



INVESTOR

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

ZEMĚDĚLSKÁ 1/1665, 613 00 BRNO

HLAVNÍ PROJEKTANT

petrgoles s.r.o.

ING. ARCH. PETR GOLEŠ

*petr goles*

PURKYŇOVA 35A, 612 00, BRNO

TEL.: +420 608 130 679

[www.petrgoles.cz](http://www.petrgoles.cz)

PROJEKT

# REKONSTRUKCE NEFUNKČNÍ TECHNOLOGIE VZT AULY V BUDOVĚ Z

MÍSTO STAVBY

TŘÍDA GENERÁLA PÍKY 2005/7, 613 00 BRNO

STUPEŇ

DOKUMENTACE PRO  
PROVÁDĚNÍ STAVBY

ČÁST

MĚŘENÍ A REGULACE

D.1.4.6

PROJEKTANT SOUBORU

RADEK HAK

MIKROKLIMA s.r.o., Pálenecká 158/58z, 500 04 Hradec Králové

TEL.: +420 491 512 800, e-mail.: [info@mikroklima.cz](mailto:info@mikroklima.cz)

MĚŘÍTKO

-

DATUM

02/2024

NÁZEV VÝKRESU

TECHNICKÁ ZPRÁVA

01

**REKONSTRUKCE NEFUNKČNÍ TECHNOLOGIE  
VZT AULY V BUDOVĚ Z  
MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ**

**DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY**

**část měření a regulace  
TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**Datum: ÚNOR 2024**

**Vypracoval:**

**Radek Hak**

# 1 VŠEOBECNÁ ČÁST

## 1.1 Rozsah projektu

Projekt měření a regulace řeší návrh automatického řízení vzduchotechnického zařízení pro větrání prostoru auly při uvažovaných stavebních úpravách budovy Z. Projekt řeší i technologickou část silnoproudé elektroinstalace resp. napájení nové VZT jednotky. Úlohou navrženého řešení je zabezpečit spolehlivý, bezpečný a dostatečně komfortní provoz technologického zařízení, minimalizování spotřeby energií optimalizací řízení provozu TZ s minimálními nároky na stálou obsluhu a údržbu. Dokumentace je vypracována v rozsahu a v podrobnostech pro provedení stavby dle přílohy č.8 vyhlášky 499/2006 sb. V novele č 405/2017 sb. o dokumentaci staveb.

## 1.2 Použité předpisy a normy

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a katalogy přístrojů a zařízení platnými v době jejího zpracování.

- ČSN 33 0010 ed.2 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0120 Elektrotechnické předpisy. Normalizovaná napětí IEC
- ČSN 33 0165 ed.2 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
- ČSN 33 1310 ed.2 Elektrotechnické předpisy. Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 3320 ed.2 Elektrotechnické předpisy. Elektrické přípojky
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace budov. Část 1 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Z1 Elektrotechnické instalace nízkého napětí. Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem el. proudem
- ČSN 33 2000-4-46 ed.2 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost – Kapitola 46: Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrická instalace budov. Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí. Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
- ČSN EN 50110-1 ed.3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky
- ČSN EN 50110-2 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 2: Národní dodatky
- ČSN EN 50191 ed.2 Zřizování a provoz zkušebních elektrických zařízení
- ČSN EN 60439-3 Z1 Rozvaděče nn. Část 3: Zvláštní požadavky pro rozvaděče nn určené k instalaci do míst přístupných laické obsluze - Rozvodnice
- ČSN EN 60446 ed.2 Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk stroj, značení a identifikaci – Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi
- ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód).
- ČSN EN 61140 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem. Společná hlediska pro instalaci a zařízení

- ČSN EN 61439-1 ed.2 Rozvaděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení
- ČSN EN 61439-2 ed.2 Rozvaděče nízkého napětí – Část 2: Výkonové rozvaděče
- ČSN EN 61439-3 Rozvaděče nízkého napětí – Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)
- ČSN EN 62305-1 až 4 ed. 2 Ochrana před bleskem (Část 1 až 4)
- Vyhláška č. 23/2008 Sb. O technických podmínkách požární ochrany staveb

### 1.3 Základní technické údaje

Napájení rozváděčů MaR : 3+N+PE, AC 400/230V, 50Hz TN-S  
Napájení přístrojů MaR : 1+N+PE, AC 230V, 50Hz TN-S  
oddělené napětí 24V / 50Hz

Ochrana proti zkratu a přetížení:

Jistíci přístroje v rozvaděčích

Ochrana před úrazem el.proudem dle ČSN 33 2000-4-41, ed.3:

Základní – izolace, zábrany, přepážky a kryty, ochrana polohou

Normální (při poruše) – přídatná izolace, automatické odpojení od zdroje, ochranné pospojování

Doplňková (při poruše) – proudovým chráničem a doplňkovým pospojováním

Druh prostředí dle ČSN 33 2000-1 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a ČSN 33 2000-5-51 ed.3:

V prostorách uvnitř objektu, kde se nachází el. zařízení obsažená v tomto projektu je pro potřeby zpracování projektové dokumentace stanoveno prostředí s vnějšími vlivy normálními dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3. Ve venkovních prostorách je stanoveno prostředí s vnějšími vlivy AB8, AD4, AE4 a AQ3 dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3.

### 1.4 Projektové podklad

Projekt stavební části

Podklady od jednotlivých profesí

Předpisy a normy ČSN

Katalogové listy výrobců použitého zařízení

## 2 ROZSAH ZAŘÍZENÍ ŘÍZENÉHO MaR

Popis vychází z dokumentací navazujících profesí a je rozšířen o další podrobnosti. Řízené zařízení pro větrání auly je řešeno novou vzduchotechnickou jednotkou umístěnou ve strojovně vzduchotechniky v 1.NP. Původní již nevyhovující VZT jednotka bude demontována a nahrazena novou jednotkou, která bude vybavena vlastní základní automatikou. Pro řízení distribuce vzduchu do prostoru auly ve vazbě na režim, teplotu a kvality vzduchu bude použit nadřazený MaR. S nadřazenou MaR bude základní regulace VZT komunikovat po sériové sběrnici RS-485 pomocí komunikačního protokolu Modbus RTU. Projekt řeší i část silnoproudé elektroinstalace pro napájení nové VZT.

### 2.1 VZT 1 - Aula

*viz. regulační schéma SCH-MaR-01*

Zajištění přívodu a odvodu vzduchu je řešeno instalací nové větrací jednotky s rotačním regeneračním výměníkem pro zpětné získávání tepla (ZZT), teplovodním ohřevem a přímým

chladičem do potrubí s vestavěným kondenzátorem v odtahové části VZT jednotky. VZT jednotka bude osazena do strojovny místo stávající již nevyhovující jednotky, která bude demontována. Jednotka bude řízena vlastní základní automatikou. Napájení je řešeno tímto projektem z rozvaděče MRV-1, který bude umístěn rovněž ve strojovně vzduchotechniky. Pro napájení rozvaděče MRV-1 bude využit stávající přívod po zrušeném rozvaděči (DT7). Na místě původního zrušeného rozvaděče bude tento přívodní kabel (CYKY 4x25) prodloužen v propojovací skříni, protože na tomto původním místě nyní nemůže být rozvaděč instalován z důvodu průchodu vzduchotechnického potrubí. Rozvaděč MRV-1 bude umístěn na stěně ve strojovně spolu s rozvaděčem VZT jednotky.

Distribuce vzduchu bude dále řízena z MaR. Distribuce vzduchu je zásadním prvkem k zajištění tepelné pohody studentů a pedagogů v prostoru auly. Jedná se o poměrně atypický prostor kruhového tvaru, který je poměrně vysoký. Zvolená distribuce vzduchu musí zajistit, aby se větrací vzduch dostal do pobytové zóny osob za každých okolností. Tedy jak při dotápění prostoru vzduchotechnikou, tak při chlazení prostor vzduchotechnikou. Zároveň nesmí obtěžovat svoji rychlostí a hlukem. Zásadní problém, který je třeba řešit při návrhu distribuce přiváděného vzduchu je tak změna teploty přiváděného vzduchu. Respektive rozdíl teplot mezi teplotou prostoru a teplotou přiváděného vzduchu. V zimě se přivádí vzduch až o 6 K teplejší, než je teplota v prostoru. V létě se zase běžně přivádí vzduch o 6 – 8 K chladnější, než je teplota prostoru. V takovém prostoru, jako je tato aula je tak nutné mít možnost změny směrování přiváděného vzduchu v létě a v zimě. Toto bude zajištěno přívodními anemostaty řízenými z MaR pomocí servopohonů. V aule budou instalovány na vhodném místě dvě čidla teploty a CO<sub>2</sub>. Na základě teploty budou řízeny anemostaty, na základě kvality vzduchu bude řízen výkon větrání. Ovládání je řešeno profesí MaR.

Centrální ovládací panel, který je dodávkou VZT bude umístěn ve strojovně.

Systém MaR VZT jednotky je řešen autonomně a je součástí dodávky VZT jednotky vč. prokabelování.

Autonomní MaR VZT jednotky řeší:

- časové ovládání chodu VZT jednotky s denním / týdenním programem (bude nastaveno při spuštění na základě požadavku uživatele)
- měření teploty venkovního vzduchu
- regulace množství přívodního i odváděného vzduchu na konstantní tlak ve vzduchovodu a na základě kvality vzduchu v aule
- regulace tepelného / chladicího výkonu rotačního regeneračního výměníku ZZT
- regulace tepelného výkonu ohřívače pomocí regulačního ventilu s pohonem 0-10V
- regulace tepelného výkonu chladiče typu přímý výparník pomocí signálu 0-10V
- protimrazová ochrana teplovodního výměníku
- snímání tlakové ztráty na filtrech a signalizace zanesení
- dálkové snímání stavu / ovládání pomocí web rozhraní

Veškeré regulační, řídicí, ovládací a kontrolní funkce jsou spojeny do ovládacího panelu na rozvaděči MaR, který je osazen ve strojovně v blízkosti VZT jednotky.

Projekt profese MaR řeší integraci automatiky VZT jednotky do nadřazené MaR budovy pomocí sériového rozhraní a protokolu MOD-Bus RTU, řízení intenzity větrání dle CO<sub>2</sub> a ovládání směru vzduchu na přívodních anemostatech. Ovládání bude možné z webového prohlížeče nebo z PC velínu, případně z jiného PC přes integrovaný web-server v řídicím systému.

### 3 ROZVÁDĚČ MaR

Rozvaděč MaR bude umístěn v místnosti N1007a v 1.NP. Jedná se o nástěnný rozvaděč, v kterém bude umístěna řídicí podstanice vč.vstupně/výstupních modulů a jistící a ovládací prvky řízených motorů a spotřebičů. Krytí rozvaděče minimálně IP54, po otevření rozvaděče minimálně IP20.

Rozvaděč bude vyroben dle platných norem ČSN – EN a jeho výroba bude doložena platnými certifikáty autorizované zkušebny a prohlášením shody výrobku dle zákona č. 22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky ve znění zákona 71/00 Sb.

Rozvaděč bude vybavena ochranou proti přepětí - D. Rozvaděč bude mít na čele signalizaci stavu napájení od hlavního vypínače, který bude vypínán tlačítkem „Centrální stop“ na rozvaděči.

Napájecí přívod do rozvaděče MRV-1 bude použit stávající po zrušeném rozvaděči (DT7) měření a regulace.

### **Instalované příkony rozváděčů MaR:**

MRV-1                      Pi =     30kW   (š x v x h):    600 x 1200 x 250  
  
                                    zkratový proud:   I<sub>ks</sub><10kA

## **4 Dispoziční řešení**

Vyplyvá ze situace stavební části a umístění technologických zařízení. Kabeláž bude vedena v trasách vyznačených na výkresech, popř. bude upravena dle vzniklé situace vedoucím montážní organizace a bude dle skutečnosti zakreslena do projektové dokumentace skutečného provedení.

## **5 Kabely a kabelové trasy**

Kabelové vodiče jsou vzhledem ke klasifikaci prostoru dle vyhlášky z bezpečnostního hlediska navrženy v provedení bezhalogenovém, ale bez nutné požární odolnosti při požáru (kabelové vodiče dle vyhl. č. 23/2008 Sb. nehořlavé, bezhalogenové, bez funkční schopnosti při požáru B2caS1D0).

Rozvody jsou navrženy kabely s měděným jádrem SHKFH-R B2 s1d0, 1-CXKH-R B2 s1d0. Z velké části budou rozvody vedeny nad podhledy na příchýtkách ve svazcích nebo kabelových žlábech.

Rozvod bude přehledný, každý kabel bude označen na začátku, při odbočení z trasy a na konci podle kabelového seznamu. Mimo strojovny budou kabely vedeny buď v trasách nad podhledy nebo pod omítkou. V mezistropech lze použít příchýtky přímo ke stropu nebo závěsy. V sadrokartonových příčkách volně. V místech, kde kabely vedou nebo křížují chráněnou únikovou cestu musí být jejich uložení patřičně požárně ošetřeno, nebo musí být použito schválených typů se zvýšenou požární odolností. Přístroje a příslušenství jsou v provedení a krytí odpovídající prostředí, ve kterém jsou umístěny. Prostupy kabelových vedení mezi jednotlivými požárními úseky budou opatřeny požárními ucpávkami s odolností min. stejnou jako bude požární odolnost dělících konstrukcí.

Upozornění:

Při zapojování a spouštění jednotlivých motorů a zařízení respektovat požadavky jejich výrobce a řídit se podle návodů dodaných k těmto zařízením.

## **6 Místní ochranné pospojení**

Všechna potrubí a velké vodivé předměty ve strojovnách budou vodivě pospojeny a připojeny na přípojnici PE napájecího rozváděče.

## **7 Požadavky na ostatní profese**

ÚTCH:                      1) Dodávku a osazení regulačního ventilu pro ohřev vzduchu se servopohonem 0-10V do potrubí  
                                    2) Dodávku a osazení čerpadla do potrubí

Stavba:                    1) Provedení nezbytných průrazů a drobných stavebních úprav dle požadavku vedoucího montáže elektro.

- 2) Zajistí včasné upozornění montážní firmy pro bezproblémovou montáž kabelových rozvodů před zakrytím stropů
- 3) Zpřístupnění těžko dostupných míst
- 4) Provedení případných protipožárních ucpávek

VZT:

- 1) Osazení kompletní technologie
- 2) VZT jednotku s autonomní regulací s možností integrace do nadřazeného systému pomocí MOD-Bus RTU.....
- 3) osazení anemostatů se servopohony (napájení 24V DC, řízení 2-10V)

## 8 Řešení požadavků bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Projektová dokumentace je zpracována dle platných předpisů ČSN, které musí být dodrženy. Elektrické rozvody jsou navrženy a musí se udržovat ve stavu, který odpovídá platným elektrotechnickým předpisům.

## 9 Pokyny pro montáž

Rozvody jsou navrženy kabely s měděným jádrem SHKFH-R B2 s1d0, 1-CXKH-R B2 s1d0 uloženými nad podhledy a pod omítkou. Rozvod bude přehledný, každý kabel bude označen na začátku, při odbočení z trasy a na konci podle kabelového seznamu. V místech s možností mechanického poškození jsou chráněny panc. trubkou nebo hadicí PVC. Rozvod bude přehledný, každý kabel bude označen na začátku, při odbočení z trasy a na konci podle kabelového seznamu. Mimo strojovny budou kabely vedeny buď v trasách nad podhledy, nebo pod omítkou.

Kabeláž bude uložena v PVC chráničkách uložených do konstrukce podlahy před betonáží. Je třeba dbát zvýšeného opatření k zamezení jejich poškození před vlastní betonáží. V místech, kde kabely vedou nebo křížují chráněnou únikovou cestu musí být jejich uložení patřičně požárně ošetřeno, nebo musí být použito schválených typů se zvýšenou požární odolností.

Přístroje a příslušenství jsou v provedení a krytí odpovídající prostředí, ve kterém jsou umístěny.

Prostupy kabelových vedení mezi jednotlivými požárními úseky budou opatřeny požárními ucpávkami s odolností min. stejnou jako bude požární odolnost dělících konstrukcí.

Další údaje jsou obsaženy ve výkresové části PD.

Upozornění:

Při zapojování a spouštění jednotlivých motorů a zařízení respektovat požadavky jejich výrobce a řídit se podle návodů dodaných k těmto zařízením.

## 10 Všeobecně

Během montáže musí být dodržovány bezpečnostní předpisy a používány příslušné ochranné pomůcky. Po ukončení montáže zajistí dodavatel výchozí revizi a zakreslení případných změn do této dokumentace. Dokumentaci musí uživatel archivovat až do zrušení zařízení.

Pro obsluhu, údržbu a opravy zařízení musí být určeny zodpovědné osoby s příslušnou kvalifikací. Nepovolným osobám musí být znemožněna manipulace se zařízením.

## 11 Revize el.zařízení

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle ČSN 33 1500. Další revize provede provozovatel ve lhůtách dle normy a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. zařízení.

## 12 Závěr

Projektová dokumentace byla vypracována na základě jednání, požadavků a dostupných podkladů od jednotlivých profesí. Je vypracována ve stupni pro provedení stavby. Vybraný dodavatel si vypracuje dodavatelskou (výrobní) dokumentaci.

Musí být použita pouze pro výše uvedenou akci. Projektant nezodpovídá za případné vady z použití této dokumentace k jiným účelům.

Všechna zařízení musí být dodána kompletní vč. veškerého potřebného příslušenství tak, aby po napojení na ostatní profese byla zcela funkční a provozuschopná.

Případné změny specifikovaných dílů za díly např. jiného výrobce lze provést pouze po předchozí důkladné kontrole technických parametrů a se souhlasem projektanta a investora.

Na případné nedostatky je dodavatel povinen včas upozornit!

Potenciálním dodavatelem musí být odborná firma, která má s podobnými pracemi zkušenosti a která se sama obeznámila se všemi okolnostmi této zakázky a zahrnula je do nabízené ceny.

Dodavatel je povinen překontrolovat výkaz výměr, opravit jednotlivé položky, případné chybějící výkony doplnit a ocenit tak, že součástí ceny budou veškeré náklady, aby cena byla konečná a zahrnovala celou dodávku akce. Dodavatel ručí za to, že v nabízené ceně je navrženo veškeré potřebné zařízení a výkony a že všechny početní úkony jsou provedeny správně. Dodávka akce se předpokládá včetně kompletní montáže, veškerého souvisejícího doplňkového, podružného a montážního materiálu tak, aby celé zařízení bylo funkční a splňovalo všechny předpisy, které se na ně vztahují.

Součástí dodávky je naprogramování řídicího systému, zaregulování, vypracování uživatelských manuálů a zaškolení obsluhy.

Vypracoval: Radek Hak