

**STAVEBNÍ ÚPRAVY, PŘÍSTAVBA A NÁSTAVBA
DOMU S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU MILEVSKO**

D.1.4.7 Měření a regulace

DPS-Dokumentace pro provedení stavby

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Objednatel:	Brůha a Krampera, architekti, spol. s r.o. Rieglova 1745/59 370 01 České Budějovice 3
Investor:	Město Milevsko náměstí E. Beneše 420 399 01 Milevsko
Vypracoval:	Oldřich Šikula 
Zodpovědný projektant:	Oldřich Šikula
Schválil:	Josef Šanda
Číslo zakázky:	218.14
Datum:	únor 2018

OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

- D.1.4.7.01 Technická zpráva
 - 1 Úvod
 - 2 Všeobecné poznámky k projektu
 - 3 Koncepce řídicího systému
 - 4 Popis funkce regulačních okruhů
 - 5 Popis rozvaděče
 - 6 Požadavek na ostatní profese
 - 7 Rozvody a kabelové prostupy
- D.1.4.7.02 Soupis prací
 - 1 Zařízení M+R
 - 2 Rozvaděče
 - 3 Montážní materiál
 - 4 Montážní práce
- D.1.4.7.03 Blokové schéma
- D.1.4.7.04 Půdorys 1.NP
- D.1.4.7.05 Půdorys půda

D1.4.7.01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. ÚVOD

Projektová dokumentace zpracovává návrh řešení systému měření a regulace pro akci: Stavební úpravy. Přístavba a nástavba Domu s pečovatelskou službou - Milevsko

Předmětem řešení je automatická regulace vzduchotechnické jednotky pro kuchyni a odvod tepelné zátěže z prostoru strojovny VZT, která je vestavěná na půdě objektu. Navržená technologie musí být způsobilá pro řízení systémem měření a regulace.

2. VŠEOBECNÉ POZNÁMKY K PROJEKTU

2.1 Podkladem pro zpracování dokumentu M+R:

- projekty ústředního vytápění, vzduchotechniky a elektroinstalace
- katalogy a podklady výrobců
- platné normy a předpisy.

2.2 Druh energetické soustavy:

dle ČSN 33 2000-3 „Stanovení základních charakteristik“

- 3*230/400 V, 50 Hz v síti TN-C
- přístroje za rozvaděčem v síti TN-S

2.3 Ochrana před nebezpečným dotykem: dle ČSN 33 20 00-4-41

- automatickým odpojením od zdroje
- bezpečným malým napětím - SELV

2.4 Druhy prostředí:

Normální dle ČSN 33 2000-3

Požadavky na obsluhu a provozování zařízení M+R

Základním stanovištěm obsluhy daného technologického zařízení je příslušný rozvaděč M+R, ve kterém jsou umístěny veškeré přístroje nutné pro řízení a kontrolu činnosti technologického zařízení.

Osoby pověřené obsluhou a údržbou zařízení M+R musí splňovat požadavky na kvalifikaci dle příslušných norem a předpisů, především vyhl. 50/1978 sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice.

Projektová dokumentace

Ke každému elektrickému zařízení musí dodavatel MaR přiložit úplné prováděcí výkresy zařízení. Předávací dokumentace musí odpovídat skutečnému provedení stavby. Tato dokumentace bude předána provozovateli pro potřeby údržby. Všechny pozdější změny musí být do této dokumentace zpracovány.

Revize elektrického zařízení

Po provedení všech elektroinstalačních prací musí být před uvedením do provozu provedena výchozí revize. Pověřený pracovník musí v pravidelných intervalech dle ČSN EN 60079-17 (33 15 00) provádět revizi el. zařízení a záznamy o výsledcích revizí vést v knize nebo na revizních kartách.

Připomínky dodavateli

1. Projektová dokumentace je vypracována dle projekčních podkladů výrobců zařízení platných v době zpracování tohoto projektu. Dodavatel se musí řídit při montáži a připojování montážními a provozními návody, které jsou součástí dodaného zařízení.

2. Během montáže je nutno koordinovat postup prací se stavbou a ostatními profesemi, seznámit se s projektovou dokumentací a včas upozornit na možné nedostatky a zjevné závady.
3. Veškeré práce musí být provedeny odbornou firmou a před uvedením do provozu musí být provedena výchozí revize a zaškolení obsluhy.
4. Při všech pracích na elektrickém zařízení je dodavatel povinen postupovat podle platných norem, předpisů a provozních pokynů. Tyto pokyny však nenahrazují platné předpisy a normy, pouze je prohlubují, event. vysvětlují.
6. Dodávky jsou vždy realizovány jako komplexní, zabezpečující činnost projektovaných systémů podle běžných zvyklostí, pokud není v některé části PD uvedeno jinak – tedy včetně stavebních připomocí, požárních ucpávek, pomocných konstrukcí, kotvení, kompletačních a doplňkových prvků, revize, měření, výrobní dodavatelské dokumentace a dokumentace skutečného provedení.
7. Přístroje a regulační prvky musí být vybírány s ohledem na jejich počet, usprádnění a kvalitu takovým způsobem, aby splňovaly podmínky pro bezpečné a spolehlivé řízení technologie budovy.
8. Přístroje musí být konstruovány z materiálů odolávajících korozivním účinkům médií, se kterými přijdou do styku.
9. Všechna zařízení, která budou umístěna na volném prostranství (střecha objektu) musí být chráněna proti vnějším vlivům, jako jsou například povětrnostní vlivy, atmosférická koroze, apod., musí být dodány v odpovídajícím stupni krytí.
10. Všechny přístroje musí být umístěny tak, aby byly přístupné pro údržbu a případné opravy či kalibraci.
11. Všechny přístroje musí být označeny trvale připojenými štítky s popisem a povrchem odolávajícím vlivům okolního prostředí.
12. Tento projekt je pouze dílčím podkladem pro vypracování programového vybavení. Zpracovatel programu musí respektovat požadavky dané v jednotlivých projektech technologického zařízení především projektu VZT, ÚT a ZI. Dále musí respektovat technické podmínky provozu zařízení, požadavky na řízení a regulaci uvedené v provozní a servisní dokumentaci dodávané se zařízeními – např. dokumentace k rotačním rekuperátorům, k tepelným čerpadlům a pod.

Soupis souvisejících norem

ČSN 01 3305	Výkresy v elektrotechnice, elektrotechnická schémata, označení spojů
ČSN 06 1008	Požární bezpečnost tepelných zařízení
ČSN 33 0165	Předpisy pro značení vodičů barvami nebo číslicemi
ČSN 33 2000-3	Elektrická zařízení. Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 1500	Revize el. zařízení
ČSN 33 2000	Základní ustanovení pro elektrická zařízení
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Ochrana před úrazem el. proudem
ČSN 33 2030	Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
ČSN 33 2000-5-54 ed.2	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2130	Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2180	Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
ČSN EN 60204-1(33 2200)	El. zařízení strojů
ČSN 33 2000-5-51 ed.2	Výběr a stavba elektrických zařízení
ČSN 33 3020	Výpočet poměrů při zkratech
ČSN 33 3210	Rozvodná zařízení
ČSN 34 0350	Předpisy pro pohyblivé přívody a šňůrová vedení
ČSN 33 2000-4-43	Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-473	Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-523	Výběr soustav a stavba vedení. Dovolené proudy.

ČSN 34 1610	El. silnoproudý rozvod v prům. provozovnách
ČSN 34 3085	Předpisy pro zacházení s el. zař. při požárech a zátopách
ČSN 34 3100	Bezp. předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních
ČSN 34 3103	Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. přístrojích a rozvaděčích
ČSN 34 3104	Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci v elektrických provozovnách
ČSN 34 3108	Bezpečnostní předpisy o zacházení s el. zař. pracovníky seznámenými
ČSN ISO 3864	Bezpečnostní tabulky a nápisy pro el. zař.
ČSN EN 60742 (35 1330)	Oddělovací ochranné a bezpečnostní ochranné transformátory
ČSN EN 60439 (35 7107)	Rozvaděče nn
ČSN 35 9700	Elektrické ochranné a pracovní pomůcky pro elektrotechniku
ČSN 37 5245	Kladení el. zařízení do stropu a podlah
ČSN 38 1981	Ochranné a pracovní pomůcky pro elektrické stanice
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb
ČSN 73 0823	Stupeň hořlavosti stavebních hmot
ČSN 73 6005	Prostorová úprava vedení technického vybavení
Zákon č. 451/92 Sb. (zákon 65/65 Sb. ve znění pozdějších předpisů – Zákoník práce).	
Vyhláška č.50/78 Sb. ČÚBP o odborné způsobilosti v elektrotechnice	
Zákon č. 174/ 68 Sb. o státním odborném dozoru nad bezpečností práce	
Vyhláška č. 20/79 Sb. Vyhrazená elektrická zařízení	
Nařízení vlády č.378/2001Sb a související normy, především ČSN –EN 292-1, ČSN-EN 1050 a ČSN-EN954-1	

3. KONCEPCE ŘÍDÍCIHO SYSTÉMU MaR

Uvedená koncepce řešení systému MAR vychází ze soudobých požadavků na moderní systém automatického řízení technologických procesů.

Řídicí systém je koncipován jako pružný a otevřený systém, aby bylo možné při změnách řízené technologie, nebo definování nových požadavků jeho další rozšiřování. Při realizaci řídicího systému je třeba zajistit 10% rezervu vstupů a výstupů, a 20% prostorovou rezervu v rozvaděči.

Pro řízení a regulaci jednotlivých technologických zařízení bude použit volně programovatelný rozšiřitelný číslicový regulátor s přídatnými rozšiřujícími moduly dle rozsahu aplikace. Regulátor představuje kompletní mikroprocesorový řídicí systém s autonomní funkcí, umožňující i síťovou komunikaci.

Regulátor bude umístěn v rozvaděči DT11 umístěném ve strojovně VZT.

Algoritmy systému MaR jsou řešeny v decentralizovaném řídicím systému s inteligencí rozloženou do dvou úrovní. Předností decentralizovaného systému je zejména:

- zvýšená odolnost proti poruchám systému - případná porucha v určité části systému má dopad pouze na omezenou část technologie
- snadná údržba a provozní kontrola systému - regulátory jsou umístěny v těsné blízkosti řízené technologie
- zvýšená spolehlivost - díky zkrácení kabeláže k čidlům a akčním orgánům a díky použitým stíněným kabelům se snižuje riziko indukování rušivých signálů po trase a současně dochází k úsporám nákladů na montáž

Procesní úroveň řídicího systému tvoří programovatelný mikroprocesorový regulátor, k jehož vstupům jsou připojeny jednotlivé snímače a čidla regulovaných a měřených veličin spolu se signály provozních a poruchových stavů technologického zařízení. Výstupními signály regulátorů jsou ovládány servopohony akčních orgánů a řízena jednotlivá zařízení.

Regulátor má možnost rozšíření kapacity jejich vstupů a výstupů pomocí expanzních modulů. Moduly mohou být umístěny odděleně od vlastních regulátorů až ve vzdálenosti cca 1200 m a připojeny na lokální sériovou komunikační sběrnici regulátoru. Toto řešení umožňuje omezit kabeláž při obsluze technologického zařízení umístěného mimo strojovny, ve kterých jsou uvažovány rozvaděče s regulátory.

Uživatelské programové vybavení regulátorů řeší algoritmy řízení dané technologie.

Regulátor je vybaven grafickým nebo řádkovým displejem a tlačítky pro ruční ovládání, které dovolují na této základní provozní úrovni sledovat hodnoty všech parametrů a ručně ovládat výstupy regulátorů. Toto lokální ovládání je proti neoprávněnému zásahu zabezpečeno volitelným heslem, které se zadává pomocí tlačítek na LCD display.

4. POPIS FUNKCE REGULAČNÍCH OKRUHŮ

4.1 Regulace teploty vzduchu na konstantní hodnotu, protimrazová ochrana – VZT 1 (kuchyně)

VZT zařízení zabezpečuje regulaci teploty vzduchu na konstantní hodnotu. Provoz VZT jednotky je navržen jako plynule regulovatelný (ventilátory jsou vybaveny EC motory) s deskovým rekuperátorem. Zařízení pracuje s čerstvým vzduchem a uvádí se do provozu ručně pomocí místní ovládací skříňky umístěné v prostoru kuchyně nebo dle časového programu.

VZT zařízení pracuje v závislosti na nasávané (venkovní), přívodní a odvodní teplotě a v závislosti na teplotních snímačích, umístěných v prostoru kuchyně. Snímač teploty v přívodním potrubí současně zabezpečuje, aby teplota přiváděného vzduchu neklesla pod limitní hodnotu 18°C. Větrací výkon jednotky bude dále řízen dle tlakové difference snímané na odvodním ventilátoru. V nasávacím potrubí je osazeno kouřové čidlo, které zabezpečí odstavení VZT jednotky v případě požáru.

Algoritmus v regulátoru bude zajišťovat tyto funkce:

Ovládání vstupní, výstupní a rekuperační klapky, přívodního a odtahového ventilátoru. Vstupní a výstupní klapky budou osazeny pohony s havarijní funkcí a budou řízeny signálem ON/OFF. Ventilátory a filtry budou osazeny manostatem tlakové difference pro vyhodnocení chodu ventilátorů a zanesení filtrů. Přívodní komora vzduchotechnické jednotky bude obsahovat rekuperační výměník a chladicí díl (přímý chladič). Teplovodní ohřívač je osazen na VZT potrubí v prostoru kuchyně.

Regulace zajišťuje ekonomický provoz větrání v závislosti na okamžitém tepelném zisku kuchyňského zařízení. Při zapnutí automatického chodu se přívodní i odtahový ventilátor spustí na minimální otáčky. Při zvýšení teplotní difference mezi teplotou vzduchu pod stropem (snímač umístěn poblíž varných zařízení, produkujících největší tepelné zisky) a v prostoru kuchyně, se automaticky z klidu spínají snížené otáčky odsávacího i přívodního ventilátoru. Při dalším zvýšení teplotní difference se spínají maximální otáčky obou ventilátorů. Teplotní diferencí lze nastavit v určitém rozsahu podle typu a množství spotřebičů.

Výkon VZT jednotky je dále regulován v závislosti na hodnotě tlakové difference na odvodním ventilátoru, resp. na poloze uzavíracích klapek, osazených na odvodu vzduchu z odtahových zákrytů. Při otevření klapek dojde k poklesu dif. tlaku na odvodním ventilátoru a větrací výkon jednotky bude následně zvýšen.

Protimrazová ochrana ohřívače je řešena jako dvoustupňová. Teplota vzduchu za ohřívačem je snímána bezpečnostním termostatem. Při poklesu teploty vzduchu za ohřívačem na teplotu +7°C, resp. při poklesu vratné vody za ohřívačem na +20°C, je zablokován provoz VZT jednotky - automaticky se odstaví přívodní i odtahový ventilátor, uzavírá se přívodní a odtahová klapka, otevírá se ventil ohřívače a spouští se oběhové čerpadlo. Stav ohrožení mrazem je hlášen opticky signálkou na čelní desce rozvaděče. Při vypnutí VZT jednotky se uzavře přívodní a odtahová klapka, zavře se ventil ohřívače a vypne se čerpadlo TV.

Poklesne-li venkovní teplota na $+1^{\circ}\text{C}$, musí se uvést do chodu oběhové čerpadlo ohřívače bez ohledu na to, je-li vzduchotechnické zařízení v chodu nebo klidu.

Regulační okruh též zabezpečuje monitorování zavřeného stavu protipožárních klappek (4ks).

Poruchy

- vyhodnocování poruch motorů ventilátorů nebude-li odezva od požadavku sepnutí do 30sec
- vyhodnocování zanesení filtrů (min. tlaková diference)
- vyhodnocování havarijních teplotních stavů
- minimální tlaková diference na ventilátorech
- porucha čerpadla (pouze v zimním provozu)

4.2 Odvod tepelné zátěže ze strojovny VZT

Potrubní ventilátor je ovládán v závislosti na prostorové teplotě a v závislosti na reálném čase (periodické provětrávání).

5. POPIS ROZVADĚČE

Rozvaděč DT11

Oceloplechová nástěnná rozvodnice, opatřena polyesterovým termoreaktivním lakem v odstínu RAL 7032, š. 800, v. 1200, hl. 320 /mm/. Přívody a vývody kabelů horem, ochrana před nebezpečným dotykovým napětím dle ČSN 33 20 00-4-41 samočinným odpojením od zdroje. V rozvaděči jsou instalovány jističí, napájecí a spínací prvky, servisní zásuvka 230V, pomocná relé a prvky řídicího systému. Hlavní jistič v rozvaděči DT11 má hodnotu 25A. Rozvaděč je napájen z rozvaděče silnoproudu třífázovým přívodem jištěným jističem a bude umístěn v m.č. 5.02 (strojovna VZT).

6. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

- strojní: - montáž regulačních ventilů do potrubí
- dodávku a montáž odběrů pro ponorné snímače teploty
- dodávku a montáž odběrů pro ponorné snímače tlaku
- dodávku a montáž klimatizačních odběrů
- elektro: - napájení rozvaděče DT1, DT2 - jištěný přívod, 3+PEN ~ 400/230V, 50Hz
- napájení rozvaděče DTxy - jištěný přívod, 1+PEN ~ 230V, 50Hz
- připojení rozvaděče na centrální zemnicí síť
- stavební: - drobné stavební úpravy spojené s instalací rozvaděčů a kabelových tras

7. ROZVODY A KABELOVÉ TRASY

Kabelové vedení MaR je provedeno v souladu s vyhláškou 23/2008Sb o technických podmínkách požární ochrany.

Kabely budou vedeny v kovových kabelových žlabech. Silové rozvody a rozvody MaR budou mít samostatné kabelové trasy.

V rámci technologických strojoven budou kabelové žlaby uchyceny na stěnách a na podpurných konstrukcích technologie. Silnoproudé trasy a trasy MaR jsou vedeny samostatně, min 30cm od sebe při souběhu delším než 1m. V administrativních prostorech budou kabelové žlaby vedeny v podhledech.

Kabelové žlaby musí být ukotveny vždy po 1m, to znamená, že na každý 2m žlab vychází dvě ukotvení. Závěsy a nosníky, včetně dalšího montážního materiálu jsou součástí dodávky profese MaR.

Veškeré montážní práce prováděla pouze firma nebo fyzická osoba mající pro tuto činnost veškerá potřebná oprávnění. Všechny práce spojené s elektrickou instalací byly

prováděny v souladu s požadavky příslušných ČSN, jako např. ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-5-523, ČSN 33 2000-5-54, ČSN EN 50110-1 a 2, ČSN 33 2000-3, ČSN 33 2000-5-51, nařízením vlády č.17/2003 Sb, nařízením vlády č.18/2003 Sb a souvisejících ČSN a bezpečnostních předpisů.

Před zakrytím vedení provede technický dozor investora kontrolu provedených prací a provede záznam do stavebního deníku.

Před uvedením zařízení do provozu musí být vypracována jeho řádná výchozí revize ve smyslu požadavků ČSN 33 20 00 –6-61 včetně revizní zprávy – zabezpečí dodavatel elektromontážních prací. Dodavatel rovněž provede poučení o správném a bezpečném užívání elektrické instalace laiky, ve smyslu ČSN 33 13 10.

Provozovatel zařízení je povinen vypracovat pro obsluhu zařízení provozní předpisy a zabezpečit, aby s nimi byla obsluha prokazatelně seznámena.

Všechny rozvaděče budou mít krytí - IP 43. Obsluha je přípustná pracovníky poučenými ve smyslu vyhlášky č.50/78 Sb. Po otevření dveří nabývá rozvaděč krytí IP 20. Práce na zařízení smí provádět pouze osoba s předepsanou kvalifikací dle vyhlášky č.50/78 sb.

V prostoru strojovny ÚT a vzduchotechniky bude realizováno hlavní a doplňkové pospojování (z hlediska ochrany osob před úrazem elektrickým proudem).

Kabelové trasy při průchodu mezi jednotlivými požárními úseky musí dodavatel utěsnit požární ucpávku. Požární ucpávky jsou součástí dodávky MaR. Těsnící hmoty musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou prostupují.