


VYPRACOVAL Jiří Hrubý	ODP. PROJ. PROFESE Milan Zábranský	KONTROLOVAL Milan Zábranský	HL. INŽ. PROJEKTU Ing. arch. V. Brucker	CENTROPROJEKT GROUP a.s. ŠTEFÁNIKOVA 167 760 01 ZLÍN	
					
MÍSTO STAVBY: Brno–Královo Pole, MPS Lužánky, ulice Sportovní 4				CENTROPROJEKT	
STAVEBNÍK: Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 1, 601 67 Brno				FORMÁT	A4
STAVBA 25 METROVÉHO BAZÉNU MPS LUŽÁNKY				DATUM	06/2020
				STUPEŇ	DPS
				MĚŘÍTKO	...
				ZAK. ČÍSLO:	170996
D.1.4d MĚŘENÍ A REGULACE				ARCHIVNÍ KÓD	PROF. ČÍS. VÝKRESU DOD.
TECHNICKÁ ZPRÁVA				D1T	D 100

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. ÚVOD

Projekt řeší přístavbu 25 metrového bazénu MPS Lužánky. Technické řešení bylo voleno s ohledem na požadavky souvisejících profesí, především ústředního vytápění, VZT, bazénové technologie, elektro. silová část, ZTI a další požadavky ze strany investora.

Vše bylo porojednáno a konzultováno se souvisejícími profesemi.

V bazénové přístavbě je navržen hlavní bazén o rozměrech 25×21 m a malý bazén o rozměrech 6×11 m se 4 tryskami (vodní atrakce). V hale se nenachází žádné jiné atrakce, vířivky či sprchy, které by zvýšili potřebu větrání pro odvlhčení interiéru. Dispozičně na bazénovou halu navazují sprchy a následně šatny dělené pro muže a pro ženy. Hlavní prostor bazénu má vazníkovou lomenou střechu se světlou výškou 6-8,7 m.

Předmětem dokumentace je návrh automatického řízení a měření technologie:

ÚT

- řízení ventilů u tepelných výměníků ve výměňkové stanici (VS)
- řízení ohřevu TUV
- řízení ekvitermní regulace teploty topné vody pro VZT, radiátory i podlahové vytápění (PDL)
- ovládání ventilů na rozdělovačích podlahového vytápění
- řízení ventilů u tepelných výměníků pro ohřev vody v bazénu

VZT

- řízení VZT jednotek
- ovládání regulátorů průtoku vzduchu
- komunikace se VZT jednotkami přes MODBUS TCP/IP
- řízení chlazení

Bazénová technologie

- řízení chodu bazénové technologie
- hlídání výšky hladiny ve vyrovnávacích nádržích
- ovládání oběhových čerpadel s řízením regulací otáček
- řízení dopouštění vody do vyrovnávacích nádrží
- komunikace s dávkovací stanicí chloru přes MODBUS
- blokáce UV lampy
- měření teploty vody na výstupu z bazénu
- řízení ohřevu vody vstupující do bazénu s blokáci přívodu tepla do výměníku na základě teplotního čidla za výměníkem

MaR

- poruchová a havarijní signalizace
- monitoring havarijních stavů technologií
- odečty vodoměrů, měřičů tepla a průtokoměrů
- zobrazení všech technologií na dispečerském pracovišti

2. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

Rozvodná soustava 3 NPE 50Hz 400V/TN-S
 2 50Hz 24V

Ochrana před NDN základní – automatickým odpojením vadné části od zdroje

3. PROVOZNÍ PODMÍNKY

Rozvody jsou uspořádány takovým způsobem, aby pracovník při obsluze elektrického zařízení nemohl přijít do styku s částmi s nebezpečným dotykovým napětím. Těsnost soustavy je v provedení zavřeném. Vzhledem k tomu, že se jedná o zařízení složitě, může jej obsluhovat pracovník poučený. Tento pracovník musí být seznámen v rozsahu své činnosti s ČSN 34 3100 a 34 3108 resp. s dalšími předpisy, jejichž znalost bude ověřena podle ustanovení vyhlášky č. 50/1978 SB. § 4. Prostředí je určené dle ČSN 33 0300 dle provozu v jednotlivých místnostech. Vzhledem k ČSN 33 2000 4-41 se jedná o místnosti s prostředím bezpečným.

4. ŘÍDÍCÍ SYSTÉM

Pro automatici systému měření a regulace je navržen volně programovatelný řídicí systém s DDC jednotkami a vstupními/výstupními moduly.

Vybraný a nainstalovaný řídicí systém musí splňovat požadavek silné základny servisních organizací pro rychlou a spolehlivou servisovatelnost. Tato skutečnost bude při výběrovém řízení uchazeči písemně doložena.

Řídicí systém bude umožňovat mimo standardní měřicí a regulační funkce možnost komunikace mezi jednotlivými řídicími automaty a musí umožňovat přenos dat na nadřazenou řídicí centrálu.

Jako řídicí centrála bude použit počítač ve velínu s potřebným programovým vybavením. Odtud je možno celý systém měření a regulace monitorovat a ovládat a archivovat naměřená data, případně automaticky zavolat obsluhu při výskytu poruchy.

Řídicí systém bude umístěn v rozvaděčích MaR dle dispozice jednotlivých technologických zařízení, na předním panelu rozvaděče budou umístěny veškeré ovládací a signalizační prvky, včetně dotykových displejů.

5. CENTRÁLNÍ DISPEČINK

Veškerá řízená a ovládaná technologie MaR bazénu Lužánky bude přenášena na centrální dispečerské pracoviště firmy Starez-sport a.s.

V rámci tohoto projektu bude na stávajícím PC vytvořeno nové SW pracoviště, které bude zobrazovat veškerou nově vybudovanou technologii bazénu Lužánky. MaR dodá licenci a naprogramuje centrálu na výše zmíněném stávajícím PC.

Stávající dispečerské pracoviště, které je současně používáno i pro stávající bazén 50m, bude ponecháno.

Nové pracoviště bude dále v budoucnu rozšiřováno o další technologie. Současné pracoviště se nechá tzv. „dožít“.

6. POPIS ZAŘÍZENÍ BAZÉNOVÉ TECHNOLOGIE (BT)

Bazénová technologie je rozdělena na dvě identické technologie, jedna pro bazén 25m a druhá pro bazén 11m. Popis níže bude pouze pro jednu z technologií.

6.1 Vyrovnávací nádrž

Vyrovnávací nádrž slouží k vyrovnávání hladiny vody v bazénu. Současně také slouží jako zdroj prací vody pro filtr.

MaR bude měřit výšku vodního sloupce na základě tlaku vody ve vyrovnávací nádrži. (limity pro ovládání viz obr.)

Čidlo bude monitorovat aktuální výšku hladiny vody v AN s přenášením na velín.

1. minimální hladina

1.1. blokace chodu oběhových čerpadel

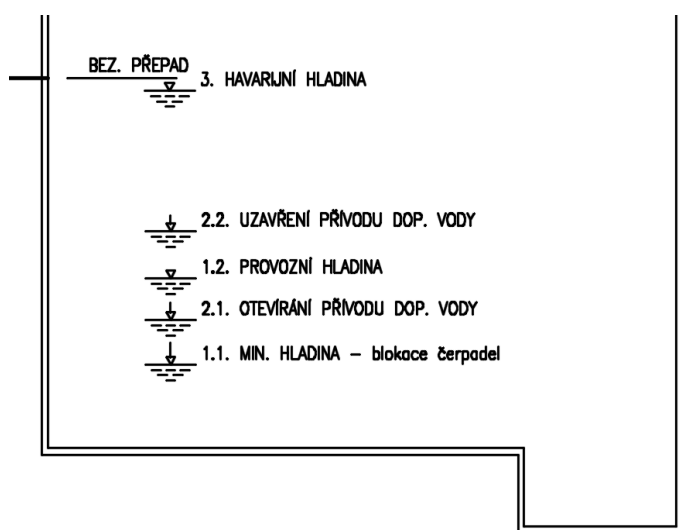
1.2. spuštění chodu oběhových čerpadel – pouze v režimu napouštění bazénu (pokud je otevřen ventil dopouštění)

2. dopouštění vody

2.1. otevření el. ventilu dopouštění

2.2. - uzavření el. ventilu dopouštění

3. havarijní hladina – signalizace akustická a optická do velína, případně signalizace na GSM bránu



Režim NAPOUŠTĚNÍ BAZÉNU

Napouští se AN (ventil dopouštění otevřen) a zároveň se přečerpává voda do bazénu. Po dosažení minimální hladiny 1.1. se filtrační čerpadlo blokuje a znovu se spustí po dosažení provozní hladiny 1.2.

Režim FILTRACE / PRANÍ

Při dosažení minimální hladiny 1.1. se filtrační čerpadlo blokuje a znovu se nespustí i při dosažení hladiny 1.2. Provoz musí být ručně obnoven po kontrole obsluhou.

6.2 Oběhová čerpadla

Čerpají vodu z akumulární nádrže na filtr. Jsou blokovány od minimální hladiny (1.1.) v AN ve všech režimech. U každého z obou čerpadel bude přepínač s následujícími prvky:

Ovládání chodu čerpadla z rozvaděče MaR: zapnuto ručně (R) – vypnuto (0) – automat (A)

- poloha R – slouží pro režim praní (pokud není osazeno prací čerpadlo), dále pro seřízení chodu a správné funkce (otáčky, funkce přepínače apod.) při uvedení čerpadla do provozu nebo při opravě nebo údržbě zařízení.
- poloha A – automatický provozní režim (filtrace).

Pokud je přepínač v režimu ručně (Praní) technik si ovládá dalším přepínačem (1 – 0 – 2) v blízkosti čerpadel jednotlivá čerpadla (1-levé čerpadlo, 2-pravé čerpadlo). V tomto režimu jsou čerpadla nastavená pouze na 50% výkon.

Při chodu čerpadel v různých režimech jsou ovládány jednotlivá zařízení:

Režim FILTRACE

- dávkovací čerpadlo flokulantu (přes blokovanou zásuvku) - povoleno
- čerpadlo měřené vody + elektroventil (bez proudu zavřeno) - povoleno
- posilové čerpadlo ohřevu (doběh 30s na vychlazení) - povoleno
- UV lampa - neblokováno

Režim PRANÍ (pokud není prací čerpadlo)

- chod pouze filtračních (oběhových) čerpadel, ostatní zařízení je blokováno.

Režim NAPOUŠTĚNÍ BAZÉNU

- chod pouze filtračních (oběhových) čerpadel včetně dopouštění vody do AN, ostatní zařízení je blokováno.
- automatické spuštění čerpadla po dosažení provozní hladiny v AN

Silové napojení oběhových čerpadel zajistí profese ELEKTRO.

Obě čerpadla jsou ovládána proměnlivými otáčkami, které zajišťují frekvenční měniče. Ty by měli být umístěny v blízkosti čerpadel.

Poruchy oběhových čerpadel budou signalizovány do řídicího systému pomocí beznapěťového kontaktu, který bude vyveden v rozvaděči elektro.

Ovládání čerpadel z řídicího systému:

- zvýšení otáček při snižujícím se průtoku (při zanesení filtru)
- snížení otáček před dosažením minimální hladiny {blokování požadavku dle řádku výše}}
- nastavení „nočního“ provozu
- blokování od min hladiny

6.3 Automatická měřící a dávkovací stanice pH, Cl, Redox

Stanice měří a vyhodnocuje parametry a kvalitu vody. Má vlastní automatiku. MaR se připojuje přes MODBUS.

Stanice se automaticky blokuje na základě vlastního průtokového čidla. Dávkovací stanice musí být připojena na zásuvku trvale pod napětím. MaR bude jistit i dodávat zásuvku.

Do řídicího systému stanice bude signalizovat chod (poruchu) a naměřené hodnoty (pH, Cl volný, Cl celkový, Redox)

Stanice ovládá další zařízení (bez potřeby MaR)

- dávkovací čerpadlo pH (přes blokovanou zásuvku)
- regulační ventil chlorace

6.4 Dávkovací čerpadlo flokulantu

Dávkuje chemii do systému. Je řízeno dávkovací stanicí (6.3).

Profese MaR čerpadlo neovládá, pouze blokuje zásuvku 230V, pokud nejsou v chodu oběhová čerpadla (6.2) a systém je v režimu Praní a napouštění.

MaR také bude jistit i dodávat zásuvku.

6.5 Dávkovací čerpadlo pH

Dávkuje chemii do systému. Je řízeno dle požadavku dávkovací stanice (6.3).

MaR bude pouze jistit zásuvku 230V.

6.6 Posilové čerpadlo měřené vody

Je určeno ke kontinuálnímu odběru vzorků z bazénu. Je ovládáno MaR. Na rozvaděči bude přepínač zapnuto ručně (R) – vypnuto (0) – automat (A).

Čerpadlo bude blokováno v režimu Praní i napouštění.

Bude v chodu pouze pokud budou spouštěny filtrační čerpadla (6.2) v režimu Auto (filtrace).

6.7 Elektroventil měřené vody

Slouží ke kontinuálnímu odběru vzorků z bazénu

MaR ovládá při současném chodu s čerpadlem měřené vody (6.6)

Elektroventil je s pojistnou funkcí bez proudu zavřeno.

6.8 Posilové čerpadlo chlorace

Slouží pro posílení tlaku na ochozu v systému před injektorem. Je ovládáno MaR. Na rozvaděči bude přepínač zapnuto ručně (R) – vypnuto (0) – automat (A).

Bude v chodu pokud budou spouštěny filtrační čerpadla (6.2) v režimu Auto (filtrace). V režimu Praní, napouštění je chod blokován.

6.9 Regulační ventil chlorace

Regulace množství dávkovaného Cl. Ventil je ovládán dávkovací stanicí (6.3). MaR neovládá.

6.10 Posilové čerpadlo ohřevu

Slouží k posílení tlaku na ochozu v systému před výměníkem a také k ohřevu vody do bazénu. Je ovládáno MaR. Na rozvaděči bude přepínač zapnuto ručně (R) – vypnuto (0) – automat (A).

Čerpadlo je v chodu při chodu filtračních čerpadel (6.2) v režimu Auto (filtrace). Je blokováno od teplotního čidla na potrubí měřené vody a od teplotního čidla za výměníkem ohřevu vody do bazénu. Musí být zajištěn doběh 30s na vychlazení po ukončení dodávky topné vody.

V režimu Praní je chod čerpadla blokován.

Do řídicího systému MaR bude přiveden bezpotenciálový kontakt o požadavku na ohřev vody do bazénu.

6.11 Měření teploty vody v bazénu

Měření aktuální teploty vody na výstupu vody z bazénu. Čidlo je umístěno v jímce před čerpadlem měřené vody (6.6).

6.12 Měření teploty za výměníkem

Teplotní pojistka proti přehřátí potrubí a blokace topné vody při překročení max. nastavené teploty. Čidlo je umístěno v jímce potrubí za výměníkem ohřevu vody. Výstupní voda nesmí překročit 45°C, jinak se odstaví čerpadlo ohřevu (6.10).

6.13 UV lampa

Slouží k dezinfekci vody bez použití chemikálií. Má vlastní ŘS (vypnuto – automat). MaR pouze blokuje UV lampu, pokud nejsou v chodu oběhová čerpadla (6.2) nebo od čidla průtoku (6.14). Napojení rozvaděče UV lampy, propojení mezi rozvaděčem a lampou zajistí profese ELEKTRO.

6.16 Průtokoměr

Monitoruje aktuální průtok vody za pískovou filtrací. Je dodávkou bazénové technologie. Průtokoměr musí mít výstup MBUS, na který se připojí MaR.

6.17 Impulsní vodoměr

Monitoruje množství dopouštěné vody do AN. Do řídicího systému MaR je připojen přes impulsní vstup. Je dodávkou bazénové technologie.

6.18 Elektroventil na dopouštěné vodě

Slouží k udržování a doplňování vody v akumulární nádrži. Elektroventil bude vybaven pojistnou funkcí – bez proudu zavřeno.

Ovládání ventilu:

- otevření při dosažení minimální hladiny (2.1) v AN
- uzavření při dosažení maximální hladiny (2.2) v AN

6.19 Ostatní

Čidlo zatopení strojovny – vypnutí všech zařízení, kromě kalového čerpadla na přečerpávání ve snížených místech, pokud je instalováno

Únik chloru – chlorovna je stávající, pouze se připojí další lahve s chlorem. MaR bude signalizovat pomocí stávajícího optického majáku v předsíni chlorovny únik chloru. MaR se připojí na svorky ve stávající řídicí jednotce detekce chloru.

U bazénu 11 metrů je navíc dopouštění vody přímo z řádu. Technologie obsahuje vodoměr s Mbus výstupem (dodávka BT) a elektroventil, který je dodávkou bazénové technologie.

6.20 Sedimentační jímka

Sedimentační jímka akumuluje odpadní vodu z praní filtrů. MaR hlídá MIN a MAX hladinu v nádrži. Při havarijní hladině je sepnuto čerpadlo a je signalizována porucha (neměl by se do jímky dopouštět odpad z filtrů).

Při minimální hladině je blokováno čerpadlo. Pokud je čerpadlo vybaveno automatickým zastavením při sání vzduchu (hladina je na úrovni MIN), nemusí být použit snímač MIN hladiny.

Odpadní voda je dále transportována přes průtokoměr do výměníku, který předává tepelnou energii dopouštěné vodě do AN pro oba bazény.

Výměník je napájen elektrickou energií (400V/0,05kW), kterou zajistí MaR. Výměník zajišťuje posun těles uvnitř. MaR ovládá jeho zapnutí a zpět jde signál o poruše.

Oba průtokoměry jsou dodávkou BT.

7. POPIS JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ ÚT

7.1 Parametry horkovodu a požadavky Teplárny Brno a.s.

Předávací stanice (dále jen PS) bude konstrukčně navržena na maximální teplotu (tepelnou odolnost) 130°C a tlak (tlaková úroveň) PN 25.

PS bude výpočtově (kapacitně) navržena na přívodní teplotu topné vody v topném období 100 °C při venkovní teplotě – 12 °C, v mimotopném období na teplotu topné vody 70 °C.

Teplota vratné vody do systému SZTE musí být vychlazena na teplotu max. o 4°C vyšší, než je teplota vratné vody ohřívaného média odběrného zařízení.

Maximálně možná teplota vratné vody do systému SZTE z odběrného zařízení je 64°C.

Teplota vratné vody do systému SZTE při samostatné přípravě teplé vody v mimotopném období nesmí překročit 30°C.

Minimální diferenční tlak 100 kPa

Teplotní spády pro navržený objekt:

70°C/50°C pro VZT jednotky

40°C/30°C pro PDL vytápění

65°C/10°C pro ohřev TV

7.2 Zdroj tepla

Jako zdroj tepla pro jednotlivé topné systémy jsou deskové výměníky umístěné ve stávajících prostorách. Zdrojem tepla je horkovod provozovaný firmou Teplárny Brno a.s., který je stávající. Stávající horkovodní přípojka DN 100 je přivedena do místnosti u JZ rohu objektu. Zde je osazeno fakturační měření. Dále je horkovod ve správě Teplárny Brno veden v dimenzi DN 125 jednak do místnosti technologie bazénu a jednak do prostoru výměňkové stanice. V obou prostorách je rozvod ve správě Teplárny Brno ukončen uzávěry. Tento rozvod bude ponechán bezezměn. Odbočky pro napojení nových výměníků pro řešenou přístavbu budou realizovány za těmito uzávěry – na horkovodu ve zprávě fy. Starez-sport a.s.

Stávající VS je vybavena ochranou proti zaplavení, ochranou proti překročení teploty 40°C v prostoru, ochranou proti překročení nejvyššího nebo nejnižšího pracovního přetlaku a překročení nejvyšší pracovní teploty teplotnosné látky. V předávací stanici jsou snímána data o provozních a poruchových stavech, která budou dálkově přenášena do místa trvalé obsluhy stanovené provozovatelem. Takto budou pracovat i nové systémy UT. Provoz předávací stanice je navržen jako plně automatický.

Ve výměňkové stanici bude osazen měřič tepla s výstupem MODBUS RTU, který bude sloužit pro měření spotřeby tepla pro celou technologii vytápění, kromě ohřevu vody, která jde do bazénů. Tam bude osazen další měřič tepla s výstupem MODBUS RTU, který bude sloužit pouze pro měření spotřeby tepla pro ohřev vody do bazénů (pro oba výměníky).

V suterénu prostoru bazénové technologie bude za uzávěry zhotovena výše zmiňovaná odbočka pro napojení výměníků bazénové technologie pro přístavbu. Vlastní výměníky budou osazeny v úrovni 1.NP místnosti bazénové technologie.

V 1.NP v prostoru stávající předávací stanice budou zhotoveny dvě nové odbočky z horkovodu pro napojení jednak výměníků pro ohřev TV a jednak výměníku pro PDL a VZT.

Součástí MaR bude v souladu s ČSN 06 0310 vybavení VS zařízením, které signalizuje poruchu a odstáví VS z provozu při:

- a) výpadku el. energie,
- b) překročení a podkročení hodnot nejvyššího a nejnižšího pracovního přetlaku v soustavě,
- c) překročení nejvyšší pracovní teploty teplotnosné nebo ohřívané látky,
- e) zaplavení prostoru,
- f) překročení teploty v prostoru nad 40°C,

g) překročení časového limitu doplňování vody do soustavy

7.3 Vytápění bazénové haly

Vytápění bazénové haly bude převážně teplovzdušné vzduchotechnikou a doplněné podlahovým vytápěním (VZT pokrývá 51 kW tepelného výkonu a PDL vytápění 17 kW tepelného výkonu bazénové haly). Veškeré zázemí bude také vytápěno podlahovým vytápěním. Pro ohřev topné vody pro větev VZT jednotek bude osazen samostatný deskový výměník o požadovaném výkonu (dle PD VZT) 294 kW. Pro ohřev topné vody pro PDL vytápění bude osazen deskový výměník o výkonu 75 kW.

Deskové výměníky budou na primární straně osazeny tlakově nezávislým regulačním ventilem se servopohonem (dodávka UT – ovládání a napájení MaR), na sekundární straně elektronickým nabíjecím čerpadlem a vyvažovacím ventilem.

7.4 Podlahové vytápění

V bazénové hale, šatnách, sprchách, bufetu, vstupní hale a dalších místnostech (dle přání investora) je navrženo teplovodní podlahové vytápění.

Je uvažováno podlahové vytápění o teplotním spádu 40/30°C. Typové rozdělovače podlahového vytápění budou osazeny v podomítkových nerezových skříních. Jedná se o kompaktní rozdělovače a sběrače s jednotlivými průtokoměry pro každý okruh s možností nastavení návrhového průtoku. Na jednotlivých okruzích mohou být osazeny servopohony a rozvaděč pro ovládání nadřazeného systému MaR. Potrubí vedené ze skříně do podlahy bude vedeno v ochranném potrubí.

Přívodní potrubí bude osazeno kulovým kohoutem, vratné potrubí bude osazeno vyvažovacím ventilem.

Ohřev vody pro PDL zajišťuje deskový výměník. Sekundární strana je napojena přímo na větev PDL. Celkem je navrženo 13 rozdělovačů PDL v 1.NP a 2 rozdělovače PDL ve 2.NP.

Detail pro ovládání jednotlivých okruhů rozdělovačů na základě teplotních čidel, jsou uvedeny ve funkčním schématu.

Každý rozdělovač obsahuje na vstupu i výstupu teplotní čidlo, aby bylo zřejmé, že teplota nepřesahuje požadovanou mez nebo naopak.

7.5 VZT jednotky

Ohřev vody pro VZT jednotky zajišťuje deskový výměník. Sekundární strana navazuje na rozdělovač, z kterého vedou 2 větve. Jedna je ostrá voda pro VZT uzly, druhá je ekvitermní větev pro radiátory s termostatickými hlavicemi.

U VZT jednotek VZT1A, VZT1B, VZT2, VZT3 i VZT 4 profese vytápění dodává pouze regulační uzel a připojuje výměníky jednotek. Návrh, dodání a umístění VZT jednotek řeší profese VZT. ÚT také dodá a připojuje potrubní vodní ohříváče pro ohřev vzduchu (celkem 4ks) pro vytápění sprch pro ženy i muže jak v 1.NP tak i ve 2.NP.

Regulační uzel tzv. vstřikovací zapojení s dvoucestným tlakově nezávislým regulačním ventilem vč. servopohonu 24V, ovládání 0(2)-10V – ventil i servopohon dodávka ÚT.

Dále budou v uzlech osazeny vyvažovací ventily, uzavírací armatury, filtry, elektronická oběhová čerpadla, teploměry, tlakoměry atd.

7.6 Ohřev TUV

Ohřev TUV budou zajišťovat dva deskové výměníky (každý o výkonu 245 kW). Vždy jeden z nich bude jsloužit jako rezerva. V systému TV bude vřazena akumulační nádrž TV o objemu 1 500 l

tlakové řady PN 10 bar. Pro ohřev TV budou zhotoveny dvě paralelní topné větve, v provozu bude však vždy pouze jedna (druhá je namontovaná rezerva). Profese MaR zajistí jejich pravidelné střídání dle provozních hodin.

Výměníky pro přípravu TV jsou navrženy dva pro zajištění 100% zálohy při servisu jednoho z nich. Měřiče tepla budou s dálkovým odečtem do systému MaR. V případě odstávky jednoho z výměníků bude provedena úprava MaR tak, aby byla 100% zajištěna příprava TV přes druhý výměník.

Návrh ohřevu TV je součástí PD zdravotní techniky. Průtokový ohřev TV byl zvolen s ohledem na tvorbu bakterií Legionella Pneumophyla s minimalizací dávkování Dioxinů. Navržený průtok TV a tím i instalovaný výkon vychází z platné legislativy, avšak reálná potřeba TV v objektu bude cca 7 m³/den dle výpočtu projektanta ZTI.

8. Popis jednotlivých VZT zařízení

8.1 VZT 1A, VZT 1B - Větrání bazénové haly

Vzduchotechnické zařízení musí zajistit:

- Teplovzdušné vytápění a tím i částečné pokrytí tepelné ztráty prostupem
- Odvod zátěže vodní párou v důsledku odparu vodní hladiny a smáčených povrchů a tím udržování teplotního a vlhkostního mikroklimatu v komfortních mezích a zároveň zabránění povrchové kondenzaci na stavebních konstrukcích
- Větrání a tím zajištění hygienické dávky čerstvého vzduchu

Z pohledu návrhu vzduchotechniky se jedná o klasický případ ofukování prosklených ploch proti povrchové kondenzaci v zimě a odvádění extrémní zátěže citelným teplem v létě. Kritickým obdobím je vlhkostní letní extrém, kdy musí vzduchotechnická jednotka odvlhčit nejen vnitřní produkci vlhkosti, ale i extrémní měrnou vlhkost vnějšího vzduchu 14,5 g/kg. Tento extrém nastává nejen v létě, ale i po značnou část času přechodného období. Teplotní letní extrém byl ze vstupních hodnot pro kritický den 21.5. a VZT jednotka navržena tak, aby zároveň pokryla extrémní citelnou tepelnou zátěž.

Minimální výměna vzduchu pro bazénovou halu je 2 ×/h, pro množství přiváděného vzduchu 22500 m³/h je výměna 2,2 ×/h – tzn. minimální hygienická výměna vzduchu při maximální obsazenosti je vyhovující. Toto množství spolehlivě odvede přebytečnou vlhkost odpařenou z vodní hladiny, smáčené podlahy, pohybu osob...apod. i v letním či přechodovém období.

Vzduchotechnickou jednotkou je zajištěna minimální hygienická výměna vzduchu 90 m³/h na 1 osobu nebo 0,5 × h⁻¹ (objem místnosti).

Vzhledem ke stanovenému množství vzduchu je zvolena dvojice jednotek identických parametrů (VZT dvojčata), která společně zajistí potřebné množství. Tyto jednotky jsou umístěny ve strojovně vzduchotechniky v úrovni 1NP (m. č. 1.31). Jsou osazeny naproti sobě se společným obslužným prostorem. Montážní (případně i demontážní či servisní) trasa je uvažována pomocí anglického dvorku (m. č. 1.42), ze kterého jsou přímo vrata do strojovny VZT.

VZT jednotka je klimatizační zařízení s asymetrickým vysoce výkonným rekuperátorem a efektivní regulací průtoku pro velké bazénové haly s integrovaným a výkonově regulovatelným tepelným čerpadlem. V sestavě:

PŘÍVOD:

- Připojovací manžeta
- Regulační/uzavírací klapka
- Filtr F7
- Deskový rekuperátor s obtokem
- Regulační/uzavírací klapka
- Tepelné čerpadlo
- Přímý výparník
- Ventilátor
- Teplovodní výměník
- Připojovací manžeta

ODVOD:

- Připojovací manžeta
- Filtr M5
- Přímý výparník
- Ventilátor
- Deskový rekuperátor s obtokem
- Regulační/uzavírací klapka
- Připojovací manžeta

Obě VZT jednotky jsou umístěny ve strojovně VZT a do systému MaR připojeny přes protokol MODBUS TCP/IP.

8.2 VZT 2 - Větrání komunikačních prostor, šaten, hygienického a technických místností 1.NP

Větrání těchto prostorů celkově je navrženo jako mírně podtlakové (vzduchový výkon přívodní části je cca o 2 % nižší než výkon na odvodní větvi) s variabilním průtokem větracího vzduchu. Větrání je zajištěno sestavnou VZT jednotkou se zpětným získáváním tepla pomocí deskového výměníku. Vzhledem k vysoké účinnosti rekuperace a současně vlivem odváděného vlhkého vzduchu, je nutné rekuperační výměník chránit před možným zamrznutím. Proto je jednotka vybavena rekuperátorem s řízeným obtokem a následným dohřevem vzduchu. Teplota přívodního vzduchu je 22 °C a případná tepelná ztráta (v místnostech s návrhovými teplotami vyššími, než je teplota přívodu) větráním bude v jednotlivých místnostech pokryta topným systémem.

Koncepční řešení větrání je možné rozdělit na 2 kategorie:

- Místnosti s proměnlivým průtokem vzduchu
- Místnosti s konstantním množstvím vzduchu

Místnosti s proměnlivým průtokem jsou šatny a hygienická zázemí (primárně sprchy, kde je předpoklad nerovnoměrnosti zatížení vlhkostí). Obě tyto místnosti mají charakter proměnlivé obsazenosti, a proto je i přistoupeno k regulování množství vzduchu. Aktuální množství větracího vzduchu přiváděného do jednotlivých místností je řízeno regulátory proměnlivého průtoku na základě hodnoty CO₂ šatny nebo nadměrné vlhkosti v umývárkách a sprchách. Odtah bude stejně jako

přívod regulován regulátory proměnlivého průtoku a to tak, aby v žádném provozním stavu nedošlo k nežádoucímu nadměrnému podtlaku nebo přetlaku (aby byl stále zachován procentuální poměr přívodního a odvodního vzduchového množství). Regulátory mezi sebou komunikují pomocí signálu 0 ~ 10 V. Regulátory proměnlivého průtoku budou dodány profesí vzduchotechnika. Prokabelování mezi regulátory, napájení a jištění regulátorů zajistí profese ELE/MaR.

Pro ohřev vzduchu pro sprchy žen i mužů budou instalovány 2ks vodního ohříváče. ÚT dodá regulační uzel včetně servopohonu (24V) a MaR osadí čidlo teploty na výstupu z výměníku a také protimrazový termostat.

Místnosti, u nichž se nepředpokládá proměnlivá obsazenost, budou větrány konstantním množstvím vzduchu, což bude zajištěno regulátory konstantního průtoku osazenými do potrubní sítě. Jedná se o zbylé místnosti: technické místnosti a sklady, ke kterým jsou přiřazeny i komunikační prostory a vstupní hala. Větrání je navrženo na trvalý provoz a i mimo provozní dobu haly bude centrální jednotka zajišťovat minimální hygienickou výměnu vzduchu objektu (0,5 x/hod).

Jednotka je řízena a vybavena regulací umožňující řízení na konstantní tlak, který bude snímán čidly osazenými v potrubním systému a bude dodána s veškerým nutným příslušenstvím. Regulace na konstantní tlak v potrubní síti zajistí, že i při změnách průtoku vyvolaných činnostmi regulátorů proměnlivého průtoku vzduchu bude v potrubní síti dostatečný tlak pro správné fungování systému.

Uspořádání VZT jednotky:

Přívod – pružná manžeta, regulační klapka, filtr F7, deskový protiproudý výměník zpětného získávání tepla s obtokem, ventilátor s frekvenčním měničem, teplovodní výměník (teplotní spád 70/50 °C), pružná manžeta

Odvod – pružná manžeta, filtr M5, zvlhčovač, ventilátor s frekvenčním měničem, deskový protiproudý výměník zpětného získávání tepla s obtokem, regulační klapka, pružná manžeta.

Rekuperační jednotka je umístěna v interiéru ve strojovně vzduchotechniky. Jednotka bude řízena nadřazenou regulací a řízení všech součástí jednotky (ohřev, bypass apod.) se základními funkcemi (časové řízení jednotky) - dodávkou profese MaR.

8.3 VZT3 - Větrání zázemí

Větrání zázemí (myšleno zázemí pro návštěvníky, kteří jsou doprovodem plavců) je celé navrženo jako nucené. Tato část objektu sestává z místnosti s kuchyňkou a stoly s alternativou umístění bistra. Větrání je zajištěno nuceně VZT jednotkou, která je umístěna v přilehlé technické místnosti. Sání čerstvého vzduchu a výfuk je na fasádě objektu přes protidešťové žaluzie, které budou od sebe vzdáleny min. 3 m, aby nedocházelo ke zpětnému nasávání znehodnoceného vzduchu. Navržená jednotka je kompaktní s vertikálním připojením potrubí v sestavě: filtr F7 (přívod) a G4 (odvod), deskový výměník zpětného získávání tepla, nízkoenergetické ventilátory s EC motory a teplovodní ohřev.

Jednotka je umístěna v m.č. 1.16 a je vybavena modulem pro nadřazený systém řízení pomocí modulu MODBUS.

Jednotka je vybavena inteligentním vestavěným řídicím systémem, který slouží pro ovládání VZT jednotky a kde lze navolit různé provozní režimy (časový týdenní program, řízení dle teploty nebo vlhkosti, kompenzace průtoku vzduchu dle venkovní teploty apod.) s možností připojení na

nadřazený systém MaR. Jako příslušenství je spolu s jednotkou dodáno řízení VAV (řízení na konstantní tlak). Jednotka bude řízena na konstantní výstupní tlak, který bude snímán čidly osazenými v potrubním systému a dodána s veškerým nutným příslušenstvím. Regulace na konstantní tlak v potrubní síti zajistí, že i při změnách průtoku vyvolaných činnostmi regulátorů proměnlivého průtoku vzduchu bude v potrubní síti dostatečný tlak pro správné fungování systému. Přívodní regulátor je řízen na základě čidel CO₂, která jsou osazena v prostoru zázemí. Odvodní regulátor je řízen přívodním regulátorem tak, aby byl při všech provozních stavech zajištěn konstantní poměr tlaku v místnosti. Regulátory mezi sebou komunikují pomocí signálu 0 ~ 10 V. Regulátory proměnlivého průtoku budou dodány profesí vzduchotechnika. Prokabelování mezi čidly a regulátory, napájení a jištění regulátorů a čidel zajistí profese elektro/MaR.

8.4 VZT4 - Větrání komunikačních prostor, šaten, hygienického a technických místností 2.NP

Větrání těchto prostorů celkově je navrženo jako mírně podtlakové (vzduchový výkon přívodní části je cca o 2 % nižší než výkon na odvodní větvi) s variabilním průtokem větracího vzduchu. Větrání je zajištěno sestavnou VZT jednotkou se zpětným získáváním tepla pomocí deskového výměníku. Vzhledem k vysoké účinnosti rekuperace a současně vlivem odváděného vlhkého vzduchu, je nutné rekuperační výměník chránit před možným zamrznutím. Proto je jednotka vybavena rekuperátorem s řízeným obtokem a následným dohřevem vzduchu. Teplota přívodního vzduchu je 22 °C a případná tepelná ztráta (v místnostech s návrhovými teplotami vyššími, než je teplota přívodu) větráním bude v jednotlivých místnostech pokryta topným systémem.

Koncepční řešení větrání je možné rozdělit na 2 kategorie:

- Místnosti s proměnlivým průtokem vzduchu
- Místnosti s konstantním množstvím vzduchu

Místnosti s proměnlivým průtokem jsou šatny a hygienická zázemí (primárně sprchy, kde je předpoklad nerovnoměrnosti zatížení vlhkostí). Obě tyto místnosti mají charakter proměnlivé obsazenosti, a proto je i přistoupeno k regulování množství vzduchu. Aktuální množství větracího vzduchu přiváděného do jednotlivých místností je řízeno regulátory proměnlivého průtoku na základě hodnoty CO₂ šatny nebo nadměrné vlhkosti v umývárkách a sprchách. Odtah bude stejně jako přívod regulován regulátory proměnlivého průtoku a to tak, aby v žádném provozním stavu nedošlo k nežádoucímu nadměrnému podtlaku nebo přetlaku (aby byl stále zachován procentuální poměr přívodního a odvodního vzduchového množství). Regulátory mezi sebou komunikují pomocí signálu 0 ~ 10 V. Regulátory proměnlivého průtoku budou dodány profesí vzduchotechnika. Prokabelování mezi regulátory, napájení a jištění regulátorů zajistí profese ELE/MaR.

Místnosti, u nichž se nepředpokládá proměnlivá obsazenost, budou větrány konstantním množstvím vzduchu, což bude zajištěno regulátory konstantního průtoku osazenými do potrubní sítě. Jedná se o zbylé místnosti: technické místnosti a sklady, ke kterým jsou přiřazeny i komunikační prostory a vstupní hala. Větrání je navrženo na trvalý provoz a i mimo provozní dobu haly bude centrální jednotka zajišťovat minimální hygienickou výměnu vzduchu objektu (0,5 ×/hod).

Jednotka je řízena a vybavena regulací umožňující řízení na konstantní tlak, který bude snímán čidly osazenými v potrubním systému a bude dodána s veškerým nutným příslušenstvím. Regulace na konstantní tlak v potrubní síti zajistí, že i při změnách průtoku vyvolaných činnostmi regulátorů proměnlivého průtoku vzduchu bude v potrubní síti dostatečný tlak pro správné fungování systému.

Uspořádání VZT jednotky:

Přívod – pružná manžeta, regulační klapka, filtr F7, deskový protiproudý výměník zpětného získávání tepla s obtokem, ventilátor s frekvenčním měničem, teplovodní výměník (teplotní spád 70/50 °C), pružná manžeta

Odvod – pružná manžeta, filtr M5, zvlhčovač, ventilátor s frekvenčním měničem, deskový protiproudý výměník zpětného získávání tepla s obtokem, regulační klapka, pružná manžeta.

Rekuperační jednotka je umístěna v interiéru v prostoru nahrazovaných VZT jednotek (stávající strojovna VZT). Jednotka bude řízena nadřazenou regulací a řízení všech součástí jednotky (ohřev, bypass apod.) se základními funkcemi (časové řízení jednotky) - dodávkou profese MaR.

8.5. Chlazení zázemí doprovodu plavců

Pro chlazení zázemí doprovodu plavců bude použit systém VRV. Venkovní kondenzační jednotka bude umístěna na střeše objektu. Vnitřní jednotky budou umístěny v místnosti č. 1.15. Profese VZT prokabeluje všechny jednotky, včetně venkovní, a propojí nástěnný ovladač s vnitřními jednotkami.

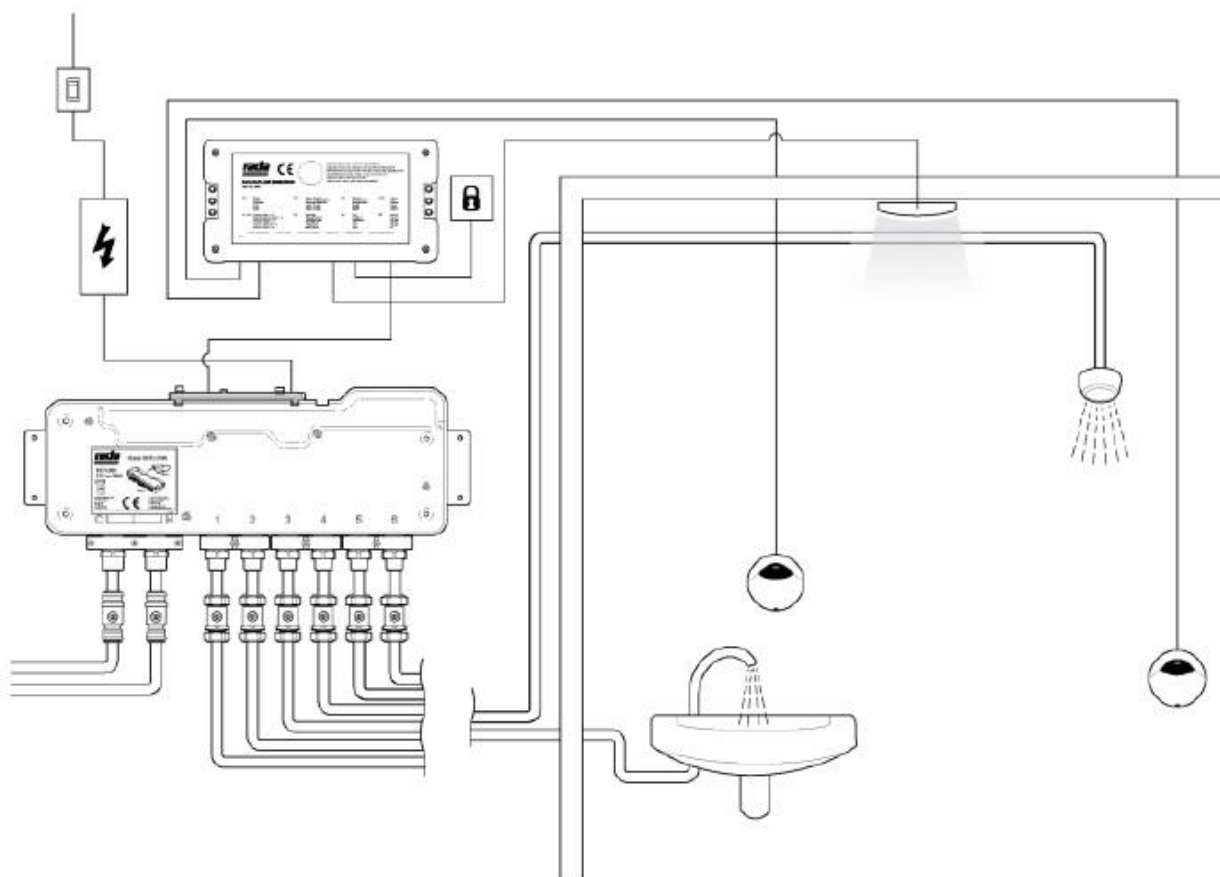
MaR se připojuje na MODBUS bránu (dodávka VZT), která bude umístěna v technické místnosti č. 1.28.

MaR řídí výkon jednotky na základě teplotních čidel v interiéru.

8.6 Digitální směšovací ventil, senzorová skříň a senzory

Podomítkový digitální směšovací ventil umožňuje na základě čidel bezdotykově (i dotykově) ovládat funkci zapnutí přívodu vody do jednotlivé sprchy nebo umyvadla (viz obr. níže). Je propojen s programovatelnou senzorovou skříní, která upravuje teplotu, dobu provozu, operativní průplach a aktivaci prostřednictvím ovládacích senzorů. Digitální směšovací ventil může zásobovat až šest odběrných míst smíšenou vodou. Tepelnou dezinfekci je možné aktivovat ručně (prostřednictvím laptopu).

Jednotky budou s MaR propojeny prostřednictvím protokolu MODBUS RTU. Nachází se v prostorech v blízkosti sprch. Celkem je těchto zařízení 7ks.



9. ROZVADĚČE

Rozvaděč DT1

Skříňový rozvaděč MaR (1200x800x400) označen DT1 je umístěn ve strojovně bazénové technologie. Z rozvaděče je řízena celá BT pro oba bazény. Přívody a vývody vrchem. Rozvaděč je ve vyhotovení pro vnitřní prostředí.

Přívod do rozvaděče DT1 bude realizován silovým kabelem CYKY 5x4 z rozvaděče elektro.

DT1: 3+N+PE stř.50Hz 400/230V TN-S

Ovládací prvky jsou instalovány na panelu rozvaděče tak, aby byl k nim umožněn pohodlný přístup pro obsluhu. Řídící jednotka, moduly ŘS a navazující zařízení jsou umístěny uvnitř rozvaděče. Na dveřích rozvaděče jsou umístěny světelné signálky a ovládací prvky dle popisu BT výše.

Texty štítků budou vyplněny na místě montáže dle požadavků a zvyklostí provozovatele.

Nastavení veškerých uživatelských parametrů je umožněno prostřednictvím grafického ovládacího panelu umístěného na čele rozvaděče.

Ovládací skříňka DT1.1

Nástěnná skříňka o rozměrech 300x200x180 slouží k ručnímu ovládání oběhových čerpadel pro technologii bazénu 25m, pokud je přepínač na rozvaděči DT1 v poloze PRÁNÍ.

Ovládací skříňka DT1.2

Nástěnná skříňka o rozměrech 300x200x180 slouží k ručnímu ovládání oběhových čerpadel pro technologii bazénu 11m, pokud je přepínač na rozvaděči DT1 v poloze PRANÍ.

Rozvaděč DT2

Skříňový rozvaděč MaR (2000x1400x400) označen DT2 je umístěn v technické místnosti č. 1.28. Z rozvaděče jsou řízeny autonomní VZT jednotky, včetně VZT2, kterou ovládá MaR kompletně. Dále jsou ovládány regulátory průtoku vzuchu a ventily pro podlahové vytápění. Přívody a vývody vrchem. Rozvaděč je ve vyhotovení pro vnitřní prostředí.

Přívod do rozvaděče DT2 bude realizován silovým kabelem CYKY 5x4 z rozvaděče elektro.

DT2: 3+N+PE stř.50Hz 400/230V TN-S

Ovládací prvky jsou instalovány na panelu rozvaděče tak, aby byl k nim umožněn pohodlný přístup pro obsluhu. Řídící jednotka, moduly ŘS a navazující zařízení jsou umístěny uvnitř rozvaděče. Na dveřích rozvaděče jsou umístěny světelné signálky a ovládací prvky.

Texty štítků budou vyplněny na místě montáže dle požadavků a zvyklostí provozovatele.

Nastavení veškerých uživatelských parametrů je umožněno prostřednictvím grafického ovládacího panelu umístěného na čele rozvaděče.

Rozvaděč DT3

Skříňový rozvaděč MaR (1000x800x300) označen DT3 je umístěn v prostoru předávací stanice. Z rozvaděče jsou řízeny jednotlivé výměníky. Přívody a vývody vrchem. Rozvaděč je ve vyhotovení pro vnitřní prostředí.

Přívod do rozvaděče DT3 bude realizován silovým kabelem CYKY 5x4 ze stávajícího rozvaděče elektro.

DT3: 3+N+PE stř.50Hz 400/230V TN-S

Ovládací prvky jsou instalovány na panelu rozvaděče tak, aby byl k nim umožněn pohodlný přístup pro obsluhu. Řídící jednotka, moduly ŘS a navazující zařízení jsou umístěny uvnitř rozvaděče. Na dveřích rozvaděče jsou umístěny světelné signálky a ovládací prvky.

Texty štítků budou vyplněny na místě montáže dle požadavků a zvyklostí provozovatele.

Nastavení veškerých uživatelských parametrů je umožněno prostřednictvím grafického ovládacího panelu umístěného na čele rozvaděče.

Všechny rozvaděče (řídící systémy) budou propojeny komunikačním kabelem FTP cat.6 s napojením na dispečink.

10. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

Elektro: - zajistit napojení rozvaděčů MaR

- zajistit silové napájení oběhových čerpadel pro BT
- zajistit silové napájení UV lampy
- zajistit silové napájení ventilátorů
- zajistit silové napájení zvlhčovačů

ÚT: - dodávka a montáž čerpadel

- dodávka a montáž návarků pro čidla a termostaty
- dodávka a montáž měřičů tepla
- dodávka regulačních uzlů pro VZT jednotky (čerpadlo, ventil, servopohon 24V)
- dodávka servopohonů 24V (0-10V), včetně ventilů na primární straně výměníků

Stavba: - provedení prostupů ve stěnách a podlahách pro kabelové rozvody

- utěsnění bude provedeno jako protipožární v místech, kde dle požární zprávy přechází prostup do jiného požárního úseku.

VZT: - dodávka, montáž a zapojení VZT jednotek

- umožnění napojení autonomní regulace VZT jednotek do systému MaR
- dodávka a montáž frekvenčních měničů
- dodávka a montáž regulátorů průtoku vzduchu 24V (0-10V)

BT: - dodávka a montáž všech čerpadel, včetně frekvenčních měničů pro oběhová čerpadla

- dodávka a montáž impulsních vodoměrů
- dodávka a montáž elektroventilů na dopouštěné vodě do AN
- dodávka a montáž průtokoměrů s impulsním výstupem

MaR:

- silové napájení a ovládání ostatních čerpadel s vazbou na MaR, které nejsou napájeny od ELE
- dodávka a montáž termopohonů pro podlahové vytápění
- ovládání regulačních ventilů (řízení výkonu výměníku)
- napájení a ovládání čerpadel regulačních uzlů VZT jednotek, které MaR ovládá jako celek
- ovládání regulačních ventilů VZT jednotek, které MaR ovládá jako celek
- uzemnění strojů a zařízení, které MaR napájí
- jednotlivé stroje a zařízení připojit do bazénového rozvaděče vždy samostatně

ZTI:

- připojení SV+TV + cirkulace TV na zásobník TV
- dodávka a montáž vodoměrů s výstupem MBUS

11. PROVEDENÍ ROZVODŮ

Rozvody jsou provedeny silovými kabely CYKY a stíněnými kabely JYTY. Uložení rozvodů je v kabelových žlabech, pevně na povrchu, ve žlabech a trubkách na povrchu, případně v jiných místnostech pod omítkou nebo dle uložení ostatních rozvodů v dané místnosti. Kabely budou v co největší míře umístěny ve společných trasách se silnoproudými nebo slaboproudými rozvody.

V místech kde budou odbočky k jednotlivým zařízením (čidlům) budou kabely vedeny samostatně v trubkách nebo lištách.

Venkovní čidlo teploty umístit na severní fasádu cca 2,5m nad terénem.

V Brně červen 2020

Vypracoval: Jiří Hrubý