

**Ing. Vladimír Čapka**  
projekce a inženýring  
Gerstnerova 5/658  
170 00 Praha 7

MÍSTO STAVBY : KAMÝCKÁ 1176, PRAHA - SUCHDOL parc. č.1627/71

OBJEDNATEL : ČZU V PRAZE, FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ, KAMÝCKÁ 129, PRAHA - SUCHDOL

ŠÉFPROJEKTANT

Ing. Vladimír Čapka

PROJEKTANT

Ing. Vladimír Zalabák

VYPRACOVAL

Ing. Vladimír Zalabák

NÁZEV AKCE

DŘEVAŘSKÝ PAVILON

STAVEBNÍ ÚPRAVY M.Č. 2.09, 2.10, 2.11, 2.12, 2.21

ČÍSLO ZAKÁZKY

0224

STUPEŇ

DPS

POČET FORMÁTŮ

7 A4

DATUM

DUBEN 2024

MĚŘÍTKO

-

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Č. KOPIE

ČÁST

PROFESE

Č.PŘÍLOHY

D.1.4.8

MaR

01

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

<b>AKCE:</b>	Dřevařský pavilon, ČZU, Kamýcká 1176, Praha 6, Stavební úpravy m.č. 2.09,2.10,2.11,2.12,2.21
<b>Druh dokumentace :</b>	Dokumentace pro provedení stavby
<b>Část :</b>	D.1.4.8 - Měření a regulace
<b>Projektant :</b>	Ing. Vladimír Zalabák 289 21 Kostomlaty n/L, Lány 50 zalabakv@email.cz
<b>Datum :</b>	4/2024

## OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY:

1. Úvod .....	2
2. Dokumentace .....	2
2.1 Rozsah projektovaného zařízení .....	2
3. Základní technické údaje .....	2
4. Základní funkce MAR .....	2
5. Popis technického řešení .....	3
5.1 Stávající stav .....	3
5.2 Popis stavebních úprav v m.č. 2.09,2.10,2.11,2.12,2.21 .....	3
5.3 Popis úprav a řešení v m.č. 2.10 .....	3
5.4 Popis úprav a řešení v m.č. 2.12 .....	4
5.5 Popis úprav a řešení v m.č. 2.21 .....	4
5.6 Zdroj chladu - popis řešení .....	5
6. Systém a komunikace .....	5
7. Kabeláž MaR .....	5
8. Koncept EMC ochrany .....	6
9. Rozvaděč MaR .....	6
10. Soupis požadavků na ostatní účastníky výstavby .....	6
11. Základní normy a předpisy .....	6
12. Certifikace .....	7

## 1. Úvod

Projekt pro provedení stavby řídicího systému budovy řeší automatický provoz technologie větrání v rekonstruovaných místnostech č. 2.09,2.10,2.11,2.12,2.21 v objektu dřevařského pavilonu na ČZU, Praha 6.

Jedná se o doplnění technologie větrání pro úpravu teploty a vlhkosti v laboratořích č. 2.10,2.12,2.21 a s tím související instalace nového zdroje chladu na střeše objektu. Systém MaR bude zajišťovat koordinaci řízení technologie větrání, chlazení a některé monitorovací a signalizační funkce (viz popis dále). Pro zajištění požadovaných funkcí, signalizaci provozu a poruch tohoto zařízení je navrženo využití volně programovatelného a parametrovatelného systému DDC regulace resp. jeho rozšíření. Systém MaR bude plně kompatibilní se stávajícím systémem MaR areálu tj. Desigo PX firmy Siemens.

## 2. Dokumentace

Projekt byl vypracován na základě:

- Stavebních půdorysů
- Podkladů profese vzduchotechniky, UTCH, PBŘ, SLB
- dokumentace obsahuje technickou zprávu, schémata měření, půdorysy, výkaz materiálu

### 2.1 Rozsah projektovaného zařízení

Projekt MAR řeší následující oblasti:

- polní úroveň řízení tj. periferie (čidla, akční členy, ...) a jejich osazení na technologii TZB
- úprava/doplnění stávajícího řídicího systému IRC a úprava sw stávajících podstanice IRC
- rozšíření sw grafické řídicí stanice o novou technologii

## 3. Základní technické údaje

Použitá napěťová soustava pro MaR	1+N+PE, ~50Hz, 230V, TN-S
	2- 50Hz, 24V
	2-24VDC
Ochrana před nebezpečným dot. napětím dle ČSN 33 2000 - 4 - 41 ed.2	automatickým odpojením od zdroje, uzemněním, hl. a doplňujícím pospojováním,
	Obvody SELV, bezpečnost.ochranné trafo
Prostředí	Viz protokol o určení vnějších vlivů

Příkony zařízení	Rozvaděč	DA(kW)/při chodu DA	Síť(kW)	UPS(kVA)
	MR21	-	1	-

## 4. Základní funkce MAR

- spouštění, řízení, monitorování zařízení větrání a klimatizace
- spouštění, řízení, monitorování zařízení chlazení
- monitorování základních provozních a havarijních stavů zařízení
- optická a akustická signalizace provozních a havarijních stavů
- doplnění/úprava grafiky na řídicí stanici ve velínu

## 5. Popis technického řešení

### 5.1 Stávající stav

Větrání dřevařského pavilonu je řešeno jako nucené stávajícími vzduchotechnickými jednotkami. V současné době slouží místnost 2.10 jako laboratoř (místnost má nucené větrání) a místnost 2.12 jako brusárna (bez nuceného větrání)

### 5.2 Popis stavebních úprav v m.č. 2.09,2.10,2.11,2.12,2.21

Ve 2.NP dojde ke stavebním úpravám a sice m.č. 2.11 se ruší resp. bude zrušena příčka mezi m.č. 2.11 a 2.12, bude rozšířena m.č. 2.10 na úkor kuchyňky 2.09, která se zmenšuje.

### 5.3 Popis úprav a řešení v m.č. 2.10

V m.č. 2.10 bude nově osazena cirkulační jednotka přesné klimatizace (JPK) s vlastní regulací a LCD displejem (Carel, komunikace Modbus RTU, dodávka VZT) v sestavě filtr, ventilátor s EC motorem, chladicí výměník s regulačním uzlem, elektrický ohřev, parní zvlhčovač. Radiátorové ventily v místnosti budou nově osazeny elektrickými hlavicemi (dodávka MaR), na oknech budou osazeny magnetické kontakty (dodávka MaR), vedle dveří bude instalován prostorový KNX ovladač s LCD displejem a měřením teploty, relativní vlhkosti a CO<sub>2</sub> (dodávka MaR). Na přívodu větracího vzduchu do místnosti (stávající centrální větrací VZT) bude nově osazena regulační klapka se spojitým servopohonem (pohon dodávka MaR). Do systému MaR bude zaveden signál „chod sušárny 11M“ z měřicího relé proudu z rozvaděče ESI 2R5 (relé dodávka ESI).

Komunikace z řídicího systému JPK Modbus RTU, elektrické radiatorové hlavice, magnetické okenní kontakty, spojitý pohon klapky přírodního vzduchu, KNX prostorový ovladač a signál o chodu pece 11M z rozvaděče ESI 2R5 budou kabelově napojeny do řídicího systému MaR v nově zřizovaném rozvaděči MR21, umístěného v m.č. 2.12.

V m.č. 2.10 bude regulována teplota a relativní vlhkost na požadované hodnoty 20°C a 65% rH. Režim odvlhčení v této místnosti není požadován, nicméně JPK umožňuje odvlhčit až na 20% rH. Navolení žádaných prostorových hodnot se provádí na displeji JPK. Stav nastavení a další provozní JPK se načítají po komunikaci Modbus RTU do nadřazeného systému MaR v MR21.

Režimy provozu místnosti a podmínky spojené s chodem JPK:

- Je-li JPK mimo provoz, teplotu v místnosti zajišťuje regulace výkonu radiatorů z nadřazeného MaR, nastavení žádané prostorové teploty a měření skutečné prostorové teploty se děje na KNX prostorovém ovladači
- V případě chodu JPK se radiatorové ventily regulují na žádanou prostorovou teplotu zadanou na JPK, žádaná prostorová teplota a rel.vlhkost bude nastavena obsluhou na LCD panelu JPK, na KNX prostorovém ovladači je zobrazena žádaná teplota a rH z JPK a skutečná prostorová teplota a rH
- Je-li JPK mimo provoz, kvalitu vzduchu (obsah CO<sub>2</sub>) v místnosti zajišťuje regulace otevření klapky přírodního větracího vzduchu, nastavení žádané prostorové hodnoty CO<sub>2</sub> a měření skutečné prostorové hodnoty CO<sub>2</sub> se děje na KNX prostorovém ovladači
- V případě chodu JPK se reguluje klapka přírodního vzduchu na dosažení žádané hodnoty CO<sub>2</sub>, JPK nemusí dosáhnout požadované rH v místnosti. Přítomnost studentů může mít za následek výkyv rH
- V případě dosažení žádané hodnoty CO<sub>2</sub> se klapka přívodu vzduchu úplně uzavírá, aby čerstvý vzduch co nejméně ovlivňoval vlhkostní poměry v místnosti
- V případě chodu sušící pece (zařízení 11M, Binder laboratorní sušárna) nebude JPK provádět regulaci rH v místnosti, pouze regulaci teploty, to se zajistí povel z nadřazeného systému MaR po komunikaci Modbus RTU s JPK, MaR má informaci o chodu sušárny (hlídací relé proudu na el. přívodu sušárny v rozvaděči ESI, relé dod. ESI)

- Ostatní laboratorní přístroje (zařízení 2M, 10M a ostatní) budou provozovány tak, aby výrazně nezasahovaly do regulace klimatu v místnosti, tudíž jejich chod nebude v MaR sledován
- Otevření okna blokuje chod JPK a uzavírá radiátorové ventily.
- Signál EPS „POŽÁR“ blokuje chod JPK

## 5.4 Popis úprav a řešení v m.č. 2.12

V m.č. 2.12 bude nově osazena cirkulační jednotka přesné klimatizace (JPK) s vlastní regulací a LCD displejem (Carel, komunikace Modbus RTU, dodávka VZT) v sestavě filtr, ventilátor s EC motorem, chladicí výměník s regulačním uzlem, elektrický ohřev, parní zvlhčovač. Radiátorové ventily v místnosti budou nově osazeny elektrickými hlavicemi (dodávka MaR), na oknech budou osazeny magnetické kontakty (dodávka MaR), vedle dveří bude instalován prostorový KNX ovladač s LCD displejem a měřením teploty, relativní vlhkosti a CO<sub>2</sub> (dodávka MaR).

Komunikace z řídicího systému JPK Modbus RTU, elektrické radiátorové hlavice, magnetické okenní kontakty a KNX prostorový ovladač budou kabelově napojeny do řídicího systému MaR v nově zřizovaném rozvaděči MR21, umístěného v m.č. 2.12.

V m.č. 2.12 bude regulována teplota a relativní vlhkost na požadované hodnoty 20°C a 75% rH. Režim odvlhčení v této místnosti bude prováděn na žádanou hodnotu až 20% rH a to cca jednou za dva měsíce na cca 14dní. Navolení žádaných prostorových hodnot se provádí na displeji JPK. Stav nastavení a další provozní JPK se načítají po komunikaci Modbus RTU do nadřazeného systému MaR v MR21.

Režimy provozu místnosti a podmínky spojené s chodem JPK:

- Je-li JPK mimo provoz, teplotu v místnosti zajišťuje regulace výkonu radiátorů z nadřazeného MaR, nastavení žádané prostorové teploty a měření skutečné prostorové teploty se děje na KNX prostorovém ovladači
- V případě chodu JPK se radiátorové ventily regulují na žádanou prostorovou teplotu zadanou na JPK, žádaná prostorová teplota a rel.vlhkost bude nastavena obsluhou na LCD panelu JPK, na KNX prostorovém ovladači je zobrazena žádaná teplota a rH z JPK a skutečná prostorová teplota a rH
- Místnost bude s omezeným přístupem osob, aby dlouhodobý pokus nebyl narušován pohybem osob a tím i změnou klimatu
- Ostatní laboratorní přístroje nebudou zasahovat do klimatu místnosti, nemají žádné tepelné zisky, tudíž jejich chod nebude v MaR sledován
- Otevření okna blokuje chod JPK a uzavírá radiátorové ventily.
- Signál EPS „POŽÁR“ blokuje chod JPK

## 5.5 Popis úprav a řešení v m.č. 2.21

V m.č. 2.21 bude nově osazena chladicí cirkulační kazetová FCU jednotka s ventilátorem s EC motorem. Radiátorové ventily v místnosti budou nově osazeny elektrickými hlavicemi (dodávka MaR), na oknech budou osazeny magnetické kontakty (dodávka MaR), vedle dveří bude instalován prostorový KNX ovladač s LCD displejem a měřením teploty (dodávka MaR).

Na boku FCU bude v instalačním boxu instalován IRC regulátor (dodávka MaR). Regulátor na základě nastavené žádané a měřené skutečné prostorové teploty na KNX ovladači řídí výkon chladicí FCU jednotky resp. topný výkon radiátorů a zajišťuje vzájemné oddělení topné a chladicí sekvence. Elektrické radiátorové hlavice, magnetické okenní kontakty a KNX prostorový ovladač budou kabelově napojeny do tohoto IRC regulátoru (tj. zapojení prvků proběhne v rámci této místnosti).

Režimy provozu místnosti a podmínky spojené s chodem FCU:

- Veškerá nastavení požadovaných hodnot prostoru a FCU jednotky lze provádět z nástěnného KNX ovladače nebo z velínu
- Otevření okna blokuje chod klimatizování místnosti resp. přepíná mód regulace do „ochrana budovy“.

## 5.6 Zdroj chladu - popis řešení

Na střeše objektu bude nově osazen chladicí agregát s čerpadlovým modulem s vlastní regulací a LCD displejem (Carel, komunikace Modbus RTU). Komunikace Modbus RTU bude zapojena do řídicího systému MaR v nově zřizovaném rozvaděči MR21, umístěného v m.č. 2.12. Ve 2.NP budou na vstupu potrubí chladicího média instalována příločná teplotní čidla přívod/zpátečka a tlakové čidlo.

Režimy provozu chladicího agregátu a podmínky spojené s chodem JPK:

- V závislosti na nastavení žádané relativní vlhkosti JPK bude nastavena žádaná hodnota výstupní vody z chladicího agregátu v rozsahu teplotních spádů 3/8°C až -7/-2°C. Přepočítávací závislost „žádaná rH-teplota výstupní chladicí vody“ :

relativní vlhkost %	spád chladicí vody °C/°C
20	-7/-2
25	-4/1
30	-1/4
35	1/6
40	3/8
45	4/9
50	6/11
55	7/12
60	9/14
65	10/15

- Při nedostatečném tlaku v systému chlazení bude vyhlášen alarm resp. žádost o dopuštění glykolové směsi do systému chlazení (signálka na dveřích rozvaděče MR21 a/nebo signalizace ve velínu)

## 6. Systém a komunikace

Místnosti, které jsou předmětem úprav, budou řízeny prostřednictvím PLC osazeném v novém rozvaděči MR21 (m.č.2.12). Pro připojení areálové sítě bude do tohoto rozvaděče přiveden síťový datový kabel LAN (dodávka SLB). Pro IRC regulátor v m.č. 2.21 bude rovněž přiveden síťový datový kabel LAN (dodávka SLB).

Signál EPS „POŽÁR“ bude přiveden do rozvaděče MR21, zde bude signál namnožen a přiveden na vstupní svorky regulace JPK.

Na dveřích rozvaděče MR21 bude osazen LCD ovládací panel pro možnost místního ovládání systému.

Nová technologie bude graficky zpracována na grafické řídicí stanici ve velínu. Do grafické řídicí stanice budou z MR21 přeposílána veškerá provozní a havarijní data z monitoringu technologií v m.č. 2.10, 2.12, 2.21 včetně vybraných dat z JPK a chladicího agregátu.

## 7. Kabeláž MaR

Kabely budou v nehořlavém bezhalogenovém provedení B2ca,s1,d1. Kabel na střeše k chladicímu agregátu bude veden v oceloplechovém plném žlabu s víkem, žlab bude uzemněn připojen k ochranné svorce chladicího agregátu s CYA 6.

Pro kabelové rozvody MaR ve 2.NP v m.č. 2.10 a 2.12 bude zřízena nová trasa MaR s perforovaného plechu. Mimo tuto trasu povedou kabely v instalačních bezhalogenových plastových trubkách s příchytkami. Kabely profese MaR jsou navrženy stíněné, stínění bude na straně rozvaděče řádně uzemněno. Průchody kabeláže skrze hranice požárních úseků budou utěsněny požární kabelovou ucpávkou.

Kabely budou označeny na obou koncích návlečkami s číslem a popisem zdroje/cíle. Kabely MaR budou vedeny odděleně od silových kabelů, oddělení buď plechovou přepážkou v kabelovém žlabu nebo prostorově.

## 8. Koncept EMC ochrany

Na silovém přívodu do rozvaděče MR21 bude použita přepěťová ochrana 2.stupně, na části DDC přepěťová ochrana 3.stupně s VF filtrem. Kabel k chladicímu agregátu na střeše (RS485) bude na výstupu z rozvaděče MR21 opatřen přepěťovou ochranou. Na střeše povede kabel v uzemněném oceloplechové plném žlabu s víkem, kabelový žlab povede pokud možno pod nosnými konstrukcemi ostatních profesí. Kabely MaR budou použity stíněné, párové s pravidelným těsným zkrutem žil.

## 9. Rozvaděč MaR

Rozvaděč MR21 bude umístěn v m.č.2.12. Rozvaděč bude napájen z normální nezálohované sítě, napájení zajistí profese ESI.

V rozvaděči bude prostorově oddělena silová a slaboproudá část, budou dodrženy normové podmínky SELV.

## 10. Soupis požadavků na ostatní účastníky výstavby

Profese části MaR zajistí

- výrobu dílenské dokumentace rozvaděče MR21 a IRC boxu
- dodávku, montáž, zprovoznění a odzkoušení systému dle tohoto projektu tak, aby byl plně funkční
- doplnění grafiky grafické řídicí stanice ve velínu areálu
- revizi zařízení a zaškolení obsluhy

Profese části ESI zajistí

- napájení 230V/25A/1 do rozvaděče MR21 (vstupní jistič v MR21 16A/C/1)
- napájení 230V/6A/1 do IRC boxu v m.č. 2.21
- instalaci hlídacího relé proudu do rozvaděče ESI a zapojení výstupního kontaktu relé na svorky rozvaděče
- přívod zemnění k chladicímu agregátu pro připojení kabelového žlabu MaR

Profese UTCH zajistí

- zřízení přípojného bodu pro měření tlaku a teplot na potrubí chladicího média dle požadavků profese MaR (3x mufna)

Profese VZT zajistí

- dodávku FCU jednotky včetně regulačního ventilu s pohonem 24VAC/0-10VDC

Profese SLB zajistí

- síťový datový kabel LAN pro připojení rozvaděče MR21 do areálové datové sítě
- síťový datový kabel LAN pro připojení IRC boxu v m.č. 2.21 do areálové datové sítě
- přivedení signálu EPS „POŽÁR“ do rozvaděče MR21

## 11. Základní normy a předpisy

Při realizaci díla dle tohoto projektu budou dodrženy platné normy ČSN, právní předpisy a vyhlášky pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve vztahu k uvedené stavbě zejména:

Vyhl.č.48/198 Sb.	Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce na technických zařízeních
ČSN 33 2000-1 ed.2	Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 2000-5 51 ed.3	Výběr a stavba elektrických zařízení
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed.2	Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-473	Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-443 ed.3	Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím

ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-523 ed.2	Dovolené proudy v elektrických rozvodech
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
ČSN 33 21 30 ed.2	Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 30 15	Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
ČSN EN 60439-(357107)	Rozvodnice

## 12.Certifikace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování dle Zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky, zejména ve smyslu Nařízení vlády č. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí a Nařízení vlády č. 18/2003 Sb. , kterým se stanoví technické požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu, musí být vybaveny příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly.

Provedená elektroinstalace bude v souladu s platnými ČSN a souvisejícími elektrotechnickými předpisy a podléhá výchozí revizi podle ČSN 331500 ve smyslu ČSN 33 2000-6-61.