

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

D.1.4b Vytápění, část otopná soustava



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
Vypracovala: Ing. Daniela Kreisingerová
Datum: 17.2.2017

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.....	7
8	STAVEBNÍ ÚPRAVY	Chyba! Záložka není definována.
9	PŘEDÁVACÍ STANICE	7
10	POPIS FUNKCE	Chyba! Záložka není definována.
10.1	PRIMÁRNÍ ČÁST	Chyba! Záložka není definována.
10.2	OKRUH ÚT.....	Chyba! Záložka není definována.
10.3	DOPOUŠTĚNÍ / ODPOUŠTĚNÍ.....	Chyba! Záložka není definována.
10.4	OKRUH TV.....	Chyba! Záložka není definována.
11	MĚŘENÍ SPOTŘEBY TEPLA	Chyba! Záložka není definována.
12	POJISTNÉ ZAŘÍZENÍ A EXPANZNÍ ZAŘÍZENÍ.....	Chyba! Záložka není definována.
13	ROZDĚLOVAČ/SBĚRAČ	Chyba! Záložka není definována.
14	ÚPRAVA TOPNÉ VODY	Chyba! Záložka není definována.
15	OTOPNÁ SOUSTAVA.....	Chyba! Záložka není definována.
16	OTOPNÁ TĚLESA	Chyba! Záložka není definována.
17	POTRUBÍ ÚT.....	Chyba! Záložka není definována.
18	TEPELNÉ IZOLACE.....	Chyba! Záložka není definována.
19	PŘÍPOJKA TEPLOVODU	Chyba! Záložka není definována.
20	MĚŘENÍ A REGULACE.....	Chyba! Záložka není definována.
21	VYREGULOVÁNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY	Chyba! Záložka není definována.
22	POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ	Chyba! Záložka není definována.
23	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	Chyba! Záložka není definována.
24	ZÁVĚR.....	Chyba! Záložka není definována.

1 ÚVOD

Projektová dokumentace řeší instalaci nové otopné soustavy do budovy Domova mládeže Střední průmyslové školy stavební Mělník, který se nachází v ulici Na Polabí 2 778 od rozdělovače/sběrače otopných větví tlakově nezávislé předávací stanice umístěné v suterénu budovy. Tato projektová dokumentace navazuje na DPS architektonicko-stavebního řešení (kompletní zateplení budovy) z 03/2017, zodpovědný projektant Ing. Robert Koska, a DPS vytápění, výměňiková stanice z 03/2017.

2 VÝCHOZÍ PODKLADY

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů:

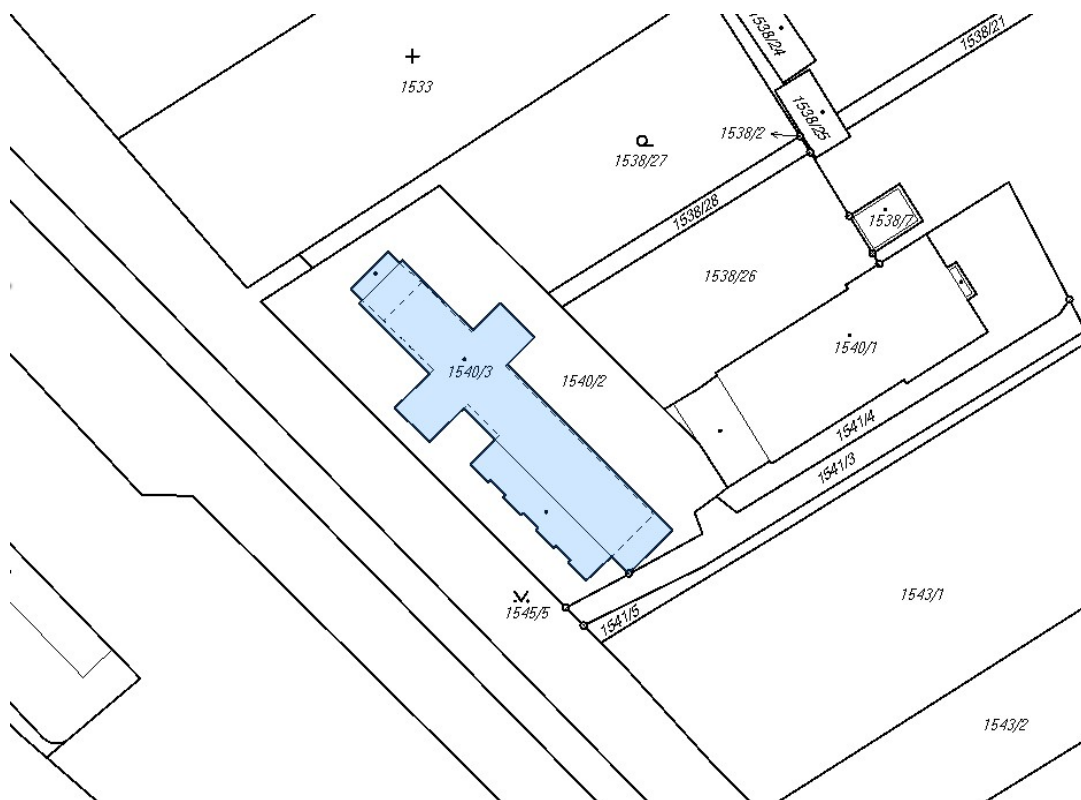
- DPS „Snížení energetické náročnosti budov SPŠS Mělník“, architektonicko-stavební řešení, z 03/2017, zodpovědný projektant Ing. Robert Koska.
- DPS „Snížení energetické náročnosti budov SPŠS Mělník“, vytápění, část výměňiková stanice, z 03/2017, zodpovědný projektant Ing. Luboš Knor.
- platné normy ČSN a EN, vyhlášky, sbírky zákonů a předpisy
- energetický posudek budovy Domova mládeže SPŠS Mělník, z 3.11.2016, zpracovaný firmou Energy Benefit Centre a.s.
- technické podklady výrobců zařízení
- konzultace s investorem
- osobní prohlídka objektu

Pozn.:

V této projektové dokumentaci nesmí být uvedeni konkrétní výrobci a zařízení podle 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 zdivem 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 dožívající 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 již vyměněná 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 budovy se nachází 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 plochami. 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 ohřivač o objemu 2 500 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 t_{es}	4,1 °C
Počet dní v topném období	229
Normální krajinná oblast, chráněná budova stojící v částečné zástavbě.	

Pro výpočet tepelných ztrát a návrh otopné soustavy byly uvažovány následující vnitřní výpočtové teploty v jednotlivých místnostech:

Obytné místnosti:	20 °C
Koupelny:	24 °C
Schodiště, chodby:	15 °C
Zádveří:	10 °C

Tepelná ztráta budovy domova mládeže po stavebních úpravách (kompletním zateplení budovy) je $Q_c = 63,0$ kW. Tato ztráta odpovídá stavu po provedení všech stavebních úprav dle projektu DSP „Snížení energetické náročnosti budov SPŠS Mělník – architektonicko-stavební řešení“ z 03/2017. 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 bude řešeno pomocí teplovodního vytápění otopnými tělesy a rozděleno do 2 otopných větví:

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Část internát - | $Q = 43,6$ kW |
| 2. Část nájemní byty - | $Q = 19,4$ kW |
| Celkem: | $Q_{\text{úť}} = 63,0$ kW |

5.3 POTŘEBA TEPLA PRO PŘÍPRAVU TV

Viz DPS „Snížení energetické náročnosti budov SPŠS Mělník“, vytápění, část výměníková stanice, z 03/2017, zodpovědný projektant Ing. Luboš Knor.

6 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

6.1 DEMONTÁŽ

Původní otopná soustava až ke stávající výměníkové stanici, tj. radiátory vč. armatur, připojovací a rozvodné potrubí, stupačky, páteřní rozvody v suterénu vč. tepelné izolace, bude demontována a ekologicky zlikvidována. Samotná demontáž stávající výměníkové stanice je popsána v DPS vytápění, část výměníková stanice.

6.2 ZDROJ TEPLA

V suterénu budovy bude provedeno napojení na nově instalovanou kompaktní tlakově nezávislou předávací stanici, která je zásobována teplem z CZT. Součástí předávací stanice budou oběhová čerpadla s elektronickou regulací výkonu, směšovací trojcestné ventily se servopohem, které regulují náběhovou teplotu topné vody do otopné soustavy dle venkovní teploty a ostatní příslušné armatury. **Předávací stanice a její příslušenství není součástí této projektové dokumentace.**

Od předávací stanice budou vedeny nové tepelně izolované rozvody pod stropem suterénu k jednotlivým stoupacím potrubím, před kterými budou osazeny regulátory tlakové difference a asistenční ventily vybavené z výroby vypouštěcím kohoutem.

Od stoupacího potrubí budou vedeny ležaté rozvody volně u podlahy, popř. v 2. a 3. NP v drážkách v obvodovém zdivu rozvody po jednotlivých místnostech.

Budou instalována nová ocelová desková otopná tělesa v provedení s integrovaným termostatickým regulačním ventilem. Integrované termostatické ventily budou dle požadavku EA osazeny termostatickými hlavicemi.

6.3 OTOPNÁ SOUSTAVA

Soustava je koncipována jako teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem teplotnosné látky, s teplotním spádem na tělesech 60/40 °C. Napojení na nově instalovanou kompaktní tlakově nezávislou předávací stanici je pomocí kulových uzávěrů instalovaných za předávací stanicí.

Otopná soustava je dle požadavku investora rozdělena na dvě otopné větve, zvlášť pro část internátu a část nájemních bytů. Náběhová teplota topné vody do jednotlivých větví je

regulována pomocí trojcestných směšovacích ventilů se servopohonem (příslušenství tlakově nezávislé předávací stanice) v závislosti na venkovní teplotě.

Oběh teplotnosné kapaliny v otopné soustavě zabezpečují oběhová čerpadla s elektronickou regulací výkonu (příslušenství tlakově nezávislé předávací stanice). Celková tlaková ztráta k nevzdálenějšímu otopnému tělesu, resp. k tělesu s nejvyšším výkonem je cca 20,3 kPa. Jedná se o tlakovou ztrátu třením v rozvodech a tlakovou ztrátu vřazených odporů za kulovými kohouty předávací stanice. Není zde zahrnuta tlaková ztráta trojcestného směšovacího ventilu, měřiče tepla apod. V projektové dokumentaci návrhu předávací stanice bylo ověřeno, že navržená oběhová čerpadla pokryjí celkovou tlakovou ztrátu při daném přenášeném výkonu.

6.4 POTRUBNÍ ROZVODY

Ležaté rozvody první otopné větve (pro internát) v suterénu budovy budou provedeny z ocelových trub bezešvých, spojovaných svařováním, vedené na konzolách v trasách patrných z výkresové dokumentace. Ležaté rozvody druhé otopné větve (pro nájemní byty) v suterénu budovy budou provedeny z měděných hladkých trub v dimenzích dle výkresové dokumentace, spojovaných pájením.

Rozvody v nevytápěném suterénu budou tepelně izolovány a vedeny v příchýtkách pod stropem k jednotlivým stoupacím potrubím. Ležaté potrubí bude opatřeno tepelnou izolací dle požadavku vyhlášky 193/2007 Sb. Potrubí ÚT v nevytápěném suterénu bude opatřeno potrubními pouzdry z minerální vaty s hliníkovým polepem v příslušných tloušťkách dle specifikace materiálu.

Na patě jednotlivých stoupacích potrubí první otopné větve (do internátu) budou na vratném potrubí osazeny regulátory tlakové difference, které jsou z výroby osazeny vypouštěcími kohouty, na přívodním potrubí pak budou instalovány asistenční ventily regulátorů tlakové difference. Naopak paty jednotlivých stoupacích potrubí druhé otopné větve (do nájemních bytů) budou bez regulátorů tlakové difference, osazeny pouze uzavíracími kulovými kohouty.

Stoupací potrubí bude provedeno z měděných trub tvrdých, resp. polotvrdých, spojovaných měkkým pájením. Stoupací potrubí pokojů bude nově vedeno vybudovanými prostupy ve střepech, kde budou vysazeny ležaté rozvody k otopným tělesům jednotlivých pokojů vedené v příchýtkách u podlahy podél stěny nebo v případě pokojů internátu ve 2. a 3. NP budou ležaté rozvody vedené v nových vyzdívkách obvodových stěn. Stoupací potrubí koupelen bude vedeno ve stávajících instalačních šachtách, odkud budou napojeny koupelnové žebříky.

Rozvody budou vedeny ve spádu dle výkresové dokumentace, odvzdušnění bude probíhat přes otopná tělesa, vypouštění pak přes stávající tlakově nezávislou předávací stanici, resp. přes vypouštěcí kohouty na patách jednotlivých stoupacích potrubí.

Veškeré prostupy stavebními konstrukcemi musí být řešeny tak, aby byl umožněn posun potrubí způsobený tepelnou roztažností - vedením v chráničkách nebo tepelné izolaci.

6.5 OTOPNÁ TĚLESA

Budou instalována nová ocelová desková otopná tělesa v provedení s integrovaným termostatickým regulačním ventilem – připojení zespoda; v jednom případě připojení z rozvodu ÚT pod stropem bez integrovaného ventilu. Po případě budou instalovány koupelnové otopné žebříky se středovým připojením včetně speciální radiátorové připojovací armatury pro tělesa bez ventilové vložky nebo koupelnové otopné žebříky s horním a křížovým dolním napojením doplněné o termoregulační radiátorový ventil a radiátorové šroubení.

Pro ovládání termostatických ventilů budou instalovány termostatické hlavice (v případě koupelnových žebříků s horním připojením budou použity termostatické hlavice s dálkovým ovládáním), které budou regulovat průtok otopné vody tělesem v závislosti na teplotě okolního vzduchu. Po realizaci tohoto opatření bude možné využívat vnitřní tepelné zisky. Všechna tělesa jsou z výroby vybavena odvzdušňovacím ventilem a vypouštěcím ventilem.

Z výkresové dokumentace je patrné nastavení regulace na integrovaných termostatických regulačních ventilech; stupeň regulace na všech dvojítych regulačních šroubeních bude nastaven do polohy „plně otevřeno“.

Uvažovaný teplotní spád na tělesech je uvažován 60/40 °C (v případě venkovní výpočtové venkovní teploty).

6.6 TEPELNÉ IZOLACE

Potrubí ÚT bude opatřeno tepelnou izolací dle vyhlášky 193/2007 Sb. Ležaté potrubní rozvody vedené v nevytápěných prostorách v suterénu objektu budou opatřeny tepelnou izolací z tepelně izolačních návleků z minerální vaty kaširovaných hliníkovou fólií.

Stoupací potrubí pro internát (ve 2. a 3. NP) vedené přes nájemní ubytovnu (v 1. NP) a potrubní rozvody ÚT vedené pod stropem budou tepelně izolovány pomocí polyethylenových tepelně izolačních návleků. Tyto budou opatřené PVC fólií tloušťky 0,35 mm v bílé barvě určené pro povrchovou úpravu tepelných izolací. Tvarovky budou provedeny systémovým řešením výrobce PVC folie.

Ležaté potrubí vedené v nových vyzdívkách obvodových stěn ve 2. a 3. NP bude rovněž tepelně izolované pomocí polyethylenových tepelně izolačních návleků. Potrubí ÚT vedené od stoupacího potrubí k otopným tělesům ve vytápěných místnostech bude bez tepelné izolace a opatřené dvojitým reaktivním nátěrem v bílé barvě. Izolování potrubí dle značení ve výkrese.



Obr. 1: Vzorové provedení tepelných izolací vedených mimo technické prostory, opatřených PVC folií

6.7 ZABEZPEČENÍ OTOPNÉ SOUSTAVY

Viz dokumentaci pro provedení stavby, část D.1.4a Vytápění, část předávací stanice.

6.8 MĚŘENÍ DODANÉHO TEPLA

Viz dokumentaci pro provedení stavby, část D.1.4a Vytápění, část předávací stanice.

7 STAVBA

Profese ÚT v rámci stavebních přípomocí zajistí:

- Provedení instalačních prostupů pro potrubí ÚT ve stěnách a stropěch.
- Provedení instalačních drážek ve stěnách.
- Demontáž SDK desek instalačních šachet pro instalaci nového potrubí ÚT a montáž nových desek, vč. povrchových úprav.
- Vybourání cihelných příček instalačních šachet pro instalaci nového potrubí ÚZ a vyzdění nových z pórobetonových tvárnic, vč. povrchových úprav.

- Zazdění původních nevyužitých prostupů ÚT.
- Po montáži nového potrubí ÚT a otopných těles bude provedeno začištění prostupů a drážek, povrchové úpravy a malba.
- Po montáži nového potrubí ÚT v instalačních šachtách bude provedena rekonstrukce konstrukce SDK jader.

Stavební práce budou prováděny za provozu budovy. Průběh stavebních prací je třeba koordinovat s uživatelem.

8 ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ

– dle ČSN 06 0310

Před vyzkoušením a uvedením zařízení do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu čerpadel. Přitom na všech k tomu určených místech je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.

Tlaková zkouška

Otopná soustava bude odzkoušena pracovním přetlakem, vodou teploty maximálně 50°C. Zařízení se prohlédne, nesmí se projevovat žádné netěsnosti. Tento přetlak se udržuje v zařízení 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Zkouška se provádí za účasti investora, výsledek se zapíše do stavebního deníku a provede se potvrzení provedené zkoušky ve stavebním deníku. Zkouška podlahového vytápění je popsána ve statí o provedení podlahového vytápění.

Dilatační zkouška

Provede se před zazděním prostupů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotonosná látka ohřeje na nejvyšší teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se postup ještě jednou opakuje. Při podrobné prohlídce se zjišťují netěsnosti zařízení popř. jiné závady. Zjistí-li se nějaké závady, po odstranění se musí zkouška opakovat. Zkoušky se provádějí za účasti investora a jejich výsledek se zapíše do stavebního deníku.

Topná zkouška

Provádí se za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se především funkce armatur, dosažení parametrů předepsaných v projektu, správná funkce regulace apod. V průběhu této zkoušky je prověřována funkce automatiky při simulování všech možných stavů, včetně havarijních. Topná zkouška trvá 24 hodin bez delších provozních přestávek a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Zjistí-li se

závady, je nutné celou topnou zkoušku opakovat. Součástí topné zkoušky je doregulování otopné soustavy, projeví-li se tato potřeba. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení a provede se záznam o tomto zaškolení. Topná zkouška se provádí za účasti zástupce investora, uživatele a dodavatele. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do stavebního deníku a do protokolu.

9 ZÁVĚR

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

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 provést odvzdušnění otopné soustavy.