

MaR1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Nová hala tělocvičny včetně dalších prostor v areálu
ZŠ Pod Žvahovem

1. Všeobecná část

1.1 Rozsah projektu

Tato projektová dokumentace řeší měření a regulaci ústředního vytápění, chlazení, ohřev TV a VZT včetně snímání poruchových stavů na akci „Nová hala tělocvičny včetně dalších prostor v areálu ZŠ Pod Žvahovem“. Obsahem technického řešení je návrh systému automatické regulace včetně silnoproudého připojení čerpadel, servo pohonů, ventilátorů a dalších zařízení ÚT a VZT. PD MaR neřeší silové napájení tepelných čerpadel, el.ohříváčů a zvlhčovačů.

Dále pak bude realizován vzdálený dohled pomocí integrovaného WEBSERVERU přes datovou zásuvku, která bude instalovaná vedle rozvaděče MaR DT1, DTV1 (zajistí profese slaboproud).

1.2 Návaznost na jiné projekty

Tento projekt navazuje na :

- projekt ÚT

Vypracovala : Ing. Rudolfová

- projekt VZT

Vypracoval : Ing. Martin Šmídl

2. Charakteristika regulovaného zařízení a technický popis

Technické řešení regulace

Regulace bude provedena například procesní stanicí mark (DOMAT CONTROL SYSTEM), která bude instalována do rozvaděčů MaR (DT1, DTV1).

Obsluha s ní bude komunikovat pomocí ovládacího panelu umístěného na dveřích rozvaděčů MaR.

Nebo vzdáleně pomocí PC – WEBOVÉ ROZHRANÍ. Datová zásuvka k rozvaděči MaR bude zajištěna profesí slaboproudu.

Součástí rozvaděčů MaR budou mimo jiné výstupní relé, jističí a spínací prvky silnoproudého napájení.

Řízení provozu a regulace je postaveno na využití volně programovatelné procesní stanice s I/O moduly. Ta na základě vypracovaného a vloženého softwarového vybavení bude zajišťovat všechny funkce provozu a regulace.

Do vstupů řídicího systému budou zavedeny čidla a kontakty řídicích povelů a zpětných poruchových a jiných hlášení. Výstupy řídicího systému budou přednostně realizovány přímým napojením akčních členů. To vše dle regulačního schématu.

ROZVADĚČ DT1

ZDROJ TEPLA A CHLADU

Jako hlavní zdroj tepla a chladu bude navržena kaskáda tepelných čerpadel země/voda. Tepelné čerpadlo bude umístěno ve strojovně na úrovni 1.PP. Chod tepelného čerpadla bude řízen ekvitermní regulací. Tepelné čerpadlo bude sloužit pro vytápění, ohřev TV a případně pro pasivní chlazení objektu podlahovým topným / chladícím systémem.

MaR1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Nová hala tělocvičny včetně dalších prostor v areálu
ZŠ Pod Žvahovem

Doplňkovým zdrojem tepla budou elektropatrony, které v případě výpadku TČ zajistí ohřev topné vody v akumulární nádobě a dále pak el topné patrony, která při výpadku TČ zajistí ohřev vody v zásobníku TV. Připojení elektropatron na el. energii zajistí profese elektro, el. příkon 4x 6 kW / 400V + 2x 12kW / 400V.

Topná voda pro vytápění bude z tepelného čerpadla vedena do akumulárního zásobníku a dále do rozdělovače a sběrače topných okruhů.

Z rozdělovače a sběrače budou vedeny 4 směšovací okruhy topné vody – okruh topné vody pro tělocvičnu, okruh topné vody pro učebny, okruh topné vody pro zázemí tělocvičny a okruh topné vody pro VZT. Každý směšovací okruh se skládá z trojcestného regulačního ventilu, oběhového čerpadla, snímače teploty náběhové vody.

Směšovací okruhy budou regulovány ekvitermně podle venkovní teploty (sever) s volbou nastavení topné křivky a volitelnou hodnotou útlumu, týdenním časovým programem pro přepínání plného a tlumeného vytápění s automatickým odstavením (spuštěním) topné větve od venkovní teploty.

OHŘEV TV

Ohřev TV bude zajištěn v zásobníku TV typu SBB 1000 WP SOL o obsahu 1000ltr. Zásobník TV bude osazen el. topnými patronami o příkonu 2x 12kW / 400V. Připojení el. topných patron na el. energii zajistí profese elektro. Zásobník TV bude umístěn ve strojovně v 1.PP.

REGULACE PODLAHOVÉHO TOPENÍ

Regulace topného výkonu podlahového topení bude řízena dle prostorové teploty v jednotlivých místnostech. Regulaci včetně dodávky všech komponentů zajistí profese MaR.

Prostory tělocvičny a učeben budou v případě potřeby ochlazovány a to systémem podlahového vytápění / chlazení. Chladový systém bude pracovat s teplotou chladové vody min. 18 °C tak, aby bylo zamezeno vzniku rosného bodu na rozvodech chladu. Regulace chladového výkonu bude řízena dle prostorové teploty v jednotlivých místnostech. Regulaci včetně dodávky všech komponentů zajistí profese MaR.

VZT4 Zařízení č. 4 Větrání strojovny UT

Zařízení bude zajišťovat podtlakové větrání strojovny UT 1.PP. Odvod vzduchu bude zajišťovat radiální ventilátor do potrubí umístěný pod stropem. Do potrubí bude osazena uzavírací klapka a tlumiče hluku. Odvodní potrubí bude z ocelového pozinkovaného plechu a bude vyvedeno nad střechu budovy. Náhrada odsátého vzduchu bude přísáváním venkovního vzduchu z venkovního prostředí přes protidešťovou žaluzii na fasádě, případně z anglického dvorku.

Dimenzování zařízení:

Max. teplota v prostoru $t_o = 45\text{ °C}$

Maximální ztrátové teplo $Q_{max} = 3\text{ kW}$

Zařízení bude vybaveno samostatným systémem MaR, který bude zajišťovat následující funkce:

- uzavření klapky při poklesu teploty ve strojovně pod $+5\text{ °C}$.
- spouštění zařízení při překročení teploty v místnosti 20 °C
- monitorování všech provozních stavů vč. hlášení poruchových stavů (provozní stavy ventilátoru apod.)

ROZVADĚČ DTV1

MaR1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Nová hala tělocvičny včetně dalších prostor v areálu
ZŠ Pod Žvahovem

VZT1 Zařízení č. 1 Větrání učeben

Zařízení bude zajišťovat větrání učeben, kabinetů, chodeb a skladů. Zároveň bude zajišťovat odvod vzduchu ze sociálního zázemí a šaten. Učebny mají možnost kombinovaného větrání, protože mají i otevíravá okna. Dopravu vzduchu bude zajišťovat VZT jednotka, umístěná ve strojovně VZT v podkroví. Jednotky budou ve složení:

Přívod

- těsná uzavírací klapka
- filtrace ISO ePM10-50% (M5)
- deskový výměník ZZT s obchozovou klapkou
- sestava ventilátorů s volným oběžným kolem a EC motorem
- vodní ohřívač
- filtrace ISO ePM1-50% (F7)
- Zvlhčovací komora

Odvod

- filtrace ISO ePM10-50% (M5)
- deskový výměník ZZT
- sestava ventilátorů s volným oběžným kolem a EC motorem
- těsná uzavírací klapka

Zařízení bude vybaveno samostatným systémem MaR, který bude zajišťovat následující funkce:

- ovládání uzavíracích klapek (ON/OFF)
- regulaci výkonu ZZT (spojitá regulace obchozové klapky)
- regulaci výkonu ohřívače na teplotu přiváděného vzduchu 20°C
- protimrazovou ochranu teplovodního ohřívače
- regulaci výkonu ventilátorů na konstantní statický tlak (přívod i odvod) společně pro obě jednotky
- regulaci výkonu zvlhčovače na relativní vlhkost 30% při 20°C
- monitorování všech provozních stavů vč. hlášení poruchových stavů (zanesení filtrů, polohy požárních a regulačních klapek, provozní stavy ventilátorů apod.).

Ovládání regulátorů průtoku na přívodu a odvodu vzduchu pro jednotlivé učebny bude dle koncentrace CO₂ v rozsahu 100-50%.

VZT2 Zařízení č. 2 Větrání tělocvičny

Zařízení bude zajišťovat rovnotlaké větrání tělocvičny, nářadovny a cvičebního sálu, s úpravou teploty a vlhkosti přiváděného vzduchu. Dopravu vzduchu bude zajišťovat VZT jednotka umístěná ve strojovně VZT v podkroví, která bude ve složení:

Přívod

- uzavírací klapka
- filtrace ISO ePM10-50 % (M5)
- deskový výměník ZZT s obchozovou klapkou
- ventilátor s volným oběžným kolem a EC motorem
- teplovodní ohřívač
- zvlhčovací komora

Odvod

- filtrace ISO ePM10-50 % (M5)

MaR1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Nová hala tělocvičny včetně dalších prostor v areálu
ZŠ Pod Žvahovem

- deskový výměník ZZT
- ventilátor s volným oběžným kolem a EC motorem
- uzavírací klapka

Zařízení bude vybaveno systémem MaR, který bude zajišťovat:

- ovládání uzavíracích klapek
- regulaci výkonu ventilátorů dle konstantního statického tlaku za VZT jednotkou
- regulaci výkonu ZZT (spojitá regulace obchozové klapky)
- regulaci výkonu vytápění na teplotu přiváděného vzduchu 20°C
- regulaci výkonu zvlhčování na rel. vlhkost min 30% při 18°C ($x = 3,5 \text{ g/kg s.v.}$)
- signalizaci zanesení filtrů
- signalizace poruchy
- ovládání regulátorů proměnného průtoku dle koncentrace CO₂ v odvodním vzduchu

VZT3 Zařízení č. 3 Větrání šaten

Zařízení bude zajišťovat větrání šaten a sociálního zázemí tělocvičen v 1.NP.

Dopravu vzduchu bude zajišťovat VZT jednotka umístěná ve strojovně VZT v podkroví, která bude ve složení:

Přívod

- uzavírací klapka
- filtrace ISO ePM1-50 % (F7)
- deskový výměník ZZT s obchozovou klapkou
- ventilátor s volným oběžným kolem a s EC motorem
- teplovodní ohřívač

Odvod

- filtrace ISO ePM10-50 % (M5)
- deskový výměník ZZT
- ventilátor s volným oběžným kolem a s EC motorem
- uzavírací klapka

Zařízení bude vybaveno systémem MaR, který bude zajišťovat:

- ovládání uzavíracích klapek
- regulaci výkonu ventilátorů dle konstantního statického tlaku za VZT jednotkou
- regulaci výkonu ZZT (spojitá regulace obchozové klapky)
- regulaci výkonu vytápění na teplotu přiváděného vzduchu 24 °C
- signalizaci zanesení filtrů
- signalizace poruchy

Bude řešeno pravidelné každodenní protáčení všech oběhových čerpadel a proběh směšovacích a dvoucestných armatur v době odstavení jako prevence proti jejich zatuhnutí.

Při zkušebním provozu je možné upřesnění software regulace dle specifik technologického zařízení a případně i nestandardních požadavků investora!

MaR1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Nová hala tělocvičny včetně dalších prostor v areálu
ZŠ Pod Žvahovem

3. Základní technické údaje

ROZVADĚČ DT1

- Rozv. síť : 3+PE+N, AC 400V, 50Hz /TN - S
- Ovl. napětí : 1+PE+N, AC 230V, 50Hz /TN - S
AC 24V
- Instalovaný výkon : P_i = cca 5kW

ROZVADĚČ DTV1

- Rozv. síť : 3+PE+N, AC 400V, 50Hz /TN - S
- Ovl. napětí : 1+PE+N, AC 230V, 50Hz /TN - S
AC 24V
- Instalovaný výkon : P_i = cca 20kW

-Ochrana před úrazem el.proudu : - automatickým odpojením od zdroje

-Prostředí: ve vnitřních prostorách dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 : - je považováno za NORMÁLNÍ

-Zkratový proud : $I_{ks} < 10 \text{ kA}$

Použité ČSN

Při vypracování projektové dokumentace byly použity platné předpisy a ČSN, zvláště řada ČSN 33 2000.

4. Způsob montáže

Měřicí, ovládací a silnoproudé rozvody

Veškeré montážní práce musí být provedeny dle platných ČSN. Svorková zapojení jednotlivých regulačních prvků je nutno před vlastní montáží prověřit s dodanými typy. Dále je nutno postupovat dle „Návodů pro montáž a obsluhu přístrojů“.

K montáži budou použity kabely v souladu s PBŘ .

Kabely budou umístěny do kabelových žlabů a plastových vkladacích lišt. Odbočky ze žlabů se uloží do plastových ochranných trubek. Konce kabelů budou chráněny plastovými ohebnými trubkami.

Přívod pro rozvaděče MaR bude napojen ze sil. rozvaděč elektro (zajistí profese elektro).

V prostoru s technologií bude profesí elektro provedeno pospojení všech neživých částí elektrických zařízení, potrubí a vodivých kabelových tras atd., páskem FeZn 30/4, pohyblivá zařízení vodičem CYA6/zelenožlutým/ se připojí na hlavní pospojení objektu ve smyslu ČSN 33 2000-4-41.

Ochranný vodič bude v rozvaděčích MaR přizeměn vodičem CYA6 na zemní síť objektu.

Přechodový zemní odpor musí být max. 15 Ohmů.

Umístění rozvaděče MaR viz půdorys, možno upravit dle dispozice stavby.

MaR1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Nová hala tělocvičny včetně dalších prostor v areálu
ZŠ Pod Žvahovem

5. Požadavky na jiné profese

Profese ÚT

- zajistí dodávku a montáž technologie ÚT
- zajistí dodávku a zabudování čerpadel
- zajistí dodávku a zabudování armatur
- zajistí zabudování návarků pro čidla do potrubí

Profese VZT

- dodávka a montáž technologie VZT

Profese ELEKTRO

- zajistí silové napojení rozvaděčů MaR (DT1, DTV1)
- zajistí silové napojení chladících jednotek
- zajistí silové napojení tepelných čerpadel
- zajistí silové napojení el.ohřevu akumulární nádoby a nepřímotopného zásobníku TV

Profese SLABOPROUD

- zajistí datové napojení rozvaděčů MaR (DT1, DTV1)
- zajistí signál EPS do rozvaděče MaR (beznapěťový kontakt)

Stavba

- pro montážní práce ve výšce nad 3m zajistí stavba lešení
- zajistí vysekání rýh a prostupů ve stěnách pro montáž kabelů a jejich vyplnění a omítnutí

6. Návrh na komplexní zkoušky MaR, revize a závěr

Po dokončení montáže je nutné provést komplexní vyzkoušení, seřízení a zaregulování všech regulačních obvodů. A to vše během zkušebního provozu. Délka je stanovena ve smlouvě o dílo. Při zkušebním provozu je také možné upřesnit software regulace dle specifik technologického zařízení a požadavků investora, je-li to možné!

Provozovatel je povinen zajistit revizní zprávy elektro-zařízení. Výchozí elektro-revizi předá objednateli dodavatel zařízení před předáním elektrorozvodů do provozu včetně odstranění drobných závad na zařízení, které se může vyskytnout během zkušebního provozu. Průběžnou revizní zprávu si již musí provozovatel zajistit u odborné firmy v předepsaných lhůtách.

Návod k obsluze a zaškolení obsluhy jsou součástí dodávky projektovaného zařízení.

Provozovatel je povinen vypracovat „MÍSTNÍ PROVOZNÍ ŘÁD“, který bude obsahovat podrobné poučení pro obsluhu zařízení, v němž je nutno zdůraznit, že ruční chod zařízení slouží výhradně pro potřeby údržby, opravy a seřizování a pokud přesto přijme obsluhovat provoz na ruční ovládání, je zodpovědný za bez závadový provoz i za případnou havárii. **Ruční provoz jakéhokoli zařízení slouží pouze pro potřeby údržby, opravy a seřizování.**