

Projektant části MaR:

**SIL** LIBEREC  
U besedy 8  
s. r. o.  
tel: 484849847, fax: 484849851  
e-mail: silmar@volny.cz

Vypracoval:	Kontroloval:	Vedoucí projektant:	Hlavní projektant:	
Jan Šimůnek	Ing. Josef Ptáček	Ing. Jiří Lenkvík	<b>WARMNIS s.r.o.</b>	
Investor: Statutární město Liberec, nám Dr. E. Beneše 1 , 460 59 Liberec			Ovocná 157/2, Liberec 6 IČO: 43224679	
Akce: <b>Projektová příprava ZŠ Broumovská modernizace výměníku</b>			Datum	12/2017
			Stupeň	DPS
Objekt: <b>Výměníková stanice</b>			Zak.č.	ZAK170019
Část: <b>D.1.4 MĚŘENÍ A REGULACE</b>			Č. výkresu	Č. paré
Název: <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>			MaR	

## **DOKUMENTACE PRO REALIZACI STAVBY**

(ve smyslu novelizace vyhlášky č. 499/2006 Sb o dokumentaci staveb platné od 1.1.2018)

<b>D</b>	<b>Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení</b>
<b>D.1</b>	<b>Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu</b>
<b>D.1.4</b>	<b>Technika prostředí staveb</b>
<b>D.1.4 MaR</b>	<b>Zařízení pro měření a regulaci</b>
	<b><u>Technická zpráva</u></b>

### **Obsah:**

1)	výpis použitých norem - normových hodnot a předpisů .....	1
2)	výchozí podklady a stavební program .....	1
3)	požadavky na profesi - zadání, klimatické podmínky místa stavby - výpočtové parametry .....	2
4)	podmínky připojení na místní technickou infrastrukturu .....	3
5)	údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace .....	3
6)	provozní podmínky - počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže apod., provozní režim - trvalý, občasný, nepřerušovaný .....	3
7)	popis navrženého řešení a dimenzování, popis funkce a uspořádání instalace a systému.....	3
8)	balance energií, médií a potřebných hmot.....	8
9)	zásady ochrany zdraví, bezpečnosti práce při provozu zařízení .....	8
10)	ochrana životního prostředí, ochrana proti hluku a vibracím, požární opatření .....	10
11)	požadavky na postup realizačních prací a podmínky projektanta pro realizaci díla, jeho uvedení do provozu a provozování během životnosti stavby .....	10

### **Přílohy TZ:**

Kabelový seznam

Seznam datových bodů

#### **1) výpis použitých norem - normových hodnot a předpisů**

<b>Označení technické normy</b>	<b>Název technické normy</b>
ČSN 33 20 00 – 5-51 ed.3	Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 20 00 - 4 – 41 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 20 00 - 4 - 473	Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti opatření proti nadproudům
ČSN 33 20 00 - 4 – 43 ed.2	Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 20 00 - 5 – 52 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí,výběr a stavba elektrických zařízení, Elektrické vedení
ČSN 61 439-1 ed.2	Rozváděče nn
ČSN 06 30 10/Z1	Tepelné soustavy v budovách -Projektování a montáž
ČSN EN 12828+A1	Tepelné soustavy v budovách -Navrhování teplovodních otopných soustav

#### **2) výchozí podklady a stavební program**

Předmětem řešení této projektové dokumentace je projekt měření a regulace v rozsahu pro realizaci stavby na akci "Projektová příprava ZŠ Broumovská – modernizace výměníku"

Měření a regulace řeší výměnu stávajícího dožitého systému během rekonstrukce výměníkové stanice v areálu ZŠ Broumovská , návrh nového pro chod stanice při zachování návaznosti na soustavu centralizovaného vytápění (SCZT Lbc) v této lokalitě.

## **POUŽITÉ PODKLADY**

- a) projekty a požadavky projektantů ÚT a ZT
- c) stavební podklady
- d) příslušné normy a předpisy

### **3) požadavky na profesi - zadání, klimatické podmínky místa stavby - výpočtové parametry**

#### **VNĚJŠÍ KLIMATICKÉ PODMÍNKY V MÍSTĚ STAVBY**

místo stavby	Liberec,
nejnižší venkovní výpočtová teplota UT	-18°C
průměrná denní venkovní teplota v topném období UT	+3.6°C
průměrná denní teplota v nejchladnějším měsíci	-2.6°C

#### **Popis objektu:**

Areál základní školy (ZŠ) Broumovská, mateřské školy (MŠ) Motýlek a obchodní akademie (OA) se nachází v lokalitě Liberec VI Rochlice ul. Broumovská č.p. 847/9.

Tento areál je napojen na soustavu centralizovaného vytápění Liberec (SCZT Lbc) a teplo a teplá voda (TUV) je připravována v parní předávací stanici (PS) umístěné v přízemí objektu ZŠ.

#### **Stávající strojní řešení pro ÚT:**

Jmenovité parametry SCZT Liberec:

PS je napojena parovodní přípojkou DN80/DN40 na SCZT Lbc.

Parametry:

vodní pára	tlak	1,32 MPa
	teplota	250°C
kondenzát	tlak	10 bar
	teplota	80°C

Provozní parametry v připojovacím místě:

vodní pára	tlak	6 bar
	teplota	teplota na mezi sytosti nebo mírně přehřátá pára
kondenzát	tlak	1 bar
	teplota	60°C

Ostatní podrobný popis stávajícího stavu viz. technické zpráva ÚT.

Objekty MŠ a OA jsou napojeny dvoutrubkovou soustavou s primární topnou vodou sloužící pro vytápění a ohřev TV. V jednotlivých objektech jsou vybudovány strojovny se zařízením pro přípravu topné vody do jednotlivých topných větví (regulační a směšovací armatury, oběhová čerpadla, uzavírací armatury atp. viz schema).

#### **Navržené nové strojní řešení pro ÚT:**

Cílem navrhovaného řešení je zjednodušit přípravu topné vody a TV včetně odstranění zařízení a trubních rozvodů, které jsou v současné době nefunkční, nebo mimo provoz. Součástí rekonstrukce je také kontrola nebo výměna všech přímo ukazujících armatur a čidel pro soubor MaR.

Ostatní podrobný popis nového strojního řešení viz. technické zpráva ÚT.

### **Požadavky na MaR:**

**Základním požadavkem je** výměna stávajícího řídicího systému AMIT vč. všech čidel se zachováním návazností na soustavu centralizovaného vytápění (SCZT Lbc) v této lokalitě a následné řízení rekonstruované PS shrnuté v těchto bodech:

- monitoring tlaku a teploty páry pro systém SCZT v Liberci.
- stabilizace tlaku páry pomocí havarijního ventilu na vstupu do stanice.
- havarijní odstavení PS -uzavření páry pomocí havarijního ventilu na základě havarijního řetězce.
- řízení teploty teplé vody pomocí parních ventilů na primáru nových PPO výměníků.
- řízení nových oběhových čerpadel pro dodávku tepla do ZŠ a objektů SOŠO a MŠ.
- řízení odčerpávání kondenzátu do SCZT z nové kondenzátní nádrže pomocí nového kondenzátního čerpadla.
- blokace kondenzátního čerpadla od minimální hladiny kondenzátu
- řízení přehřevu TV vratným kondenzátem, tzn. řízení regulačního ventilu TV na priméru stávajícího deskového výměníku přehřevu s využitím stáv. zásobníků akumulace pro pokrytí špiček
- řízení ohřevu TV teplou vodou z PPO, tzn. řízení regulačního ventilu TV na priméru stávajícího deskového výměníku ohřevu do stáv. s využitím stáv. zásobníků akumulace pro pokrytí špiček
- řízení cirkulace TV ovládáním cirkulačního čerpadla.
- řízení filtrace vratné otopné vody ovládáním filtračního čerpadla.
- řízení odpouštění vody dle tlaku v TS pomocí solenoidového ventilu
- řízení doplňování do TS dle tlaku spínáním doplňovacího čerpadla
- blokace doplňovacího čerpadla od minimální hladiny v doplňovacích nádržích.
- řízení dopouštění do nových doplňovacích nádrží dle hladin otíráním solenoidového ventilu

#### **4) podmínky připojení na místní technickou infrastrukturu**

Nové zařízení MaR v PS musí navazovat na stávající systém pro řízení dodávky tepla a TV do ostatních objektů (SOŠO a MŠ) s přenosem dat na teplotní dispečink dodavatele tepla -Teplárny Liberec. Bude využito stávajících komunikačních kabelů ze ZŠ a ostatních objektů s proudovou smyčkou (RS485), napojených nově přes převodníky RS232/RS485 do nového systému MaR.

Z toho důvodu je navržen systém od stejného výrobce jako stávající tj. fy AMIT tak, aby byla dosažena plná kompatibilita datového propojení.

Pro místní ovládání systému bude sloužit stávající displej a příslušné ovladače a kontrolky na dveřích nového rozvaděče.

#### **5) údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace**

Z provozu zařízení Měření a regulace nevznikají žádné škodliviny

#### **6) provozní podmínky - počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže apod., provozní režim - trvalý, občasný, nepřerušovaný**

Topná voda je připravována s teplotním spádem 92,5 /67,5°C přičemž minimální teplota na výstupu bude 70°C s ohledem na dohřev TUV v MŠ, OA a ve strojovně pavilonu školní kuchyně.

Provozní režim trvalý.

#### **7) popis navrženého řešení a dimenzování, popis funkce a uspořádání instalace a systému**

## **NAVRŽENÝ ŘÍDÍCÍ SYSTÉM**

Pro řízení PS je z důvodů zmíněných v části 4) do nového rozvaděče ve stanici navržen volně programovatelný řídicí systém firmy AMIT sestávající se základní jednotky AMIT AD-CPUW2 modulárního řídicího systému ADIS a vstupně výstupními moduly DM xx s komunikací ARION.

Základní jednotka disponuje komunikací ethernet s web serverem, komunikací ARION (1xRS485) pro připojení pomocných I/O modulů a portem RS232. Součástí základní jednotky bude přídatný komunikační modul AD-UART s dalšími dvěma porty 2xRS232.

Systém bude připojen na dálkovou správu pomocí ethernetu protokolem TCP-IP, po odsouhlasení správcem SCZT bude téhož rozhraní využívat i Teplárna Liberec. Stávající radiové přenášení dat tak bude nahrazeno internetovým rozhraním. Místní ovládání bude stávajícím displejem AMIT 2100G, který bude demontován ze stávajícího rozvaděče a připojen pomocí portu RS232 na základní jednotce. Zařízení bude pracovat zcela autonomně i bez datového propojení na nadřazený monitoring.

Přídavné porty RS232 na modulu UART slouží k připojení převodníku AMIT DM232TO485 pro napojení do stávající komunikační smyčky RS485 v ZŠ a objektech SOŠO a MŠ. Komunikace slouží k monitoringu potřebnému pro chod VS a řízení stávajících objektových PS.

Na druhý port RS232 bude jako rezerva připojen převodník DOMAT R095 pro možnost integrace odečtů měřičů spotřeb tepla a vody s protokolem M-BUS.

## **SEZNAM OKRUHŮ**

- 12- MĚŘENÍ TEPLIT
- 13- MĚŘENÍ TLAKŮ
- 17-HAVARIJNÍ Odstavení
- 03-OVLÁDÁNÍ VENTILŮ-PÁRA
- 04-OVLÁDÁNÍ VENTILŮ-OHŘEV TV
- 05-OVLÁDÁNÍ VENTILU ODPOUŠTĚNÍ
- 14-STAVOVÁ HLÁŠENÍ
- 06-DOPLŇOVÁNÍ A DOPOUŠTĚNÍ
- 07-ODČERPÁVÁNÍ KONDENZÁTU
- 15-OVLÁDÁNÍ ČERPADEL
- 02-VÝVODY PRO ELEKTRO
- 01-ROZVADĚČ -RA-VS

## **PODROBNÝ POPIS JEDNOTLIVÝCH OKRUHŮ**

### **12- MĚŘENÍ TEPLIT VYTÁPĚNÍ**

Do regulátoru MaR je zapojeno měření teplot dle tabulky vstupů a výstupů.

Pro monitoring a předávání do SCZT bude měřena teplota páry na vstupu do stanice.

Pro řízení parních ventilů na primárech PPO vytápění budou na výstupech z PPO měřeny teploty. Regulátor dle programu provádí vyhodnocení (to je odchylku od žádané hodnoty ) a provádí akční zásah na výkonovém prvku -parním ventilu. Topná voda je připravována ekvitermně s teplotním spádem 92,5 /67,5°C a s časovým programem řízení, přičemž minimální teplota na výstupu bude nastavena na

nejvyšší požadavek teploty pro vytápění a ohřev TV ze ZŠ a objektech SOŠO a MŠ, získaná po komunikaci a s přičtením cca 10°C pro tepelné ztráty.

Pro řízení přehřevu TV a monitoring budou měřeny teploty kondenzátu na společném výstupu z PPO a v kondenzátní nádrži, a dále teploty vody na spodku potrubí do AKU nádrže přehřevu a v samotné AKU nádrži.

Pro dohřev TV pomocí ventilu a výměníku TV bude měřena teplota na výstupu ohřevu TV z výměníku a pro monitoring výsledná teplota TV ze strojovny (po připojení nádrže AKU dohřevu).

Pro integraci přehřevu a akumulace dohřevu TV budou měřeny teploty vody na spodním a horním potrubí do/z AKU nádrže dohřevu.

Pro monitoring a případné vypnutí zdroje tepla bude měřena teplota ve strojovně, pro monitoring vytápění budou měřeny teploty na společném výstupu a zpátečce vytápění.

**Všechna čidla teploty se osadí nová, stará se demontují, pokud to půjde využijí se stávající kabelové trasy. Čidla jsou v dodávce MaR, návarky zajistí dodavatel ÚT.**

### 13- MĚŘENÍ TLAKŮ

Do regulátoru MaR je zapojeno měření tlaků dle tabulky vstupů a výstupů.

Pro monitoring a předávání do SCZT bude měřen tlak páry na vstupu do stanice.

Pro řízení havarijního ventilu na redukci a stabilizaci tlaku páry bude měřen tlak za HV.

Dále budou spojitě měřeny následující tlaky vody:

- tlak vody v TS -na společné zpátečce. Hodnota slouží pro doplňování a výpočet tlakové difference pro řízení oběhových čerpadel.
- tlak vody za oběhovými čerpadly pro jednotlivé objekty pro jejich řízení (bude také zohledněn tlak na vstupu do nejvzdálenější předávací stanice – nastavení hodnot při zaregulování celé topné sítě).

**Všechna čidla tlaku se osadí nová, stará se demontují, pokud to půjde využijí se stávající kabelové trasy. Čidla jsou v dodávce MaR, návarky a kondenzační smyčky zajistí dodavatel ÚT.**

### 17-HAVARIJNÍ ODSTAVENÍ

Pro případ havárie a výpadku napájení bude havarijní redukční ventil uzavřen a stanice odstavena při následujících havarijních stavech:

- výpadek el. energie (stanice musí být schopna sama najet do provozního režimu po obnovení dodávky el. energie).
- při zmáčknutí tlačítka STOP (SB 17.01) na rozvaděči a v prostoru stanice
- při překročení teploty topné vody přes 100°C (TAH 17.02,03) za kterýmkoliv výměníkem PPO
- při překročení teploty 45°C v prostoru stanice (TAH 17.04)
- při poklesu tlaku v TS pod havarijní mez cca 1 bar (PAL 17.05) (ověřit komplexní zkouškou)
- při překročení maximální havarijní hladiny kondenzátu (LAH 17.06)
- při zaplavení strojovny (LAH 17.07a) -čidlo pod úrovní podlahy na dně šachty přívodu páry.
- programovatelným kontaktem ovládaným z DO systému (RL11)
- dlouhodobé doplňování T > 15 min.-softwarově -pomocí DO ze systému.

Kromě výpadku napájení je nutné po odstranění poruchy pro znovunajetí stanice vše kvitovat tlačítkem RESET nebo přes displej na panelu rozvaděče.

**Všechny přístroje se nově osadí , staré se demontují, pokud to půjde využijí se stávající kabelové trasy. Všechny termostaty, manostaty a čidla jsou v dodávce MaR, návarky zajistí dodavatel ÚT.**

### 03-OVLÁDÁNÍ VENTILŮ-PÁRA

Havarijní redukční ventil HV1 (Y 3.01) na vstupu do stanice bude sloužit k redukci a stabilizaci tlaku páry podle čidla tlaku před a za ventilem. Zároveň budu samočinně uzavírán při havarijním odstavení viz předchozí část 17.

Parní ventily RV1 a RV2 (Y 3.02,03) na primárech PPO pro vytápění budou řízeny podle teploty na výstupu z jednotlivých PPO. Řízení bude ekvitemni s teplotním spádem 80/60°C a s časovým programem řízení, přičemž minimální teplota na výstupu bude +65°C, nastavena na nejvyšší požadavek teploty pro vytápění a ohřev TV ze ZŠ a objektech SOŠO a MŠ, získaná po komunikaci a s přičtením cca 10°C pro tepelné ztráty.

**Ventily jsou včetně servopohonů v dodávce ÚT.**

### 04-OVLÁDÁNÍ VENTILŮ-OHŘEV TV

Ventil přehřevu TV RV3 (Y 4.01) bude řízen dvoubodově. Bude otevřen v případě, že bude k dispozici dostatečná teplota kondenzátu a obdrží pokyn k zapnutí od čidla v AKU nádrži přehřevu. Poté bude systém přehřívát teplou vodu přes výměník VY1 do té doby, až bude ohřátá voda i na spodním výstupu potrubí z AKU nádrže, nebo poklesne teplota kondenzátu na výstupu z výměníku. Pak bude ventil uzavřen (a čerpadlo Č1 vypnuto). Ventil bude softwarově blokován od termostatu přehřátí přehřevu za VY1 -viz část 14.

Ventil dohřevu TV RV4 (Y 4.01) bude řízen spojitě na zadanou výstupní teplotu TV za výměníkem ohřevu VY2, pokud nebude možné využít AKU zásobníky přehřevu a teplota TV poklesne.

**Ventily jsou včetně servopohonů v dodávce ÚT.**

### 05-OVLÁDÁNÍ VENTILU ODPOUŠTĚNÍ

Ventil odpouštění RV5 (Y 5.01) bude postupně otvírán při přetlaku nad 2,7 baru v topné systému tak, aby se dosáhlo požadované hodnoty tlaku na cca 2,2 baru.

**Ventil je včetně servopohonu v dodávce ÚT.**

### 14-STAVOVÁ HLÁŠENÍ

Pro blokaci dohřevu TV bude na výstupu TV z VY2 osazen havarijní termostat. Termostat hardwarově vypíná čerpadlo dohřevu NČ1 15.04, softwarově zavírá ventil ohřevu.

Pro blokaci přehřevu TV bude na výstupu TV z VY1 osazen havarijní termostat. Termostat softwarově zavírá ventil přehřevu.

### 06-DOPLŇOVÁNÍ A DOPOUŠTĚNÍ

Dopouštění do nádrží bude v aut. režimu řízeno systémem pomocí hladinových čidel (max pracovní LAH 6.01, min pracovní LAL 6.02 a havarijní min. hladina LAL 6.03), otevíráním solenoidového ventilu SV1 (Y 6.01). Dopouštění lze provést i ručně pomocí ovladače AUT-0-OTV na rozvaděči. Poloha ovladače OTV bude signalizována pomocí kontrolky a do systému. V ručním režimu je solenoid hardwarově blokován od horní maximální hladiny.

Dopouštění (tlakování) do systému bude spouštěním tlakovacího čerpadla DČ1 15.08 na požadovanou hodnotu tlaku v rozmezí 2 až 2.5 baru. Spouštění čerpadla bude hardwarově blokováno proti chodu na sucho od minimální havarijní hladiny.

**Solenoid dopouštění je v dodávce ÚT.**

#### 07-ODČERPÁVÁNÍ KONDENZÁTU

Pro odčerpávání kondenzátu budou na stavoznaku kondenzátní nádrže osazeny 4 snímače MAVÉ (čtvrtý snímač LAH 17.06 horní maximální hladiny slouží pro odstavení stanice viz. část 17)

Horní pracovní snímač LAH 7.01 spouští odčerpávání kondenzátu -zapíná čerpadlo KČ1 15.01, dolní minimální snímač LAL 7.02 čerpadlo vypíná a dolní min. havarijní snímač LAL 7.03 slouží pro hardwarovou blokaci čerpadla. Všechny hladiny jsou hlášeny do systému.

**Všechny snímače se osadí nové, staré se demontují, pokud to půjde využijí se stávající kabelové trasy. Snímače jsou v dodávce MaR.**

#### 15-OVLÁDÁNÍ ČERPADEL

Všechna čerpadla budou v automatickém režimu zapínána z MaR

Výstupní oběhová čerpadla budou zapínána s chodem vytápění. Otáčky budou řízeny pomocí FM (osazeny přímo v rozvaděči MaR) dle potřeby tepla a tlakové difference. Bude také zohledněn tlak na vstupu do nejvzdálenější předávací stanice – nastavení hodnot při zaregulování celé topné sítě).

Čerpadlo kondenzátu KČ1 15.03 bude spouštěno a vypínáno od snímačů hladiny v kondenzátní nádrži, hardwarově blokováno od min. hav. hladiny.-viz část 07.

Nabíjecí čerpadlo NČ1 15.04 bude spouštěno vždy s ohřevem TV, klesne-li teplota na výstupu pod 55°C, bude-li zároveň pootevřen ventil dohřevu RV4 a hardwarově blokováno při přehřátí TV-viz část 14.

Čerpadlo předehřevu Č1 15.05 bude spouštěno při předehřevu vody (současně s otevřením ventilu předehřevu RV3 od nedostatku teploty v AKU nádrži předehřevu, a vypnuto při natopení nádrže od čidla na spodním přívodu do AKU.

Čerpadlo dohřevu Č1 15.06 bude spouštěno při poklesu teploty vody na horním výstupu z výměníku dohřevu,, tak aby se vyčerpal větší zásobník předehřevu a vypínat v případě, že se voda ohřátá a dobíjená nyní vrchem zásobníků dostane teplá ke spodnímu čidlu potrubí AKU.

Čerpadlo cirkulace CČ1 15.07 bude spouštěno dle časového harmonogramu.

Čerpadlo doplňování DČ1 15.08 bude spouštěno při doplňování, tak aby se dosáhlo požadované hodnoty tlaku v TS v rozmezí 2 až 2.5 baru a bude hardwarově blokováno při minimální havarijní hladině v kondenzátní nádrži (snímač LAL 6.03)

Čerpadlo filtrace FČ1 15.09 bude spouštěno společně s oběhovými čerpadly OČ1,2.

Přepnutím pomocí ovladačů AUT-0-ZAP je možné také ruční zapnutí všech čerpadel (u čerpadel s FM se ovladačem provede volba přednastavené frekvence otáček). Každé čerpadlo má signalizaci chodu/poruchy do systému a pomocí kontrolky na panelu rozvaděče. Do systému bude též hlášena poloha AUT ovladače.

**Silové připojení čerpadel a jejich FM je v MaR. Dodávka FM je v ÚT.**

## 02-VÝVODY PRO ELEKTRO

V rozvaděči budou navíc vytvořeny tyto vývody:

- silový vývod 230V/10A/B pro osvětlení strojovny
- silový vývod 230V/6A/C se zaplombovatelným jističem pro stávající autonomní měřič spotřeby tepla FAMET
- rezerva silového vývodu 230V/6A/C

## 01-ROZVADĚČ -RA-1

Přístroje MaR budou osazeny do skříňového rozvaděče s montážní deskou cca šířka 800mm, hloubka 400mm, výška 1600 mm,- krytí min.IP 54., jištěný přívod z elektro zůstane stávající 400V/50Hz 20A.

Na přívodu (v rozvaděči elektro) je nutno osadit přepětíovou ochranu stupeň T1,T2 (B,C) -nutno přezkontrolovat.

Součástí rozvaděče budou dva napájecí zdroje -transformátor 230VAC/24VAC s elektrickou pevností 4kV, pro pohony ventilů a ovládání relé a spínaný zdroj 24VDC/6A pro napájení systému a snímačů.

V rozvaděči bude umístěn ethernetový SWITCH.

Pro napájení SWITCHE a pro servisní účely budou v rozvaděči instalovány dvě 6A/230V zásuvky.

Zdroj a zásuvka pro switch mají předřazený stupeň T3 (D) přepětíové ochrany s VF filtrem pro eliminaci přepětí a rušivých vlivů v síti.

Regulátor s I/O moduly a převodníky budou umístěny na DIN liště na montážní desce, uvnitř bude rezerva pro případné rozšíření o další vstupně/výstupní moduly. Ovládací a zobrazovací displej bude umístěn na dveřích rozvaděče spolu s ovladači a kontrolkami.

Výpadek a porucha 3F sítě je signalizována do systému pomocí hlídače HRN-56.

V rozvaděči je navrženo vnitřní osvětlení pomocí 40W svítidla.

V rozvaděči budou osazeny nové FM pro řízení oběhových čerpadel. Z tohoto důvodu bude v rozvaděči termostat, spouštějící aktivní větrání pomocí ventilátoru a mřížky na dveřích.

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím dle ČSN 332000-4-41 ed.2 : automatickým odpojením od zdroje ve stanoveném čase. Ochrana živých částí bude provedena krytem, přepážkami a izolací.

### **8) bilance energií, médií a potřebných hmot**

Zařízení MaR budou napájeny z energetické sítě 3L-PE+N TN-C-S 400/230V.

Předpokládaná spotřeba skříňky MaR je max 7kW:

Jištění RA-VS je minimálně 400V/50Hz /20A

### **9) zásady ochrany zdraví, bezpečnosti práce při provozu zařízení**

## VNĚJŠÍ VLVY

Klasifikace vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 bude určena odbornou komisí. Vnější vlivy v jednotlivých místnostech jsou uvedeny v „PROTOKOLU O PROSTŘEDÍ“ v samostatné dokumentaci

V místnosti rozvaděčů RA-1, ve vytápěných a větraných prostorech haly platí atmosférické podmínky ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 ed.3.:

AB5 -Prostor chráněný před atmosférickými vlivy, s regulací teploty.

Ostatní parametry vnějších vlivů jsou součástí **protokolu** o určení vnějších vlivů dle ČSN 332000-5-51 ed.3 vypracovaným odbornou komisí.

## **ENERGETICKÁ SÍŤ**

Zařízení MaR je napájeno z energetické sítě 3L-PE+N TN-C-S 400/230V

## **ZPŮSOB OCHRANY**

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí ČSN 33 2000-4-41 ed.2:

čl. 411 -Ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje

- základní ochrana (před dotykem živých částí) je zajištěna základní izolací živých částí nebo přepážkami nebo kryty .
- ochrana při poruše (před dotykem neživých částí) je zajištěna ochranným pospojováním a automatickým odpojením od zdroje v případě poruchy souladu s 411.3 až 411.6

V síti 24VAC bude uplatněno ochranné opatření bezpečným malým napětím (PELV) dle čl. 411.7, zdrojem sítě 24VAC bude bezpečnostní ochranný transformátor dle EN 61558-2-6.

V síti 24VDC bude uplatněno ochranné opatření bezpečným malým napětím (PELV) dle čl. 411.7, zdrojem sítě 24VDC je stejnosměrný bezpečnostní spínaný zdroj.

Základní ochrana čl. 413.1, čl. 413.1.1 automatickým odpojením od zdroje

Na instalovaném zařízení musí být provedeno ochranné pospojování vodičem CY6z/Ž Barevné označení vodičů dle ČSN 330165.

Bezpečnostní vypínání el.zařízení jako celku bude v rozvodnici RA-1 , Hlavní vypínač označit tabulkou "Hlavní vypínač-vypni v nebezpečí".

## **POŽADAVKY NA BEZPEČNOST PRÁCE**

Projektová dokumentace musí být zhotovitelem stavebních prací podle specifických podmínek doplněna, respektive upřesněna před zahájením stavby konkrétními požadavky a doklady o technologickém či pracovním postupu v rámci výrobní přípravy zhotovitele. Souhrn všech úkonů k zabezpečení stavby a postupu jednotlivých prací musí být obsažen v tzv. dodavatelské dokumentaci.

Provádění stavebně montážních prací

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem a předpisů :

Zákon 309/2006., 207/1991 Sb., 352/2000 Sb., 192/2005 Sb.

ČSN EN 50110-1 ed2 Obsluha a práci na elektrických zařízeních

ČSN EN 50110-2 Obsluha a práci na elektrických zařízeních (národní dodatky)

Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení pracovníci musí mít odpovídající kvalifikaci dle Vyhl. ČÚBP Č. 50/78 Sb.

§ 3 pracovníci seznámení obsluha elektrického zařízení mn, nn v krytí IP 20 a vyšším

§ 5 pracovníci znalí obsluha elektrického zařízení mn, nn v krytí IP 1x a menším  
obsluha elektrického zařízení vn  
práce na elektrických zařízeních

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektrinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení. Osoby musí být kvalifikované i v souladu s místními předpisy.

Výstražné tabulky a nápisy

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími, předmětovými normami a Nařízením vlády č.11/2002 ve znění 119/2002 Sb a 405/2004 Sb. kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů.

Obsluha elektrotechnických zařízení

Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeny s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem.

#### **10) ochrana životního prostředí, ochrana proti hluku a vibracím, požární opatření**

Při průchodu kabelů stěnou mezi požárními úseky bude prostup protipožárně utěsněn. Veškerá uložení budou certifikovaná.

#### **11) požadavky na postup realizačních prací a podmínky projektanta pro realizaci díla, jeho uvedení do provozu a provozování během životnosti stavby**

Tento projekt pro zadání stavby obsahuje veškeré náležitosti dané legislativními požadavky na dokumentaci staveb, které jsou kladeny na tento projektový stupeň. Po schválení tohoto projektu a provedení výběrového řízení je třeba zpracovat další stupeň projektové dokumentace k realizaci stavby.

Budou dodrženy technické standardy uvedených použitých ČSN.

### **KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY**

Po úspěšném ukončení všech dílčích provozních zkoušek zařízení v rámci tohoto projektu i všech PS navazujících, je možno přistoupit ke zkouškám komplexním.

Účelem komplexních zkoušek je prokázat, že technologická zařízení, montovaná dle schválené projektové dokumentace mají požadované technické parametry a jako celek jsou schopna trvalého provozu dle projektovaných podmínek.

### **REVIZE**

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle ČSN 33 1500 a podle ČSN 33 2000-6-61. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou, či poškozením elektrického zařízení.

### **POŽADAVKY NA OSTATNÍ DODAVATELE**

Profese elektro zajistí jištěný přívod do rozvaděče MaR ze sítě 3L+PE,N TN-C-S 400V/50Hz dle části 8, jištění bude v části elektro, předřazený budou přepětové ochrany stupeň T1, T2 (B,C)

Pro napojení systému na dálkovou správu formou web serveru profese slaboproudu zajistí přivedení místního technologického ethernetu -zásuvka RJ45 do prostoru stanice.

**VS ZŠ Broumovská, Liberec****A. Oprava technologie vytápění VS a ohřevu teplé vody****RA-VS KABELOVÝ SEZNAM**

Číslo kabelu	Typ	vodor.	rozv.	vert.	z	do	ukončeno
WW 1	UTP kat.5e	30		15	zásuvka ETH.	RA-VS	J
<b>CELKEM (m)</b>		<b>30</b>		<b>15</b>			
WS 121	JYTY-O 2x1	10		8	TC 12.01	RA-VS	J
WS 122	JYTY-O 2x1	14		8	TC 12.02	RA-VS	J
WS 123	JYTY-O 2x1	14		8	TC 12.03	RA-VS	J
WS 124	JYTY-O 2x1	16		8	TC 12.04	RA-VS	J
WS 125	JYTY-O 2x1	16		8	TC 12.05	RA-VS	J
WS 126	JYTY-O 2x1	14		8	TC 12.06	RA-VS	J
WS 127	JYTY-O 2x1	16		8	TI 12.07	RA-VS	J
WS 128	JYTY-O 2x1	18		8	TI 12.08	RA-VS	J
WS 129	JYTY-O 2x1	14		8	TC 12.09	RA-VS	J
WS 1210	JYTY-O 2x1	15		8	TC 12.10	RA-VS	J
WS 1211	JYTY-O 2x1	14		8	TC 12.11	RA-VS	J
WS 1212	JYTY-O 2x1	15		8	TC 12.12	RA-VS	J
WS 1213	JYTY-O 2x1	15		8	TC 12.13	RA-VS	J
WS 1214	JYTY-O 2x1	18		8	TI 12.14	RA-VS	J
WS 1215	JYTY-O 2x1	2		4	TI 12.15	RA-VS	J
WS 1216	JYTY-O 2x1	2		6	TC 12.16	RA-VS	J
WB 171	JYTY-O 2x1	7		6	SB 17.01	RA-VS	J
WS 177	JYTY-O 2x1	6		6	LAH 17.07a	RA-VS	J
WB 61	JYTY-O 2x1	26		10	LAH 6.01	RA-VS	J
WB 62	JYTY-O 2x1	26		10	LAL 6.02	RA-VS	J
WB 63	JYTY-O 2x1	26		10	LAL 6.03	RA-VS	J
WB 154	JYTY-O 2x1	19		8	NČ1 15.04	RA-VS	J
WB 159	JYTY-O 2x1	22		10	FČ1 15.09	RA-VS	J
WB 142	JYTY-O 2x1	14		8	TAH 14.02	RA-VS	J
<b>CELKEM (m)</b>		<b>359</b>		<b>190</b>			
WB 172	JYTY-J 3x1	16		8	TAH 17.02	RA-VS	J
WB 173	JYTY-J 3x1	14		8	TAH 17.03	RA-VS	J
WB 174	JYTY-J 3x1	2		4	TAH 17.04	RA-VS	J
WB 175	JYTY-J 3x1	18		8	PAL 17.05	RA-VS	J
WB 141	JYTY-J 3x1	18		8	TAH 14.01	RA-VS	J
<b>CELKEM (m)</b>		<b>68</b>		<b>36</b>			
WS 131	JYTY-O 4x1	10		8	PC 13.01	RA-VS	J
WS 132	JYTY-O 4x1	11		8	PC 13.02	RA-VS	J
WS 133	JYTY-O 4x1	18		8	PC 13.03	RA-VS	J
WS 134	JYTY-O 4x1	20		10	PC 13.04	RA-VS	J
WS 135	JYTY-O 4x1	22		10	PC 13.05	RA-VS	J
WL 31	JYTY-O 4x1	11		8	Y 3.01	RA-VS	J
WL 32	JYTY-O 4x1	13		8	Y 3.02	RA-VS	J
WL 33	JYTY-O 4x1	16		8	Y 3.03	RA-VS	J
WL 41	JYTY-O 4x1	16		8	Y 4.01	RA-VS	J
WL 42	JYTY-O 4x1	19		8	Y 4.02	RA-VS	J
WL 51	JYTY-O 4x1	28		10	Y 5.01	RA-VS	J
WB 176	JYTY-O 4x1	16		8	LAH 17.06	RA-VS	J
WL 61	JYTY-O 4x1	22		10	Y 6.01	RA-VS	J
WB 71	JYTY-O 4x1	16		8	LAH 7.01	RA-VS	J
WB 72	JYTY-O 4x1	16		8	LAL 7.02	RA-VS	J
WB 73	JYTY-O 4x1	16		8	LAL 7.03	RA-VS	J
<b>CELKEM (m)</b>		<b>270</b>		<b>136</b>			
WB 155	JYTY-O 7x1	16		8	Č1 15.05	RA-VS	J
WB 156	JYTY-O 7x1	12		8	Č2 15.06	RA-VS	J
WB 157	JYTY-O 7x1	14		8	CČ1 15.07	RA-VS	J
<b>CELKEM (m)</b>		<b>42</b>		<b>24</b>			

Číslo kabelu	Typ	vodor.	rozv.	vert.	z	do	ukončeno
WL 153	CYKY-J 3x1.5	10		8	KČ1 15.03	RA-VS	J
WL 154	CYKY-J 3x1.5	19		8	NČ1 15.04	RA-VS	J
WL 155	CYKY-J 3x1.5	16		8	Č1 15.05	RA-VS	J
WL 156	CYKY-J 3x1.5	12		8	Č2 15.06	RA-VS	J
WL 157	CYKY-J 3x1.5	14		8	CČ1 15.07	RA-VS	J
WL 158	CYKY-J 3x1.5	28		10	DČ1 15.08	RA-VS	J
WL 159	CYKY-J 3x1.5	22		10	FČ1 15.09	RA-VS	J
<b>CELKEM (m)</b>		<b>121</b>		<b>60</b>			
WL 151	CMFM-G 4x1.5	20		10	OČ1 15.01	RA-VS	J
WL 152	CMFM-G 4x1.5	22		10	OČ2 15.02	RA-VS	J
<b>CELKEM (m)</b>		<b>42</b>		<b>20</b>			

**VS ZŠ Broumovská, Liberec, A. Oprava technologie vytápění VS a ohřevu teplé vody**
**RA-VS SEZNAM DATOVÝCH BODŮ**

<b>CPU/1 AMIT ADIS AD-CPUW2</b>
<b>ETHERNET-komunikace WEBSERVER</b>
<b>RS 232 -komunikace pro LCD displej</b>
<b>RS 485 -komunikace ARION pro I/O moduly DM-xx</b>
<b>PR/1 AMIT AD-UART</b>
<b>RS 232 -komunikace pro měření spotřeby M-BUS-převodník PR/3 DOMAT R095</b>
<b>RS 232 -komunikace pro stávající ostatní PS převodník PR/2 AMIT DM232TO485</b>
<b>AI/1 DM-AI12 12xAI RS485 ARION</b>

HW ADRESA	SW ADRESA	INF. BOD	POPIS	SIGNÁL	ROZSAH ČIDLA	SPODNÍ MEZ	HORNÍ MEZ	STAV 1	STAV 0	POZNÁMKA
AI 0	AI 0	TC 12.01	T PÁRY VSTUP DO VS	0-20mA	0 až +250°C					
AI 1	AI 1	TC 12.02	T KONDENZÁT SPOLEČNÝ Z V1,V2	Ni1000	-30 až +150°C					
AI 2	AI 2	TC 12.03	T KONDENZÁT ZA PŘEDEHŘEVEM	Ni1000	-30 až +150°C					
AI 3	AI 3	TC 12.04	T KONDENZÁTU V NÁDRŽI	Ni1000	-30 až +150°C					
AI 4	AI 4	TC 12.05	TV VÝSTUP Z V1	Ni1000	-30 až +150°C					
AI 5	AI 5	TC 12.06	TV VÝSTUP Z V2	Ni1000	-30 až +150°C					
AI 6	AI 6	TI 12.07	TV SPOL VÝSTUP Z V1,V2	Ni1000	-30 až +150°C					
AI 7	AI 7	TI 12.08	TV SPOL. ZPÁTEČKA DO V1,V2	Ni1000	-30 až +150°C					
AI 8	AI 8	TC 12.09	TV PŘED AKU SPODNÍ PŘEDEHŘEV TV	Ni1000	-30 až +150°C					
AI 9	AI 9	TC 12.10	TV V AKU PŘEDEHŘEV TV	Ni1000	-35 až +105°C					
AI 10	AI 10	TC 12.11	TV VÝSTUP Z VÝMĚNÍKU DOHŘEV TV	Ni1000	-30 až +150°C					
AI 11	AI 11	TC 12.12	TV VSTUP DO AKU DOHŘEV TV	Ni1000	-30 až +150°C					

**AI/2 DM-AI12 12xAI RS485 ARION**

HW ADRESA	SW ADRESA	INF. BOD	POPIS	SIGNÁL	ROZSAH ČIDLA	SPODNÍ MEZ	HORNÍ MEZ	STAV 1	STAV 0	POZNÁMKA
AI 0	AI 12	TC 12.13	TV VÝSTUP Z AKU DOHŘEV TV	Ni1000	-30 až +150°C					
AI 1	AI 13	TI 12.14	T VÝSTUP TV	Ni1000	-30 až +150°C					
AI 2	AI 14	TI 12.11	T VZDUCHU PROSTOR STROJOVNY	Ni1000	-50 až +90°C					
AI 3	AI 15	TC 12.12	T VZDUCHU VENKOVNÍ	Ni1000	-50 až +90°C					
AI 4	AI 16	PC 13.01	TLAK PÁRY VSTUP DO VS	0-20mA	0 až 1.6MPa					
AI 5	AI 17	PC 13.02	TLAK PÁRY ZA HV	0-20mA	0 až 1.6MPa					
AI 6	AI 18	PC 13.03	TLAK VODY V TS (ZPÁTEČKA)	0-10V	0 až 250kPa					
AI 7	AI 19	PC 13.04	TLAK VODY VÝSTUP Z VS ZS	0-10V	0 až 250kPa					
AI 8	AI 20	PC 13.05	TLAK VODY VÝSTUP Z VS SOŠO A MŠ	0-10V	0 až 250kPa					
AI 9	AI 21	rezerva	rezerva							
AI 10	AI 22	rezerva	rezerva							
AI 11	AI 23	rezerva	rezerva							

**AO/1 DM-AO8U 8xAO RS485 ARION**

HW ADRESA	SW ADRESA	INF. BOD	POPIS	SIGNÁL	ROZSAH ČIDLA	SPODNÍ MEZ	HORNÍ MEZ	STAV 1	STAV 0	POZNÁMKA
AO 0	AO 0	Y 3.01	HAVARIJNÍ REGULAČNÍ VENTIL STABILIZACE PÁRY	0-10V						
AO 1	AO 1	Y 3.02	REGULAČNÍ VENTIL PARNÍ VÝMĚNÍK 1	0-10V						
AO 2	AO 2	Y 3.03	REGULAČNÍ VENTIL PARNÍ VÝMĚNÍK 2	0-10V						
AO 3	AO 3	Y 4.01	VENTIL PŘEDEHŘEV TV (KONDENZ)	0-10V						
AO 4	AO 4	Y 4.02	VENTIL DOHŘEV TV	0-10V						
AO 5	AO 5	Y 5.01	VENTIL ODPOUŠTĚNÍ Z TS	0-10V						
AO 6	AO 6	FM 151	ŘÍZENÍ FM ČERPADLA OČ1	0-10V						
AO 7	AO 7	FM 152	ŘÍZENÍ FM ČERPADLA OČ2	0-10V						

**VS ZŠ Broumovská, Liberec, A. Oprava technologie vytápění VS a ohřevu teplé vody**
**RA-VS SEZNAM DATOVÝCH BODŮ**

DI/1 DM-DI24 24xDI RS485 ARION										
HW ADRESA	SW ADRESA	INF. BOD	POPIS	SIGNAL	ROZSAH ČIDLA	SPODNI MEZ	HORNI MEZ	STAV 1	STAV 0	POZNAMKA
DI 0	DI 0	SB 17.01	STOP STANICE					NORMÁL	STOP	HAV. UZAVŘENÍ Y 3.01
DI 1	DI 1	TAH 17.02	PŘEHŘÁTÍ VODY VÝSTUP Z VÝMĚNÍKU 1					NORMÁL	MAX.T	HAV. UZAVŘENÍ Y 3.01
DI 2	DI 2	TAH 17.03	PŘEHŘÁTÍ VODY VÝSTUP Z VÝMĚNÍKU 2					NORMÁL	MAX.T	HAV. UZAVŘENÍ Y 3.01
DI 3	DI 3	TAH 17.04	PŘEHŘÁTÍ PROSTORU STANICE					NORMÁL	MAX.T	HAV. UZAVŘENÍ Y 3.01
DI 4	DI 4	PAL 17.05	MIN TLAK V TS					NORMÁL	MIN.P	HAV. UZAVŘENÍ Y 3.01
DI 5	DI 5	LAH 17.06	MAX HAVARIJNÍ HLADINA KONDENZÁTU V NÁDRŽI					NORMÁL	MAX HL.	HAV. UZAVŘENÍ Y 3.01
DI 6	DI 6	LAH 17.07	ZAPLAVENÍ STANICE					NORMÁL	ZAPLAV	HAV. UZAVŘENÍ Y 3.01
DI 7	DI 7	SB 14	RESET STANICE					RESET	NORMÁL	ODBLOKOVÁNÍ Y 3.01
DI 8	DI 8	LAH 8.01	MAX. VYP. HLADINA VODY DOPLŇOVÁNÍ					DOPLŇ	MAX/BLOK	ZAV A BLOK.SOLENOID Y 6.01
DI 9	DI 9	LAL 8.02	MIN. VYP. HLADINA VODY DOPLŇOVÁNÍ					DOPLŇ	MIN	ZAV. SOLENOID Y 6.01
DI 10	DI 10	LAL 8.03	MIN. HAV. HLADINA VODY DOPLŇOVÁNÍ					NORMÁL	MIN. HAV	BLOKACE ČER. DČ1 15.08
DI 11	DI 11	Y 6.01	SOLENOID DOPLŇOVÁNÍ OTEVŘEN					ZAVŘ.	OTEVŘ.	PAKETA Z OVLADAČE
DI 12	DI 12	LAH 7.01	MAX HLADINA KONDENZÁTU V NÁDRŽI					MAX/ZAP	ODČERP	ZAP. ČERP. KONDENZ. KČ 15.03
DI 13	DI 13	LAL 7.02	MIN HLADINA KONDENZÁTU V NÁDRŽI					ODČERP	MIN/VYP	VYP. ČERP. KONDENZ. KČ 15.03
DI 14	DI 14	LAL 7.03	MIN HAV. HLADINA KONDENZÁTU V NÁDRŽI					MIN. HAV	NORMÁL	BLOK. ČERP. KONDENZ. KČ 15.03
DI 15	DI 15	TAH 14.01	PŘEHŘÁTÍ VÝSTUP TV					NORMÁL	MAX.T	BLOK. NAB.ČERPADLA NČ 15.04
DI 16	DI 16	KF 1	VÝPADEK FÁZE					NORMÁL	VYPADEK	výpadek fáze, sled, podpětí 60%
DI 17	DI 17	rezerva	rezerva							
DI 18	DI 18	rezerva	rezerva							
DI 19	DI 19	rezerva	rezerva							
DI 20	DI 20	rezerva	rezerva							
DI 21	DI 21	rezerva	rezerva							
DI 22	DI 22	rezerva	rezerva							
DI 23	DI 23	rezerva	rezerva							
DI/2 DM-DI24 24xDI RS485 ARION										
HW ADRESA	SW ADRESA	INF. BOD	POPIS	SIGNAL	ROZSAH ČIDLA	SPODNI MEZ	HORNI MEZ	STAV 1	STAV 0	POZNAMKA
DI 0	DI 24	OČ1 15.01	CHOD/POR (POR.FM) OBĚHOVÉ ČERP. ÚT- ZŠ					CHOD	POR	FM 151
DI 1	DI 25	OČ1 15.02	CHOD/POR (POR.FM) OBĚHOVÉ ČERP. ÚT- SOŠO A MŠ					CHOD	POR	FM 152
DI 2	DI 26	KČ 15.03	CHOD/POR (SEP.STYKAČ) ČERP. ODČERP.KONDENZÁTU					CHOD	POR	
DI 3	DI 27	NČ1 15.04	CHOD/POR (SEP.STYKAČ) ČERPADLO NABÍJECÍ TV					CHOD	POR	
DI 4	DI 28	Č1 15.05	CHOD/POR (MODUL C) ČERPADLO PŘEDEHŘEV TV					CHOD	POR	Wilo-Protect-Modul C
DI 5	DI 29	Č2 15.06	CHOD/POR (MODUL C) ČERPADLO DOHŘEV TV					CHOD	POR	Wilo-Protect-Modul C
DI 6	DI 30	CČ1 15.07	CHOD/POR (MODUL C) ČERPADLO CÍRKULACE TV					CHOD	POR	Wilo-Protect-Modul C
DI 7	DI 31	DČ1 15.08	CHOD/POR (SEP.STYKAČ) ČERPADLO DOPLŇ. DO TS					CHOD	POR	
DI 8	DI 32	OČ1 15.01	OBĚHOVÉ ČERP. ÚT- ZŠ -OVLADAČ POL. AUT					AUT	0,ZAP	SA151
DI 9	DI 33	OČ1 15.02	OBĚHOVÉ ČERP. ÚT- SOŠO A MŠ -OVLADAČ POL. AUT					AUT	0,ZAP	SA152
DI 10	DI 34	KČ 15.03	ČERP. ODČERP.KONDENZÁTU -OVLADAČ POL. AUT					AUT	0,ZAP	SA153
DI 11	DI 35	NČ1 15.04	ČERPADLO NABÍJECÍ TV -OVLADAČ POL. AUT					AUT	0,ZAP	SA154
DI 12	DI 36	Č1 15.05	ČERPADLO PŘEDEHŘEV TV -OVLADAČ POL. AUT					AUT	0,ZAP	SA155
DI 13	DI 37	Č2 15.06	ČERPADLO DOHŘEV TV -OVLADAČ POL. AUT					AUT	0,ZAP	SA156
DI 14	DI 38	CČ1 15.07	ČERPADLO CÍRKULACE TV -OVLADAČ POL. AUT					AUT	0,ZAP	SA157
DI 15	DI 39	DČ1 15.08	ČERPADLO DOPLŇ. DO TS -OVLADAČ POL. AUT					AUT	0,ZAP	SA158
DI 16	DI 40	FČ1 15.09	CHOD/POR (SEP.STYKAČ) ČERPADLO BY-PASS FILTRACE					CHOD	POR	
DI 17	DI 41	FČ1 15.09	ČERPADLO BY-PASS FILTRACE-OVLADAČ POL. AUT					AUT	0,ZAP	SA159
DI 18	DI 42	rezerva	rezerva							
DI 19	DI 43	rezerva	rezerva							
DI 20	DI 44	rezerva	rezerva							
DI 21	DI 45	rezerva	rezerva							
DI 22	DI 46	rezerva	rezerva							
DI 23	DI 47	rezerva	rezerva							

**VS ZŠ Broumovská, Liberec, A. Oprava technologie vytápění VS a ohřevu teplé vody**

**RA-VS SEZNAM DATOVÝCH BODŮ**

RDO/1 DM-RDO12 12xDO RS485 ARION				JEDNOTKY	ROZSAH CIDLA	SPODNI MEZ	HORNI MEZ	STAV 1	STAV 0	POZNAMKA
HW ADRESA	SW ADRESA	INF. BOD	POPIS							
RL 0	RL 0	OČ1 15.01	ZAP (OBĚHOVÉ ČERP. ÚT- ZŠ					ZAP	VYP	ON/OFF FM 151
RL 1	RL 1	OČ1 15.02	ZAP OBĚHOVÉ ČERP. ÚT- SOŠO A MŠ					ZAP	VYP	ON/OFF FM 152
RL 2	RL 2	KČ 15.03	ZAP ČERP. ODČERP.KONDENZÁTU					ZAP	VYP	BLOKACE OD LAL 7.03
RL 3	RL 3	NČ1 15.04	ZAP ČERPADLO NABÍJECÍ TV					ZAP	VYP	BLOKACE OD TAH 14.01
RL 4	RL 4	Č1 15.05	ZAP ČERPADLO PŘEDEHŘEV TV					ZAP	VYP	
RL 5	RL 5	Č2 15.06	ZAP ČERPADLO DOHŘEV TV					ZAP	VYP	
RL 6	RL 6	CC1 15.07	ZAP ČERPADLO CÍRKULACE TV					ZAP	VYP	
RL 7	RL 7	DČ1 15.08	ZAP ČERPADLO DOPLŇ. DO TS					ZAP	VYP	BLOKACE OD LAL 6.03
RL 8	RL 8	FČ 15.09	ZAP ČERPADLO BY-PASS FILTRACE					ZAP	VYP	
RL 9	RL 9	HL 16	SUMÁRNÍ PORUCHA VS					POR	NORMÁL	
RL 10	RL 10	Y 6.01	OTV VENTIL DOPLŇOVÁNÍ DO TS					OTV	ZAV	BLOKACE OD LAH 6.01
RL 11	RL 11	KA 170	HAVARIJNÍ UZAVŘENÍ VS ZE SYSTÉMU					POVOL	BLOK	