. Při sepnutí protimrazové ochrany deskového rekuperátoru postupné otevírání bypassu rekuperátoru.
- protimrazová ochrana teplovodního výměníku – měření na straně vzduchu i vody.

Při poklesnutí teploty:

1.- vypnutí ventilátoru, 2.-uzavření klapky, 3.-otevření třicestného ventilu, 4.-spuštění čerpadla

- signalizace bezporuchového chodu ventilátorů např. pomocí diferenčního snímače tlaku (centrální jednotky, decentrální potrubní ventilátory)
- plynulá regulace výkonu ventilátorů na přívodu i odvodu vzhledem ke stupni zanášení filtrů (EC motory), snímání a zajištění konstantního průtoku vzduchu případně konstantního statického tlaku v potrubí na přívodu i odvodu zařízení – napojení se na převodník ventilátorů u každé VZT jednotky
- VZT jednotky musí umět kompenzovat postupné zanášení filtrů navyšováním otáček ventilátorů
- Dodávka a prokabelování převodníků statického tlaku na řídicí napětí (např. 0-10V) – odečítání hodnoty průtoku vzduchu na dané VZT jednotce (přívod / odvod)
- Provozní stavy centrálních VZT jednotek a decentrálních ventilátorů: plný chod, útlum
- zapojení servisních vypínačů k ventilátorům (servisní vypínače jsou dodány s VZT jednotkami, nejsou však zapojeny)
- Ovládání EC motorů pomocí signálu 0-10V + beznapěťový kontakt pro povolení chodu
- dodání a ovládání servopohonů k uzavíracím klapkám VZT na centrálních VZT jednotkách – servopohony s havarijní funkcí (v případě výpadku napájení dojde k samočinnému zavření)
- dodávka a ovládání plynulého sevopohonu 0-10V pro deskové rekuperátory ZZT VZT jednotek
- snímání a signalizace zanášení jednotlivých stupňů filtrace
- snímání a signalizace zanášení třetího stupně filtrace v izolační místnosti součást VZT 1.01B (je vždy u daného zařízení vybrán alespoň jeden referenční čistý nástavec) – vybrané filtrační vložky nutné koordinovat s VZT
- Výkon ventilátorů, tedy i min. průtok na VZT zařízení nesmí klesnout pod min. konstrukční průtok ventilátoru
- poruchová signalizace, připojení regulace a signalizace všech zařízení na velící centralizované stanoviště (velín)
- zajištění požadovaných současností chodu jednotlivých zařízení v příslušných funkčních celcích (např. společný chod centrálních jednotek s decentrálními odtahovými ventilátory).
- silové napájení, jištění, ovládání a spouštění decentrálních odtahových ventilátorů, EC motory 0-10V
- všechny centrální jednotky (motory) jsou vybaveny vlastní tepelnou ochranou PTC termistorem, profese MaR zapojí tepelnou ochranu motorů VZT jednotek
- signalizace požárních klapek (Z / O) – podružná signalizace polohy do systému měření a regulace
- předání informací o stavu požárních klapek do systému EPS
- signalizace chodu/poruchy, otevření/zavření servopohonů požárně bezpečnostních zařízení VZT
- ventilátor 1.07 (EC motor) součást VZT 1.01B bude kompenzovat postupné zanášení filtru tak, aby byl vždy zajištěn směr proudění vzduchu „do“ místnosti (dostatečný podtlak v místnosti).

VZT1 – Urgentní příjem 1.NP

Nucené větrání oddělení urgentního příjmu v 1. NP včetně zázemí budou zajišťovat dvě samostatné VZT jednotky:

- Pozice 1.01A – CT+Skiagraf,
- Pozice 1.01B – ostatní prostory.

VZT 1.01A CT+Skiagraf

Jako referenční místo je uvažované přívodní potrubí za VZT jednotkou:

- z. č. 1.01A (CT+Skiagraf) – předpokládaná celoroční teplota přívodního vzduchu je cca +24 °C a 35 až 40% RH pro zimní období a 20 až 24 °C při 50 až 60% RH pro letní období;

VZT jednotka zajistí dopravu vzduchu (přívod i odvod) pomocí EC ventilátorů, dvoustupňovou filtraci čerstvého přiváděného vzduchu ISO a jednostupňovou filtraci odváděného vzduchu. EC motory jak na přívodu tak i na odtahu jsou dvojité. Dále zajistí rekuperaci tepla pomocí deskového výměníku s křížovým prouděním a bypassem, ohřev přívodního vzduchu pomocí vodního výměníku v zimním období a chlazení přívodního vzduchu pomocí vodního výměníku v letním období. Dále zajistí také řízenou úpravu vlhkosti dovlhčováním parou pomocí elektrických parních vyvíječů v zimním období. Dále VZT jednotka umožňuje také řízené odvlhčování přiváděného vzduchu pomocí teplovodního dohřívače umístěného za chladič.

VZT jednotka bude v zimním období pokrývat tepelnou ztrátu větráním. V letním období bude VZT jednotka pokrývat tepelnou zátěž větráním, zbylé zátěže budou pokryty pouze částečně. Částečné pokrytí tepelných zátěží v letním období je také možné pomocí deskového výměníku ZZT – rekuperace chladu. Odvod zbylé tepelné zátěže bude zajištěn ve vybraných místnostech pomocí systémů SPLIT (viz z. č. 2).

Výkon parních zvlhčovačů je dimenzovaný na 40 % relativní vlhkosti přiváděného vzduchu při $t_p=24^{\circ}\text{C}$. Zvlhčovač (dodávka se skládá z parního vyvíječe včetně relé, kondez. hadice, parní hadice, distributoru a integrované soupravy pro vychlazování kondenzátu) a jeho montáž do parní komory bude součástí dodávky VZT. Silové napojení zvlhčovače přes samostatně jištění přívod zajistí profese silnoproud 3x400V, silové napojení regulace 1x 230V zajistí silnoproud, odvod horkého kondenzátu (cca 65°C) od primárního odvodu kondenzátu na těle vyvíječe zajistí ZTI. Parní vyvíječe budou vybaveny integrovaným vychlazováním horkého kondenzátu. Řízení výkonu 0-10V, spouštění a ovládání včetně snímání chodu, poruchy apod. přes beznapěťové kontakty zajistí profese MaR.

V návrhu je uvažováno s možností snížení vzduchového výkonu na 50-70 % maximální hodnoty v mimopracovní dobu – umožní EC motory přívodního a odvodního ventilátoru řízené 0-10V.

Snímání průtoku vzduchu bude prostřednictvím převodníku přívodního a odvodního ventilátoru 0 až 10V. Převodník bude dodávkou profese MaR. Profese MaR zajistí plynulé řízení jednotky a udržování konstantního množství vzduchu vzhledem k postupnému zanášení stupňů filtrace. Ventilátory budou řízeny pomocí čidla statického tlaku v potrubí za ventilátorem, kdy bude udržován konstantní průtok vzduchu – zajistí MaR. Profese VZT v rámci zaregulování systému provede i „reálné nastavení“ hodnoty těchto převodníků a ověří např. Prandtl. trubici.

VZT 1.01B ostatní prostory

Jako referenční místo je uvažované přívodní potrubí za VZT jednotkou:

- z. č. 1.01B (ostatní prostory) – předpokládaná celoroční teplota přívodního vzduchu je cca $+24^{\circ}\text{C}$ a 30 až 35% RH pro zimní období pro zimní období a 22°C pro letní období.

VZT jednotka zajistí dopravu vzduchu (přívod i odvod) pomocí EC ventilátorů, dvoustupňovou filtraci čerstvého přiváděného vzduchu a jednostupňovou filtraci odváděného vzduchu. Vzhledem k navržené konstrukci VZT jednotky je není možno provozovat odděleně, ale vždy jako jeden celek. Tudiž, pokud nahlásí poruchu jeden z EC motorů ventilátorů, bude odstavena celá VZT jednotka. Dále zajistí rekuperaci tepla pomocí deskového výměníku s křížovým prouděním a bypassem, ohřev přívodního vzduchu pomocí vodního výměníku v zimním období a chlazení přívodního vzduchu pomocí vodního výměníku v letním období. Dále zajistí také řízenou úpravu vlhkosti dovlhčováním parou pomocí elektrických parních vyvíječů v zimním období.

VZT jednotka bude v zimním období pokrývat tepelnou ztrátu větráním. V letním období bude VZT jednotka pokrývat tepelnou zátěž větráním, zbylé zátěže budou pokryty pouze částečně. Částečné pokrytí tepelných zátěží v letním období je také možné pomocí deskového výměníku ZZT – rekuperace chladu. Odvod zbylé tepelné zátěže bude zajištěn ve vybraných místnostech pomocí systémů SPLIT a fan-coil (viz z. č. 2 a 3).

Výkon parních zvlhčovačů je dimenzovaný na 35 % relativní vlhkosti přiváděného vzduchu při $t_p=24^{\circ}\text{C}$. Zvlhčovač (dodávka se skládá z parního vyvíječe včetně relé, kondez. hadice, parní hadice, distributoru a integrované soupravy pro vychlazování kondenzátu) a jeho montáž do parní komory bude součástí dodávky VZT. Silové napojení zvlhčovače přes samostatně jištění přívod zajistí profese silnoproud 3x400V, silové napojení regulace 1x 230V zajistí silnoproud, odvod horkého kondenzátu (cca 65°C) od primárního odvodu kondenzátu na těle vyvíječe zajistí ZTI. Parní vyvíječe budou vybaveny integrovaným vychlazováním horkého kondenzátu. Řízení výkonu 0-10V, spouštění a ovládání včetně snímání chodu, poruchy apod. přes beznapěťové kontakty zajistí profese MaR.

V návrhu je uvažováno s možností snížení vzduchového výkonu na 50-70 % maximální hodnoty v mimopracovní dobu – umožní EC motory přívodního a odvodního ventilátoru řízené 0-10V.

V návrhu je uvažováno s režimem izolace pro m. č. A1.1.148 – Bezpečná místnost – 1L. Režim izolace bude spuštěn na základě vypínače před místností (dod. MaR). Při zapnutí režimu izolace se uzavře odvodní větev do centrální VZT jednotky, otevřou se uzavírací klapky na odděleném potrubním rozvodu – odpadní vzduch – a spustí se ventilátor 1.07 (servopohony dod. MaR). Vzduch bude odváděn z místnosti přes čisté nástavce s HEPA filtry do venkovního prostoru. Vybraný čistý nástavec bude opatřen snímáním tlakové difference (zajistí MaR). Ventilátor bude kompenzovat postupné zanášení filtru tak, aby byl vždy zajištěn směr proudění vzduchu „do“ místnosti (dostatečný podtlak v místnosti).

Snímání průtoku vzduchu bude prostřednictvím převodníku přívodního a odvodního ventilátoru 0 až 10V. Převodník bude dodávkou profese MaR. Profese MaR zajistí plynulé řízení jednotky a udržování konstantního množství vzduchu vzhledem k postupnému zanášení stupňů filtrace. Ventilátory budou řízeny pomocí čidla statického tlaku v potrubí za ventilátorem, kdy bude udržován konstantní průtok vzduchu u přívodní větve a konstantní tlak v potrubí u odvodní větve – zajistí MaR. Odvodní větev je řízena na konstantní tlak z důvodu vazby na provoz ventilátoru 1.07 – izolace. Profese VZT v rámci zaregulování systému provede i „reálné nastavení“ hodnoty těchto převodníků a ověří např. Prandtl. trubici.

VZT5 – Havarijní větrání strojovny VZT

MaR zajišťuje silové napojení a spouštění jednotlivých ventilátorů pro větrání technických místností (spouštění na základě teploty a časového kanálu umístěného v místnosti a na vypínač se signalizací chodu umístěný u vstupních dveří do dané místnosti) a ovládání uzavíracích servoklapek.

Automatické Zap zařízení při vnitřní $T > 32^{\circ}\text{C}$. Pokud bude vnitřní T i tak stoupat, budou se zvyšovat otáčky ventilátorů. Max. otáčky ventilátorů při vnitřní $T 40^{\circ}\text{C}$. Pokud bude vnější $T >$ vnitřní T větrání nebude spuštěno. Větrání nebude taktéž spuštěno pokud T venkovní $< 5^{\circ}\text{C}$.

VZT6 – Náhrada stávajících ventilátorů – provoz lékárny a RTG

Jedná se o integrace ventilátorů z. č. 6 do stávajícího provozu, ventilátor č. 6.01D připravit pro provoz a ponechat vypnut.

VZT6.01A

MaR zajišťuje:

silové napojení, ovládání 0-10V, EC motor

provoz dle časového programu (provozní doba lékárny)

ventilátor spustit s nastavitelnou časovou prodlevou pro umožnění částečného otevření servoklapek

snímání chodu/poruchy ventilátoru např. pomocí snímače tlakové difference

VZT6.01D

MaR zajišťuje:

silové napojení, ovládání 0-10V, EC motor

provoz dle časového programu (provozní doba rentgenu)

ventilátor spustit s nastavitelnou časovou prodlevou pro umožnění částečného otevření servoklapek

snímání chodu/poruchy ventilátoru např. pomocí snímače tlakové difference

VZT7 - Větrání stávajících prostor v 1.PP

VZT7.01

MaR zajišťuje:

silové napojení, AC motor, spouštění časovým programem a na tlačítko s doběhem u vstupních dveří

ventilátor spustit s nastavitelnou časovou prodlevou pro umožnění částečného otevření servoklapek

snímání chodu/poruchy ventilátoru např. pomocí snímače tlakové difference

VZT7.02

MaR zajišťuje:

silové napojení, AC motor, spouštění časovým programem a na tlačítko s doběhem u vstupních dveří

ventilátor spustit s nastavitelnou časovou prodlevou pro umožnění částečného otevření servoklapek

snímání chodu/poruchy ventilátoru např. pomocí snímače tlakové difference

3. Medioplýny

Do Objektu A1 jsou doplněna 2 čidla, do MaR jsou signalizovány tlakové hodnoty čidel na stoupačce na centrální velín MaR – čidla pro snímání budou instalována dodavatelem technologie. Výstup čidel 4-20 mA. hodnoty rozmezí tlaku:

Pro O₂, Air4bar: výstup čidel 4-20 mA. Rozsah 0-16 bar – (rozmezí nealarmové hodnoty tlaku 3,2-4,8bar)

Pro Vac: výstup čidel 4-20 mA. – (1x rozmezí nealarmové hodnoty tlaku -100-0 mbar)

4. Vazba na EPS , PKK

Do systému MaR jsou snímány následující signalizace:

- hlášení o uzavření jednotlivých protipožárních klapek (PPK) ;
- hlášení z EPS „Požár“.

Ze systému MaR jsou předávány následující informace do EPS:

- sumární hlášení o uzavření protipožárních klapek (PPK) .

Reakce systému MaR na:

- hlášení o uzavření jednotlivých protipožárních klapek (PPK)

Při signalizaci o uzavření příslušné PKK je systémem MaR vypnuta odpovídající VZT, ke které PKK přináleží. O uzavření PKK je vygenerováno i hlášení do systému EPS.

- hlášení z EPS „Požár“

Reakce systému EPS na:

- sumární hlášení o uzavření protipožárních klapek (PPK)

5. Popis regulace topení

Bude rozšířena výměníková stanice v suterénu obj.B. Bude instalována 1x nová EQ topná větev pro prostory objektu A1 1.NP Urgent. EQ topná větev má instalovaný UZV měřič spotřeby tepla vybavený komunikačním rozhraním M-Bus (dodávka MaR).

Pro možnost odvlhčování VZT 1 A1 Urgent 1.NP (trubní napojení na stávající větev pro VZT A1 ARO-jinak stávající větev beze změny) bude nutno zajistit topnou vodu do dohříváče této VZT jednotky i během letního a přechodného období.

Bude upraven stávající rozvaděč RTB07 – doplnění 1ks nové EQ topné větve. Bude provedena jen HW úprava rozvaděče, budou využity stávající rezerva na I/O stávajících kartách. Bude odpovídajícím způsobem doplněn řídicí SW stávající DDC.

M-Bus UZV měřič bude napojen na stávající M-Bus komunikaci. Ta je vyvedena do stávajícího rozvaděče MaR RTB03, kde budou provedeny odpovídající SW úpravy.

6. Popis regulace chlazení

Chlazení pro VZT - beze změny stávajícího technického řešení.

Zařízení č.2 Celoroční přímé chlazení prostorů urgentního příjmu

Celoroční dochlazování technických aj. místností, ve kterých je definována celoroční vnitřní tepelná zátěž, bude zajištěno cirkulačními chladicími jednotkami přímého chlazení typu SPLIT. Každý systém bude tvořen jednou venkovní kondenzační jednotkou umístěnou v exteriéru a jednou vnitřní jednotkou v nástěnném nebo kazetovém provedení. Venkovní kondenzační jednotky budou umístěné na střeše objektu na úrovni 3.NP, popř. na úrovni terénu v 1.NP. Přímé chlazení je navrhnuté s ohledem na celoroční provoz zařízení. Chod zařízení v režimu chlazení je předpokládán do -15 °C teploty exteriéru. Ovládání zajistí MaR přes rozhraní MODBUS-RTU a nástěnnými lokálními ovladači (dodávka VZT). Přes tyto komunikační karty (instalované ve vnějších jednotkách) jsou tyto chladicí systémy zapojené do nadřazeného systému MaR.

Systém je naplněn chladivem R32. Každá z místností, ve které je SPLIT osazen bude obsahovat čidlo koncentrace R32. Při 1. úrovni hlášení je to bráno jako alarm, při kterém budou uzavřeny ventily na chladivu, a po komunikaci MODBUS-RTU je dálkově zablokován chod zařízení. Při 2. úrovni (varování před nebezpečnou koncentrací) by měly být podniknuta taková opatření, aby se zamezilo možný škodlivým vlivům na zdraví a životní prostředí.

Zařízení č.3 Komfortní chlazení prostorů urgentního příjmu

Pro řízení klimatu jsou navrženy IRC regulátory. Tyto regulátory komunikují mezi sebou protokolem po

FC jednotky

Pro komfortní regulaci fancoilových jednotek (FCU) v jednotlivých místnostech jsou použity komunikativní regulátory IRC, na něž jsou napojeny FCU topné/chladicí jednotky. Pro každou místnost je určen jeden prostorový ovladač s displejem a s možností korekce teploty, nastavením provozního režimu, který je komunikační linkou KNX propojen s IRC regulátorem FCU jednotky. Pokud je do daného regulátoru přiveden okenní kontakt a tento kontakt je aktivován otevřením okna, přechází všechny regulátory přiřazené do odpovídající zony do stavu „stand-by“, kdy je vypnut ventilátor a současně je prováděno jen takové topení/chlazení, které zaručí minimální teplotní komfort v daném prostoru – tím se omezí plýtvání energií při otevřeném okně. Pokud je FCU jednotka vybavena dálkovým hlášením (kontakt) poruchy čerpadla odvodu kondenzátu, bude to IRC regulátorem načteno a předáno k dalšímu zpracování do systému MaR. Regulátory jsou instalovány buď v blízkosti fancoilové jednotky do plastové rozvodnice. Pokud jsou regulátory ponechány v nastavení automata provedou optimální nastavení jak pro řízení teplot, tak i nastavení vnějších žaluzií. Tento stav je signalizován na odpovídajícím ovladači symbolem zeleného lístečku, což značí optimální nastavení pro co nejmenší spotřebu energie. Komunikativní regulátory IRC jsou propojeny mezi sebou LAN sběrnici zapojenou „peer to peer“, která je přivedena do nejbližšího managovatelného switchu (součást dodávky IT investora).

Radiátorové/Podl. vytápění

Pokud je aktivovaná topná sekvence IRC regulátorem je otevírán i topný ventil na radiátoru/podl. vytápění. Ventil vč. termického servopohonu (24 V) je součástí dodávky topení a nachází se na radiátoru popř. v rozdělovači podl. topení. V případě, že je pro danou místnost více jak jeden termický pohon je na výstup IRC regulátoru instalován zesilovač výkonu. Kabel od IRC regulátoru je do tohoto rozdělovače veden ve stěně a pak trubkou uloženou pod radiátory/podl. topné ohruhy. Tzn. montáž této trubky musí realizační firma položit na vybetonovanou podlahu ještě před položením topných podl.rozvodů.

Pozn.

Pokud se v dané místnosti nenachází FC, ale je zde radiátor/podl. topení, je princip řízení teploty zcela stejný jako je popsáno výše. Není však možnost chlazení. V tomto případě je IRC regulátor instalován do podhledu v krabici.

Akční členy KNX

Systémové komponenty

Na střeše objektu je instalována meteostanice. Data budou sloužit pro nastavení topení/chlazení.

7. Měření spotřeby medií v objektu

V objektu B1 (rozvaděč RTB03) bude nově načítáno měření spotřeb energií – 1x EQ topná větev pro A1 Urgent 1.NP instalovaná ve výměňkové stanici objektu B. Popis viz výše.

Pozn.

Stávající měřič spotřeby tepla pro A1 VZT ARO bude měřit i spotřebu tepla pro nové VZT Urgent. Takto je pak třeba změnit i popis jak v SW DDC, tak i na velínovém pracovišti.

8. Popis snímání cizích datových bodů

Vazba na Mediplyny – popsáno viz výše.

PD je navržena tak, aby bylo možné i další načítání cizích datových bodů pro možné budoucí rozšíření.

9. Centrální velín systému MaR

Komunikační propojení na centrální velín MaR v objektu B je stávající.

V objektu B je umístěn velín MaR. Je tvořen pouze doplněním SW licence pro MaR na stávajícím velínu pro EPS. Grafický SW velínu MaR slouží jako nástroj pro vizualizaci řízených technologií, správu alarmů, správu časových plánů, sledování trendů, archivaci dat a jejich možný export za účelem dalšího zpracování z řízených a monitorovaných technologií objektu urgentního příjmu. Na novém centrálním velínu MaR budou zobrazované/sledované veškeré technologie a jejich části, které jsou předmětem této PD.

Součástí je i WEB pro vzdálený přístup. Grafika je vektorově orientovaná. Velín MaR je aktuálně navržen pro objekt urgentního příjmu objektu A1, technické řešení musí umožňovat budoucí připojení i

stávajících technologií TZB u ostatních stávajících objektů Nemocnice Znojmo,p.o., – a to i včetně napojení stávajících měřičů spotřeb na velín MaR (po případném upgrade DDC stávajících podstanic), beze změny konfigurace HW a základního SW velínu MaR.

Grafická nadstavba velínu MaR bude provozována na virtuálním serverovém pracovišti. Součástí dodávky MaR budou odpovídající SW komponenty (aplikační SW), instalace a jeho oživení. IT oddělení investora zajistí dodávku HW serveru vč. odpovídající SW (operační systém, databázový systém). Server neumožňuje přímou instalaci USB portu (pro HW klíč aplikačního SW MaR). Bude řešeno převodníkem USB/Ethernet - dodávka SLP (skutečně dodaný HW je třeba nechat si schválit IT oddělením investora).

Místní obsluha bude i při fyzické nepřítomnosti informována o základním stavu systému MaR (formou zasílání SMS nebo emailů) na mobil obsluhy. SIM karta a odpovídající tarif vybraného operátora není součástí této PD, je to součástí dodávky investora. A ta se pak může prostřednictvím WEB přístupu připojit na velín MaR a provést odpovídající opatření. Propojení přes WEB rozhraní na serverové virtuální pracoviště v objektu B je technické opatření, je ale nutno dbát na kyberbezpečnost. Tu si zajistí investor svými prostředky.

10. Provedení rozvodů

Elektrické rozvody musí být provedeny kabely s Cu jádrem.

V prostorech objektu podléhajícím požadavkům na kabeláž ve smyslu vyhlášky č.23/2008 Sb. – Technické podmínky požární ochrany staveb v platném znění - je nutno provést dodávku a položení kabeláže zejména s ohledem na směrnici 2006/751/EC – klasifikace kabelů podle třídy reakce na oheň. Všechny kabely budou uloženy v montážních žlabech a to tak, že silové ovládací kabely budou uloženy v samostatném uzemněném elektroinstalačním žlabu a kabely sloužící pro měření veličin také v samostatném uzemněném elektroinstalačním žlabu. Ovládací kabely pro čidla v prostoru budou uloženy zčásti pod omítku a zčásti ve vkládacích plastových elektroinstalačních lištách nebo v ohebných trubkách. Konec kabelu bude opatřen ochrannou ohebnou trubkou, která končí až v přípojné skříňce zařízení. Kabely a vodiče budou na obou koncích, při křížování a odbočení opatřeny štítky s trvale vyznačenými čísly kabelů a příslušným rozvaděčem dle soupisu vodičů. Doporučuje se i v průběhu trasy označit kabel štítky. Při průchodu kabelových rozvodů mezi jednotlivými požárními úseky budou tyto průchody utěsněny protipožárními ucpávkami.

11. Komplexní vyzkoušení

Komplexním vyzkoušením se rozumí uvedení díla jako celku do chodu s tím, že zhotovitel prokazuje objednateli, že dílo je kvalitní, splňuje požadované funkce a je schopno trvalého provozu v projektovaném a automatickém režimu. (Eventuálně, že je schopno zkušebního provozu, je-li dohodnut.) Prokazuje se bezpečnost provozu, jistota a bezporuchovost zařízení, hospodárnost provozu, hygienické zájmy, ochrana životního prostředí a ochrana proti hluku a vibracím. Osvědčuje se tím i způsobilost dodávky k přejímacímu řízení. Trvání komplexní zkoušky je v rozsahu dle požadavku investora.

Komplexní vyzkoušení se uskutečňuje za součinnosti všech souvisejících profesí a s dodávkou jejich energií a médií (zejména měření a regulace, elektro, vytápění nebo vzduchotechnika - podle toho, která profese je komplexně zkoušena, chladicí technika, zásobování plynem, zdravotně technické instalace atd.).

Komplexní vyzkoušení se provádí za účasti všech povinných (smluvních) účastníků, případně přizvaných expertů. Dokončí se předepsané nebo dohodnuté zkoušky, pokud nebyly uskutečněny dříve.

V kterékoli roční době je možné komplexní vyzkoušení a to většinou bez chodu výrobní či provozní technologie a pracovního personálu. Jeho smyslem není prokázat dodržování provozních, mikroklimatických a výkonových stavů ve všech jeho jmenovitých hodnotách (které technologie a počasí ovlivňuje) a za všech venkovních klimatických podmínek, ale především funkčnost zařízení jako celku, pokud není ve smlouvě stanoveno jinak. Komplexním vyzkoušením není totiž možno ani nutno dokládat veškeré vlastnosti dodávaného díla, navržené projektem, například při extrémních dnech léta a zimy nebo při extrémních výrobních či technologických zátěžích. Důležité je prokázat, že v klimatických podmínkách, při kterých se provádí komplexní vyzkoušení, je dodávka kvalitní, nevykazuje zřejmé vady a je schopna přejít do trvalého (event. zkušebního) bezporuchového a bezpečného provozu.

12. Bezpečnostní opatření

- **kvalifikace pracovníků**
- Obsluhovat zařízení mohou jen osoby poučené dle § 19 ods.3 zákona 250/2021 Sb. Pracovat na elektrických zařízení smí jen osoby znalé dle § 19 ods.2 zákona 250/2021 Sb.
- **Ochrana proti nebezpečnému dotykovému napětí**
- Je provedena samočinným odpojením od zdroje jištěním jako základní a zvýšená doplňujícím pospojováním dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3.
- **Bezpečnostní tabulky**
- Na dveřích rozvaděče umístit tyto tabulky:

č.0102 - Pozor napětí životu nebezpečné

č.4301 – Nehas vodou ani pěnovými přístroji

č.7931 - Hlavní vypínač umístěn za krytem

13. Certifikace, schvalování a realizace

- Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č. 22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími a certifikačními osvědčeními.
- Každá změna této projektové dokumentace plynoucí z nových požadavků odběratele, která se vyskytne i během montáže a která má za následek změny montážních dispozic vůči projektu, musí být samostatně objednána. Platnost projektu je s ohledem na vývoj el. výrobků a ČSN 2 roky.

14. Závěr

Hlavní kabelové trasy v prostorách výše zmíněného objektu, budou taženy v plechových uzavřených žlabech (odděleně silnoproudé a slaboproudé rozvody).

Rozvody jsou provedeny kabely s Cu jádrem v kabelových žlabech jako hlavní trasy. Podružné trasy vedou přes průchodky ke snímačům a servopohonům v trubkách a ve vkladacích lištách. Stínění kabelů se připojuje pouze na straně rozvaděče dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3.

Na straně snímačů a servopohonů se stínění nepřipojuje. Provedení elektroinstalace a použitý materiál musí odpovídat platným místním normám. Před uvedením do provozu zajistí montážní organizace výchozí revizi dle místních norem včetně revizní zprávy, která bude součástí předání zařízení do trvalého užívání a kolaudačního protokolu. Periodické revize pak zajišťuje provozovatel zařízení.

Silové připojení pohonů a ovládání bude provedeno měděnými kabely, které budou uloženy volně v plastových elektroinstalačních lištách. Kabely při průchodu zdí a při odbočení z kabelových žlabů do výše 1,5 m nad podlahu chránit ocelovými elektroinstalačními trubkami nebo oceloplechovými zákryty a protipožárními ucpávkami. Rozvody provést tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů VZT jednotek a technologických zařízení. Celkové provedení kabelových rozvodů musí odpovídat zejména ČSN 33 2000-5-52 ed.2.

Doplňující pospojování je provedeno jako zvýšená ochrana před nebezpečným dotykem pospojováním neživých kovových částí elektrických zařízení a kovových hmot (potrubí ústředního topení, vody, vzduchotechniky, nosných částí apod.). K pospojování bude použito ocelové konstrukce kabelových žlabů s barevným označením (zelenožlutý pruh). Připojky ochranného vodivého pospojování k jednotlivým zařízením provést vodičem min. 6 mm² zelenožluté barvy. K připojení neživých částí elektrických zařízení využít vnějších ochranných svorek zařízení, k připojení kovových předmětů typových svorek ST, SP, Bernard (Cu pásek) apod. Tlumící vložky vzduchotechnických potrubí přemostit spojkou z vodiče min. 6 mm² z/ž barvy s naletovanými oky připojenými pod šrouby přírub vzduchotechnických zařízení, které budou opatřeny vějířovými podložkami. Připojená místa – body pospojování označit uzemňovacími štítky.

Likvidace nebezpečného odpadu vzniklého při výstavbě bude prováděna dle zákona č. 185/2001 o odpadech a o změně některých dalších zákonů.

Před uvedením do provozu provede montážní organizace výchozí revizní zprávu dle NV č. 190/2022, která bude součástí předání zařízení do trvalého provozu. Před započítáním prací provede montážní organizace oznámení o zahájení montáže dle vyhlášky č. 73/2010 Sb., a po dokončení prací provede žádost o vydání odborného a závazného stanoviska dle vyhlášky č. 73/2010 Sb.

Tabulka výkonů

Rozvaděč		Ks	[V]	[kW]/ks	[A]/ks	Pi= [kW] 230V	Pi=[kW] 400V	I=[A] 230V	I=[A] 400V	Jistič MaR	Pi= [kW]	Kabel [mm ²]	Jistič EL
RTB01	Doplněno					0,02	0,00	0,18	0,00	20A/3	0,0		
	Čerp.vytápění Větev UT 1.NP Urgent	1	230	0,018	0,18	0,02		0,2		STAVAJICI			

Pozn.

V této etapě nové čerpadlo (ozn. tučně výše), rozvaděč MaR již vybaven pro napojení a řízení těchto čerpadel

Detail viz D.6-003

Tabulka výkonů

Rozvaděč		Ks	[V]	[kW]/ks	[A]/ks	Pi= [kW] 230V	Pi=[kW] 400V	I=[A] 230V	I=[A] 400V	Jistič MaR	Pi= [kW]	Kabel [mm²]	Jistič EL
RVA14	MDO					2,40	23,8	12,90	39,5	63A/3	26,2		
	VZT1.01A - URGENT 1.NP												
	Ventilátor přívod - EC motor	1	400	2,4	3,8		2,4		3,8				
	Ventilátor odvod - EC motor	1	400	2,4	3,8		2,4		3,8				
	Čerpadlo vodního ohřivače	1	230	0,018	0,18	0,02		0,2					
	Čerpadlo vodního dohřivače	1	230	0,018	0,18	0,02		0,2					
	VZT1.01B - URGENT 1.NP-OSTATNI												
	Ventilátor1 přívod - EC motor	1	400	3,3	5,4		3,3		5,4				
	Ventilátor2 přívod - EC motor	1	400	3,3	5,4		3,3		5,4				
	Ventilátor1 odvod - EC motor	1	400	2,4	3,8		2,4		3,8				
	Ventilátor1 odvod - EC motor	1	400	2,4	3,8		2,4		3,8				
	Čerpadlo vodního ohřivače	1	230	0,05	0,44	0,05		0,4					
	Ventilátor 1.07 odvod - EC motor	1	230	0,31	2,1	0,31		2,1					
	VZT5 - Větrání stroj. VZT 3.NP												
	Ventilátor přívod - EC motor	1	400	1,27	2,1		1,3		2,1				
	Ventilátor odvod - EC motor	1	400	1,27	2,1		1,3		2,1				
	VZT6.01A - Větrání Lékárna 2.NP												
	Ventilátor odvod - EC motor	1	400	1,27	2,1		1,3		2,1				
	VZT6.01B - Větrání Rentgen 2.NP												
	Ventilátor odvod - EC motor	1	400	1,27	2,1		1,3		2,1				
	VZT7.01- Větrání Sklad A1 1.PP												
	Ventilátor odvod	1	400	0,25	0,05		0,3		0,1				
	VZT7.02- Větrání WC A1 1.PP												
	Ventilátor odvod	1	400	0,25	0,05		0,3		0,1				
	REZERVA	1	400	2	5		2,0		5,0				
	REZERVA	1	230	1	5	1,00		5,0					
	MaR	1	230	1,00	5,00	1,00		5,0					