

generální projektant



Atelier 99 s.r.o.
Purkyňova 71/99
612 00 Brno

projektant části



AZ KLIMA a.s.
Tuřanka 115a
627 00 Brno

číslo pare

architekt Ing. arch. Jiří Beřlach

HIP Ing. Michal Palíšek

ved. projektant Ing. Marek Vrba

stavebník Statutární město Brno, městská část Brno-střed, Dominikánská 264/2, 601 69 Brno

vypracoval Ing. Kristýna Havlátová

kontroloval Jan Konečný

zodp. projektant Jan Konečný

název stavby

ZŠ A MŠ Brno, Antonínská 3, p.o. - přístavba ZŠ ve dvorním traktu - projektová dokumentace

objekt

část

D.1.4g MĚŘENÍ A REGULACE

název dokumentu

TECHNICKÁ ZPRÁVA

zakázka A-20-13

datum 09/2020

stupeň DUR + DSP

měřítko -

číslo přílohy

001

D.1.4g.001

TECHNICKÁ ZPRÁVA MaR

Akce:	Brno – MŠ a ZŠ Antonínská, přístavba
Část:	MĚŘENÍ A REGULACE
Vypracoval:	Ing. Kristýna Havlátová
Kontroloval:	Jan Konečný
Archívní číslo:	M204605
Datum:	09/2020
Revize:	00
Stupeň:	Jednostupňová dokumentace – pro stavební povolení a provedení stavby

1. ÚVOD.....	3
1.1. ÚČEL A FUNKCE ZAŘÍZENÍ.....	3
1.2. VÝCHOZÍ PODKLADY	3
1.3. POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY	4
1.4. ROZVODNÁ SOUSTAVA.....	5
1.5. OCHRANA PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM.....	5
2. POPIS ROZVADĚČE – VŠEOBECNĚ.....	5
2.1. SILOVÁ ČÁST.....	5
2.2. NAPÁJECÍ OBVODY ROZVADĚČŮ MAR	5
3. VYTÁPĚNÍ	5
3.1. EKVITERMNÍ REGULACE ÚT.....	6
3.2. OHŘEV VODY	6
4. VZDUCHOTECHNIKA	6
4.1. EF 01 – ODVĚTRÁNÍ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI	6
4.2. A3.01 – VYTÁPĚNÍ TĚLOCVIČNY	7
5. INTEGRACE OSTATNÍCH AUTONOMNÍCH SYSTÉMŮ	7
5.1. ELE	7
5.2. ZTI.....	7
6. SYSTÉM MAR	7
6.1. POŽADAVKY NA OBSLUHU SYSTÉMU MAR	7
7. ROZVADĚČ MAR.....	8
8. KABELOVÉ ROZVODY	8
9. POKYNY PRO MONTÁŽ.....	8
10. SOUPIS POŽADAVKŮ NA OSTATNÍ PROFESE	8
11. ZÁVĚR.....	9

1. ÚVOD

1.1. Účel a funkce zařízení

Projekt řeší měření a regulaci technologie VZT a ÚT v rekonstruovaném objektu ZŠ Antonínská v městské části Brno - střed.

Systém MaR bude řídit vytápění tělocvičny, odvětrání technické místnosti a ÚT pro přístavbu. Zdrojem tepla je stávající výměníková stanice, která není předmětem této PD.

Pro zajištění požadovaných technologických parametrů, signalizaci provozu a poruch bude použit volně programovatelný řídicí systém s datovou komunikací na úrovni Ethernet TCP/IP. Pro ovládání zařízení MaR bude sloužit ovládací panel umístěný v rozvaděči.

Veškeré zařízení MaR bude umístěno v rozvaděči MR2, který bude umístěn v technické místnosti v blízkosti řízené technologie. Rozvaděč MaR obsahuje silovou část ovládaných zařízení a část MaR - komponenty řídicího systému (přepětové ochrany, základní ovládací a signalizační prvky, DDC řídicí podstanice, I/O moduly...).

Profese MaR zajišťuje regulaci těchto zařízení:

- **VZT:**
 - Zařízení č. 3A.01 – Vytápění tělocvičny
 - Zařízení č. EF 01 – Odvětrání technické místnosti
- **ÚT:**
 - Ekvitermní regulace teploty výstupní vody topných větví
 - Ohřev TV
 - Snímání poruchových stavů

Dodavatel MaR zajistí, aby byl nový systém MaR plně kompatibilní se stávajícím systémem měření a regulace v objektu.

Projekt je zpracován v rozsahu jednostupňové dokumentace – pro stavební povolení a provedení stavby.

1.2. Výchozí podklady

Pokladem pro vypracování této projektové dokumentace byly stavební výkresy, požadavky investora a projekty profesí VZT a ÚT. Dále byly použity technické dokumentace firem, jejichž prvky byly 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 jsou přístroje namontovány.

V objektu není EPS.

Vnější vlivy:

Protokol o určení vnějších vlivů nebyl vypracován. Dodavatel MaR zajistí, aby jeho dodavatelská dokumentace byla v souladu s PBŘ a s případným Protokolem o určení vnějších vlivů, platných v době realizace.

1.3. Použité předpisy a obecné technické normy

Dodavatel se musí podřídit normám a předpisům platným v ČR v době realizace prací, a zejména normám a požadavkům platným při odběru elektrické energie a vydaných rozvodným závodem, a dále požadavkům Telekomunikačního úřadu a Požárního sboru.

Dodavatel se spojí s jednotlivými technickými úseky a podřídí se jejich normám a požadavkům.

Zejména musí být dodrženy následující normy:

- ČSN 33 0010 ed.2 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy ČSN EN 60038 Jmenovitá napětí CENELEC
- ČSN 33 1310 ed. 2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy - Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-4-46, ed. 3 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 4-46: Bezpečnost – Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-1 ed. 2 Elektrické instalace budov - 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 2000-4-43 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost-Ochrana před nadproudy
- ČSN 33 2000-5-51, ed.3 Elektrická instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba el. zařízení - Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52, ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
- ČSN 33 2000-5-54, ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 34 7409 Systém značení kabelů a vodičů
- ČSN EN 50110-1, ed.3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky
- ČSN EN 60445 ed. 5 Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů
- ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
- ČSN EN 61140 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

Výchozí standard instalace hromosvodu, pro provedení všech elektrických prvků, rozvodů a uzemňovacích soustav:

- ČSN 33 2000-X-XX
- HD 384.X.XX.XX

Pro standardy související, pro ochranu proti atmosférickému přepětí je základem:

- ČSN EN 62305

Zmíněné normy nejsou kompletní základnou, pro jednotlivé výrobky, montážní postupy a činnosti spojené se zhotovením daného objektu. Normy jsou zde nahlíženy dle specifik této profese.

Uvedené normy jsou vždy brány včetně všech změn a oprav vydaných k danému datu. V případě, že u některých norem dochází k souběhu platnosti, doporučuje se postupovat dle normy novější.

1.4. Rozvodná soustava

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

1.5. Ochrana před úrazem el. proudem

Ochrana před úrazem el. proudem

- základní: automatickým odpojením vadné části od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 v soustavě TN, čl. 413.1
- zvýšená: ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoprůdu, čl. 413.1.6

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

- Izolací čl. 412.1
- Krytím čl. 412.2

2. POPIS ROZVADĚČE – VŠEOBECNĚ

2.1. Silová část

Z rozvaděče MaR bude zajištěno silové napájení řízené technologie. Hlavní pospojení el. vodivých konstrukcí bude zajištěno profesí elektro silnoprůdu.

2.2. Napájecí obvody rozvaděčů MaR

Napájecí obvod rozvaděče MaR obsahuje na vstupní straně hlavní vypínač, odjištěnou zásuvku pro připojení laptopu a přepětovou ochranu III. stupeň.

3. VYTÁPĚNÍ

Zdrojem tepla je stávající výměníková stanice, která se nachází v suterénu. Tato VS má vlastní regulaci MaR a tento projekt ji neřeší. Na rozdělovači VS jsou dvě větve, které budou využity pro přívod teplé vody pro přístavbu. Dodavatel MaR zajistí v součinnosti se servisní organizací stávající MaR ve výměníkové stanici předání požadavku na teplo do ŘS VS.

V nové technické místnosti bude umístěn kombinovaný rozdělovač a sběrač, na kterém bude soustava rozdělena do tří samostatných topných okruhů dle využití:

- Větev 1 – Vzduchotechnika
- Větev 2 – Vytápění
- Větev 3 – Fancoil
- Větev 4 – Ohřev TV

Každá topná větev bude vybavena vlastním cirkulačním čerpadlem, větev 2 bude osazena regulačním ventilem.

Funkce MaR:

- silové napájení a řízení čerpadel
- řízení směšovacího ventilu větve pro vytápění
- ohřev teplé vody (snímání teploty vody v zásobníku)
- snímání zaplavení prostoru technické místnosti
- snímání venkovní teploty na severní fasádě objektu (teplotní čidlo – dod. MaR)
- hlídání tlaku v soustavě (snímač tlaku – dod. MaR)
- snímání poruchových stavů:
 - o zaplavení prostoru technické místnosti
 - o překročení max. přípustné teploty v prostoru technické místnosti
 - o přetopení TV
 - o pokles tlaku v systému

Řízení konkrétních prvků je patrné z funkčních schémat, která jsou přílohou této PD.

3.1. Ekvitermní regulace ÚT

Směšovaný okruh pro vytápění bude řízen ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě. Jednotlivé hodnoty proměnných budou nastaveny dle provozních vlastností budovy. Venkovní teplota bude snímána na severní fasádě budovy.

3.2. Ohřev vody

Pro ohřev TUV slouží zásobníkový ohřívač vody s nabíjecím čerpadlem, které je řízeno podle teploty vody v zásobníku. Zásobník je instalován v technické místnosti. Překročení max. teploty vody bude signalizovat bezpečnostní termostat (dod. MaR). Při aktivaci poruchy bude odstaveno čerpadlo a bude aktivována poruchová signalizace.

Cirkulaci TV zajišťuje cirkulační čerpadlo (dod. ZTI), které bude řízeno časovým programem.

4. VZDUCHOTECHNIKA

Řídící systém MaR zajistí spouštění a regulaci VZT zařízení dle požadovaných parametrů a v souladu s hygienickými předpisy. Profese MaR zajistí silové napájení zařízení, které ovládá svým řídicím systémem.

4.1. EF 01 – Odvětrání technické místnosti

Prostor technické místnosti bude větrán podtlakově pro odvod tepelné zátěže. Potrubní ventilátor zajišťuje odvod vzduchu.

Ventilátoru bude spouštěn podle teploty v prostoru - při dosažení teploty v prostoru > 32 °C. Chod zajistí profese MaR.

Funkce MaR:

Systém MaR zajistí napájení a ovládání ventilátoru – funkční schéma viz výkres rozvaděče MR2.

Ventilátor bude řízen dle časových režimů, od přepínače na rozvaděči a dle prostorové teploty v technické místnosti.

4.2. A3.01 – Vytápění tělocvičny

Vytápění tělocvičny bude zajištěno kanálovou jednotkou fancoil, která bude osazena v technické místnosti.

Funkce MaR:

Profese MaR zajistí ovládání zařízení z rozvaděče **RM2**. Fancoil bude vybaven regulátorem (dod. MaR), ze kterého bude řízen ventil pro topení a EC motor ventilátoru jednotky fancoil. S řídicím systémem v rozvaděči RM2 komunikuje regulátor pomocí protokolu Modbus RS485.

Napájení a ovládání všech zařízení, která nejsou uvedena výše, zajistí profese elektro – silnoproud.

5. INTEGRACE OSTATNÍCH AUTONOMNÍCH SYSTÉMŮ

5.1. ELE

ELE předá MaR signál od TOTAL STOP pro odstavení zařízení z provozu v případě požáru.

5.2. ZTI

MaR bude napájet a spínat cirkulační čerpadlo ohřevu TV. MaR osadí havarijní termostat.

6. SYSTÉM MaR

Řídicí systém zajistí provázanost výše uvedených dílčích autonomních systémů jednotlivých technických zařízení tak, aby byla umožněna centralizace monitoringu, ovládání a plánování všech funkcí zařízení.

Systém MaR je topologicky koncipován ve třech úrovních:

- 1) **Úroveň periferií** – obsahuje všechna potřebná čidla, akční členy, atp.
- 2) **Úroveň I/O modulů** – vstupní a výstupní moduly tvoří rozhraní mezi řídicím systémem a technologií. Moduly mezi sebou komunikují po sběrnici 485 standardním protokolem LON.
- 3) **Úroveň zpracování procesů** – pro vlastní řízení technologických procesů je použit PLC automat s připojenými moduly vstupů a výstupů. Uživatel komunikuje se systémem prostřednictvím displeje umístěného na automatu v rozvaděči MR2.

6.1. Požadavky na obsluhu systému MaR

Systém MaR nevyžaduje trvalou přítomnost obsluhy, ale pouze občasný dohled. Pro obsluhu systému MaR postačuje jeden kvalifikovaný pracovník - "správce objektu", který bude dobře seznámen jak s řídicím systémem, tak i s řízenou technologií. Správce objektu bude mít možnost zásahů a změn všech parametrů

potřebných pro ekonomický provoz připojených zařízení, bude mít k dispozici veškerá data shromažďovaná a archivovaná a bude mít možnost tato data dále zpracovávat.

Správce objektu by tedy měl mít osvědčení odborné způsobilosti v elektrotechnice (vyhláška ČÚBPa ČBÚ č. 50/1978, paragraf 6 na zařízení do 1000 V v objektech třídy A) a předpokládá se také schopnost základní orientace v projektové dokumentaci, především profesí MaR, elektro, ústřední vytápění, vzduchotechnika, chlazení, atp.

7. ROZVADĚČ MaR

Rozvaděč MR2

Rozvaděč bude ve skříňovém provedení o rozměrech 1200x1000x250 mm. Obsahuje silovou část a část MaR pro řízení veškeré výše popsané technologie VZT a ÚT. Bude umístěn v technické místnosti (m.č. 056).

8. KABELOVÉ ROZVODY

Pro teplotní čidla a pro prvky s analogovým signálem a napětím 24V budou použity kabely typu JYTY, pro ostatní akční prvky s napětím 230V budou použity kabely typu CYKY, případně CMFM.

Pro veškeré rozvody jdoucí přes CHÚC, případně shromažďovací prostory, musí být použity kabely s třídou reakce na oheň **B2ca, s1, d1**. Bližší specifikace viz PBŘ.

Všechny kabely budou pevně uloženy buď na samostatných (kabelové žlaby MaR, plastové chráničky MaR) nebo společných nosných konstrukcích, kde jsou vedeny odděleně.

9. POKYNY PRO MONTÁŽ

Montáž zařízení MaR musí být provedena odbornou montážní firmou, vybavenou pracovníky s odpovídající kvalifikací a potřebnou měřicí technikou. Výrobce rozvaděčů musí doložit „oprávnění k výrobě rozvaděčů“ a po jejich instalaci a zapojení zajistí revizní zprávu. Provedená elektroinstalace bude v souladu s platnými ČSN a souvisejícími elektrotechnickými předpisy a podléhá výchozí revizi podle ČSN 331500 ve smyslu ČSN 33 2000-661.

Všechny přístroje a další součásti dodávky profese MaR budou instalovány a uváděny do provozu podle návodů výrobce a podle příslušných platných norem a vyhlášek.

10. SOUPIS POŽADAVKŮ NA OSTATNÍ PROFESI

Dodavatel elektro-silnoproud zajistí:

- přívod z rozvaděčů NN - napájení rozv. MaR včetně položení odpovídajícího kabelu
- zajistí hlavní přívod pospojování ke všem zařízením
- napájení a ovládání všech zařízení, která nejsou v tomto projektu uvedena
- zajistí komplexní ochranu LPS – vnitřní i vnější
- zajistí signál pro odstavení zařízení v případě požáru

Dodavatel strojní části ÚT zajistí:

- dodávku a montáž směšovacího ventilu
- dodávku a montáž čerpadel
- návarky pro čidla teploty a tlaku
- spolupráci při zaregulování systému MaR

Dodavatel stavební části zajistí:

- prostupy pro kabelové trasy
- Zapravení prostupů kabelů protipožárními ucpávkami

Dodavatel EPS zajistí:

- V objektu není EPS

11. ZÁVĚR

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhl. o dokumentaci staveb. Při zpracování dokumentace byly dodrženy všechny uvedené normy a směrnice.

Tato PD je zpracována v rozsahu jednostupňové dokumentace (pro stavební povolení a provedení stavby) a nenahrazuje žádný jiný stupeň projektové dokumentace. V případě použití projektu k jiným účelům nebere zpracovatel jakékoli záruky na případné škody vzniklé jeho využitím k účelu, pro který nebyl zpracován. Realizační firma zajistí zpracování dodavatelské dokumentace.

V Brně, 09/2020

Ing. Kristýna Havlátová