

1 Zadání *Rekonstrukce plynové kotelny OLÚM Metylovice*

PREAMBULE

Stávající technologické zařízení systému vytápění je již morálně i technicky za dobou své životnosti. Zejména využití energie pro vytápění a provoz zařízení je velmi neefektivní. Celkový stav zařízení nesplňuje současné normy a předpisy z pohledu užití energetických zdrojů.

Stále se zvyšující cena vstupů činí celý další provoz areálu OLUM Metylovice neekonomickým a neudržitelným.

Dalším velmi významným důvodem pro plánovanou rekonstrukci je fyzický stav zařízení a jeho zvyšující se poruchovost. Reálně hrozí nebezpečí takové havárie systému, kdy nebude možné ani za zvýšených finančních a materiálních nákladů udržet zařízení nadále v provozu.

Ze všech výše uvedených důvodů přistoupil zřizovatel zařízení k rekonstrukci systému vytápění a provozu objektů.

Zadání je provedeno na základě znalostí pracovníků jak zřizovatele, tak provozovatele bez zpracovaného projektu rekonstrukce. V zadání zadavatel předpokládá zpracování projektu zhotovitelem jako součást realizace akce tzv. „na klíč“.

Zadavatel preferuje dodávku kotlů v počtu nejméně tří jednotek. Potřeba energie v plynu se nyní pohybuje v rozmezí cca 800 MWh. V roce 2012 byla většina objektů zateplena a tím došlo ke snížení potřeby tepla.

Zadavatel předpokládá další snížení potřeby tepla po realizaci akce „Rekonstrukce systému vytápění OLUM“.

1.1 Zdroj tepla

V tomto zadání je pro zdroj tepla řešeno osazení plynových kondenzačních kotlů o příkonu určeného na základě skutečné spotřeby plynu, montáž akumulční nádrže na topnou vodu a montáž expanzních zařízení. V souvislosti se zadáním na nový zdroj tepla a akumulční nádrž, budou upraveny nově teplovodní rozvody v kotelně.

1.2 Napojení větví na systém vytápění

V soustavě vytápění bude nově vytvořeno devět regulačních sestav otopných větví.

Strojní zapojení zdroje tepla bude provedeno dle schématu zadání kotelny.

Objem akumulční nádrže je stanoven na 6 m³.

Výstupní teplota topné vody do systému vytápění bude řízena třicestnými regulačními ventily podle venkovní teploty s tím, že minimální teplota bude omezena parametricky. Každá z větví bude vybavena samostatným regulačním uzlem (uzavírací armatury, čerpadlo, třicestná armatura, teploměry a tlakoměry).

Regulační systém u jednotlivých větví (uzlů) zajistí:

- Ekvitermní regulaci
- Regulaci konstantního diferenčního tlaku větve nebo
- Regulaci teplotní difference větve s cílem minimalizace teploty zpátečky

- Měření a zobrazení okamžitého výkonu odebraného větví a okamžitého průtoku větví

Čerpadla topných větví pro větve jsou navržena na 100 % požadovaného výkonu. Každý typ čerpadla bude ve formě skladové zásoby k dispozici v případě poruchy k výměně. Čerpadla budou opatřena měniči otáček. Podmínkou zadání pro ekonomický provoz kotelny je maximální vychlazení topné vody v odběrných místech.

1.3 Úprava vody a přípojka vody

Úprava topné vody bude zajištěna úpravnou vody v rozsahu mechanická filtrace, změkčovací filtr a dávkování chemikálií. Pro novou úpravu vody bude využita stávající přípojka pitné vody. V návaznosti na osazení kotů budou provedeny nové teplovodní rozvody v kotelně.

Pro zajištění bezpečného provozu bude systém doplněn o expanzní a automatické doplňovací zařízení. Expanzní a dopouštěcí zařízení bude v maximální možné míře eliminovat nežádoucí vliv atmosférického kyslíku na vnitřní prostředí zdroje a rozvodů tepla.

2 Koncepce řešení MaR – řídicí systém

Uvedená koncepce řešení systému MaR vychází ze soudobého požadavku na moderní systém automatického řízení technologických zařízení. Řídicí systém je koncipován jako pružný a otevřený systém, aby bylo možné při změnách řízené technologie nebo definováním nových požadavků jeho další rozšiřování.

Algoritmy systému E a MaR jsou řešeny v decentralizovaném řídicím systému s inteligencí rozloženou do několika 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 místech odpovídajícím topologii technologie
- zvýšená spolehlivost - díky zkrácení kabeláže k čidlům a akčním orgánům se snižuje riziko indukovaní rušivých signálů po trase, současně dochází k úsporám nákladů na montáž

2.1 Procesní úroveň - lokální řízení

Procesní úroveň systému PLC tvoří moduly, k jejichž 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 členů a řízena jednotlivá zařízení. Regulátory mají možnost rozšíření kapacity jejich vstupů a výstupů pomocí expanzních modulů, moduly mohou být dislokovány odděleně od vlastních regulátorů ve vzdálenosti až 1200 m.

Uživatelské programové vybavení regulátorů řeší algoritmy řízení dané technologie. Regulátor obsahuje rovněž modul reálného času pro definování časových plánů ovládání technologie, paměť regulátoru je zálohována proti ztrátě dat při výpadku napájení.

Regulátory základní procesní úrovně jsou propojeny komunikační sběrnici průmyslového standardu.

2.2 Nadřazená automatizační úroveň

Nadřazenou automatizační úroveň systému tvoří PLC jednotky. Jednotky jsou tvořeny programovatelnými moduly v průmyslovém provedení pro řízení komunikací a procesů, využívají operačního systému pracujícího v reálném čase. Koordinují činnost všech komunikujících komponentů v technologickém poli, zabezpečují vzájemnou komunikaci procesních regulátorů a realizují řídicí algoritmy vyšší úrovně.

Řídicí jednotky zpracovávají definované uživatelské programy, informace ze systémové databáze a vstupní a výstupní data přicházející přes komunikační rozhraní z podřízených regulátorů.

2.3 Úroveň správy informací - operátorská pracovní stanice

Operátorské pracovní stanice připojené k jednotkám PLC jsou díky decentralizované struktuře systému osvobozeny od řídicích a dohlížecích funkcí. Úkolem pracovní stanice je předávat obsluze s co nejmenším časovým zpožděním zpracované informace o řízeném objektu a v případě potřeby umožnit zásah do řízené technologie.

Operátorská stanice bude vybavena operačním systémem splňujícím následující požadavky:

Operační systém je v informatice základní programové vybavení počítače (tj. software), které je zavedeno do paměti počítače při jeho startu a zůstává v činnosti až do jeho vypnutí. Skládá se z jádra a pomocných systémových nástrojů. Hlavním úkolem operačního systému je zajistit uživateli možnost ovládat počítač, vytvořit pro procesy stabilní aplikační rozhraní (API) a přidělovat jim systémové zdroje.

Operační systém plní tři základní funkce:

- ovládání počítače – umožňuje uživateli spouštět programy, předávat jim vstupy a získávat jejich výstupy s výsledky
- abstrakce hardware – vytváří rozhraní pro programy, které abstrahuje ovládání hardware a dalších funkcí do snadno použitelných funkcí (API)
- správa prostředků – přiděluje a odebírá procesům systémové prostředky počítače

Požadované funkce operátorských pracovních stanic pro danou konkrétní aplikaci řeší uživatelské programové vybavení vypracované dle prováděcího projektu systému MaR a požadavků provozovatele.

3 POŽADAVKY NA CHOD TECHNOLOGIE z pohledu MaR

3.1 Provoz kondenzačních kotlů

Kondenzační kotle jsou připojeny v paralelním zapojení. Kotle jsou opatřeny kotlovými čerpadly s proměnnými otáčkami a regulačními armaturami. Každý kotel má ve zpětném potrubí osazeno ultrazvukové čidlo průtoku topné vody.

Výstupní teplota topné vody z kotlového okruhu bude řízena podle venkovní teploty s tím, že minimální teplota bude omezena parametricky.

Prioritou provozu zdrojů tepla je cena vyrobeného tepla v danou dobu optimální. K dispozici jsou zdroje tepla: kondenzační kotle KK1 – KK3, tepelná čerpadla a akumulární elektrovytápění.

K zajištění všech záměrů po úpravách tepelného zdroje je nutno zřídit plně zákaznický způsob regulace se začleněním jednotlivých zdrojů podle jejich vlastností a plné využití vlastností a akumulace distribuční soustavy i vlastního akumulátoru.

Velmi nutnou podmínkou pro optimální řízení je i plné využití akumulace tepla v rozvodech, tedy kombinaci teplotního řízení a řízení průtoku otopné vody.

Regulaci kondenzačních kotlů je třeba vést jako tandemovou, nejlépe pro všechny nutně spuštěné kotle s možností zákaznického nastavení připínacího a odpínacího výkonu.

3.2 Provoz kotelny kondenzačních kotlů

Provoz kotelny bude automatický a teplota topné vody bude řízena podle venkovní teploty. Připojování jednotlivých kotlových jednotek do systému bude postupné. Kotelna bude řízena regulátorem, který bude dle požadavku na odběr tepla řídit připojování kotlů a nezávisle teplotu topné vody v jednotlivých topných větvích. Poruchové stavy budou vyvedeny do místa stávajícího dispečerského stanoviště.

3.3 Provoz systému vytápění

3.3.1 Provozní režimy soustavy vytápění

Technologie kotelny a systému vytápění bude vybavena potřebnými přístroji pro kvalifikovaný sběr dat ze spotřeby médií a energií. Jedná se zejména o měření spotřeby elektrické energie s okamžitým výkonem, měření spotřeby plynu s okamžitým průtokem jak skutečným tak přepočteným, měření spotřeby vody s okamžitou spotřebou, měření množství tepelné energie za určené období se současným měřením okamžitého výkonu a okamžitého průtoku daným okruhem.

Veškerá data z měřičů energií a médií budou monitorována a ukládána v dispečerském systému.

4 Požadavky na řídicí systém kotlů, kotelny a topného systému

Řídicí systém musí být schopen nezávisle regulovat kotel a jednotlivé celky kotelny – musí beze zbytku plnit níže uvedené funkce včetně sběru a uchování naměřených dat a podle požadavků jejich přenos na server vizualizačního a monitorovacího systému. Musí být schopen přijímat operativní příkazy ze serveru a musí být možné upravit nebo zkontrolovat aplikace běžící na regulátoru.

4.1 Podrobná specifikace regulátoru:

4.1.1 Konstrukční vlastnosti

- Provozní rozsah okolní teploty: 0-50 °C
- Stupeň elektrické ochrany: IP20
- Bezpečnost výrobku: ČSN EN 60335-1
ČSN EN 60335-2-15
ČSN EN 60335-2-51
- Elektromagnetická shoda: 61000-6-3
- CE prohlášení o shodě:
 - Podle nařízení EMC č.2004/108/EC
 - Podle směrnice pro nízká napětí č. (LVD) 2006/95/EC

4.1.2 Funkční požadavky na systém E MaR

Základní obecné požadavky

- Správný čas (zimní/letní), synchronizace se serverem
- Zabudovaná paměť
- Musí být schopen uchovat z jednoho týdne (lépe měsíc, je li to možné).
- Deník událostí
- Snadná instalace, obsluha a výměna
- Kompaktní design
- Kompletní vývojové prostředí s popisky pro vývojáře

- Standardizované prostředí - vývojové prostředí (IEC 61131-3)
- V případě výpadku elektrické energie uchování programování, parametrů a času
- Logování dat po dobu provozu zařízení

I/O systém:

- Objektový I/O systém
- Rychle propojitelné spoje, součástí dodávky
- Analogové vstupy:
 - Podpora vstupů snímajících teplo používaných v HVAC aplikacích
 - DC 0-10 V
 - DC 0/4-20mA
- Analogové výstupy
 - DC 0-10 V
 - DC 4-20 mA
- Digitální vstupy
 - 24 V zdroj pro možné volné kontakty
 - Pro galvanicky oddělený externí zdroj AC 230 V
- Výstup z relé
 - Změna napětí AC 24 – 240 V
 - Jmenovitý proud (AC) 4 A

Místní připojení, rozhraní

- Místní připojení HMI
- Sériové připojení pro externí periferie RS232/RS485
- Připojení M-bus
- Ethernetové připojení pro vzdálený přístup
- Připojení pro místní přístup (programování, parametrizace)
- Připojení pro vzdálený přístup (programování, parametrizace)

Schopnost komunikace:

- Ethernetové připojení IP k dohlížecímu systému
- Podpora standardních protokolů používaných v oblasti HVAC:
 - LON (ovládání čerpadla)
 - Volby: Modbus, BACnet
- Komunikace založená na TCP/IP:
 - Přenos dat
 - Vzdálené změny programu, stahování
 - Test
 - Kompletní přístup vztažných bodů

V případě přerušení komunikace budou data uschována ve vnitřní paměti. Po obnovení komunikace, budou tato data vložena do databáze dohlížecího systému.

Pro komunikaci založené pouze na IP je možné používat volně přístupný protokol.

4.1.3 Přístup k SW řídicího systému

Podpora víceúrovňového přístupu:

- Programátorský
- Parametrizační
- Provozní/údržbářský/servisní

4.1.4 Vizualizační prostředí – přístup k SW řídicího systému

Podpora víceúrovňového přístupu:

- Programátorský
- Parametrizační

- Provozní/údržbářský/servisní

4.1.5 Řízení při výpadku sítě

Pokud vypadne napájení, udrží v chodu výpočetní techniku MaR nově instalovaná UPS. Napájení z UPS zajistí chod regulátorů a jejich periferiálních modulů a operátorskou stanici.

Regulační systém zajistí provoz kotelny v potřebném rozsahu dle povětrnostních podmínek a odběrů.

4.2 Řízení kotelny

Provoz kotelny bude řízen z nadřazeného regulačního systému – dispečerské PLC s vizualizací. Regulace výkonu kotelny a priorita jednotlivých zdrojů bude řízena samostatným řídicím algoritmem podobným kaskádovému řízení zdrojů. Kotelna bude řízena regulátorem, který bude dle požadavku na odběr tepla řídit připojování kotlů a nezávisle teplotu topné vody v jednotlivých topných větvích. Maximální teplota topné vody v kotlovém okruhu může být maximálně 90°C, minimálně 50°C. Poruchové stavy budou vyvedeny do místa určeného investorem. U dveří do kotelny bude osazeno tlačítko pro odstavení kotelny.

4.3 Obecné požadavky na rozvaděč

Rozvaděče musí být vybaveny tříbodovým rozvorovým uzávěrem. Čelní plocha dveří musí zajišťovat dostatečnou tuhost pro osazení přístrojů. Přístroje, přepínače, tlačítka signální kontrolky apod. budou pevně osazeny na čelní ploše rozvaděče. Musí být zajištěno, aby nebylo možné tyto přístroje odmontovat, aniž by se otevřel rozvaděč. Veškeré výměny, opravy apod. se budou provádět ze zadní strany dveří rozvaděče. Po otevření rozvaděče musí být dodrženo krytí alespoň IP20 (včetně přístrojů na dveřích). Na propojovacích vodičích uvnitř rozvaděče budou dány návlečky s adresou cílového spoje (popis zajistit na popisovacím plotru, vhodným inkoustem na PVC, zajišťující stálost popisu). Řadové svorky budou použity od kvalitního renomovaného výrobce. Do každé svorky může být připojen pouze jen jeden vodič, pokud není svorka přizpůsobena k připojení více vodičů. Lankové vodiče budou ukončeny lisovací dutinkou a pomocí dvojité lisovací dutinky lze přivést do jedné svorky i dva vodiče. U rozvaděčů MaR bude použito na propojení uvnitř rozvaděče lanka příslušného průřezu (provozní napětí 230 VAC).

Oceloplechový rozvaděč musí mít kvalitní ochranu proti korozi a musí být kvalitně nalakován. Ve dveřích rozvaděče z vnitřní strany, budou realizovány kapsy pro umístění dokumentace.

U rozvaděčů MaR budou kabely rozholeny hned na vstupu do rozvaděče a to bude zakryto vhodným žlabem. Stínění kabelů bude uchyceno na PE lištu. Horní a dolní lišta PE budou propojeny pod montážní deskou vodičem o min. průřezu 10 mm².

Rozvaděče budou vybaveny zemnicím šroubem dle ČSN. Jednotlivé přepínače, kontrolní signálky, tlačítka, regulátory apod. umístěné na čelní ploše rozvaděčů budou popsány štítky.

Silnoproudé a slaboproudé vodiče a kabely budou mít samostatné el. instalační žlaby.

Svorkovnice jsou rozděleny jednak z hlediska malého a nízkého napětí a jednak z hlediska příslušnosti k jednotlivým vstupním a výstupním modulům regulátoru.

Stínění kabelů je při vstupu do rozvaděče připojeno na PE. Slaboproudé kabely (na úrovni 24V) je nutno vést svisle pouze v pravé části rozvaděče, vzhledem ke zvýšené odolnosti proti rušení. Levá část pole je vyhrazena pro vedení v úrovni 230V AC.

Vedení slaboproudých a silových kabelů (WS, WL) v rozvaděči musí být vedeno v samostatných instalačních žlebech na opačných stranách rozvaděče.

4.4 Polní instrumentace

Součástí komplexního řešení řídicího systému je rovněž dodávka veškerých snímačů měřených veličin, čidel a regulačních orgánů – ventilů s příslušnými servopohony, pokud nebyly dodány v rámci technologické dodávky.

K měření tlaku, tlakové difference a případně dalších spojitě měřených veličin se používají snímače s unifikovaným proudovým nebo napěťovým výstupem. Pro signalizaci mezních stavů jsou určena kontaktní čidla. K měření teploty jsou použita čidla s výstupem přímo zpracovatelným jednotkou PLC.

Servopohony regulačních ventilů a klapek budou ovládány spojitým signálem. Napájecí napětí je převážně 24V AC, v některých případech je zvoleno nap. napětí 230 V AC.

4.4.1 Měření teploty

V systému bude měřena teplota na vstupech a výstupech topné vody na místech určených v technologickém schématu topení a MaR. Teplotní senzory budou umístěné v jímkách, které budou nainstalovány do potrubí.

4.4.2 Měření ostatních veličin

V systému je použito spojitě měření tlaku vody. V případě překročení tlaku nad stanovenou mez dojde k vyvolání poruchy a odstavení příslušného zdroje, případně jiný druh akce.

Měření průtoku vody kotlem bude provedeno ultrazvukovým průtokoměrem. Součástí bude spojitě měření průtoku a výkonu z měřiče tepla s výstupem na unifikovaný signál proudové smyčky. Naměřená hodnota slouží k regulaci rychlosti čerpadla kotle a k monitorování okamžitého dodávaného výkonu kotle.

4.5 Provedení kabelových rozvodů

Kabelové vedení MaR bude provedeno vodiči CYKY a stíněnými vodiči JYTY v kabelových žlebech. Silové rozvody a rozvody MaR budou mít samostatné kabelové trasy.

Veškeré montážní práce může provádět pouze firma nebo fyzická osoba mající pro tuto činnost veškerá potřebná oprávnění. Všechny práce spojené s elektrickou instalací musí být prováděny dle požadavků ČSN a souvisejících 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.

Zhotovitel rovněž provede poučení o správném a bezpečném užívání elektrické instalace laiky, ve smyslu doporučení ČEZ k 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 mají krytí - IP 40. 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 technologických strojnách bude vždy realizováno hlavní a doplňkové pospojování (z hlediska ochrany osob před úrazem elektrickým proudem).

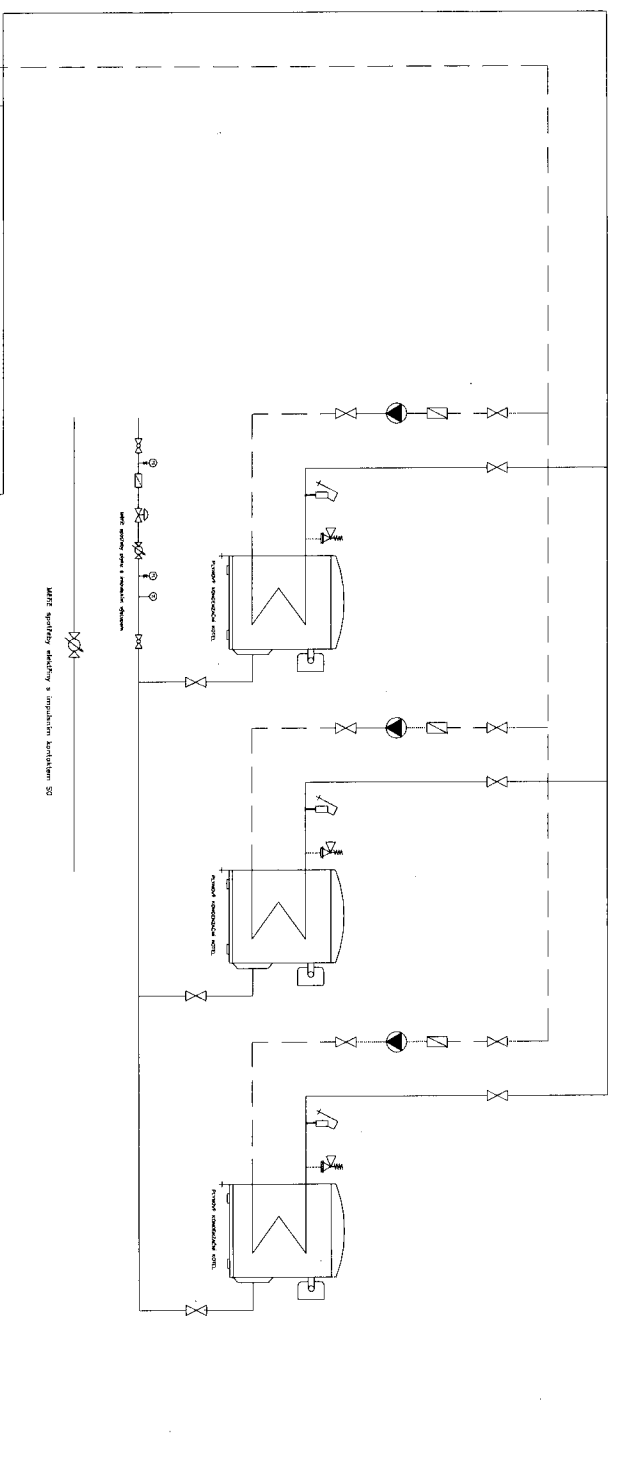
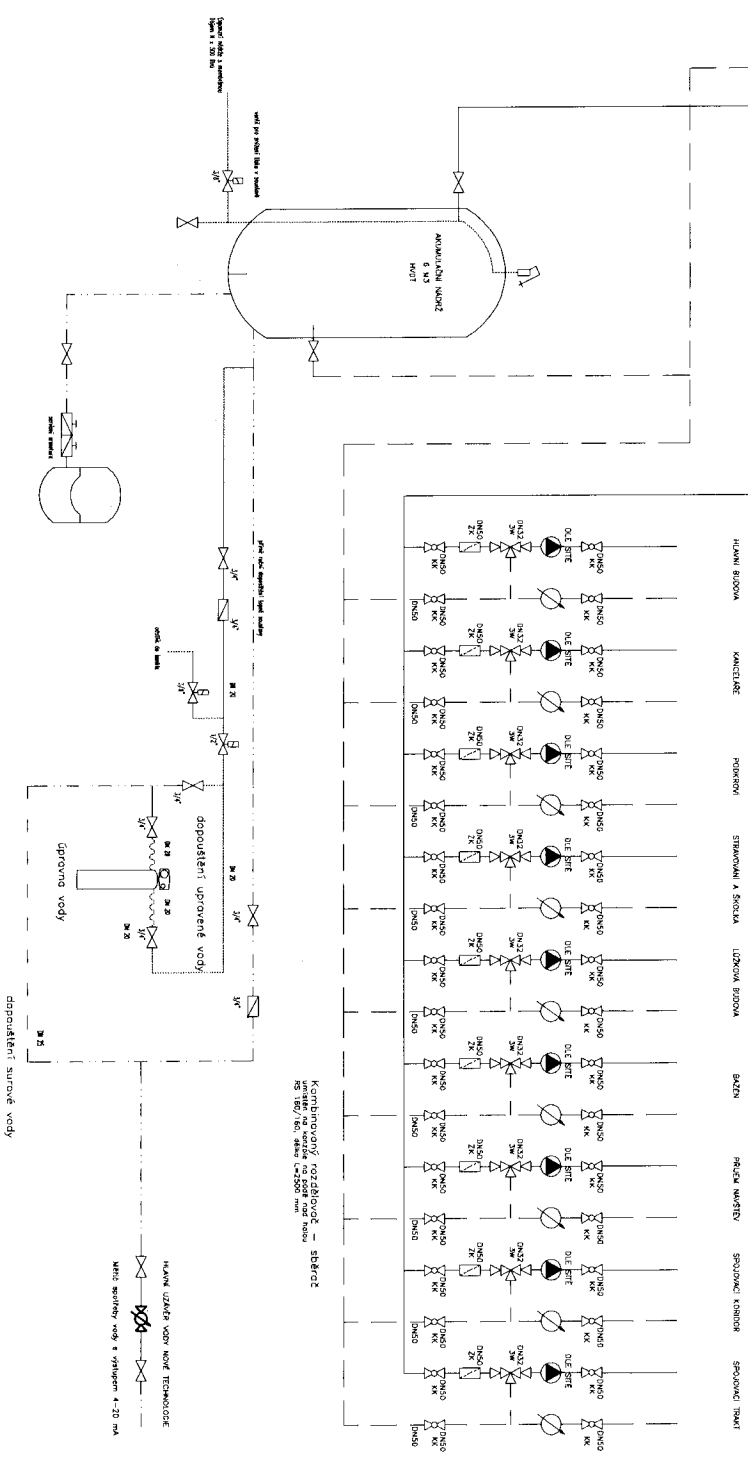
5 Použité předpisy a normy

Zadání je zpracováno dle norem platných v době zpracování projektové dokumentace. Jedná se zejména o tyto normy :

- ČSN EN 61082-1,2,3 - Zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice (ČSN 01 3380)
- ČSN IEC 75001 3382 - Označování předmětů v elektrotechnice (ČSN 01 3382),
- ČSN IEC 446 - Značení vodičů barvami nebo číslicemi (ČSN 33 0165),
- ČSN 33 0600 - Klasifikace elektrických a elektrotechnických zařízení z hlediska ochrany před úrazem el. proudem a zásady ochran,
- ČSN 33 2000-3 - Elektrická zařízení, část 3 : Stanovení základních charakteristik,
- ČSN 33 2000-4-41 - Elektrická zařízení, část 4: Bezpečnost Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem,
- ČSN 33 2000-4-43 - Elektrická zařízení, Kapitola 43 : Ochrana proti nadproudům,
- ČSN 33 2000-4-471 - Elektrická zařízení, Kapitola 47, oddíl 471 : Opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem,
- ČSN 33 2000-5-51 - dtto, část 5 : Výběr a stavba elektrických zařízení, kapitola 51: Všeobecné předpisy,
- ČSN 33 2000-5-523 - Elektrická zařízení, část 5 : výběr a stavba elektrických zařízení, oddíl 523 : Dovolené proudy,
- ČSN 33 2000-5-54 - Elektrická zařízení, část 5 : výběr a stavba elektrických zařízení, kapitola 54 : Uzemnění a ochranné vodiče

6 Demontáže úpravy a postup provádění stavby

Po dobu výstavby bude nutné zajistit minimální provoz v rozsahu ohřevu TUV a vytápění.



Hlavný vstup vody s meraním a odmeraním
 Hlavný vstup vody s meraním a odmeraním

- HLAVNÝ VSTUP VODY
- KANALIZÁCIA
- PODROBY
- STRÁVNÍK A SYSTÉM
- ÚSTROJNÁ SÍŤ
- BATŽIA
- RADIÁTORY
- SPRÁVOKÝ KOTOL
- SPRÁVOKÝ TRAKT

Hlavný vstup vody nové technológie
 Hlavný vstup vody s výstupom 4-20 mA

dopustiť úroveň vody

