D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.2.2.6 MĚŘENÍ A REGULACE PRO TECHNOLOGII

01 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stavba : Modernizace laboratoří fyziky ve 4.NP Přf UP v Olomouci – Envelopě

Stupeň PD : Dokumentace pro stavební povolení

Investor : Přírodovědecká fakulta Universita Palackého v Olomouci

Objekt : D.2.2.6 MaR

Revize : 0

Datum : 08/2016

1.Předmět projektu

Projektová dokumentace řeší systém měření a regulace (MaR) pro rekonstrukci laboratoří katedry fyziky University Palackého v Olomouci – Envelopě. Projekt zpracovává MaR pro řízení VZT a chlazení pro VZT a technologii z cílem zajištění v prostoru laboratoří tj. m.č. 4.007a, 4.008a, 4.008.c investorem požadovaných parametrů vzduchu. Projekt obsahuje část řídící (MaR) i část silnoproudých rozvodů pro MaR. Dále projekt řeší větrání m.č. 4.006a a 4.006b v návaznosti na prostorovou teplotu, podtlak a možný únik skladovaného plynu – H,CO2 a CH4

Tato dokumentace je vypracována ve stupni dokumentace pro stavební povolení (dále jen DSP)

2.Technické řešení

Technické řešení MaR vycházející z tohoto projektu předpokládá umístění 4ks nových rozváděčů MaR s vlastním řídícím systémem. Dle zadání investora budou nové řídící systémy komunikačně propojeny a zaintegrovány do sítě stávajícího systému MaR. Integrace bude provedena pro účely předávání alarmů a havarijních zpráv. Ze stávajícího dispečinku však nebude umožněna změna v nastavení nových VZT zařízení. Toto bude v kompetenci uživatele laboratoří v návaznosti na probíhající výzkum.

Na střeše objektu v prostoru nad laboratořemi bude osazena nová VZT jednotka označená jako VZT100.

Tato VZT bude mít za úkol teplotní úpravu venkovního nasávaného vzduchu ze zpětným využitím tepla (ZZT) rotačním rekuperátorem. Vzduchový výkon VZT je řízen pomocí EC motoru přívodního a odtahového ventilátoru v závislosti na tlaku vzduchu za ventilátorem. Požadovaná teplota výstupního vzduchu VZT100 je 23°C.
MaR zajistí rovněž odvlhčení přiváděného vzduchu na parametr Rh=45%RV pomocí řízení výkonu chladícího registru VZT100. Kondenací/vysrážením vlhkosti na ploše chladícího registru a následným

dohřátím na požadovanou teplotu, bude zajištěno dodržení parametru teploty (T) a relativní vlhkost (rH) na výstupu z VZT100. Profese VZT zajistí dostatečný chladící a topný výkon VZT zařízení pro dosažení výše uvedených parametrů T,rH. Ve vzduchotechnické jednotce VZT00 objektu budou instalovány elektrické ohřívače s termostatem proti zamrznutí vodních ohřívačů a chladiče. Ohřívače vč. Termostatů jsou součástí VZT zařízení.

Rozváděč MaR v označení R.MAR7.4 bude umístěn u VZT100 na střeše a bude obsahovat jak řídící systém pro tuto VZT jednotku tak i její silnoproudé napájení. V rozváděči bude umístěno i servisní komunikační rozhraní v podobě displeje. VZT100 slouží jako podávací zařízení pro VZT 100A,100B a 100C. V prostoru strojovny VZT m.č.4.008c budou instalovány 3 nové VZT zařízení přesné klimatizace označené VZT č.100A, 100B a 100C. Tyto zařízení mají svoji vlastní integrovanou řídící jednotku, která má za úkol zajistit na výstupu VZT požadovanou teplotu a relativní vlhkost pomocí dovlhčení nasávaného vzduchu.

Rozváděče VZT100A až VZT100C budou označeny R.MAR4.8, R.MAR4.9 a R.MAR4.10. Tyto rozváděče budou spolu komunikačně propojeny linkou Ethernet s tím, že vzájemná komunikace rozváděčů R.MAR4.8, R.MAR4.9 a R.MAR4.10. nebude řešena a komunikace mezi R.MAR7.4 a R.MAR4.8, R.MAR4.9 a R.MAR4.10. bude zajištěna pomocí Mbus proměnných, které dodavatel zařízení přesné klimatizace (dále ZPK) zajistí a předá profesi MaR. Řídicí systém ZPK řídí parametry vzduchu na výstupní teplotu a vlhkost zbylé úpravy a nastavení je nutné řešit pomocí Mbus proměnných a jejich zpracování v ŘS R.MAR7.4

Dle požadavků investora, bude každá z dotčených laboratoří osazena 2 snímači prostorové teploty a dvěma kombinovanými snímači prostorové teploty a relativní vlhkosti. Tyto snímače budou navedeny na řídící systém v rozváděči R.MAR7.4 a budou sloužit pro možnost přesného doregulování parametrů vzduchu v prostoru dle aktuálních tepelných zátěží. Snímače budou v prostoru každé z laboratoří umístěny po konzultaci s uživatelem.

Komunikace systému s uživatelem, bude zajištěna přes web server rozhraní. V rozváděči R.MAR7.4 bude pro účely zpracování Mbus proměnných z rozváděčů R.MAR4.8, R.MAR4.9 a R.MAR4.10 osazena samostatná PLC ústředna přes kterou bude možno pomocí web serveru komunikovat s PLC ZPK. Dodavatel MaR musí zajistit správné zpracování proměnných z ZPK.

Investor zajistí přidělení IP adres pro obě PLC v rozváděči R.MAR7.4

Na střeše objektu bude rovněž umístěn nový zdroj chladící vody 7/13°C pro VZT a technologii. Silově bude toto zařízení napojeno z rozváděče elektro. MaR bude pouze snímat chod/poruchu zařízení a bude dávat povel ke startu chladící jednotky (dále CHJ). CHJ má svůj autonomní řídící systém, který zajišťuje její funkci. Systém MaR v R.MAR7.4 zajišťuje snímání teplot a tlaku v rozvodech chladící vody. Ve strojovně chlazení tedy v m.č. 4.008c bude umístěno snímání zaplavení.

Oběhové čerpadla v distribučním i podávacím okruhu chladící vody budou silově napojeny do R.MAR7.4 Jejich řízení čerpadel v distribučním okruhu bude autonomní, když každé z čerpadel je vybaveno integrovaným FM s řízením na výstupní tlak. Součástí čerpadel jsou FM i snímače tlaku vody. Čerpadla v podávacím okruhu budou spínány přes stykačový vývod z rozváděče R.MAR7.4. Vzhledem ke vzdálenosti čerpadel od rozváděče musí být každé z čerpadel osazeno servisním vypínačem v místě jeho instalace.

Veškeré rozvody chladící vody vedené na venkovním prostředí budou osazeny topnými kabely.

Zdrojem vytápění pro VZT je stávající objektová předávací stanice do které MaR nezasahuje.

Silové napájení rozváděčů MaR zajistí profese elektro.

V laboratoři m.č. 4.006a a technické místnosti č. 4.006b je instalováno VZT zařízení pro odvod vzduchu VZT101.
Napájení ventilátoru a jeho řízení bude ze stávajícího systému MaR z rozváděče R.MaR 4.7. V prostoru bude snímán podtlak. V případě zvýšené koncentrace skladovaných plynů v m.č. 4.006b bude odsávací ventilátor spuštěn na max.výkon.Ventilátor bude provozován v plném a tlumeném provozu s možností vypnutí.
MaR ovládá uzavírací klapky v potrubí VZT a při vypnutí VZT zařízení tyto budou uzavřeny;
Nové požární klapky budou v provedení teplotní, ruční s pružinovým servopohonem napojeno na EPS (bez proudu zavírá).

Pro chlazení laboratoře m.č. 4.006a bude je navržena SPLIT jednotka s vlastní regulací a systém MaR do jejího řízení nezasahuje. Vnitřní jednotka bude osazena pod stropem místnosti. Venkovní kondenzační jednotka bude osazena na střeše objektu. Jednotky budou propojeny potrubím chladiva a komunikačními kabely. Trasa potrubí chladiva bude souběžná s přívodním potrubím vzduchotechniky č. 100.

Dodavatel MaR zajistí pro řízení VZT101 rozšíření stávajícího systému MaR v rozváděči R.MAR4.7, včetně úpravy SW v PLC tak i na dispečinku/vizualizaci.

Protipožární klapky jsou ovládány ze systému EPS. Systém MaR na základě signálu EPS odstaví příslušné zřízení z provozu a vyhlásí alarm.

Čidla a akční členy jsou voleny jako vyšší kvalitativní standard s optimálním poměrem mezi kvalitou a cenou. Analogové snímače jsou se signálem Ni, Pt, 0-10V, 4-20mA. Přístroje v provozu jsou přednostně napájeny 24VAC, signalizační kontakty přístrojů jsou napájeny 24VDC/AC. Servopohony pro spojité řízení jsou řízeny signálem 0-10VDC na provozním napětí 24VAC. Pohony klapek VZT zařízení pracujících s čerstvým vzduchem (přívod) jsou s bezpečnostní funkcí na ovládacím napětí 24VAC, resp. 230VAC, (tj. při ztrátě ovládacího napětí se uzavírají).

Pro zpracování tohoto projektu byly použity tyto podklady:
- Projektová dokumentace DSP profese VZT, topení, chlazení a stavební
- Požadavky uživatele
- Platné předpisy a normy
- Technické podklady použitých zařízení

2.1. Požadavky na ŘS VZT100:

<u>regulace teploty vzduchu</u>
- regulace výkonu ohřívačů; regulace výkonu chladičů podle teploty;
- regulace dohřevu vzduchu po odvlhčení;
- jednotka bude přivádět konstantní parametry vzduchu pro další úpravu v přesné klimatizaci;

<u>regulace vlhkosti vzduchu</u>
- odvlhčení vzduchu – ovládání chladiče - dle vlhkosti vzduchu;

<u>regulace ventilátorů</u>
- sledovat chod ventilátorů v klimatizační jednotce;
- ventilátory s EC motory – viz schéma zařízení;
- ovládání ventilátorů na konstantní tlak za jednotkou;
- revizní a servisní vypínače klimajednotek dodávkou MaR;

protimrazová ochrana
- na straně vzduchu;
- na straně vody;
- 3x elektrický ohřev komor jednotky včetně termostatu;

sledování tlakových diferencí na filtrech
- 1. stupeň filtrace v jednotce vzduchotechniky (přívod, odvod);

regulace zpětného získávání tepla
- plynulá regulace otáček rotačního výměníku;
- protinámrazová ochrana na ZZT;

ovládání regulačních klapek
- na výstupu z jednotky jsou uzavírací klapky se servopohonem , při vypnutí jednotky zavřít;
- v přívodních a odvodních rozvodech jsou navrženy regulační klapky se servopohonem pro zaregulování k jednotlivým zařízením (100A, 100B, 100C), ovládání na základě tlaku v místnosti;

protipožární klapky
- nové požární klapky budou v provedení teplotní, ruční s pružinovým servopohonem napojeno na EPS (bez proudu zavírá);

2.2 Požadavky na ŘS zařízení č. 100A, 100B, 100C – přesná klimatizace

- zařízení bude mít autonomní regulaci;
- součástí dodávky je čerpadlo kondenzátu, čerpadlo bude prokabelováno v rámci MaR;
- signalizovat stav a poruchy zařízení;

2.3. Požadavky na ŘS zařízení č. 101 – technologické odsávání

- ventilátor bude provozován v plném a tlumeném provozu s možností vypnutí;
- ovládání uzavírací klapky v potrubí, při vypnutí zařízení zavřít;
- nové požární klapky budou v provedení teplotní, ruční s pružinovým servopohonem napojeno na EPS (bez proudu zavírá);
-napojit do stávajícího systému MaR s patřičnou úpravou rozváděče MaR včetně SW.

3.Rozváděče

3.1 Rozváděč R.MAR7.4

Rozvaděč R.MAR7.4 je umístěn na střeše objektu vedle VZT100 kterou napájí i ovládá. Silové napájení rozváděče zajistí profese elektro.

Rozvaděč se skládá z:
- hlavní jistič s vypínací spouští (centrál stop na dveřích)
- přepěťová ochrana SPD II
- jističe a pojistky jednotlivých výstupních obvodů
- spínací prvky (stykače a relé)
- stabilizovaný stejnosměrný zdroj a transformátor 24V AC

- lokální UPS pro napájení všech 24V okruhů vč. PLC
- řídící systém (PLC)
- ovládací přepínače a kontrolky
- doplňkové komponenty jako jsou svorky, pojistky, vodiče, popisky, průchodky, apod.

Parametry rozvaděče:

Silová soustava:

- Jmenovité napětí	3+PEN, AC, 50Hz, 400V / TN-C-S
Jmenovitý proud:	80 A
Instalovaný výkon:	50 kW / 75 A
Soudobost ß :	1
Ovládací soustava:	2 - 24 V DC PELV
	2 – 24 V AC, PELV
Provedení rozvaděče:	1 ks plechový, samostatně stojící, s montážním panelem
Rozměry (š x v x h):	1 ks 864 x (1913+100) x 425 mm
Krytí rozvaděče:	IP54 / IP 20
Přívod do rozvaděče:	spodem, CYKY-J 4x50
Vývody z rozvaděče:	spodem

3.2 Rozváděč R.MAR4.8

Rozvaděč R.MAR4.8 je umístěn ve strojovně VZT m.č.4.008c a je součástí VZT100A, kterou napájí i ovládá.

Parametry rozvaděče:

Silová soustava:

- Jmenovité napětí	3+PEN, AC, 50Hz, 400V / TN-C-S
Jmenovitý proud:	40 A
Instalovaný výkon:	23kW / 40 A
Soudobost ß :	1
Ovládací soustava:	2 - 24 V DC PELV
	2 – 24 V AC, PELV
Provedení rozvaděče:	2 ks plechový, samostatně stojící, s montážním panelem
Rozměry (š x v x h):	2 ks 864 x (1913+100) x 425 mm
Krytí rozvaděče:	IP54 / IP 20
Přívod do rozvaděče:	spodem, CYKY-J 5x10
Vývody z rozvaděče:	spodem

3.3 Rozváděč R.MAR4.9

Rozvaděč R.MAR4.9 je umístěn ve strojovně VZT m.č.4.008c a je součástí VZT100B, kterou napájí i ovládá.

Parametry rozvaděče:

Silová soustava:

- Jmenovité napětí	3+PEN, AC, 50Hz, 400V / TN-C-S
Jmenovitý proud:	40 A
Instalovaný výkon:	23kW / 40 A
Soudobost ß :	1
Ovládací soustava:	2 - 24 V DC PELV
	2 – 24 V AC, PELV
Provedení rozvaděče:	2 ks plechový, samostatně stojící, s montážním panelem
Rozměry (š x v x h):	2 ks 864 x (1913+100) x 425 mm
Krytí rozvaděče:	IP54 / IP 20
Přívod do rozvaděče:	spodem, CYKY-J 5x10
Vývody z rozvaděče:	spodem

3.4 Rozváděč R.MAR4.10

Rozvaděč R.MAR4.10 je umístěn ve strojovně VZT m.č.4.008c a je součástí VZT100C, kterou napájí i ovládá.

Parametry rozvaděče:

Silová soustava:

- Jmenovité napětí	3+PEN, AC, 50Hz, 400V / TN-C-S
Jmenovitý proud:	50 A
Instalovaný výkon:	23kW / 40 A
Soudobost ß :	1
Ovládací soustava:	2 - 24 V DC PELV
	2 – 24 V AC, PELV
Provedení rozvaděče:	2 ks plechový, samostatně stojící, s montážním panelem
Rozměry (š x v x h):	2 ks 864 x (1913+100) x 425 mm
Krytí rozvaděče:	IP54 / IP 20
Přívod do rozvaděče:	spodem, CYKY-J 5x10
Vývody z rozvaděče:	spodem

4. Kabely a kabelové trasy

Kabelové trasy budou provedeny pomocí drátěných žlabů. Odbočky k připojovaným zařízením jsou provedeny pomocí PVC pevných trubek patřičného průměru, v částech ohybu z ohebných trubek. U venkovních rozvodů budou kabely uloženy v plechových žlabech nebo v PVC trubkách UV odolných. Silové kabely budou v provedení CYKY, od frekvenčních měničů stíněnými silovými kabely. Signální kabely budou JYTY nebo J-Y(st)Y, datové UTP cat. 5.
Kabelové trasy slaboproudých obvodů mohou být vedeny společně s kabely silnoproudu pouze za předpokladu, že bude zajištěna odstupová vzdálenost min. 100 mm. Nelze-li toto dodržet, je nutno vést tyto kabely ve zvláštních trasách.
Provedení kabelových rozvodů odpovídá zejména ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a barevné značení vodičů ČSN 33 0165.
Součástí projektu je provedení doplňujícího ochranného pospojování napájené technologie. Je propojeno veškeré kovové potrubí, konstrukce, kabelové žlaby a napájené elektrické zařízení, a to

vodičem H07V-K (CYA) zel./žl. příslušného průřezu. Pospojování bude řešeno dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 33 2000-5-54 ed. 3.

Topné kabely pro potrubí chladící vody musí být v dalším stupni PD navrženy s ohledem na tloušťku tepelné izolace a dimenzi samotného potrubí. V případě , že budou součástí rozvodu chl.vody i armatury a ventily, je nutné tyto rovněž zahrnout do rozvodu topných kabelů.

5. Předpisy a normy

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a katalogy platnými v době jejího zpracování.
Na všechna zařízení, která byla při realizaci použita, musí dodavatel na vyžádání předložit dokumenty, že zařízení jsou v souladu s českými bezpečnostními předpisy a normami.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí byla provedena dle ČSN 33 2000-4-41, ed.2.
Ochrana jednotlivých elektrických strojů a elektrických rozvodných zařízení je v souladu s:
ČSN 33 2000-4-43 ed.2 - ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-473 - opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3 - výběr a stavba elektrických zařízení
ČSN 33 2000-5-52 ed.2 – výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3 - výběr a stavba elektrických zařízení – uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2130 ed.3 - elektrické instalace nízkého napětí
ČSN EN 62 305 ed.2 – ochrana před bleskem

Elektrická zařízení související s tímto projektem mohou obsluhovat pouze pracovníci s minimální kvalifikací „poučení“ dle § 4 Vyhl. 50/1978.
Na elektrických zařízeních může pracovat pouze pracovník s minimální kvalifikací „znalý“ dle § 5 Vyhl. 50/1978 (ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN EN 50110-2 ed. 2)

Provozovatel spolu s příslušnými složkami vypracuje bezpečnostní a provozní předpisy.

Likvidace odpadu během realizace projektu byla prováděna dle zákona o odpadech č.185/2001 Sb. a ve znění pozdějších předpisů.

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých a živých částí

a) *Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí*
V soustavě 400/230V s uzemněným nulovým bodem (TN-C a TN-S) je ochrana před nebezpečným dotykem provedena samočinným odpojením od zdroje – základní ochrana. Tato základní ochrana je rozšířená o doplňkovou ochrannou – doplňující ochranné pospojování.

b) *Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí*
Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je dána jejich konstrukčním řešením a uspořádáním a je provedena některou z těchto ochran: polohou, zábranou, krytím, izolací, doplňkovou izolací.

Ochrana před požárem

Při průchodu kabelů mezi jednotlivými požárními úseky provede montážním organizace zabezpečení prostupů protipožárními ucpávkami.

Návrh počítá s připojením na systém EPS. Profese EPS přivede do všech rozvaděčů MaR signál(y) o poplachu. MaR bude připraveno na příjem samostatných signálů diferencovaných podle VZT zařízení. V případě přijetí poplachu EPS (rozpojení kontaktu) MaR ihned vypíná všechny příslušné ventilátory. Vyhlásí alarm a zastaví příslušné VZT zařízení.

Rozmístění hasicích přístrojů a protipožárních pomůcek bude provedeno dle vyjádření požárního specialisty - projektanta, které bude součástí stavebního řešení a preventisty z požárního útvaru s bezpečnostním technikem organizace.

Ochrana před přepětím

Každý rozvaděč MaR bude osazen přepěťovou ochranou T II/C, které slouží k ochraně proti účinkům přepětí při nepřímém úderu blesku.
Pro napájení řídících obvodů bude instalována lokální UPS, která obsahuje přepěťovou ochranu T III/D.
Nedílnou součástí je uzemnění a ochranné pospojování instalované technologie.
Zařízení instalované vně objektu je nutné chránit před úderem blesku umístěním do ochranného pásma bleskosvodu dle ČSN EN 62305-3 ed.2.

Vnější vlivy

Stanovení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ZMĚNA Z1 je určeno v Protokolu o určení vnějších který je součástí celkové dokumentace.

Revize elektrického zařízení

Před uvedením do provozu zajistí montážní organizace výchozí revizi dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 včetně revizní zprávy a dokumentaci skutečného provedení stavby. Tyto dokumenty budou součástí předání zařízení do trvalého užívání.
Provedení elektroinstalace a použitý montážní materiál musí odpovídat platným předpisům, normám ČSN a certifikacím. 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.

Bezpečnost a hygiena práce

Při provozu, údržbě a opravách zařízení je nutné dodržovat veškerá bezpečnostní opatření vyplývající ze souvisejících norem, předpisů a kmenových norem, ve kterých jsou stanoveny základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce na technických zařízeních včetně seznámení zaměstnanců jednotlivých zaměstnavatelů podílejících se na realizaci stavby s možnými riziky ohrožení na zdraví. Pracoviště jsou rovněž vybavena příslušnými bezpečnostními tabulkami s nápisy pro elektrická zařízení. Místa výskytu rizika a umístění zařízení a pomůcek důležitých pro ochranu zdraví jsou vyznačena bezpečnostními barvami, bezpečnostními znaky a požárními tabulkami.

Péče o životní prostředí

Projektované výrobky splňují nejnovější požadavky na ochranu životního prostředí a bezpečnost práce. Výrobky jsou navrženy tak, aby jejím provozem byl minimalizován vliv na všechny složky životního prostředí. Množství surovin se minimalizuje, vznik odpadů je podmíněn vysokými nároky na kvalitu a čistotu (surovin). Veškeré odpady se shromažďuji, skladují, třídí a likvidují s ohledem na možnost recyklace případně druhotného využití.