

1.4A.1 Technická zpráva – ÚT

Název akce:	SOŠ, SOU A ZŠ Třešť – oprava kotelny a rozvodů ÚT na hlavní budově školy v Černovicích
Stavebník:	Kraj Vysočina Žižkova 57/1882, Jihlava 587 33
Datum:	02/2023
Stupeň:	DSP+DPS
Zakázka číslo:	23-005
Vypracoval:	Ing. Jaroslav Rybář, Ing. Michal Rataj

Obsah

a.1)	Úvod.....	3
a.2)	Podklady.....	3
a.3)	Bilance potřeby tepla.....	4
a.4)	Zdroj tepla a napojení na něj.....	4
a.5)	Rozvody vytápění.....	7
a.6)	Tepelné izolace rozvodů UT.....	9
a.7)	Otopná tělesa.....	9
a.8)	Regulace.....	10
a.9)	Požadavky na ostatní profese.....	10
a.10)	Závěr.....	12

a.1) Úvod

Projektová dokumentace řeší stávající objekt Odborného učiliště a praktické školy v Černovicích, na které budou provedeny opravy kotelny a rozvody nového topení.

Řeší výměnu stávajícího zdroje vytápění včetně ohřevu TV a úpravu systému vytápění pro vnitřní prostory 3.NP – internát objektu. Návrh zařízení vychází z požadavků investora a nového dispozičního členění objektu. Současně bude platit, že parametry zařízení budou minimálně respektovat místní platné hygienické, bezpečnostní a protipožární předpisy a nařízení.

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace byly stavební výkresy objektu, prohlídka stávajícího provozu, stávající dokumentace pro územní rozhodnutí, požadavky investora a platné ČSN.

a.2) Podklady

- stavební výkresy, stavebně technický průzkum, požadavky investora
- přehled použitých norem a předpisů:
 - ČSN 06 0310** - „Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž“
 - ČSN 06 0830** - „Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení“
 - ČSN 73 0110** - „Výkresy ústředního vytápění“
 - ČSN EN 12 831** – „Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu“
 - ČSN 73 0540:1-4** – „Tepelná ochrana budov“
 - ČSN EN 442-1** - „Otopná tělesa - Část 1: Technické specifikace a požadavky“
 - ČSN EN 442-2** - „Otopná tělesa - Část 2: Zkoušky a jejich vyhodnocování“
 - ČSN EN 442-3** - „Otopná tělesa - Část 3: Posuzování shody“
 - ČSN EN 12170** – „Otopné soustavy v budovách - Pokyny pro provoz, údržbu a užití - Otopné soustavy vyžadující kvalifikovanou obsluhu“
 - ČSN 06 1008** - „Požární bezpečnost tepelných zařízení“
 - ČSN 73 0802** - „Požární ochrana staveb – nevýrobní objekty“
 - ČSN 73 0810** - „Požární bezpečnost staveb - společná ustanovení“
- Zákon č. 406/2000 Sb.** (318/2012 Sb.) – zákon o hospodaření s energií
- Zákon č. 177/2006 Sb.** – kterým se mění zákon č. 406/200 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 318/2012 Sb.** – kterým se mění zákon č. 406/200 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 264/2020 Sb.** – o energetické náročnosti budov
- Vyhláška č. 193/2007Sb.** kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhláška č.194/2007 Sb.**, kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb.** v platném znění, kterými se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb.** v platném znění o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Kromě zde uvedených norem a předpisů je třeba respektovat ty, které jsou v době návrhu a posuzování objektu v platnosti a určeny jako závazné.

a.3) Bilance potřeby tepla

Tepelné ztráty byly vypočteny pro venkovní výpočtovou teplotu -15°C , poloha budovy nechráněná dle ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu.

Klimatické podmínky:

Objekt je určen jako osaměle stojící s mírným zastíněním. Dle ČSN EN 12831 je situován v oblasti s výpočtovou venkovní teplotou $t_e = -15^{\circ}\text{C}$
Klimatické místo Pelhřimov
Výpočtová venkovní teplota -15°C
Krajina bez intenzivních větrů
Počet dnů v otopném období při $\theta_{np,e} = 13^{\circ}\text{C}$ 257 dnů
Průměrná teplota v topném období při $\theta_{np,e} = 13^{\circ}\text{C}$ $3,6^{\circ}\text{C}$

Topný systém bude nově rozdělen do 5 topných okruhů (rozdělovač a sběrač v kotelně v 1.PP objektu):

I.	Okruh „stará budova I“	cca 40,0 kW
II.	Okruh „stará budova II“	cca 80,0 kW
III.	Okruh „internát“	cca 30,0 kW
IV.	Okruh „ohřev TUV“	cca 50,0 kW
V.	Okruh „nová budova“	cca 50,0 kW

Celkový výkon vytápění cca 200,0 kW

Roční spotřeba tepla pro vytápění cca 372,2 MWh/rok, 1339,8 GJ/rok

Teplotní parametry

Teplonosnou látkou je teplá voda o stávajícím výpočtovém teplotním spádu $70/55^{\circ}\text{C}$. Oběh topné vody je dvoutrubkový, nucený.

Celý topný systém je proti přetlaku jistěn dle ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení samostatnou tlakovou expanzní nádobou a pojistným ventilem v hlavní kotelně.

a.4) Zdroj tepla a napojení na něj

Zdroj vytápění objektu zůstává svým charakterem beze změny – plynové kotle. Pouze dojde k jejich výměně a nahrazení původních 2 ks plynových kotlů o celkovém jmenovitém tepelném výkonu 190,0 kW za 2 ks nových plynových kondenzačních kotlů o celkovém tepelném výkonu 200,0 kW ($50/30^{\circ}\text{C}$). Rozvody UT v řešeném objektu zůstávají stávající, dochází pouze k úpravě vybavení plynové kotelny III.kategorie v 1.PP s napojením na stávající rozvody jednotlivých okruhů vytápění pod stropem na výstupu z místnosti plynové kotelny v 1.PP.

Zdroj tepla bude umístěn do stávající plynové kotelny III.kategorie v 1.PP. Zde bude nově proveden rozdělovač a sběrač pro stávající topné okruhy. Napojení na stávající topné okruhy bude provedeno v prostoru 1.PP v řešené místnosti kotelny.

Zároveň bude řešena výměna stávajících nepřímooohřívavých zásobníků TUV v místnosti plynové kotelny v 1.PP za nové s napojením na nový rozdělovač/sběrač v kotelně.

Součástí úprav systému vytápění bude demontáž a vystrojení nových rozvodů a otopných těles v podkroví objektu s napojením na samostatný regulovatelný okruh na novém rozdělovači/sběrači v kotelně v 1.PP.

Stávající zdroj vytápění objektu bude demontován:

2x stacionární plynový kotel Vaillant VK 96/3-2 – 120 kW

Jmenovitý tepelný výkon max. 2x 95 kW (190 kW)

Účinnost kotle (EN303) 91,3%

Max. jmenovitý tepelný příkon zdroje 2x 104,0 kW (208,0 kW)

Spotřebič typu B

Příkon plynu 2x 10,0 m³/hod

Stávající celkový tepelný příkon: 208,0 kW

Stávající celkový tepelný výkon: 190,0 kW

Nově instalovány tyto zdroje vytápění:

2x stacionární plynový kondenzační kotel 93 kW (186 kW kaskáda)

Jmenovitý výkon 80/60°C pro zemní plyn max. 2x 93 kW (186 kW)

Účinnost kotle (EN303) 97,8%

Max. jmenovitý tepelný příkon zdroje 2x 95,1 kW (190,2 kW)

Spotřebič typu B

Nový celkový tepelný příkon (80/60°C): 190,2 kW.

Nový celkový tepelný výkon (80/60°C): 186,0 kW

Technické parametry nového zdroje:

Stacionární kondenzační kotel o výkonu 100 kW při spádu 50/30 °C (93,0 kW při spádu 80/60 °C)

Minimální výkon 17,2 kW při spádu 50/30 °C (15,5 kW při spádu 80/60 °C) – modulace 1:6

Min.-max. příkon 15,8 – 95,1 kW

Výměník tepla ze slitiny Al-Si

Integrovaný předsměšovací hořák, normovaný emisní faktor dle EN15502 - CO 16 mg/kWh, NOx 54 mg/kWh

Připojovací tlak plynu 17-25 mbar

Max. výstupní teplota až 95 °C

Max. provozní tlak 6 bar

Max. ΔT výstup-zpátečka je 50 K při plném výkonu

Elektrický příkon min/max – 28/156 W

Hmotnost 124 kg (minimální transportní 90 kg)

Regulační systém výrobce kotlů, který v základu umožňuje připojení přes internet (připojení přes LAN kabel, koncovka RJ45) – zrcadlení displeje regulátoru ve webovém prohlížeči.

Otopná soustava bude teplovodní dvourubková, s nuceným oběhem otopné vody v kotlovém okruhu pracujícím v teplotním spádu 15°C při teplotách 70/55°C. Všechny okruhy budou zapojeny do nového rozdělovače a sběrače a budou vybaveny samostatnými čerpadly s elektronickou regulací otáček.

Kotlový okruh

Pro požadovaný výkon je navržena kotelna o 2 ks plynových kotlů o maximálním výkonu každého kotle 93 kW. Kotle pokryjí celý požadovaný rozsah dodávky tepla.

Kotle budou vybaveny měřícími a pojistnými armaturami. Potrubí z kotlů bude přes sběrné hydraulické sady topné a vratné vody vedeny do rozdělovače a sběrače topné vody.

Součástí kotlového okruhu jsou vlastní kotle, potrubí kotlového okruhu s navazujícím rozdělovačem a sběračem topné vody DN100 s jednotlivými topnými větvemi. Oběh topné vody v kotlovém okruhu je zajištěno oběhovými čerpadly na jednotlivých okruzích.

Systém bude doplněn o plnoautomatické doplňovací zařízení, které při poklesu tlaku v topné soustavě kontrolovaně doplní, zpravidla ze soustavy pitné vody. Zde bude také osazen podružný vodoměr pro případnou kontrolu úniku většího množství vody ze soustavy. Dopouštění topné vody bude řešeno přes demineralizační sadu.

Odtah spalin

Odtah spalin od 2 ks nových kotlů bude proveden systémovou spalinovou kaskádou (řadová sestava), který bude dále veden společným plastovým komínem Ø125mm vedeným ve stávajícím komínu nad střechu objektu. Komín musí být proveden z materiálu odolného proti kondenzátu (nerez, plast). Společný kouřovod a komín budou plastová vložka DN125 mm. Stávající vložka v komíně bude zachována a bude sloužit jako vedení nové komínové vložce. Patní koleno bude založeno na podpěře z plastové vložky DN110 mm.

Účinná výška komínu je cca 12,0 m.

Pojistné zařízení

Kotle budou vybaveny pojistnými ventily, které jsou součástí kotlů. Otevírací tlak pojistného ventilu bude nastaven na 2,5 bar. Pojištění otopné soustavy bude provedeno pojistným ventilem osazeným na každém kotli a pomocí dvou tlakových expanzních nádob o objemu 400l. U každého kotle pak bude ještě umístěna tlaková expanzní nádoba o objemu 50l.

Pro případ odstávky nesmí být uzavřeny kotlové armatury. Vyústění pojistného potrubí musí být kontrolovatelné bez dalších úprav a nesmí ohrožovat obsluhu. Odvod vody zaústit do nejbližší kanalizace.

Stávající expanzní nádoby budou demontovány včetně pojistného potrubí.

Kotelna, odtah spalin, přívod spalovacího vzduchu

Zdrojem tepla pro objekt školy bude vlastní kotelna III. kategorie na spalování zemního plynu. Prostor kotelny je umístěn v 1.PP objektu. Provedení 0,5x/h větrání kotelny zůstává stávající beze změny. Přívod vzduchu proveden prostupy s mřížkami z fasády u podlahy kotelny. Odvod tepelných zisků proveden mřížkou do stávající větrací šachty (komínu), která je vyústěna nad střechu objektu.

Pro přívod spalovacího vzduchu pro kotle přirozeně z venkovního dvora je nutný min. průřez 250 x 250 mm. Toto je řešeno stávajícím otvorem 900 x 450 mm u podlahy kotelny ze dvora objektu školy, které zajišťuje i přirozené větrání kotelny. Odtah spalin od kaskády 2 ks kotlů bude proveden pomocí plastového odkouření DN125 vyvedeného nad střechu objektu.

V kotelně bude v blízkosti kotlů osazena neutralizační jednotka pro neutralizaci kondenzátu z kotlů.

Spotřeba vzduchu

Spotřeba větracího vzduchu

Pro zajištění dobrého provětrání je s ohledem na to, že se jedná o kotelnu III. kategorie, předepsána 0,5 násobná výměna vzduchu v prostoru kotelny, t.j. $77 \text{ m}^3 \times 0,5 = 38,5 \text{ m}^3/\text{hod}$.

Větrání kotelny pro přívod vzduchu je zajištěno stávajícím otvorem 900 x 450 mm u podlahy kotelny ze dvora objektu školy. Dále je v místnosti otvíravé okno. Odvod tepelných zisků je pod stropem místnosti mřížkou do ventilační komínové šachty nad střechu objektu.

Způsob větrání pro plynovou kotelnu zůstane beze změny. Způsob přívodu spalovacího vzduchu pro kotle zůstane beze změny.

Členění otopné soustavy - kotelna

Otopná soustava bude teplovodní s členěním na jednotlivé topné větve:

Z nového teplovodního rozdělovače a sběrače (R+S) v kotelně budou vyvedeny následující topné větve:

<u>Větev</u>	<u>tP/tZ[°C]</u>	<u>účel</u>
I - Ia	70/55	ÚT – vytápění okruh „stará budova I“
II - IIa	70/55	ÚT – vytápění okruh „stará budova II“
III - IIIa	70/55	ÚT – vytápění okruh „internát“
IV - IVa	70/55	TUV – ohřev TUV
V - Va	70/55	ÚT – vytápění okruh „nová budova“
VI - VIa	70/55	rezerva
VII - VIIa	70/55	rezerva

Okruhy vytápění:

Tyto větve napojují otopná tělesa v prostorách školy a internátu. Stávající otopný systém je s nuceným oběhem topné vody oběhovým čerpadlem a s teplotním spádem 70/55°C. Přívodní topná voda větve OT je ekvitermně regulována pomocí 3-cestného směšovače se servopohonem. V řídicím systému bude naprogramován časový režim plného a tlumeného vytápění v průběhu týdne. Je předpokládán celoroční provoz těchto topných větví.

Okruh ohřevu TV:

Tato větev připojuje topné vložky dvou teplovodně vytápěných zásobníkových ohříváčů o objemu 503l TUV. Větev je na R+S osazena nabíjecím čerpadlem. V případě, že nastane potřeba ohřevu TUV, tj. při poklesu teploty TUV snímané v jímce bojleru o cca 5°C, se zapne nabíjecí čerpadlo větve a TUV je dohřívána topnou vodou. Po dobu ohřevu TUV pracují kotle na max. teplotu cca 70°C.

Zásobníky TUV budou umístěny v kotelně v 1.PP řešeného objektu.

a.5) Rozvody vytápění

Rozvody vytápění zůstávají stávající. Nové rozvody budou provedeny pouze v rámci kotelny, včetně rozdělovače a sběrače po napojení na stávající potrubí topných okruhů vycházejících z místnosti kotelny.

Součástí úprav systému vytápění bude demontáž a vystrojení nových rozvodů a otopných těles v podkroví objektu s napojením na samostatný regulovatelný okruh na novém rozdělovači/sběrači v kotelně v 1.PP.

Rozvody UT budou dvoutrubkové. Oběh topné vody bude nucený. Potrubí bude z ocelových trubek spojovaných svařováním.

Rozvody budou opatřeny potrubní tepelnou izolací. Rozvody budou vedeny převážně pod stropem a po stěnách. Pro vyrovnání teplotní dilatace potrubí bude v případech, kdy ji není možno zajistit změnou směru trasy potrubí, použito kompenzátorů tvaru U, L, Z.

V rámci úprav topného systému v podkroví objektu bude potrubí provedeno z měděných trubek atestovaných pro rozvody vytápění. Trubky budou spojovány lisováním.

Odvzdušnění topného systému bude zajištěno od vzdušňovacími ventily v kotelně a v nejvyšším podlaží objektu.

Potrubí vedené volně bude uloženo ve spádu 2%. Nejvyšší místa budou vybavena od vzdušněním, nejnižší vypouštěním. Fe potrubí bude opatřeno pod tepelnou izolací základním ochranným nátěrem. Potrubí vedené volně a neizolované, jakož i pomocné ocelové konstrukce bude opatřeno dále vrchním 2-násobným emailovým nátěrem.

Tepelná roztažnost potrubí bude umožněna převážně přirozenými změnami směru potrubních tras. Na dlouhých přímých úsecích budou zřízeny U-kompensátory. V příslušných místech budou na potrubí zřízeny pevné body. Celý systém je nutno po montáži několikrát dokonale propláchnout a vyčistit filtry.

Pro upevnění potrubí budou použity typové upevňovací a závěsné prvky - objímky a pouta. V případě potřeby bude použito atypické uchycení na ocelová táhla zavěšená do stropu.

Povrchová úprava tepelné izolace ocelového potrubí bude provedena Al. folií, v případě možnosti bude použita izolace kaširovaná Al. folií. Tepelná izolace R+S bude opatřena povrchovou úpravou z Al. plechu tl. 0,6 mm

VZDÁLENOST PODPĚR U HORIZONTÁLNÍHO OCELOVÉHO POTRUBÍ NAPLNĚNÉHO VODOU dle DIN 1988-2 (9)			
Jmenovitý průměr (DN)	Jmenovitý průměr (")	Vnější průměr (mm)	Vzdálenost podpěr (m)
10	3/8"	17,2	2,25
15	1/2"	21,3	2,75
20	3/4"	26,9	3,00
25	1"	33,7	3,50
32	1 1/4"	42,4	3,75
40	1 1/2"	48,3	4,25
50	2"	60,3	4,75
65	2 1/2"	76,1	5,50
80	3"	88,9	6,00
100	4"	114,3	6,00
125	5"	139,7	6,00

VZDÁLENOST PODPĚR U HORIZONTÁLNÍHO MĚDĚNÉHO POTRUBÍ NAPLNĚNÉHO VODOU dle DIN 1988-2 (9)			
Vnější průměr (mm)	Vzdálenost podpěr (m)	Vnější průměr (mm)	Vzdálenost podpěr (m)
12	1,25	42	3,00
15	1,25	54	3,50
18	1,50	64	4,00
22	2,00	76,1	4,25
28	2,25	88,9	4,75
35	2,75	108	5,00

V případě vedení potrubí mezi jednotlivými požárními úseky, je nutné tyto prostupy požárně utěsnit – např. požárně ochranným pásem, protipožární elastické tmely, protipožární manžety apod.

Nátěry

Veškeré potrubí určené k zaizolování je opatřeno základním syntetickým nátěrem. Na potrubí bez izolace, doplňkové konstrukce a armatury jsou provedeny dvojnásobné nátěry syntetickou barvou s povrchem 1 x email (stejným způsobem se provedou barevné pruhy na tepelné izolaci). Přírubové armatury jsou opatřeny dvojnásobným nátěrem. Všechna potrubí označena šipkou ve směru toku - délka šipky 10 - 15 cm. Viditelná potrubí budou opatřena bílým nátěrem.

Požární prostupy

Všechny prostupy instalací, rozvodů a potrubí budou na hranici požárních úseků protipožárně těsněny dle ČSN 73 0802 čl. 8.6.1 v rozsahu a způsobem stanoveným v požární zprávě, jež je součástí projektové dokumentace. Hmoty použité pro těsnění smějí mít stupeň hořlavosti nejvýše C1 (podle ČSN 73 0862). Těsnící materiál musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou dotěsňují, nepožaduje se však vyšší požární odolnost než 60 minut (podle ČSN EN 1363-1). Pro utěsnění lze použít protipožární tmely, zpevňující protipožární tmely, protipožární polštáře a protipožární manžety.

Těsnění konstrukcí může provádět pouze firma proškolená výrobcem systému protipožárního těsnění.

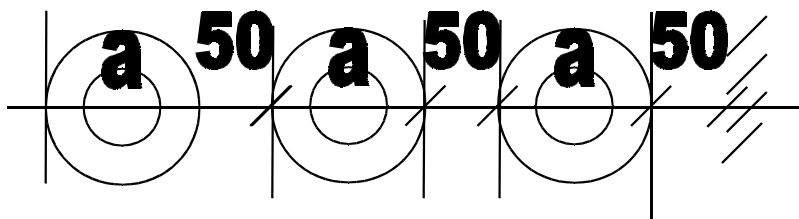
Prostupy potrubí od průměru 32 mm nutno požárně těsnit. Prostupy potrubí těsnit požárně ochranným pásem z grafitového materiálu, který při působení tepla napění, tím nabývá objemu a zamezuje šíření ohně a kouře otvory a spárami v požárně dělících konstrukcích. Pro potrubí s izolací do průměru 88,9 mm postačí jedna vrstva ochranného pásu. Izolace musí být k potrubí v místě prostupu fixována ocelovým drátem tloušťky minimálně 0,6 mm.

a.6) Tepelné izolace rozvodů UT

Veškeré rozvody vytápění, včetně armatur budou izolovány dle požadavků vyhlášky č. 193/2007 Sb. Ministerstva prům. a obchodu, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie. Použita bude potrubní tepelná izolace určená pro izolování rozvodů vytápění se součinitelem tepelné vodivosti menším nebo rovným 0,040 W/m*K. Tloušťky tepelných izolací budou též voleny dle vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Typ potrubí	Rozměr potrubí	Požadované U [W/mK]	Navržený typ izolace
měděné potrubí 15x1,0	15x1,0	0,15	pěnový polyetylen tl. 25mm
měděné potrubí 18x1,0	18x1,0	0,18	pěnový polyetylen tl. 25mm
měděné potrubí 22x1,0	22x1,0	0,18	pěnový polyetylen tl. 25mm
měděné potrubí 28x1,5	28x1,5	0,18	minerální vata s Al folií tl. 30
měděné potrubí 35x1,5	32x1,5	0,18	minerální vlna s Al folií tl. 40
měděné potrubí 42x1,5	42x1,5	0,18	minerální vlna s Al folií tl. 40
ocel.potrubí DN 20	26,90x2,65	0,18	minerální vlna s Al folií tl. 30
ocel.potrubí DN 25	33,70x3,25	0,18	minerální vlna s Al folií tl. 40
ocel.potrubí DN 32	42,40x3,25	0,18	minerální vlna s Al folií tl. 50
ocel.potrubí DN 40	48,30x3,25	0,27	minerální vlna s Al folií tl. 40
ocel.potrubí DN 50	60,20x3,65	0,27	minerální vlna s Al folií tl. 40
ocel.potrubí DN 65	76,00x3,20	0,27	minerální vlna s Al folií tl. 50
Rozdělovače, sběrače, armatury			Jako potrubí odpovídající dimenze, popř. tl. 100mm

Je nutné zachovat minimální rozteče mezi potrubími a obvodovým zdívkem, tak aby i po montáži izolace byla minimální vzdálenost mezi potrubími a okolními stěnami 5cm.



a.7) Otopná tělesa

Stávající otopná tělesa a rozvody zůstanou v objektu zachovány, pouze bude součástí úprav systému vytápění demontáž a vystrojení nových rozvodů a otopných těles v místnostech podkroví objektu s napojením na samostatný regulovatelný okruh na novém rozdělovači/sběrači v kotelně v 1.PP.

V prostoru internátu v podkroví jsou navržena desková otopná tělesa se spodním krajním připojením typu VK a VKL. Připojení otopných těles pomocí rohového H šroubení pro tělesa typu ventil kompaktní.

Uzávěry všech nových otopných těles budou mít termostatické ventily s přednastavením s hlavicemi se zabezpečení proti krádeži a poškození. V referenčních místnostech nebudou termostatické hlavice osazeny, regulace teploty v těchto místnostech bude zajištěna prostorovým termostatem (čidlem).

Na stávající otopná tělesa části nové budovy (přístavby) budou nově osazeny tzv. kombiventily (např. IMI Heimeier Eclipse) s termostatickými hlavicemi. Tyto ventily umožňují přímé přednastavení průtoku topné vody tělesem bez vlivu tlakové difference – jednoduché vyregulování otopné soustavy. Zároveň budou provedeny některé úpravy v rozvodech k otopným tělesům této části budovy.

V učebnách a veřejných prostorech budou na kombiventily osazeny termostatické hlavice se zabezpečením pro veřejné prostory – proti manipulaci a odcizení, nastavené na pevnou hodnotu č.3 pro vnitřní teplotu 20°C. Nastavení teploty může proběhnout pouze speciálním klíčem. Do prostor kabinetů učitelů pak budou na kombiventily osazeny termostatické hlavice s ruční plynulou regulací teploty v běžném provedení.

Na stávajícím přípojovacím potrubí k nově navrhovaným ventilům bude nutné použít redukci před a za kombiventilem a to v případě přípojovacího potrubí průměru 3/8", 3/4" a 1".

Veškerá stávající článková ocelová otopná tělesa v části nové budovy (přístavby) budou nahrazena za desková otopná tělesa s bočním připojením.

Stejně tak budou nahrazena některá výkonově nedostačující otopná tělesa v části nové budovy.

Otopná tělesa v části internátu ve 3.NP objektu budou přepojena na samostatný regulovatelný okruh z kotelny v 1.PP.

Otopná tělesa ve 2.NP objektu části nové budovy (přístavby) budou nově přepojena na samostatný rozvod, který bude napojen na páteřní rozvod v místě vstupu potrubních rozvodů okruhu „nová budova“ do objektu (nutno odkrýt stěnu v 1.NP s těmito rozvody).

Na jednotlivé odbočky z tohoto páteřního rozvodu budou v 1.NP pod stropem osazeny vyvažovací ventily STAD.

a.8) Regulace

Regulace vytápění je řešena samostatnou systémovou ekvitermní kotlovou regulací rozšířenou o moduly pro 7 topných směřovaných okruhů. Systém bude doplněn o modul vzdáleného monitoringu.

Součástí regulace bude i řízení havarijních stavů kotelny dané ČSN a provozními podmínkami kotlů.

a.9) Požadavky na ostatní profese

Stavební

- Popis stavební činnosti je rozepsán ve stavební části této technické zprávy
- Veškeré zednické práce v kotelně musí být ukončeny před zahájením montáže strojního zařízení včetně malby, při montáži kotlů nesmí být na pracovišti prach.
- Příprava, zhotovení a zapravení prostupů ve stavebních konstrukcích
- Demontáž a zpětná montáž schodišťového zábradlí v kotelně v 1.PP z důvodu usnadnění montáže zařízení technologie vytápění
- Vyspádování (odvodnění) podlahy kotelny v 1.PP

Plynoinstalace

- napojení kotlů na rozvod plynu včetně potřebných uzavíracích, pojistných a měřících armatur
- provést osazení nového havarijního uzavíracího ventilu a jeho připojení na nový detekční systém
- provést snímání úniku zemního plynu

V rámci systému MaR bude v kotelně osazen dvoustupňový detekční systém :

1. stupeň – optická a zvuková signalizace do místa pobytu obsluhy
dosažení koncentrace plynného paliva 10% dolní meze výbušnosti
dosažení teploty vzduchu v kotelně 45°C
2. stupeň – blokovácí funkce (uzavření elektromagnetického ventilu)
dosažení koncentrace plynného paliva 10% dolní meze výbušnosti
dosažení nejvýše přípustné koncentrace oxidu uhelnatého v ovzduší
dle hygienických předpisů

Detekční systémy budou umístěny dle TPG 938 01 Detekční systémy pro zajištění provozu, před nebezpečím úniku hořlavých plynů.

Měření a regulace (systémová kotlová)

- osadit snímač venkovní teploty na fasádu
- snímání teploty topných okruhů
- regulace topných větví – ekvitermní čidlo
- zapojení směšovacích armatur včetně snímacích čidel teploty
- ovládání oběhových čerpadel
- napojení všech regulačních armatur s elektropohonem
- instalace dvoustupňových indikátorů úniku plynu s blokováním přívodu plynu
- instalace čidla pro signalizaci CO
- instalace čidla pro snímání teploty v kotelně (překročení teploty)
- instalace čidla pro snímání zaplavení kotelny
- propojení kotlů s regulátorem MaR
- napojení kotlů jednofázovou přípojkou 230 V
- připojení všech oběhových čerpadel
- zajistit připojení regulačních ventilů

Blokace

- blokáce provozu kotelny vč. uzavření přívodu plynu do kotelny (použití havarijních tlačítek, únik plynu do kotelny)
- blokáce provozu všech kotlů (min. tlak v systému, min. a max. tlak v soustavě, stoupnutí teploty v kotelně nad 40°C, zaplavení kotelny vodou)
- osazení havarijního STOP tlačítka 1ks + sirény

Elektroinstalace

- Do prostoru ke kotlům osadit 2x zásuvku 230V/50Hz – pro kotle, případně řešeno napřímo napájením z nového rozvaděče RK
- Ochranné pospojení zařízení UT (kotle, potrubí vytápění, plynu)
- Servisní zásuvky 230V/50Hz, případně 1 ks 400V/50Hz v prostoru technické místnosti – zůstanou zachovány stávající s případným přepojením do nového rozvaděče RK
- Do prostoru kotelny přivést datový kabel UTP cat6e, případně zakončit zásuvkou RJ45 u hlavního regulátoru
- V technické místnosti na stěně volný samostatně jištěný vývod kabelem CYKY-J 3x1,5 230V/10A pro ústřednu detekčního systému. Vývod ve výšce cca 1200mm nad podlahou. Napájení z RK.
- V technické místnosti na stěně volný samostatně jištěný vývod kabelem CYKY-J 3x1,5 230V/10A pro systémový regulátor kaskády. Vývod ve výšce cca 1200mm nad podlahou. Napájení z RK.
- provést připojení havarijního uzavíracího ventilu plynu v 1.PP na nový detekční systém
- STOP tlačítko pro odstavení kotlů

Zdravotechnika

- V technické místnosti přívod studené vody s uzavěrem pro dopouštění topného systému – v blízkosti demineralizační sady, přípojku opatřit uzavírací a zpětnou armaturou, případně podružným vodoměrem na požadavek investora – stávající vývod
- Odvod kondenzátu od plynových kondenzačních kotlů a komínu

- Připojení nových plynových kondenzačních kotlů na rozvod plynu – úprava stávajícího přívodu
- provést odvod kondenzátu z neutralizačního boxu do kanalizace
- odkanalizovat podlahu kotelny

a.10) Závěr

Dilatační zkouška a zkouška těsnosti bude provedena dle ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž před zazděním drážek, zakrytí rozvodů a provedením nátěrů a izolací. Topná zkouška bude provedena též podle ČSN 06 0310 a bude při ní ověřena funkce automatické regulace a zabezpečovacích zařízení, zaškolená obsluha zařízení. Veškeré montážní práce, zkoušky a revize budou prováděny dle platných ČSN, technických pravidel a bezpečnostních předpisů. Budou dodržovány montážní návody výrobců dodávaných zařízení.

V technické místnosti musí být k dispozici provozní řád a návod k obsluze zařízení v technické místnosti. Zařízení mohou obsluhovat jen odborně způsobilí pracovníci.

Po skončení montáže, bude proveden proplach topného systému, aby byla odstraněna cizí tělesa a nečistoty, které mohly do soustavy vniknout během montáže. Veškeré montážní práce musí být prováděny odborně způsobilou firmou dle platných ČSN a bezpečnostních předpisů.

Zkoušení svarových spojů

Svarové spoje budou podrobeny nedestruktivním zkouškám svarů, a to vizuální zkoušce a zkoušce ultrazvukem. Při zkoušení svarových spojů musí být dodrženy ustanovení příslušných norem (ČSN EN 970, ČSN EN 1712-4).

Veškeré svarové spoje budou mimo kontroly během výroby kontrolovány vizuální zkouškou. Vizuální zkouška slouží k posouzení kvality svaru, jakož i zručnosti svářeče. Povrchovou prohlídkou volným okem nebo pomocí lupy, případně dalších kontrolních pomůcek, zjistíme rozhodující povrchové a kořenové vady, jako jsou: neprovařený kořen, vady v napojení, krápníky, zápaly, nadměrné převýšení svaru nebo neúhledná a nerovnoměrná kresba svaru s nepravidelným povrchem.

Přibližně 1% svarů bude vybráno pro zkoušku ultrazvukem, určení konkrétního zkoušeného svaru bude provedeno náhodným výběrem. Při zkoušce ultrazvukem se odhalují především defekty uvnitř sváru, jako jsou dutiny, bubliny, póry, trhliny, struska, apod., které se projeví na obrazovce indikačního zařízení jako tzv. poruchové echo.

Zkoušky zařízení

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být proveden proplach. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtkách clonkách, vodoměrech, měřicích tepla a dalších zařízení, u kterých by shromážděné nečistoty mohli vést k jejich poškození. Seřizovací armatury (vyvažovací ventily, regulátory diferenčního tlaku, atd.) nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor. Proplachování se provádí při 24-hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, kalníky, apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu. Před uvedením do provozu je nutné zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a naplnit zařízení vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být vyhotoven zápis.

Zkouška těsnosti

Zkoušky těsnosti se provedou před zazděním prostupů, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Soustava se zkouší na nejvyšší dovolený pracovní přetlak určený v projektu pro danou část – tj. na 0,5 MPa. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, armatury, atd.) se vizuálně prohlédne, přičemž se nesmějí projevit viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky je úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti nebo pokles tlaku. Pokud

se objeví netěsnosti, musí se odstranit a tlakovou zkoušku opakovat. Voda při zkoušce těsnosti nesmí být teplejší víc než 50°C. Výměníky a ohřívače zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku. Zkoušky se provádí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Dilatační zkouška

Dilatační zkouška se provádí před zazděním prostupů, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotnosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení popř. jiné závady, je nutno zkoušku po opravě opakovat. Zkoušku je možno provést v každé roční době, její výsledek se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem za předpokladu splnění stanovených podmínek.

Topné zkoušky

Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména:

- správná funkce armatur
- rovnoměrné ohřívání otopných těles
- dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaku, rozdílu teplot a tlaků, atd.)
- správná funkce regulačních a měřicích zařízení
- správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací
- zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla
- nejvyšší výkon zdrojů tepla
- výkon zdroje tepla při přípravě teplé vody při maximálním odběru vody podle projektu

(odběr vody sledovat vodoměrem na přívodu studené vody do ohřevu)

Topná zkouška u zařízení s výkonem nad 100 kW trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem). V jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu topného období v dokončené etapě stavby (objektu) po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo otopné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem, provozovatelem a dodavatelem. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha, o čemž se provede záznam. Topné zkoušky se provádí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše do protokolu. Pokud se objeví závady, po jejich odstranění je nutno topnou zkoušku opakovat.