

2D.1.4.1-1 TECHNICKÁ ZPRÁVA–Zařízení pro vytápění staveb

Stavba : **Realizace úspor energie – Gymnázium Vysoké Mýto
SO-02 Rekonstrukce zdroje tepla podkroví (4.NP) + úpravy rozvodů ÚT**

Místo stavby : **Gymnázium Vysoké Mýto, nám. Vaňorného 163, Vysoké Mýto, 566 01**

Investor : **Pardubický kraj, Komenského nám. 125, 532 11 Pardubice**

Profese : **2D.1.4.1 Zařízení pro vytápění staveb**

Stupeň : **Dokumentace pro provádění stavby**

Vedoucí zakázky KIP : Ing.Pavla Tmejová

Odpovědný projektant : Ing. Libor Sauer, IČ 16753631
profese

Vypracoval : Ing. Libor Sauer

Datum : březen 2017

Zak.číslo 2915-63/1

1. Úvod

Projektová dokumentace profese vytápění pro provádění stavby řeší oproti projektu pro stavební povolení pouze rekonstrukci zdroje tepla pro vestavby podkroví (4.NP), který byl dán do provozu v roce 1995. Dále bude dle požadavku provozovatele provedeno oddělení vytápění dvou tělocvičen, bude zřízena samostatně regulovatelná větev pro tělocvičny.

Původně řešená rekonstrukce centrální plynové teplovodní kotelny v rámci projektu pro stavební povolení není předmětem této projektové dokumentace pro provádění stavby, rekonstrukce centrální kotelny byla provedena v rámci jiné zakázky investora.

Účel užívání stavby se nemění, zdroj tepla podkroví bude připravovat teplo pro vytápění. Palivem zůstává zemní plyn.

1.1. Stávající stav:

Podružný zdroj tepla pro podkroví

Podružný zdroj tepla slouží pro vytápění podkroví objektu. Zdrojem tepla je trojice stávajících závěsných plynových Protherm o výkonu 3x 24 kW. Celkový výkon stávajícího zdroje tepla podkroví je 72 kW. Odvod spalín nad střechu objektu je od každého kotle samostatně koaxiálním trubním odkouřením. Stávající podružný zdroj tepla není dle ČSN 070703 a vyhlášky č.91/1993 ČBUP plynovou kotelnou III.kategorie.

1.2 Navrhované technické řešení

Podružný zdroj tepla pro podkroví

Bude osazena nová technologie s využitím kondenzačních kotlů. Nový instalovaný výkon podružného zdroje tepla bude 70 kW. Instalovaný tepelný příkon kotelny je 71,4 kW. Navrhované kondenzační kotle budou z hlediska množství NOx v třídě 5.

Výkon zdroje tepla bude navržen na plánované rozšíření učeben-laboratoří v 4.NP (podkroví).

Bude provedena nová trubní vzduchospalinová cesta od nových kotlů nad střechu budovy.

Podkladem pro vypracování projektu byly:

ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách-výpočet tepelného výkonu

ČSN 060310 Tepelné soustavy v budovách-Projektování a montáž

ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách-Zabezpečovací zařízení

ČSN EN 12 822 Tepelné soustavy v budovách-Navrhování teplovodních otopných soustav

ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách-Příprava teplé vody-navrhování a projektování

ČSN 734201 Komíny a kouřovody-navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv

Bezpečnostní a hygienické předpisy

Projekt vytápění podkroví z roku 1994.

2. Typ zdroje tepla pro podkroví

Podružný zdroj tepla-kotle pro podkroví

Bude osazena nová technologie s využitím kondenzačních kotlů. Nový instalovaný jmenovitý výkon podružného zdroje tepla bude 70 kW (při kondenzaci až 74,2 kW /teplotní spád 50/30°C/). Instalovaný tepelný příkon zdroje tepla podkroví je 71,4 kW. Kotle budou osazeny v původní technické místnosti v podkroví objektu.

Navržený zdroj tepla není dle ČSN 070703 a vyhlášky č.91/1993 ČBUP plynovou kotelnou III.kategorie -výkon jednotlivých kotlů je pod 50 kW, součtový výkon kotelny je pod 100 kW. Nedochází ke změně kategorizace zdroje tepla oproti stávajícímu stavu.

Z hlediska zákona č.201/2012 Sb. o ochraně ovzduší je rekonstruovaný zdroj tepla pro podkroví svým příkonem kategorizován jako zdroj spalující plyná paliva nevyjmenovaný v příloze zákona.

Instalovaný příkon rekonstruovaného zdroje tepla je do 300 kW. Z hlediska zákona o ovzduší nedochází ke změně kategorizace zdroje tepla spalujícího plyná paliva oproti stávajícímu stavu.

K zajištění spolehlivosti provozu otopné soustavy podkroví jsou navrženy dva kotle.

3. Klimatické (polohopisné) podmínky místa stavby a provozní podmínky

Místo stavby	:	Vysoké Mýto, Pardubický kraj
Uvažovaná venkovní teplota:	:	-15°C
Průměrná vnitřní výpočtová teplota plný provoz/útlum	:	+20°C/18°C
Průměrná roční venkovní teplota v otopné období pro vytápění (při venkovní teplotě zahájení/ukončení vytápění +13°C)	:	3,6°C
Počet otopných dnů v roce (+13°C)	:	251
Provoz-počet hodin za den	:	trvalý denní provoz
Počet pracovních dnů v týdnu a v roce:	:	celoroční provoz
Krajinná oblast se zřetelem na intenzitu větru	:	krajina s intenzivními větry
Poloha budovy v krajině	:	nechráněná poloha, osaměle stojící
Typ provozu (plně automatický, ruční)	:	automatický
Provozní režim	:	trvalý, nepřerušovaný
(trvalý, občasný(příležitostný), nepřerušovaný, přerušovaný)	:	
Obsluha	:	občasná kontrola

4. Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Jedná se o historický památkově chráněný objekt. Obvodové konstrukce zůstanou zachovány beze změn. V celém objektu budou stávající okenní otvory vyměněny, budu nově zateplena půda nad 3. NP a zvýšena tepelná izolace stropu podkroví. (viz stavební část projektu)

Složení jednotlivých vnějších konstrukcí bylo určeno na základě dostupné technické dokumentace objektu, na základě místního šetření.

5. Přehled tepelných ztrát budovy – podkroví (4.NP)

Byl proveden kontrolní výpočet tepelných ztrát objektu školy obálkovou metodou pro oba zdroje tepla:

Tepelná soustava podružného zdroje tepla pro podkroví.

Tepelná ztráta objektu prostupem $Q_{p2} = 17,90 \text{ kW}$

Tepelná ztráta objektu větráním $Q_{v2} = 23,2 \text{ kW}$

Ve výpočtu tep.ztráty větráním je uvažována tepelná ztráta pro požadavek hygienicky nutné výměny na žáka tj. při obsazenosti 60 žáků (25 m³/h vzduchu na žáka) a 4 učitele (50 m³/h vzduchu na žáka) je tep.ztráta pro přívod čerstvého vzduchu 21,7 kW.

Pro ostatních prostory podkroví (50% objemu) je uvažována výměna vzduchu $I=0,5x/hod.$ tj. tep.ztráty 1,5 kW.

6. Přehled jednotlivých vzduchotechnických zařízení napojených na rozvody tepla

Netýká se

7. Tepelný příkon pro přípravu teplé vody

Netýká se- příprava teplé vody není zajišťována centrálně ze zdroje tepla podkroví.

8. Přípojný tepelný výkon zdroje tepla

(vycházející z hodnot potřebného tepelného výkonu pro vytápění)

Podružný zdroj tepla-kotle v podkroví

Přípojný výkon zdroje tepla $Q_{celk2} = Q_{p2} + 0,7 Q_{v2} = 17,9 + 0,7 \cdot 23,2 = 34,1 \text{ kW}$

Je navržen zdroj tepla o celkovém jmenovitém výkonu: $Q_{inst \max} = 70 \text{ kW}$ (2x kotel 35 kW)

Výkon zdroje s rezervou pro rozšíření učeben v podkroví.

9. Přehled roční teoretické potřeby tepla

Podružný zdroj tepla-kotle v podkroví

Teoretická roční potřeba tepla 67 180 kWh/rok
($t_{prům} = 3,6^\circ\text{C}$, $D = 251$ dnů)

10. Popis přípojky primárního média, nominální parametry

Objekt je napojen na rozvod zemního plynu (úpravy řeší samostatná část-profese plynoinstalace).

Podružný zdroj tepla-kotle pro podkroví

Hodinová potřeba zemního plynu pro ÚT,TV (33.5 MJ/m³)

max. 8,20 m³/hod.

Roční teoretická potřeba zemního plynu (33.5 MJ/m³) /při průměrné účinnosti 0,95/

max. 7 600 m³/rok

11. Podružný zdroj tepla-plynové kotle pro podkroví (4.NP)

11.1. Umístění soustavy zdroje tepla, požadavky na dispoziční a stavební řešení

Soustava zdroje tepla pro podkroví bude umístěna v původní technické místnosti v podkroví objektu.

Stavebně dispoziční řešení technické místnosti je beze změn. Stavební úpravy technické místnosti jsou řešeny ve stavební části projektu.

11.2. Kotle

S ohledem na zálohování výkonu kotlových jednotek a regulaci je zdroj tepla navržen se dvěma závěsnými kondenzačními kotle. Zdrojem tepla budou dva závěsné plynové kondenzační kotle o instalovaném jmenovitém výkonu jednoho kotle 35 kW (při teplotním spádu 80/60°C) až 37,1 kW (při teplotním spádu 50/30°C a kondenzaci). Třída NOx 5.

Celkový instalovaný výkon zdroje tepla bude 70 kW až 74,2 kW (při kondenzaci).

Příkon jednoho kotle je 35,7 kW, celkový instalovaný příkon kotelný je 71,4 kW.

V zimním období budou v provozu dva kotle, v letním období budou kotle odstaveny.

Regulační rozsah celého zdroje tepla bude od 6,4 kW do 74,2 kW. Rozsah modulace kotle 1:5.

Cirkulaci otopné vody v kotlovém okruhu budou zajišťovat teplovodní oběhová čerpadla jednotlivých kotlů.

Kondenzát z kotlů bude sveden do kanalizace.

Každý kotel je z výroby vybaven:

- teploměrem a tlakoměrem
- hlídáním max.teploty otopné vody-zajišťuje kotlový termostat – nastavit na 85°C
- hlídáním havarijní teploty otopné vody -zajišťuje havarijní termostat v kotli
- hlídáním proti nedostatku vody v kotli-zajišťuje tlakový spínač v kotli (50 kPa)

Kotle splňují požadavky Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES dle nařízení komise EU č. 813/2013-požadavky na ekodesign plynových kotlů platné od roku 2016.

11.3. Primární - kotlový okruh

Kotle jsou připojeny na sběrné potrubí kotlového okruhu přívodním a vratným potrubím. Bude zajištěn trvalý jmenovitý průtok otopné vody přes kotle-kotlová čerpadla.

Otopná voda je z kotlů vedena na hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků.

11.4. Sekundární – odběratelské okruhy

Otopná voda je z hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků vedena na oběhové čerpadlo a dále přímo do otopné soustavy podkroví.

11.5. Regulace soustavy zdroje tepla podkroví

Systém regulace (řídící systém)bude zajišťovat tyto provozní a havarijní stavy včetně havarijní signalizace (řeší profese elektro, MaR) :

Před vstupem do tech.místnosti s kotli v podkroví bude osazeno STOP tlačítko pro odstavení soustavy zdroje tepla podkroví obsluhou.

11.5.1 Provozní stavy:

1. Spínání kotlů - automatické kaskádní spínání kotlových jednotek dle kaskádního regulátoru s možností prostřídání pořadí kotlů – regulace chodu kotlů pro nejvyšší využití kondenzace.

Na výstupu otopné vody z každého kotle bude osazeno teplotní čidlo-teplota otop.vody do regulátoru.

Ovládací signál pro chod kotlů 0-10 V (každý kotel samostatně) bude z kaskádního regulátoru zaveden do kotlů na komunikační rozhraní kotle 0-10V.

2. Výstupní teplota z kaskády bude ekvitermně regulovaná/nastavitelná/-dle toho bude spínán potřebný počet kotlů – teplotní čidla na výstupu z kaskády a na vstupu do kaskády.

Ručně obsluhou bude zajištěno:

1. Doplnění tepelné soustavy při poklesu tlaku v systému.

Všechny provozní stavy zdroje tepla podkroví ovládané přes řídicí systém budou signalizovány na ovládací jednotce řídicího systému v tech.místnosti podkroví a dálkově přes web server obsluhy.

11.5.2 Havarijní, poruchové stavy:

A.STOP tlačítko

Před vstupem do tech.místnosti s kotli bude osazeno STOP tlačítko pro odstavení celého zdroje tepla podkroví obsluhou. Při aktivaci STOP tlačítka bude odstavena celá technologie soustavy zdroje tepla-pro podkroví.

B. Výpadek elektrické energie (řešen samostatně)

V případě výpadku elektrické energie-napájení bude soustava zdroje tepla odstavena. Opětovné uvedení do provozu se provede až po vědomém zásahu obsluhy.

C. Ve vazbě na řídicí systém bude řešeno zajištění dalších havarijních stavů:

- 1.Porucha kotle (2x)-tj. překročení maximální teploty na výstupu z kotle (havarijní termostat v kotli 90°C) a pokles tlaku v kotli (havarijní tlakový spínač 50 kPa) nebo „obecná“ porucha kotle
2. Překročení přetlaku v systému- havarijní maximum – 270 kPa
3. Pokles tlaku v systému- havarijní minimum celé soustavy - 60 kPa
4. Překročení teploty vzduchu v tech.místnosti s kotli 35°C
5. Zaplavení technické místnosti s kotli
6. Indikace úniku zemního plynu v technické místnosti s kotli (při koncentraci: 10% dolní meze výbušnosti zemního plynu) spojená s odstavením celého zdroje tepla

Všechny havarijní stavy budou mít za následek odstavení zdroje tepla pro podkroví. Odblokování bude možné až po vědomé kontrole zařízení soustavy zdroje tepla obsluhou a odstranění příčiny havarijního stavu obsluhou.

Všechny havarijní, poruchové stavy budou opticky a akusticky signalizovány v tech.místnosti s kotli (ovládací jednotka regulátorů, houkačka))a budou přes web server hlášeny na počítač obsluhy a na mobilní telefon obsluhy. (vlastní technické řešení viz projekt MaR)

V rámci zprovoznění řídicího systému bude servisní organizací provedeno nastavení-konfigurace řídicího systému dle výše popsaných provozních a havarijních stavů. V rámci nastavení a zprovoznění web serveru, bude vytvořeno vlastní technologické schéma soustavy zdroje tepla včetně vizualizace.

11.6. Pojistné zařízení, zabezpečující zařízení

11.6.1. Pojistné zařízení

Zdroj tepla – každý kotel bude jištěn samostatným pojistným ventilem, který je výrobcem kotle osazen při výrobě v kotli. Otevírací přetlak pojistných ventilů je 0,30 MPa. Kotel-každá jednotka je z výroby opatřena teploměrem a manometrem.

V místě doplňování otopné soustavy pro podkroví bude na expanzním potrubí osazen pojistný membránový ventil G 3/4“x 1“ otevírací přetlak 0,30 MPa. / z důvodu jištění otopné soustavy při doplňování/.

11.6.2. Zabezpečující zařízení

Otopná soustava podkroví bude vybavena zabezpečovacím zařízením pro uzavřené teplovodní tepelné soustavy s tlakovou expanzní nádobou s membránou (dle ČSN EN 12828, ČSN 060830).

Výpočet tlakové expanzní nádoby s membránou (dle ČSN EN 12828)

Objem vody v tepelné soustavě $V_{\text{system}}=350$ litrů, max.teplota otopné vody 85°C .

Součinitel zvětšení objemu vody Δv (z 10°C na 85°C) při $\Delta t = 75 \text{ K}$ $\Delta v = 0,0321$

Rozdíl výšek nejvýše položeného zařízení tepelné soustavy a expanzní nádoby p_{st} $p_{\text{st}} = 3,0 \text{ m} = 0,3 \text{ bar}$
(hydrostatický tlak)

Otevírací přetlak pojistných ventilů p_{sv}	$p_{\text{sv}} = 0,30 \text{ MPa} = 300 \text{ kPa} = 3,0 \text{ bar}$
Nejnižší přetlak otopné soustavy p_o	$p_o = 0,60 \text{ bar}$
Konečný přetlak p_{fin} (nejvyšší přetlak soustavy při provozu)	$p_{\text{fin}} = 2,50 \text{ bar}$

Velikost expanzního objemu V_{ex} $V_{\text{ex}} = V_{\text{system}} \cdot \Delta v = (350 \cdot 0,0321) = 11,3$ litrů
Objem rezervy vody v expanzní nádobě V_{vvr} (min.0,5% V_{system}) min.3 litry $V_{\text{vvr}} = 3$ litry

Nejmenší jmenovitý objem tlakové expanzní membránové nádoby $V_{\text{N,min}}$

$$V_{\text{N,min}} = (V_{\text{ex}} + V_{\text{vvr}}) \cdot \frac{(p_{\text{fin}} + 1)}{p_{\text{fin}} - p_o} = (11,3 + 3,0) \cdot \frac{(2,5 + 1)}{(2,5 - 0,6)} = 26,4 \text{ litrů}$$

Navržený jmenovitý objem expanzní nádoby V_{N} $V_{\text{N}} = 32 \text{ litrů}$ $V_{\text{N}} \geq V_{\text{N,min}}$

Počáteční přetlak – nejnižší přetlak soustavy při provozu p_{ini}

$$p_{\text{ini}} = \frac{(p_{\text{fin}} + 1)}{1 + \frac{V_{\text{ex}}}{V_{\text{N}}}} - 1 = \frac{2,5 + 1}{1 + \frac{11,3}{32}} - 1 = 0,975 \text{ baru}$$

$p_{\text{ini}} \geq p_o + 0,3 \text{ bar}$ vyhoví $0,975 \text{ bar} > (0,6 + 0,3 \text{ bar})$

Otopná soustava bude vybavena tlakovými expanzními nádobami s membránou o celkovém objemu 32 litrů.
V každém kotli je z výroby osazena tlak.expanzní nádoba s membránou o objemu 10 litrů, u kotlů bude osazena další tlaková expanzní nádoba s membránou o objemu 12 litrů ($P_N=0,6 \text{ MPa}$).

11.7. Přetlaky tepelné soustavy

Otevírací přetlak pojistných ventilů $p_{\text{sv}} = 0,30 \text{ MPa} = 300 \text{ kPa} = 3,0 \text{ bar}$

Nejvyšší dovolený přetlak $p_{\text{max,hav}} = 270 \text{ kPa} = 2,7 \text{ baru}$ (maximální havarijní přetlak)

Nejvyšší provozní přetlak $p_{\text{max,provoz}} = 250 \text{ kPa} = 2,5 \text{ bar}$

Nejnižší provozní přetlak $p_{\text{min,provoz}} = 100 \text{ kPa} = 1,0 \text{ bar}$

Nejnižší dovolený přetlak $p_{\text{min,hav}} = 60 \text{ kPa} = 0,60 \text{ bar}$ (minimální havarijní přetlak)

Doplňování soustavy $p_{\text{fil}} = 80 \text{ kPa} = 0,8 \text{ bar}$

Seřizovací přetlak plynu v expanzních membránových nádobách bude nastaven na $100 \text{ kPa} = 1,00 \text{ bar}$.

Na expanzním potrubí bude osazen manometr se zkušebním kohoutem s vyznačením mezních hodnot přetlaků.

11.8. Spalinová cesta, průřez spalinové cesty

Navržené kotle budou provozovány jako spotřebiče typu C, je navržen odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu, který bude nezávislý na vzduchu v místnosti s kotli. Spalinová cesta bude navržena dle ČSN jako

přetlaková s mokrým provozem. Odvod spalin bude nuceně přetlakově nad střechu objektu.

Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu pro hoření bude typovým certifikovaným svislým koaxiálním trubním vedením prům. 60/100 mm s vývodem nad střechu objektu. /odvod spalin potrubí prům.60 mm, přívod spalovacího vzduchu mezikruží prům.100/60 mm z exteriéru/. Každý kotel bude mít samostatný odvod spalin a přívod spal.vzduchu, který bude vyveden nad střechu budovy. Vyústění svislého odkouření nad střechou bude odpovídat ČSN. Pro kontrolu spalinové cesty budou do potrubí vzduchospalinové cesty vsazeny přímé revizní kusy. Prostup stropem je nutno opatřit plechovou chráničkou a mezikruží utěsnit (MW rohož).

Vzduchospalinová trubní cesta je navržena dle podkladů dodavatele kotle a trubních prvků, montáž musí provést odborně vyškolená firma dle pokynů výrobce a dodavatele trubního systému odkouření. Provedení a montáž trubního systému odvodu spalin a přívodu spalovacího vzduchu musí být provedeno dle platných ČSN.

Zatřídění systémů odvodu spalin:

potrubí prům. 60/100mm – dvouvrstvý ČSN EN 14 471 T 120 H1 O W2 O00 IDL0.

11.9. Větrání místnosti s kotli

Navržené kotle budou provozovány jako spotřebiče typu C, tj. nezávislé na vzduchu v místnosti instalace.

Z hlediska výkonu zdroje tepla není stanoven požadavek na větrání místnosti s kotli.

Přívod spalovacího vzduchu bude zajištěn mezikružím prům.60/100 mm z venkovního prostoru.

Bude zajištěno provětrávání místnosti s kotlem – místnost je větratelná okenními otvory.

11.10. Řešení požární bezpečnosti

Budou splněny požadavky vyplývající z požárně bezpečnostního řešení stavby.

11.11. Popis otopného systému podkroví (4.NP)

Stávající otopný systém	: vodní – otopná voda
Nominální teplotní spád	: vytápění 85/65°C (80/60°C)
Tlakové pásmo otop.systému	: max. přetlak 0,3 MPa
Typ rozvodu tepla	: dvoutrubkový rozvod

11.12. Úprava doplňovací vody pro otopnou soustavu podkroví

Voda pro tepelnou soustavu a pro doplňování musí odpovídat ČSN 074701. Pro úpravu doplňovací vody je v technické místnosti navržen malý kabinetní automatický změkčovací filtr (katexový změkčovač) a doplňovací souprava pro doplňování chemikálií. Pro doplňování otopné soustavy upravenou vodou je zvolen ruční provoz v závislosti na poklesu tlaku v systému. Upravená voda bude doplňována do systému otopné soustavy přes vratné potrubí kotlového okruhu (viz výkres). Změkčovač vody bude na rozvod pitné vody napojen přes potrubní oddělovač.

Upozornění:

Před plněním otopné soustavy musí být kvalita otopné vody zkontrolována tak, aby splňovala požadavky výrobce kotle!!!

Toto nastavení změkčování doplňovací vody musí být nastaveno i pro doplňování vody během provozu.

11.13. Napouštění systému, zkoušky pro otopnou soustavu podkroví

Dle ČSN 060310 se před vyzkoušením a uvedením do provozu, musí každé zařízení řádně propláchnout, proplach se provede vodou z vodovodního řádu. Poté se zařízení zcela dokonpletuje a naplní vodou jakosti dle ČSN 077401 v rámci napouštění systému.

Napouštění a dopouštění otopného systému musí být prováděno přes úpravnu vody (viz výkres+odst.11.12) v požadované kvalitě dle požadavků výrobce kotlů.

Po napuštění systému se provedou zkoušky těsnosti, dilatační a topná(dle ČSN 060310).

Topná zkouška trvá 24 hodin a při ní se systém doreguluje a zaškolí se obsluha.

V rámci topné zkoušky bude provedeno hydraulické zaregulování zdroje tepla a tepelné soustavy **a fyzické odzkoušení jednotlivých provozních a havarijních stavů zdroje tepla a otopné soustavy podkroví(4.NP).**

Zkoušky se provádí za účasti technického dozoru investora a dodavatele vytápění. O průběhu a výsledku jednotlivých zkoušek budou sepsány protokoly. Podrobnosti jednotlivých zkoušek a protokolů viz ČSN.

11.14. Požadavky na uvádění do provozu, obsluha- zdroj tepla podkroví + otopná soustava podkroví

11.14.1 Provozní doba, provoz kotlů

Zdroj tepla bude provozován nepřetržitě, dle potřeby tepla (teploty otop.vody) bude spínán automaticky.

Při teplotách exteriéru $t_e < 0^{\circ}\text{C}$ bude zdroj tepla provozován bez útlumu na plný výkon nepřetržitě.

11.14.2. Obsluha

Zdroj tepla je navržen s občasnou obsluhou a kontrolou. Je nutno dodržet ČSN EN Tepelné soustavy nevyžadující kvalifikovanou obsluhu.

11.14.3. Provoz zdroje tepla pro podkroví

Osoby určené k obsluze nízkotlakých kotlů jsou povinny:

- a) znát důkladně kotel z hlediska údržby a obsluhy
- b) znát ostatní zařízení a systému ÚT
- c) sledovat činnost celého zařízení a provádět potřebné zásahy
- d) pravidelně kontrolovat správnou činnost všech regulačních a zabezpečujících zařízení
- e) dbát o čistotu a pořádek v místnosti s kotli
- f) dbát o to, aby kotle a ostatní zařízení byla v provozu schopném stavu

Pro správný a bezpečný provoz zdroje tepla je obsluha povinná dodržovat tyto stavy jednotlivých zařízení:

- 1.výstupní teplota otopné vody z kotle (kotlů) musí být max. 80°C , tato hodnota nesmí být překročena
- 2.přetlak v soustavě musí odpovídat předepsaným provozním hodnotám min. $0,10\text{ MPa}$ a max $0,25\text{ MPa}$

Dále je obsluha povinná:

- 1) V případě poruchy automatického odstavení zdroje tepla odstavit zdroj tepla z provozu :
 - a) při překročení teploty otopné vody na výstupu z kotle nad 85°C
 - b) při poklesu tlaku v systému pod havarijní minimum $0,06\text{ MPa}$ nebo při překročení havarijního maxima $0,27\text{ MPa}$.
 - c) při úniku zemního plynu v technické místnosti s kotli v podkroví
 - d) při přestoupení teploty v technické místnosti s kotli v podkroví nad 35°C ,
 - e) při poklesu teploty v technické místnosti s kotli v podkroví pod 5°C
 - f) při zaplavení technické místnosti s kotli v podkroví
- 2) Sledovat teplotu otopné vody pro vytápění
- 3) Kontrolovat chod čerpadel, regulaci teploty otopné vody
- 4) Kontrolovat sifóny odvodu kondenzátu v kotlích, aby nemohlo dojít ke stavu, aby nebyly naplněny (hlavně na začátku topné sezóny a při extrémních zimních teplotách)
Obsluha je povinná sifóny odvodu kondenzátu kontrolovat a udržovat je naplněné.
- 5) Odstavit kotel okamžitě z provozu, vznikne-li na tlakové části kotle netěsnost
- 6) Odstavit zdroj tepla z provozu dojde-li ke zhoršení jakosti oběhové vody
- 7) Odstavit zdroj tepla z provozu, nastanou-li v technické místnosti s kotli v podkroví poměry, za kterých nemůže být zajištěna spolehlivá obsluha zařízení (špatná viditelnost, požár atd.)
- 8) Odstavit provoz zdroje tepla jestliže by byla ohrožena bezpečnost osob nebo zařízení
- 9) Odstavit provoz zdroje tepla selže-li zabezpečovací zařízení nebo nucený odvod spalín
- 10) Odstavit zdroj tepla z provozu dojde-li k poruše plynutěsnosti kotle

Obsluha je povinná provozovat zdroj tepla dle platných předpisů a ČSN, návodů k obsluze jednotlivých zařízení a této technické zprávy.

Mimo to je obsluha povinná provádět běžnou údržbu armatur a zařízení a pravidelnou kontrolu pojistného zařízení dle ČSN a vyhlášek IBP.

11.15 Povinnosti provozovatele, obsluha

Zdroj tepla je navržen s občasnou obsluhou a kontrolou. Je nutno dodržet ČSN EN Tepelné soustavy nevyžadující kvalifikovanou obsluhu.

Provozovatel zdroje tepla bude seznámen s bezpečnostními předpisy a s potřebnými organizačními postupy při likvidaci poruch a havárií. Při uvádění zařízení do provozu musí být provozovatel zaškolen. Zaškolení se provádí pro obsluhu za všech provozních podmínek

Obsluha musí být odborně vyškolená a způsobilá k obsluze a musí být seznámena s provozem a údržbou zařízení.

Občasnou obsluhou se v daném případě rozumí obhlídka všech zařízení s kontrolou jejich stavu s vyhodnocením snímaných hodnot (teploty, tlaky).

Mimo tuto dobu by se obsluha neměla příliš vzdalovat z objektu, aby byla snadno dosažitelná v případě poruchy zařízení systému.

Projektant doporučuje vypracovat provozní řád pro výše uvedený zdroj tepla a otopnou soustavu !!

12. Zřízení nové větve pro tělocvičny otopné soustavy původní budovy

12.1. Popis páteřních a podružných rozvodů, vedení, umístění nové větve pro tělocvičny

Nová větev č.7-bude provedena nová odbočka za stáv. rozdělovače, sběrače strojovny centrální kotelny v 1.PP budovy, potrubí bude z rozdělovače a sběrače vedeno pod stropem. (viz výkres)

Nová větev bude vyvedena ze strojovny do chodby, kde bude rozdělena na dvě odbočky. Tyto odbočky budou vedeny pod stropem chodby 1.PP ke stoupačkám do 1.NP. V 1.NP bude potrubí nové větve (obě odbočky) vedeno pod stropem do tělocvičen. Zde bude provedeno přepojení stávajících odboček pro otopná tělesa tělocvičen ze stávajících větví na potrubí nové větve pro tělocvičny.

Potrubí bude vedeno ve spádu 3‰. Vedení potrubí je zřejmé z výkresů.

12.2. Způsob regulace (kvantitativní/kvalitativní)

Větev č. 7- ÚT tělocvičny je provedena ekvitermní regulace směřováním (kvalitativní regulace) v závislosti na venkovní teplotě. Nová větev bude opatřena trojcestným směšovacím ventilem a samostatným oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací otáček a funkcí autoAdapt.

Stávající systém regulace centrální kotelny bude doplněn o modul směšování, který bude ovládat nově navrženou větev (řeší MaR).

12.3. Způsob vyregulování

Pro zajištění požadovaného průtoku otopné vody novou větví případně jejími odbočkami budou na potrubí vratné vody osazeny vyvažovací ventily. (viz výkresy)

13. Měření spotřeby tepla,

Celkové měření spotřeby tepla na straně otopné vody není požadováno, je měřena dodávka primární energie v palivu(zemní plyn). Viz projekt plynoinstalace.

14. Potrubí, nátěry, izolace, zavěšení, uložení

14.1. Potrubí a jeho uložení

Potrubí zdroje tepla podkroví

Rozvodné potrubí systému vytápění je navrženo z měděných trubek polotvrdých F 25 (prům. 15x1, 18x1, 22x1 mm) tvrdých F 29 (prům. 28x1,5, 35x1,5, 42x1,5, 54x2 mm) **spojovaných pájením.**

Potrubí nové větve pro tělocvičny

Potrubí je navrženo z trubek ocelových bezešvých nízkotlakých jakost 11.353.0 závitových, spojování potrubí bude svařováním.

Potrubí musí být podepřeno v těchto max. vzdálenostech:

DN 15	cca 1.5m	DN 20-25	cca 2.0m
DN 32-40	cca 2.5m		

Veškeré potrubí bude v nejvyšším místě opatřeno automatickým odvzdušňovacím ventilem a v nejnižším místě vypouštěcími armaturami. Potrubí prostupující zdi a stropy bude vedeno v ocelové chráničce. Uložení potrubí je zčásti na konzolách s třmeny, zčásti na závěsech.

Propojovací potrubí studené vody v technické místnosti podkroví

Potrubí je navrženo z vodovodních plastových trubek z polypropylenu PP-R spojovaných polyfuzním svařováním. Uchycení bude provedeno speciálními příchytkami jednoduchými.

Nové rozvodné potrubí je vedeno volně u podlahy.

14.2 Nátěry

Ocelová potrubí se opatří základním nátěrem a dvojnásobným syntetickým nátěrem na vzduchu schnoucí a to i potrubí zaizolovaná. Podpory opatřit základním a dvojnásobným syntetickým nátěrem na vzduchu schnoucím. Pro kontrolu počtu předepsaných vrstev budou jednotlivé vrstvy nátěrů různobarevné. Tloušťky jednotlivých nátěrů a vlastní provedení nátěru provádět dle platných ČSN.

14.3 Tepelné izolace

Tepelné izolace potrubí budou provedeny v tloušťkách a typech:

Měděné potrubí prům. 15x1, 18x1, 22x1, tl. 10 mm s Al (jednovrstvá)

- návleková tepelně izolační trubka z polyetylenu tl. 10 mm

-potrubí rozvodů vedené volně 1.PP, 1.NP a 4.NP(podkroví) v technické místnosti

tepelně izolační trubka z MW (mineral.vláken) s Al fólií OH 65 kg/m³, MST 300°C/100°C, reakce na oheň A2

Měděné potrubí

potrubí prům. 28x1,5, 35x1,5 tl. 30 mm s Al (jednovrstvá)

potrubí prům. 42x1,5 tl. 30 mm s Al (jednovrstvá)

potrubí prům. 54x2,0 tl. 50 mm s Al (jednovrstvá)

Ocelové potrubí

Potrubí DN 20,25,32 tl. 30 mm s Al (jednovrstvá)

-HVDT zdroj tepla podkroví

tepelně izolační pásy z minerálních vláken MW s Al fólií OH 65 kg/m³, MST 300°C/100°C, reakce na oheň A tl.80 mm (2x40 mm), vrchní vrstva s Al fólií.

-čerpadla – typová systémová tepelná izolace EPP.

Montáž tepelné izolace musí být provedena dle závazných technických postupů výrobců jednotlivých tepelných izolací. Spoje trubkových izolací (polyetylen) budou lepeny, spoje pouzder a skruží budou přelepeny Al. fólií.

15. Demontáže

Na začátku prací budou provedeny demontáže stávajícího zařízení původního zdroje tepla podkroví budovy.

16. Požadavky na související profese

a) elektro - zajištění osvětlení technických místností

b) MaR

ba) zdroj tepla podkroví

-silové napojení zařízení zdroje tepla

- provozní a havarijní stavy zdroje tepla – viz samostatné kapitoly

bb) nová větev tělocvičny

- provozní regulace nové větve ve vazbě na stávající systém MaR centrální kotelny

c) plynoinstalace- zajištění napojení kotlů podkroví na rozvod zemního plynu dle platných norem a technických pravidel

- d) stavba -zajištění provedení prostupů a drážek větších než, které jsou uvedeny v technické specifikaci
- provedení šachty pro trubní vedení odvodu spalín včetně oplechování nad střešní rovinou
-zazdění drážek a menších prostupů spojených s montáží vytápění

Veškeré požadavky na profese elektro, M+R, plynoinstalace, stavba a vzduchotechnika byly předány v rámci koordinačních schůzek jednotlivým specialistům a jsou zohledněny v jejich projektech.

17. Bezpečnost práce (montáž + obsluha)

17.1. Bezpečnost práce při montáži

Při práci budou důsledně dodržovány předpisy, vyhlášky ČÚBP a předpisy související s platnými normami ČSN zejména ČSN 060310, 060830, 12828, 734201. Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými a vyškolenými pracovníky, kteří budou řádně poučeni, jmenovitě určení a znalí příslušných bezpečnostních předpisů a kteří mají oprávnění k montáži zařízení.

Při montáži je nutno dbát na umístění zařízení, potrubí a armatur tak, aby jejich ovládací prvky nezasahovaly do vymezených únikových cest !!

17.2. Bezpečnost práce při provádění demontáží

Pracovníci, kteří budou demontáže provádět musí mít k dispozici bezpečnostní předpisy odsouhlasené bezpečnostním technikem a úplnou dokumentaci stávajícího stavu demontovaného zařízení.

Před zahájením vlastních demontážních prací musí být prokázáno, že veškeré zařízení je spolehlivě odpojeno od navazujících rozvodů, kterými by mohlo zpětně vniknout tlakové nebo jinak nebezpečné médium, že zařízení je bez elektrického napětí, bez tlaku, řádně vypuštěno, provětráno, bez škodlivých látek a hořlavin. Při provádění demontáží je nutno věnovat zvýšenou pozornost bezpečnosti práce a přísně dodržovat všechny bezpečnostní předpisy.

Jakékoliv práce smí provádět jen pracovníci řádně poučeni, jmenovitě určení a znalí příslušných bezpečnostních předpisů.

Bezpečnost se musí zvláště dotýkat:

- dopravy v prostoru staveniště (dopravní cesty musí být bezpečné, vyznačené a udržované)
- zdvihacích zařízení (náležitou pozornost věnovat upevňování břemen, bezpečných stav háků a lan, kvalifikace obsluhy)
- nakládání, skládání a uložení břemen (jedná se o těžké a mnohdy i ostrohranné předměty)
- nářadí a pracovních pomůcek (zvláštní pozornost práci s elektrickými stroji, nářadím, rozvodnými kabely a to zvláště při napojení na rozvodnou síť)
- pomocných konstrukcí pro práce ve výšce (lešení, plošiny, žebříky)
- řezání kyslíkem, zacházení s lahvemi na stlačený plyn (z hlediska bezpečnosti musí být provozování v souladu s ustanoveními ČSN).

17.3. Bezpečnost práce při obsluze-zdroj tepla pro podkroví (4.NP)

Základním požadavkem BOZ je správný technický stav zařízení. Užívání bude zahájeno po revizi všech instalací a kolaudaci stavby.

Provozovatel otopných soustav a zdrojů tepla bude seznámen s bezpečnostními předpisy a s potřebnými organizačními postupy při likvidaci poruch a havárií. Při uvádění zařízení do provozu musí být pracovníci provozovatele zaškoleni. Zaškolení se provádí pro obsluhu za všech provozních podmínek.

S předáním otopných soustav a zdrojů tepla bude dodána potřebná technická dokumentace a zásady pro provádění kontrol, revizí a zkoušek.

18. Závěr

Užívání otopných soustav a zdroje tepla pro podkroví bude zahájeno po revizích a zkouškách všech instalací a kolaudaci stavby.

- a) Veškeré rozvody a montáž zařízení bude provedeno dle platných ČSN a příslušných souvisejících předpisů s ohledem na platné předpisy BOZP.
- b) Pokud dojde při provádění k nejasnostem nebo nepředvídaným okolnostem je nutno neprodleně informovat projektanta a upřesnit další postup prací !!
- c) Pro snadnou identifikaci jednotlivých kotlů, větví a potrubí budou osazeny orientační štítky s popisem zařízení, druhu a teploty protékajícího média. Štítky potrubí budou vyrobeny z potištěné fólie s podkladem v předepsaném odstínu topného média dle přílohy ČSN. Budou osazeny i po potrubní trase z důvodu identifikace potrubí.
- d) Po montáži celého zařízení bude provedena topná zkouška zvlášť pro otopnou soustavu a zdroj tepla podkroví a zvlášť nové větve pro tělocvičny.
- e) **Projektant doporučuje vypracovat provozní řád pro zdroj tepla podkroví (4.NP)!!**

Seznam příloh - 2D.1.4.1 Zařízení pro vytápění staveb

2D.1.4.1-1 Technická zpráva vytápění

2D.1.4.1-2 Technická specifikace vytápění

2D.1.4.1-3 Dispozice, řez, vzduchospalinová cesta zdroje tepla pro podkroví (4.NP)

2D.1.4.1-4 Schéma zapojení zdroje tepla pro podkroví (4.NP), legendy

2D.1.4.1-5 Půdorys 1.PP-úpravy ÚT-nová větev-tělocvičny

2D.1.4.1-6 Půdorys 1.NP-úpravy ÚT-nová větev-tělocvičny

2D.1.4.1-7 Schéma zapojení nové větve pro tělocvičny
