

Snížení energetické náročnosti budov SPŠS Mělník – Domov mládeže, sady Na Polabí 2 778

D.1.4 Vytápění



Investor: Střední průmyslová škola stavební, Mělník, Českobratrská 386, p.o.
Českobratrská 386, 276 01 Mělník

Stupeň dokumentace: Dokumentace pro provedení stavby (DPS)

Zpracovatel: Energy Benefit Centre a.s.

Zodpovědný projektant: Ing. Luboš Knor, Energy Benefit Centre a.s.

Vypracoval: Lukáš Diviš

Datum: 12/2016

OBSAH

1	ÚVOD.....	3
2	VÝCHOZÍ PODKLADY	3
3	UMÍSTĚNÍ STAVBY	4
6	SOUČASNÝ STAV	5
7	TEPELNÁ BILANCE	6
7.1	VÝPOČET TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY	6
7.2	POTŘEBA TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ.....	6
7.3	POTŘEBA TEPLA PRO PŘÍPRAVU TV.....	6
8	STAVEBNÍ ÚPRAVY	7
9	PŘEDÁVACÍ STANICE	7
10	POPIS FUNKCE	7
10.1	PRIMÁRNÍ ČÁST	7
10.2	OKRUH ÚT.....	8
10.3	DOPOUŠTĚNÍ / ODPOUŠTĚNÍ.....	8
10.4	OKRUH TV.....	9
11	MĚŘENÍ SPOTŘEBY TEPLA	9
12	POJISTNÉ ZAŘÍZENÍ A EXPANZNÍ ZAŘÍZENÍ	9
13	ROZDĚLOVAČ/SBĚRAČ	10
14	ÚPRAVA TOPNÉ VODY	10
15	OTOPNÁ SOUSTAVA.....	10
16	OTOPNÁ TĚLESA	11
17	POTRUBÍ ÚT.....	11
18	TEPELNÉ IZOLACE.....	11
19	PŘÍPOJKA TEPLOVODU	11
20	MĚŘENÍ A REGULACE.....	11
21	VYREGULOVÁNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY	12
22	POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ	12
23	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	12
24	ZÁVĚR.....	13

1 ÚVOD

Navrhované úpravy se týkají budovy domova mládeže Střední průmyslové školy stavební č. p. 416, která je situována u řeky na jihozápadním okraji Mělníka. Objekt je zasazen do rovinatého pozemku. Pozemek, na kterém je dotčená stavba umístěna, je v katastru nemovitostí uveden jako zastavěná plocha a nádvoří. Vzhledem k tomu, že stávající předávací stanice je na hranici životnosti, bude v objektu nainstalována nová tlakově nezávislá předávací stanice. Stávající otopná soustava bude vyregulována a budou nastaveny nové provozní parametry. Pro ohřev teplé vody bude nainstalován nový nepřímotopný zásobník.

2 VÝCHOZÍ PODKLADY

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů:

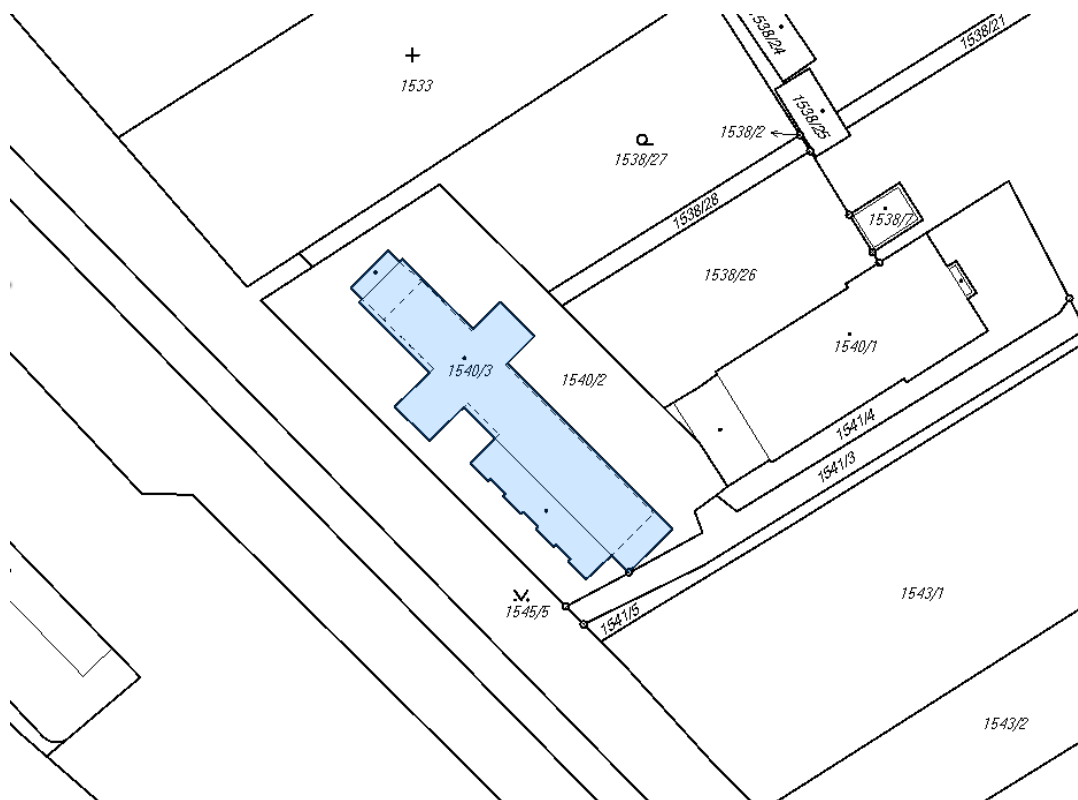
- stavební dokumentace zateplení a výměny oken z 12/2016 zpracovaná Energy Benefit Centre a.s.
- platné normy ČSN a EN, vyhlášky, sbírky zákonů a předpisy
- energetický posudek z 3.11.2016 zpracovaný Energy Benefit Centre a.s.
- technické podklady výrobců zařízení
- konzultace s investorem
- konzultace s dodavatelem tepelné energie ČEZ, a.s., Elektrárna Mělník
- osobní prohlídka objektu

Pozn.:

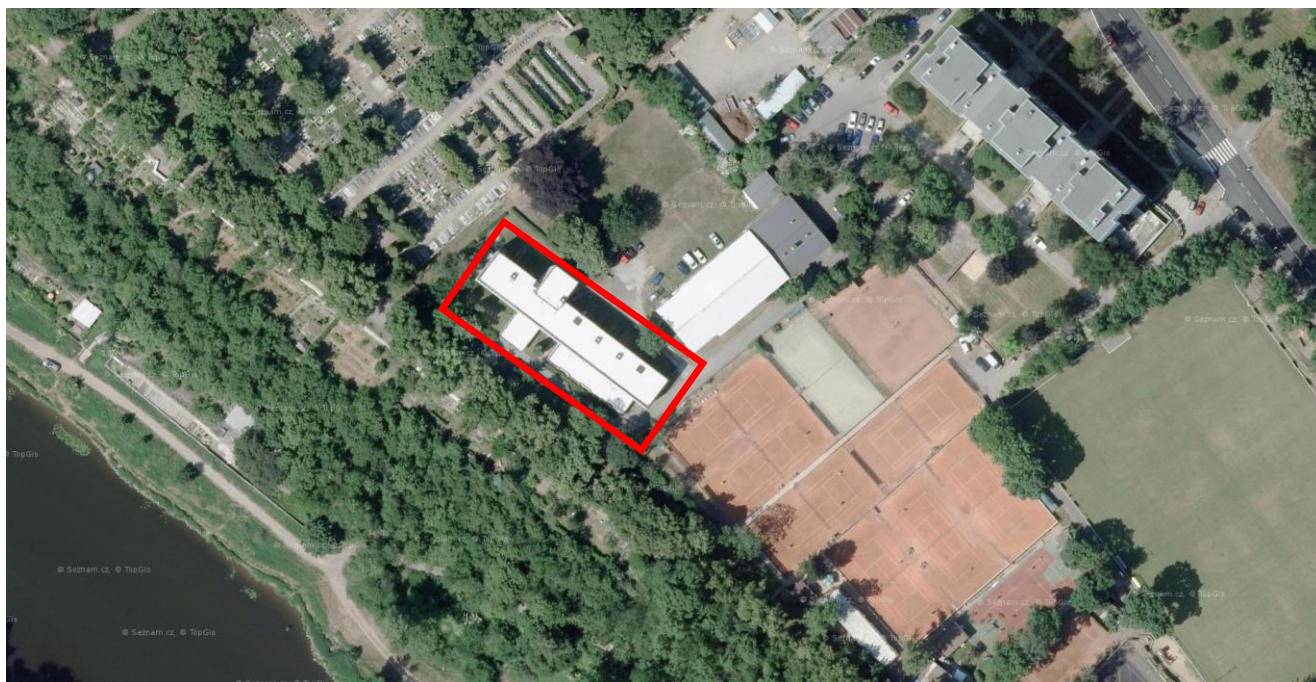
V této projektové dokumentaci nesmí být uvedeny konkrétní výrobci a zařízení dle požadavku zákona o veřejných zakázkách. Z tohoto důvodu musí být před vlastní realizací zohledněna tato skutečnost v montážní dokumentaci dle konkrétních navržených výrobků (zdroje tepla, zásobníky, armatury atd.). Veškeré technické parametry zařízení, jejich návaznosti a vzájemné požadavky musí být před realizací ověřeny. Projektant nenese odpovědnost za funkčnost celku, nebudou-li použity komponenty renomovaných značek evropských výrobců, tedy identické prvky systému, které byly při návrhu uvažovány. Technické parametry musí být ve všech detailech beze zbytku splněny. V případě nejasností kontaktujte prosím projektanta.

3 UMÍSTĚNÍ STAVBY

Objekt domova mládeže se nachází na parcele č. 1540/3 v katastrálním území Mělník [692816].



Obr. 1: Situace objektu (katastrální mapa)



Obr. 2: Letecký pohled na budovu (zdroj: www.mapy.cz)

4 SOUČASNÝ STAV

Stavba

Budova domova mládeže má prefabrikovaný skeletový konstrukční systém. Obvodový plášť 1.NP a 1.PP je tvořen zdívkou z plných cihel nebo škvárobetonových tvárnic. Štíty vyšších podlaží jsou tvořeny železobetonovými sendvičovými panely a průčelí kombinací lehkého obvodového pláště z boletických panelů a sendvičových železobetonových panelů. Stropy jsou z prefabrikovaných železobetonových panelů tloušťky 120 mm. Schodiště je též prefabrikované z železobetonových dílců. Ploché střechy jsou jednoplášťové s vnitřními vpustmi. Hydroizolaci tvoří doživající fólie položená na původní souvrství živičných pásů, tepelná izolace je tvořena škvárovým násypem, který plní také funkci spádové vrstvy. Podlahy 1.NP jsou zateplené deskami FIBREX s nášlapnou vrstvou z dlažby, PVC nebo dřevěných vlysů. Podlahy na terénu jsou bez tepelné izolace s nášlapnou vrstvou z dlažby nebo betonové mazaniny. Podlaha technického podlaží je tvořena pouze betonovou mazaninou. Výplně otvorů tvoří plastová okna s izolačním dvojsklem a původní dřevěné a ocelové prosklené vstupní dveře.

Budova domova mládeže slouží pro ubytování studentu SPŠ stavební Mělník a v části jsou vybudovány nájemní byty a byt školníka. Byty jsou využívány celoročně, pokoje pro studenty jsou využívány během školního roku.

Vytápění

Vytápění objektu je řešeno pomocí tepla z CZT. Budova má vlastní tlakově závislou předávací stanici umístěnou v suterénu budovy. Výkon předávací stanice je 200 kW. Regulace teploty topné vody je řešena ekvitermně. Vytápění je zajištěno teplovodní dvoutrubkovou otopnou soustavou s otopnými tělesy. Rozvody tepla jsou ocelové. Ve strojovně vytápění je umístěn stávající rozdělovač - sběrač topné vody se stávajícím topnými větvemi s vystrojením stávajícími armaturami, trojcestnými ventily se servopohony a oběhovými čerpadly. Otopná soustava je rozdělena na dvě větve. První větví jsou vytápěny chodby a místnosti při severovýchodní fasádě, druhá větev zajišťuje vytápění pokojů a dalších místností při jihozápadní fasádě. Otopná tělesa jsou litinová článková, osazena termoregulačními ventily.

Příprava TV

Pro potřeby celého objektu je instalován v 1.PP nepřímotopný zásobníkový ohřívač o objemu 2500 l s integrovaným trubkovým výměníkem. Rozvody teplé vody jsou původní pozinkované, jsou částečně tepelně izolované a jsou opatřeny cirkulací. Teplá voda v objektu domova mládeže je využívána pro hygienu žáků, nájemníků a úklid.

Spotřeba tepla na přípravu TV, ani spotřeba TV, nejsou samostatně měřeny.

5 TEPELNÁ BILANCE

5.1 VÝPOČET TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Výpočet tepelné ztráty budovy byl proveden podle ČSN 73 0540 a ČSN EN 12831 s těmito klimatickými daty:

Lokalita	Mělník
Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-12 °C
Střední teplota venkovního vzduchu v topném období	4,1 °C
Počet dní v topném období	229

Normální krajinná oblast, chráněná budova stojící v částečné zástavbě.

Tepelná ztráta budovy domova mládeže po stavebních úpravách (kompletním zateplení budovy) je $Q_c = 60,1$ kW při průměrné vnitřní teplotě vytápěné části budovy $t_i = 20$ °C. Tepelná ztráta byla vypočtena podle ČSN EN 12831 v programu společnosti Protech s.r.o. Nový Bor.

5.2 POTŘEBA TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ

Vytápění objektu je řešeno pomocí teplovodního vytápění otopnými tělesy a je rozděleno do 2 topných větví:

Internát - $Q = 43,6$ kW

Sociální bydlení - $Q = 19,4$ kW

Celkem : $Q_{\Sigma} = 63,0$ kW

5.3 POTŘEBA TEPLA PRO PŘÍPRAVU TV

Teplá voda se v objektu domova mládeže spotřebovává v koupelnách jednotlivých pokojů (vždy 1 koupelna pro 2 pokoje), dále v nájemních bytech a v úklidových místnostech. Potřeba tepla na přípravu TV byla stanovena na základě instalovaných spotřebičů TV a předpokládaného charakteru spotřeby vody v objektu.

Příprava TV:

Potřebný maximální výkon ohřevu TV: $Q_{tv} = 82,0$ kW

Pozn.: v kombinaci se zásobníkem TV 500 l

6 STAVEBNÍ ÚPRAVY

Technologické vybavení stávající strojovny vytápění bude kompletně demontováno. Na straně topné vody budou v předávací stanici demontovány všechny rozdělovače, sběrače i rozvody až na úroveň obvodových stěn stanice, které tvoří většinou praktickou hranici dodávky projektu. Stávající místnost bude stavebně upravena tak, aby mohlo být instalováno nové vybavení strojovny vytápění. Budou provedeny opravy povrchů (podlahy, strop, stěny). Stávající strojovna vytápění nemá podlahovou vpust' a kanalizace je vedena pod stropem 1.PP. Odvodnění strojovny vytápění bude provedeno jímkou v podlaze. Podlaha bude z části vybourána a bude osazena plastová jímka.

7 PŘEDÁVACÍ STANICE

Dle požadavku dodavatele tepelné energie a provozovatele objektu bude změněn způsob předávání tepla. Pro přenos tepla bude použita kompaktní tlakově nezávislá předávací stanice voda-voda s p. paralelním uspořádáním dvou deskových výměníků tepla. Příprava teplé vody je realizována pomocí deskového výměníku v kombinaci s podávacím čerpadlem a akumulacním zásobníkem 500 l. Předávací stanice je na okruhu vytápění osazena mědi pájenými výměníky tepla s deskami z vysoce kvalitní nerezové oceli. Tyto výměníky se vyznačují malými rozměry, nízkou tlakovou ztrátou a maximální účinností. Okruh přípravy teplé vody je vybaven celonerezovým výměníkem zajišťujícím vysokou úroveň hygieny. Výměníky jsou opatřeny tepelnou izolací ve formě krytu z ABS plastu s polyuretanovou pěnou uvnitř.

Výměňíková stanice je osazena na stabilním ocelovém rámu kompaktních rozměrů. Veškeré komponenty jsou přístupné zepředu.

8 POPIS FUNKCE

8.1 PRIMÁRNÍ ČÁST

Místem napojení bude stávající ocelové potrubí na patě objektu, zde bude provedeno zredukování dimenze potrubí a bude provedeno dopojení pomocí izolovaného ocelového potrubí. Následně vstupuje primární médium přes uzavírací armaturu do technologie předávací stanice. Filtr zabraňuje vniknutí mechanických nečistot. Parametry primárního média lze měřit manometrem a teploměrem. Souprava na měření tlaku umožňuje měření tlaku v různých místech primárního okruhu pomocí jednoho manometru. Lze měřit tlak na přívodu

a zpátečky, tlakovou ztrátu, resp. zanesení filtru, tlakové nastavení regulátoru dif. tlaku. Tímto způsobem je eliminován počet a vlastní chyba manometrů. Ventily s pohonem zajišťují regulaci parametrů ÚT podle čidla venkovní teploty, teplotního čidla a regulaci parametrů TV podle teplotního čidla. Předání tepla je prováděno v deskových výměnících. Výměníky lze uzavřít pomocí armatur. Vypustit primární část výměňkové stanice je možné pomocí vypouštěcích armatur. Na zpátečce primáru je osazen regulátor diferenčního tlaku. Havarijní uzavření zpátečky primáru zajišťuje zpětná klapka. Teplota zpátečky primáru je měřena teploměrem.

Primární okruh je ukončen ruční uzavírací armaturou.

8.2 OKRUH ÚT

Primární médium je zavedeno do deskového výměníku, kde ohřívá vstupující vratnou vodu ÚT.

Teplota vody v rozvodech ÚT je regulována dvoucestným regulačním ventilem s pohonem. Pohony jsou s havarijní funkcí, tzn. že při vzniku situace, kterou řídící systém vyhodnotí jako havarijní, dojde k automatickému uzavření ventilu. Topná voda z okruhu ÚT vstupuje do výměňkové stanice přes uzavírací armaturu. Teplota je měřena pomocí teploměru, tlak pomocí manometru. Filtr zabraňuje vniknutí mechanických nečistot do technologie předávací stanice. Vypustit sekundární část výměňkové stanice (ÚT) je možné pomocí vypouštěcí armatury. Na výstupu z výměníku je umístěn pojistný ventil a regulační čidlo teploty. Dále je osazen havarijní termostat, který signalizuje havarijní stav při překročení požadované teploty a odstaví stanici z provozu. Nucený oběh topné vody ve vytápěném objektu je zajištěn sestavou čerpadel osazených na kombinovaném rozdělovači/sběrači.

8.3 DOPOUŠTĚNÍ / ODPOUŠTĚNÍ

Souprava pro automatické dopouštění a odpouštění zajišťuje udržování tlaku v okruhu ÚT na požadované úrovni. Expanzní nádoba je navržena pro 100% pokrytí objemových změn vlivem teploty v okruhu ÚT. Dopouštění a odpouštění je prováděno pomocí solenoidových ventilů (otevírá a zavírá řídící systém na základě tlakového čidla). Pro zajištění jejich spolehlivé funkčnosti jsou před každým umístěny jemné filtry. Dále je zde ventil, který slouží k ručnímu napouštění okruhu ÚT. Zpětná klapka zabraňuje vypuštění okruhu ÚT v případě nízkého tlaku na primární straně. Množství dopuštěné vody je měřeno vodoměrem. Pro kontrolu tlaku v expanzní nádobě je osazena uzavírací armatura s vypouštěním.

8.4 OKRUH TV

Primární médium je zavedeno do deskového výměníku, kde ohřívá vstupující studenou vodu. Požadovaná teplota TV je regulována dvoucestným regulačním ventilem s pohonem. Pohon je s havarijní funkcí. Množství tepla pouze pro okruh TV je měřeno měřičem tepla. Studená voda vstupuje do stanice přes uzavírací armaturu, filtr a zpětnou klapku. Pojistný ventil chrání okruh TV před překročením přetlaku. Tlak studené vody je měřen manometrem, spotřeba studené vody vodoměrem. Pro vyrovnání objemu TV bude osazena expanzní nádoba a servisní armatura pro expanzní nádobu. Vypouštěcí armatura slouží ke kontrole funkčnosti zpětné klapky. Cirkulace TV vstupuje do stanice přes uzavírací armaturu, filtr a zpětnou klapku. Cirkulace TV je zajištěna cirkulačním čerpadlem v bronzovém provedení. Teplota TV je snímána na výstupu z výměníku čidlem, dále je osazen pojišťovací ventil, který chrání okruh TV proti přetlaku, teploměr, manometr a uzavírací ventil. Překročení havarijní teploty hlídá čidlo, které při překročení teploty odstaví stanici z provozu. Teploměr slouží pro vizuální kontrolu teploty TV, manometr pro kontrolu tlaku. Nabíjecím čerpadlem v bronzovém provedení je zajištěn oběh vody přes deskový výměník a nabíjení zásobníku TV. Výstup TV je ukončen uzavírací armaturou. Vypustit sekundární část výměníkové stanice (TV) je možné pomocí vypouštěcí armatury.

8.5 MĚŘENÍ SPOTŘEBY TEPLA

Kompletní sada zařízení pro měření spotřeby tepla z dodávky CZT je ve vlastnictví poskytovatele tepelné energie ČEZ, a.s., Elektrárna Mělník. Dodavatel musí informovat poskytovatele tepelné energie o zahájení prací a vyzvat k demontáži zařízení pro měření spotřeby tepla. Po provedení přípravy na opětovnou montáž bude sada instalována zpět. Součástí dodávky ÚT bude příprava pro instalaci měřiče tepla- připojovací šroubení s mezikusem určujícím stavební délku měřiče tepla, uzavírací armatury, filtr a hrdla pro jímky s teplotními čidly. Vše bude instalováno dle instrukcí dodavatele tepla(uklidňující úsek před a za měřičem tepla, poloha jímek teplotních čidel apod.)

8.6 POJISTNÉ ZAŘÍZENÍ A EXPANZNÍ ZAŘÍZENÍ

Předávací stanice je na sekundární straně vybavena pojišťovacími ventily o otevíracím přetlaku $p_o = 5,0$ bar. Bude osazena expanzní nádoba o objemu 250 l, která bude zajišťovat vyrovnávání objemových změn v soustavě. Pro eliminaci častého otevírání pojistného ventilu na studené vodě bude k zásobníku TV přiřazena tlaková expanzní nádoba o objemu 25 litrů.

8.7 ROZDĚLOVAČ/SBĚRAČ

Rozdělovač/sběrač nebude v tomto případě řešen, protože výrobce uvažované kompaktní výměňkové stanice řeší výstupy a vstupy pro dva topné okruhy přímo v rámci kompaktní výměňkové stanice. Každý topný okruh je osazen oběhovým čerpadlem, třicestným regulačním ventilem, filtrem zabraňujícím vniknutí mechanických nečistot do výměňkové stanice, uzavíracími armaturami a zpětnou klapkou. Teplota a tlak topné vody vstupující do domovních rozvodů ÚT jsou měřeny teploměrem a manometrem.

Přehled rozdělovače - topné okruhy:

- ÚT internát
- ÚT sociální bydlení

8.8 ÚPRAVA TOPNÉ VODY

Na vstupu systému pro dopouštění topné vody bude instalován automatický kabinetní změkčovač, který je určen ke změkčování pitné, energetické nebo technologické vody, ve které není nadlimitně obsaženo železo a mangan. Zařízení je tvořeno tlakovou Pe nádobou, umístěnou uvnitř kabinetu - plastové zásobní nádob opatřenou elektronickým ovládacím ventilem. Multifunkční ovládací ventil obsahuje mikropočítač, který řídí automatickou regeneraci na základě skutečné provozní analýzy. Měří objem protečené vody a po vyčerpání kapacity změkčovače iniciuje a provádí regeneraci změkčovací pryskyřice.

V plastové zásobní nádobě se v automatickém režimu připravuje regenerační solný roztok. Odstraňování iontů tvrdosti - vápníku a hořčíku - se provádí na filtračním loži změkčovací pryskyřice – silně kyselého katexu na Na⁺ formě. Výstupní voda ze změkčovače má zbytkovou tvrdost, která se rovná 1% tvrdosti vody vstupní. Ovládací ventil je vybavený směšovacím kohoutem, kterým lze nastavit míchání změkčené vody se surovou, a tak dosáhnout jinou výstupní tvrdost, pokud je požadována.

9 OTOPNÁ SOUSTAVA

Otopná soustava není předmětem této projektové dokumentace, je řešena v samostatné části. Dojde pouze k napojení nového zdroje tepla na nové rozvody ÚT řešení v části rekonstrukce otopné soustavy. Okruhy budou připojeny přímo na vstupy/výstupy kompaktní výměňkové stanice.

10 OTOPNÁ TĚLESA

Otopná tělesa jsou předmětem projektu rekonstrukce otopné soustavy. Zde jsou navržena desková ocelová otopná tělesa a trubková koupelnová otopná tělesa. Jsou připojena pomocí termoregulačních ventilů s termostatickými hlavicemi na přívodním potrubí a pomocí regulačních uzavíracích šroubení na potrubí vratném.

11 POTRUBÍ ÚT

Nově instalované potrubí v rámci předávací stanice bude provedeno z ocelových trub bezešvých, popř. závitových, spojovaných svařováním, vedených po povrchu v objímkách v trasách a dimenzích patrných z výkresové dokumentace. Odvzdušňovací a vypouštěcí armatury budou umístěny dle situace na stavbě.

12 TEPELNÉ IZOLACE

Potrubí ÚT bude opatřeno tepelnou izolací dle vyhlášky č. 193/2007 Sb. Potrubí v předávací stanici bude izolováno tepelně izolačními návlaky z minerální vaty, kaširovaných Al fólií.

13 PŘÍPOJKA TEPLOVODU

Přípojka teplovodu bude dle požadavku investora a po konzultaci se správcem sítě CZT zachována. Místo napojení nových rozvodů na stávající rozvody primárního okruhu bude na vnitřním líci obvodového zdiva na patě objektu.

14 MĚŘENÍ A REGULACE

Pro řízení kompaktní předávací stanice, automatické dopouštění, řízení ohřevu TV a regulaci dvou topných okruhů bude instalován regulátor MaR. Regulátor umožňuje zobrazit veškeré stavy a poruchy na zařízení, veškeré měřené a požadované teploty atd. Regulátor se bude nacházet ve strojovně vytápění v 1. PP.

Rozvaděč MaR bude vybaven webovým rozhraním pro vzdálenou správu topení. Toto rozhraní bude napojeno na komunikaci BUS. Toto zařízení umožňuje dohled a ovládání přes web. Bude zapojeno do nejbližší ethernet zásuvky.

Celé zařízení je navrženo tak, aby technologie mohla být provozována bez trvalé obsluhy s občasnou pochůzkovou kontrolou.

Profese zajistí i novou stavební elektroinstalaci v místnosti strojovny vytápění. Měření a regulace je řešeno samostatnou částí PD.

15 VYREGULOVÁNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY

V rámci dodávky ÚT je třeba provést kompletní nastavení parametrů výměníkové stanice. Toto nastavení se týká zejména výstupní teploty topné vody v závislosti na venkovní teplotě. Nastavení teploty topné vody je třeba provést při naplno otevřených termostatických ventilech na otopných tělesech. Při tomto stavu se kontroluje dosažení vnitřní požadované teploty kontrolním měřením a koriguje nastavení topné křivky. Toto je třeba provést v několika krocích (při různých venkovních teplotách) v rámci první otopné sezóny. Současně je nutno provádět průběžné vyhodnocování dat o dosažení požadovaného teplotního komfortu v budově a spotřebě tepla.

16 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Požárně bezpečnostní řešení stavby je řešeno v samostatné části projektové dokumentace. Po konzultaci s projektantem této části bylo zjištěno, že rekonstrukcí vytápění a s tím spojenými stavebními úpravami nebude zasahováno do požárně dělících konstrukcí.

17 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

Stavba:

- Vybudování prostupů pro potrubí ÚT, ZTI včetně povrchových úprav a začištění, s ohledem na PBRŠ, viz samostatná část PD.
- Odstranění nesoudržných částí omítek ve strojovně vytápění, provedení nových omítek, včetně povrchových úprav, napojení na stávající konstrukce a začištění.
- Vybourání části podlahy a vybudování jímky - ŽB konstrukce, včetně napojení na stávající konstrukce, obnovy hydroizolace, povrchových úprav a začištění.
- Provedení výmalby strojovny vytápění.
- Odmaštění, reprofilace a provedení epoxidového nátěru podlahy v technické místnosti.

ZTI:

- Připojení automatického doplňovacího zařízení na stávající rozvody studené vody, včetně instalace úpravny topné vody.
- Dopojení zásobníku TV na stávající rozvody ZTI.
- Instalace kalového čerpadla do jímky a dopojení výtlačného potrubí na stávající kanalizaci.

- **Elektroinstalace a MaR:**
- Připojení podružného rozvaděče MaR.
- Regulace výměňkové stanice ÚT, viz projekt MaR.
- Instalace a připojení nového osvětlení v technické místnosti ÚT.
- Instalace a připojení zásuvky 220 V pro kalové čerpadlo v jímce.
- Instalace a připojení servisní dvojbzásuvky 220 V.
- Napájení úpravny topné vody 220 V.

18 ZÁVĚR

Instalované zařízení vyžaduje pravidelnou údržbu. Pro provoz otopné soustavy musí dodavatel předat provozovateli pokyny a návod k obsluze a údržbě. Otopná soustava musí být plněna pouze topnou vodou stanovených parametrů. Provoz otopné soustavy musí být v souladu s technickými podmínkami zdroje tepla.

Je nutno zohlednit předepsané záruční revize, zkoušky popř. čištění instalovaných deskových výměníků, toto bude řešeno s konkrétním výrobcem dodaných deskových výměníků.

Pro zaručení správné funkce všech prvků otopné soustavy je nutno nejméně jedenkrát ročně prověřit jejich funkci (nejlépe před začátkem topné sezóny), překontrolovat tlakové poměry v otopné soustavě a odvzdušnění otopné soustavy.

Během provádění prací je nutné dodržet předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci dle vyhl. č. 192/2005 Sb. a používat ochranné pomůcky.