

TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.2.4 TPS-VYTÁPĚNÍ



První návrh								Kolovrat		00
Změna	Datum	Vypracoval	Projektoval	Schválil		HIP		Rev.		
Projekt	Střední zahradnická škola, Ostrava, p.o. , Žákovská 288/20, 70900 Ostrava – Hulváky Rekonstrukce plynové kotelny v budově školy									
Vypracoval	Ing. Paletář		Projektoval	Ing. Paletář		Datum	Pořadové č. D.1			
Schválil	Ing. Kolovrat		HIP	Ing. Kolovrat		07.2026				
Stupeň projektu DPS	Elektronický soubor 9600-0_TZ			Evidenční číslo			Číslo dokumentu P-1626-EN26-4-09600		Rev. 00	

OBSAH

D.1.2.4.1 Technická zpráva UT

OBSAH :

1	Úvod.....	3
2	Základní údaje.....	3
3	Podklady	4
4	POPIS stavby	5
	Vlastní objekt školy.....	5
4.1	Popis stávajícího stavu	5
4.2	Popis navrhovaného řešení	10
5	Plynoinstalace	15
5.1	Popis stávajícího stavu	15
5.2	Popis navrhovaného řešení	16
6	Materiál	17
7	Měření a regulace.....	17
8	Izolace proti tepelným ztrátám	17
9	Barevné označení a informační štítky	18
10	Zkoušky zařízení	18
11	Obsluha a údržba zařízení.....	20
12	Péče o bezpečnost práce a technických zařízení	20
13	Likvidace odpadních látek	21
14	Kvalita ovzduší	21
15	Navržené standardy	21
16	Prohlášení o shodě.....	21
17	Požadavky na ostatní profese.....	21
18	Přílohy	22

Související dokumentace:

Výkresová část

- D.1.2.4.2/ -2-09667 – Kotelna – schéma zapojení
- D.1.2.4.2/ -3-09668 – Kotelna – Situace 2. NP
- D.1.2.4.2/ -3-09604 – Kotelna – Situace 3. NP / 4. NP
- D.1.2.4.2/ -3-09670 – Dispozice kotelny
- D.1.2.4.2/ -3-09670 – Kotelna – řez A – A´
- D.1.2.4.2/ -3-09672 – Kotelna – řez B – B´
- D.1.2.4.2/ -3-09673 – Odkouření dispozice
- D.1.2.4.2/ -3-09674 – Odkouření pohledy
- D.1.2.4.2/ -3-09675 – Plynoinstalace dispozice
- D.1.2.4.2/ -3-09676 – Plynoinstalace řez E-E´
- D.1.2.4.2/ -3-09677 – Vytápění a TeV dispozice
- D.1.2.4.2/ -3-09678 – Vytápění a TeV řez C-C´
- D.1.2.4.2/ -3-09679 – Vytápění a TeV řez D-D´
- D.1.2.4.2/ -3-09696 – Vytápění a TeV řez F-F´
- D.1.2.4.2/ -3-09697 – Vytápění a TeV řez G-G´
- D.1.2.4.2/ -3-09680 – Skleník – přepojení podlahového vytápění

1 ÚVOD

Tato projektová dokumentace je zpracována jako „jednostupňová“ v rozsahu pro provádění stavby dle vyhlášky o dokumentaci stavby č.131/2024 Sb., tedy podle nového stavebního zákona č. 283/2021 Sb. ve znění zákona č. 152/2023 Sb..

Dále může být tato dokumentace použita jako podklad pro výběr Zhotovitele stavby. Zhotovitel stavby použije pro stavbu pouze takové materiály, výrobky a zařízení, které prokazatelně splňují požadavky stanovené projektem a obecně platnou legislativou (ve smyslu zákona 22/97 Sb. v platném znění včetně vyhlášek a nařízení vlády souvisejících).

2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Projektová dokumentace řeší rekonstrukci plynové kotelny v objektu školy a úpravu rozvodů podlahového vytápění v objektu skleníku areálu Střední Zemědělské Školy, Ostrava – Hulváky, 709 00.

Základní technické údaje :

1/ Výpočtová venkovní teplota "te"	- 15 °C
2/ Průměrná vnitřní teplota	19 °C
3/ Počet topných dnů	229
4/ Střední teplota venkovního vzduchu	4 °C
5/ Teplota otopné vody v kotlovém okruhu	80/60 °C
6/ Teplota v topných okruzích	80/60 °C
6) Přetlak - otopná voda - provozní :	0,13 MPa
- konstrukční :	0,3 MPa

Údaje o potřebách tepla:

a) výpočtová potřeba tepla (dle ČSN EN 12831) :

Vytápění	Q _{úv} = 172,8 kW
Příprava teplé vody	Q _{tv} = 22,7 kW
Stanovení přípojných hodnoty	Q _{příp} = Q _{úv} = 172,8 kW

Dle požadavku Objednatele není uvažována přírážka na zátop.

Stanovení přípojných hodnoty vychází z předpokladu, že při nutnosti zahájení ohřevu teplé vody bude omezeno vytápění a tedy potřebou tepla pro ohřev teplé vody se nezvyšuje požadovaný výkon kotlů.

b) výpočtová roční spotřeba tepla a paliva:

Roční potřeba energie pro vytápění	E _{úv} = 1128,1 GJ/rok
Roční potřeba energie pro přípravu TV	E _{tv} = 91,9 GJ/rok
Roční spotřeba energie celkem	E _v = 1220 GJ/rok

c) druh a zajištění paliva: zemní plyn

Kotelna:

maximální spotřeba zemního plynu:	V _{max} = 2 * V = 2 * 8,1 = 16,2 Nm ³ /h
minimální spotřeba zemního plynu:	2,0 Nm ³ /h
roční spotřeba plynu pro vytápění:	32 699 Nm ³ rok-1
roční spotřeba plynu pro ohřev TV:	2 664 Nm ³ rok-1
roční spotřeba plynu celkem	35 363 Nm ³ rok-1

3 PODKLADY

- Požadavky stavebníka
- Zadání akce – Záměr rekonstrukce plynové kotelny v budově, zpracovaný Moravskoslezským energetickým centrem v 03/2026
- Průkaz energetické náročnosti budovy školy, zpracovatel Ing. Martin Řepišťák z 4/2023
- Dokumentace „SZŠ Žákovská 20, Ostrava – Hulváky – Přístavba a nadstavba“ z 12/1995, zpracovatel POEL Projekce a realizace staveb – spol s.r.o., archivní č.139 – 09 / 95
- prohlídka stavby za účasti zástupců investora a zaměření prostoru kotelny
- prohlídka otopných těles a stanovení jejich výkonů, stanovení výkonů větví
- firemní podklady od použitých zařízení
- platné předpisy, normy a závazné podmínky výrobců

Při zpracování byly brány v úvahu související normy a předpisy :

ČSN EN 12831 - tepelné soustavy v budovách - výpočet tepelného výkonu

ČSN EN 12828 + A1 - tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav

ČSN 38 3350 - Zásobování teplem, všeobecné zásady

ČSN 06 0310 - Tepelné soustavy v budovách - projektování a montáž

ČSN 06 0830 - tepelné soustavy v budovách - zabezpečovací zařízení

ČSN 06 1008 - požární bezpečnost tepelných zařízení

ČSN EN 12170 (060810) tepelné soustavy v budovách - návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání

ČSN EN 764 (690004) -tlaková zařízení- terminologie a označování - tlak, teplota, objem

vyhl. MV č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru

nař. vlády č. 26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení

vyhl. MPO č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

vyhl. MPO č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov a další související bezpečnostní předpisy

vyhl. MZ č. 160/2024 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých a dětských skupin

4 POPIS STAVBY

Objekt školy se nachází v uzavřeném areálu SZŠ, se vstupem z ulice Matrosovova, v městské části Ostrava – Hulváky. Celkový areál zahrnuje vlastní budovu školy s přístavbou Atria, skleníku, kotelny, strojovny a sociálních zařízení.

Vjezd do areálu je z ulice Žakovská, vstup z ulice Matrosovova.

Vlastní objekt školy

je situovaný podélně severozápad/ jihovýchod. Hlavní budova školy je třípodlažní, přístavek čtyřpodlažní. Objekt školy je zděný z cihel s 1.NP až 4.NP, střecha hlavní budovy je valbová, střecha přístavby, v níž se nachází kotelna je sedlová. Nízkotlaká kotelna III. kategorie je umístěna ve 4. N.P. přístavku – pravá strana s přístupem zevnitř objektu.

Pro výpočet tepelných ztrát byly použity hodnoty tepelně technických vlastností materiálů dle údajů v PENEB. Výpočet tepelných ztrát je zpracován v souladu s ČSN EN 12831 pro oblastní teplotu -15 °C. Teplota jednotlivých místností je uvažována také dle výše uvedené ČSN.

4.1 Popis stávajícího stavu

4.1.1 Kotelna:

V kotelně je umístěna kaskáda se třemi stacionárními kotly VIADRUS G100E o celkovém potřebném výkonu 315 kW (každý o výkonu 105 kW, celkový instalovaný výkon 315 kW). Jedná se o plynový spotřebič typu B, spalovací vzduch je odebírán z místnosti.

Obr.1 Pohled na kaskádu kotlů



V prostoru kotelny jsou dále umístěny dvě expanzní nádoby s gumovou membránou Expansomat – ZÁVOD TRUTNOV o objemu 2x140 l, protiproudým potrubním rozvodem kotlového rozvodu DN 80, svařovaným integrovaným rozdělovačem a sběračem s 5 vývody pro jednotlivé okruhy s čerpadly se směřováním vratné vody do výtlačku a horizontálním rozvodem pro jednotlivé okruhy pod stropem kotelny, které jsou provedeny v ocelovém potrubí. Z R/S je vyvedeno celkem 5 okruhů pro jednotlivé části školy, kde ve výtlačku jsou umístěna oběhová čerpadla (při pohledu zleva):

V_01	UT Škola	WILO YONOS MAXO 40/0,5-4; směřovaná větev (TRV s pohonem)
V_02	PDL vytápění (Atrium)	WILO YONOS MAXO 25/0,5-7; směřovaná větev (TRV s pohonem)
V_03	Skleníky	WILO RS 25/60 r; nesměřovaná větev (regulační uzel v objektu)
	V_03.1 Otopná tělesa	WILO RS 25/60 r; směřováno (ČTV bez pohonu)
	V_03.2 Vyhřívání stoly	Rušená větev
V_04	Vzduchotechnika	WILO TOP S25/7; nesměřovaná větev (bude zrušená)
V_05	Ohřev TeV	WILO STAR RS25/4; nesměřovaná větev

Obr.2 Pohled na rozdělovač/sběrač



Veškerá výše uvedená zařízení budou demontována do šrotu (kotle vč. podpěrné OK, rozdělovač a sběrač pod kotly DN65).

Každý kotel má odtaž spalín vyveden do svého komínového průduchu. Napojení je provedeno nerezovým kouřovodem s tepelnou izolací a oplechováním. Komínové průduchy jsou vyložkovány nerezovou vložkou o průměru 250 mm.

Větrání kotelny je zajištěno nasávacím otvorem ve stěně kotelny o velikosti 0,8 x 0,4 m (šířka x výška), situovaným na severozápadní stěně kotelny 100 mm od podlahy. Nasávací otvor je opatřen protidešťovou žaluzií a pletivem. Tento kanál zajišťuje jak potřebné množství spalovacího vzduchu a jednak množství vzduchu pro hygienické minimum výměny vzduchu 0,5 h⁻¹. Odvod vzduchu je pak ponecháno původní, tj. dvěma větracími trubkami D260 mm, vyvedenými nad střechu kotelny, kde jsou každá zakryta protidešťovou stříškou a pletivem proti vniknutí ptactva. Větrací otvory se nacházejí vpravo při vstupu do kotelny.

Ekvitermní regulace vytápění jednotlivých topných okruhů je řízena na základě vnější teploty a teploty v referenční místnosti. Každý topný okruh je řízen na základě svojí ekvitermní topné křivky (změna možná pouze ručně) směšováním. Řešení využití vnitřních a vnějších tepelných zisků doladují termostatické ventily na jednotlivých otopných tělesech.

Spínání kotlů v kaskádě je automatické na základě požadavku dosažení požadované nejvyšší teploty ze 4 otopných okruhů. Řešení využití vnitřních a vnějších tepelných zisků doladují termostatické ventily na jednotlivých otopných tělesech.

Příprava teplé vody je prováděna centrálně. V kotelně je osazen průtokový deskový výměník s výkonem 60 kW, napojený na samostatnou topnou větev V_05. Oběhové čerpadlo je ovládáno podle časového programu. Na výstupu z výměníku je osazen zásobník teplé vody JESAN KOVO o objemu 125 litrů, který vyrovnává nerovnoměrnost odběru vody. Na zásobník je napojena uzavřená expanzní nádoba REFLEX o objemu 25 litrů. Je instalován systém regulace TV, cirkulaci zajišťuje oběhové čerpadlo Wilo o příkonu 46 W, které je spínáno podle časového programu. Rozvody jsou vedeny v ocelovém pozinkovaném potrubí. V kotelně jsou izolovány návlekovou izolací z pěnového polyetylénu, rozvody po objektu jsou vedeny převážně pod omítkou a pod stropem převážně bez izolace.

Obr.3 Deskový výměník a zásobník vody



4.1.2 Vytápění skleníku:

Vytápění skleníku je zajištěno samostatnou topnou větví V_03 s oběhovým čerpadlem WILO RS 25/60 r, kdy samotná větev je bez směsování. Regulační uzel se nachází v objektu skleníku, kde se topná větev rozděluje na okruh V_03.1 pro otopná tělesa osazené čerpadlem WILO RS 25/60 r a regulováno směšovacím ventilem bez pohonu, a na okruh V_03.2 pro vyhřívání stolů, osazena výměníkem a dvěma čerpadly Wilo před a za výměníkem (vyhřívání stolů je zrušeno a nepoužívá se).

Obr.4 Topné okruhy V_03.1 Otopná tělesa a V_03.2 Vyhřívání stoly v prostoru skleníku



4.2 Popis navrhovaného řešení

4.2.1 Kotelna:

Pro vytápění objektu zůstane zachováno teplovodní vytápění s nuceným oběhem otopné vody, nově s výpočtovou teplotou v kotlovém okruhu 80/60°C, při $t_e = -15$ °C venkovní teploty. Vlastní topné okruhy budou ponechány ve stávajícím topném systému 70/55 °C. Ležaté rozvody otopné vody jsou rozdělené na čtyři větve. Jsou umístěné pod stropem přístavby a rozvedeny dále do budovy.

Veškeré navržené zařízení bude instalováno v souladu s montážními předpisy výrobců.

Zdroj :

Na základě dokumentu „Záměr rekonstrukce zdroje tepla v budově školy“ a stanovení potřebného výkonu zdroje $Q_z = 172,8$ kW navrhnul Zhotovitel instalaci dvou kondenzačních kotlů, každý s tepelným výkonem min. $Q_K = 86,4$ kW pro daný teplotní spád, které budou umístěny ve stávající plynové kotelně na nové vlastní závěsné konstrukci pro sestavu dvou kotlů, umístěnou v místnosti kotelny tak, aby se daly pro odtah spalin využít stávající komíny. Kotle musí splňovat následující parametry:

- Palivo – zemní plyn
- H₂ ready
- Hořák s modulací tepelného výkonu
- Sezónní energetická účinnost vytápění ≥ 92 %
- Koncentrace NO_x < 56 mg/kWh
- Bez integrovaného ohřevu TV
- Kotle budou s konstrukcí výměníku z nerezů nebo z vysoce kvalitní slitiny (např. z Al+Si).

V propojovacím potrubí mezi R/S kotlů a vlastními kotli jsou umístěny:

- Ve vratném potrubí do kotlů je po směru proudění navržen vždy uzávěr, magnetický filtr, dilatační nerezová hadice, kotlové čerpadlo (pro průtok 3,7 m³/h, H=40 kPa s regulací otáček 0-10 V nebo PWM) a zpětná klapka
- Ve výstupním potrubí z kotlů je po směru proudění navržen pojistný ventil (není součástí dodávky kotle) a uzávěr s integrovaným vypouštěním.

Kotle budou napojeny na rozdělovač plynu DN 65, který bude napojen na stávající rozvod ZP pro původní kotle před ručním uzávěrem a BAP DN80. Stávající potrubí plynu DN80 bude odřezáno tak, aby nepřekáželo instalaci novému R+S a novým topným okruhům a napojeno na nový rozdělovač plynu. Před každým kotlem bude ve svislém potrubí DN25 vložena uzavírací armatura.

Odkouření každého kotle bude provedeno samostatným kouřovodem z plastového potrubí z PPH DN110, zaústěným do stávajícího komínového průduchu s nerezovou vložkou DN 250, v které bude vloženo svislé plastové potrubí DN 110. Na obou kouřovodech bude na výstupu z kotle osazeno 87 °koleno s kontrolním víkem. Spád kouřovodů ke kotli min. 3 %.

Odvod kondenzátu je řešen přes kotel s výstupem na hadičníku DN 32. Z něj bude proveden odvod kondenzátu potrubím (hadicí) do společné neutralizační jednotky kondenzátu. Z ní je pak

kondenzát samospádem odveden již společným potrubím do kanalizační vpusti v podlaze kotelny.

Množství kondenzátu:

Vycházíme z předpokladu, že z 1 m³ ZP zkondenzuje max. 1,36 kg tekutiny = 0,0014 m³.hod⁻¹

Maximální hodinové množství kondenzátu: $V = 16,2 \times 0,0014 = 0,02268 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$

$m = 16,2 \times 1,36 = 22 \text{ kg}.\text{h}^{-1}$

Kotlový okruh

Pod kotly bude instalován samostatný rozdělovač a sběrač DN 65 s napojením na HVDT. Z něj je pak potrubím DN65 napojen nový rozdělovač a sběrač topných okruhů. Ve vratném potrubí bude na zaslepovací přírubě sběrače pro vyrovnávání tlaku v topném okruhu umístěn expandér s membránou o objemu 35 litrů.

Topné okruhy

Oproti Zadání bude po domluvě instalován nový Rozdělovač a sběrač DN125 s napojovacími přírubami DN65.

Stávající armatury, čerpadla, servopohony směšovacích armatur budou demontovány, nahrazeny novými a doplněny dále uvedenými armaturami, resp. měřením.

Pro směšování bude použitý třícestný směšovací ventil DN25 (DN40 pro UT) se servomotorem 24 V, 0-10V, instalovaný ve výstupním potrubí z rozdělovače, vždy před čerpadlem.

Ve výstupním potrubí každého okruhu budou umístěny nové čerpadlové skupiny v dimenzi DN 25 (okruh OČ 1, 2 a 4) a DN 40 (okruh OČ 3) s nastavitelnými parametry otáček, a tedy jejich výkonu.

Původní topný okruh V_04 Vzduchotechnika bude zrušen a potrubí bude u jihovýchodní stěny kotelny nad podlahou zaslepeno.

Větev „TeV ohřev“: Nesměšovaná skupina DN 25

Čerpadlo OČ1 - závitové, elektronicky řízené oběhové DN 25, výtlak 12 m, průtok (5m) 67 l/min

El.instalace 230V/50Hz, **EEl ≤ 0,23**, což je podle **nařízení Komise (EU) č.j. 622/2012**

Servomotor 24 V řídicí signál 0-10 V (10 Nm), pro přímou montáž na 3cestný směšovač tvaru T, doba chodu 120 s, 90°, 6 Nm s nouzovým manuálním režimem a viditelným indikátorem polohy.

Výstup DN 25.

Větev „Skleník“: Směšovaná skupina DN 25

Čerpadlo OČ2 - závitové, elektronicky řízené oběhové DN 25, výtlak 12 m, průtok (5m) 67 l/min

El.instalace 230V/50Hz, **EEl ≤ 0,23**, což je podle **nařízení Komise (EU) č.j. 622/2012**

Servomotor 24 V řídicí signál 0-10 V (10 Nm), pro přímou montáž na 3cestný směšovač tvaru T, doba chodu 120 s, 90°, 6 Nm s nouzovým manuálním režimem a viditelným indikátorem polohy.

Výstup DN 25.

Větev „UT škola“: Směšovaná skupina DN 40

Čerpadlo OČ3 - přírubové, elektronicky řízené oběhové DN40, výtlak 12 m, průtok (6m) 125 l/min

El.instalace 230V/50Hz, **EEl ≤ 0,23**, což je podle **nařízení Komise (EU) č.j. 622/2012**

Servomotor 24 V řídicí signál 0-10 V (10 Nm), pro přímou montáž na 3cestný

směšovač tvaru T, doba chodu 120 s, 90°, 6 Nm s nouzovým manuálním režimem a viditelným indikátorem polohy.
Výstup DN 40.

Větev „Podlahové vytápění“: Směšovaná skupina DN 25

Čerpadlo OČ4 - závitové, elektronicky řízené oběhové DN 25, výtlač 12 m, průtok (5m) 110 l/min

El. instalace 230V/50Hz, **EEl ≤ 0,23**, což je podle **nařízení Komise (EU) č.j. 622/2012**

Servomotor 24 V řídicí signál 0-10 V (10 Nm), pro přímou montáž na 3cestný směšovač tvaru T, doba chodu 120 s, 90°, 6 Nm s nouzovým manuálním režimem a viditelným indikátorem polohy.

Výstup DN 25.

Každá topná větev bude opatřena:

2x uzavírací kohout, jímka pro měření teploty výstupní topné vody, odbočka pro vypouštěcí kohout DN15, vypouštěcí kohout DN15, čerpadlo, místní měření teploty

Každá vratná větev bude opatřena:

2x uzavírací kohout, magnetický filtr, zpětná klapka, měřič tepla s impulzem, místní měření teploty

Pro vypouštění topných větví budou použity vypouštěcí kohouty DN 15. Na nejvyšších místech HVDT, na topném okruhu pro nepřímý ohřev teplé vody a na topném potrubí budou umístěny automatické odvzdušňovací ventily.

Větev pro ohřev teplé vody bude zásobována otopným médiem s konstantními parametry (neregulovaná voda) a napojí se na nátrubky na R+S.

Na jednotlivých topných větvích vč. ohřevu TeV budou osazeny optické měřicí přístroje (teploměry a manometry) a dále impulzní měření tepla s dálkovým výstupem do MEC.

Na všech topných větvích včetně ohřevu TeV i vratkách budou na napojení na R+S umístěny uzavírací klapky DN50.

Regulační uzel v místnosti skleníku – na severozápadní stěně v prostoru skleníku se nachází regulační uzel, kdy se původní topná větev V_03 Skleník rozděluje na větev V_03.1 Otopná tělesa a V_03.2 Vyhřívané stoly. Topná větev pro vyhřívané stoly bude zrušena a demontována, včetně výměníku, 2x čerpalu, směšovací ventil a uzavíracích kohoutů. Z původní větve V_03.1 otopná tělesa bude demontován směšovací ventil a čerpadlo, a bude napojena na původní potrubí topného okruhu přivedeného z kotelny.

Doplňování do systému otopné vody – dopouštění vody do systému bude provedeno z automatického doplňování. Potrubí dopouštění vody do systému otopné vody bude vybaveno filtrem mechanických nečistot, demineralizační jednotkou pro úpravu vody, uzavíracími armaturami a potrubní oddělovací armaturou (systémového oddělovače BA dle DIN EN 1717). Zabudovaný oddělovač systému BA zamezí zpětnému toku topné vody do soustavy pitné vody. Systém vytápění bude napuštěn a následně doplňován upravenou vodou. Na systém doplňování vody do systému otopné vody bude před napojením na vratné potrubí napojeno expanzní nádobu 300 litrů.

Zabezpečovací zařízení - otopné soustavy i pro ohřev teplé vody je navrženo v souladu s ČSN 060830 a ČSN EN 12828+A1. Je použito zařízení pro uzavřené teplovodní otopné soustavy s pracovní teplotou do 115 C.°

Doplňování vody do ohřevu TeV – doplňování vody do zásobníku TeV bude provedeno odbočkou z přípojky studené vody. Potrubí doplňování vody do zásobníku bude vybaveno filtrem mechanických nečistot, vodoměrem s impulzem, úpravnou vody – změkčovač, zpětnou klapkou, uzavíracími kohouty, pojistným ventilem.

Výpočet pojistného ventilu pro kotle dle ČSN 13 4309

Pojistný ventil bude umístěn na odbočce z výstupního potrubí na každém kotli před uzavírací armaturou.

pojistný výkon pro kotel (skupina C) : $Q_p = Q_n = 86,4 \text{ kW}$ (maximální výkon kotle pro spád 80/60°C)

Q_p - pojistný výkon [kW]

Q_n - jmenovitý výkon zdroje tepla [kW]

průřez sedla pojistného ventilu (pro páru) : $S_o \text{ min} = Q_p / (a_v * K) = 127 \text{ mm}^2$

S_o - průřez sedla pojistného ventilu [mm^2]

a_v - výtokový součinitel pojistného ventilu [-]: 0,54

K - konstanta, závislá na stavu syté vodní páry při p_{ot} [kW. mm^2]

p_{ot} - otevírací přetlak pojistného výkonu: 300 kPa

Dle tabulky parametrů syté vodní páry: $p_{ot} = 300 \text{ kPa}$, $K = 1,55 \text{ kW.mm}^2$

Na výstupu z každého kotle bude osazen pojistný ventil DN 15 s odfukujícím tlakem 300 kPa

Výpočet doložen v příloze P1.

Stanovení velikosti expanzní nádoby pro topný okruh:

V původním řešení byl topný systém jištěn dvěma expanzomaty o objemu 140 litrů.

Nové řešení do topných rozvodů a topných těles nezasahuje, nebo jen minimálně propojením topného okruhu v budově skleníku a instalací nového R+S a navazující čerpadlové skupiny. Oproti původnímu řešení bude odpojena topná větev pro Vzduchotechniku. Z tohoto důvodu byl zvolen namísto dvou expanzmatů 140l jeden expandér o objemu 300 litrů.

Stanovení velikosti expanzní nádoby pro kotlový okruh :

Pro zachycení tepelné roztažnosti otopného media v kotlovém okruhu bude osazena tlaková expanzní nádoba s gumovou membránou. Výpočet viz Příloha č.2

celkový vodní objem soustavy (kotlového okruhu vč HVDT a stávajícího R/S) $V_{\text{systém}} = 80 \text{ litrů}$

objem topných okruhů č.1 – 4 vč. otopných těles je jištěn přes expandér 300l.

nejmenší objem expanzní nádoby: 7,4 l (viz výpočet)

Volíme expanzní nádoby o celkovém objemu: 35 litrů (pro přetlak 6 barů).

Stanovení světlosti expanzního potrubí : $d_p = 10 + 0,6 * Q^{1/2}$

Dva kotle

$d_p = 10 + 0,6 * (2 * 86,4)^{1/2} = 17,9 \text{ mm}$. Volíme DN 20 (vnitřní průměr 21,60 mm)

Výpočet větrání prostoru kotelny

Dle ČSN 070703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva se jedná o kotelnu III. kategorie do součtu jmenovitých tepelných výkonů kotlů 0,5 MW a zdroj je typu C (samostatný přívod

spalovacího vzduchu z venkovního prostředí). V kotelně tak musí být zajištěna pouze hygienická 0,5x násobná výměna vzduchu.

Objem kotelny: $Om = 80 \text{ m}^3$.

Množství větracího vzduchu hygienické: $Vav = Om \cdot 0,5 = 40 \text{ m}^3/\text{h} = 0,011 \text{ m}^3/\text{s}$

Min. průřez větracího otvoru $A = Vav / vav = 0,011 / 0,5 = 0,022 \text{ m}^2 = 220 \text{ cm}^2$.

Stávající otvor sání vzduchu do kotelny je umístěn na severovýchodní stěně kotelny 0,1 m nad podlahou na má rozměr $80 \times 40 = 3200 \text{ cm}^2 \rightarrow 3200 \geq 220 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$.

Stávající otvor sání je vybaven protidešťovou žaluzií a sítí proti vniku ptactvu.

Větrání kotelny je umístěno na stropě kotelny u severovýchodní stěny v podobě dvou kruhových průduchů $\Phi 260 \text{ mm}$. Plocha průduchu činí $531 \text{ cm}^2 \rightarrow 2 \times 531 = 1062 \geq 220 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$.

Systém větrání kotelny může být ponecháno původní.

Přívod spalovacího vzduchu bude nově pro každý kotel přiveden z venkovního prostoru (provedení C), a je navržen novým vzduchovodem s využitím třetího komína. Spalovací vzduch bude do kotelny přiveden třetím nevyužitým komínem, na který bude v prostoru kotelny pod stropem napojen nový vzduchovod v podobě kanálu D160 mm, ze kterého bude následně vyveden ke každému kotli kanál D110 mm. Od každého kotle povede pod stropem kanál D110 mm, následně se spojí do jednoho společného kanálu D160 mm a zavedeno do stávající komínové vložky $\Phi 250 \text{ mm}$.

Množství spalovacího vzduchu dle TPG 908 02, rovnice 3, str.8 :

$V_s = c \cdot Q_J = (1,4 \times 86,5) = 121,1 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0336 \text{ m}^3/\text{s}$

Rychlost vzduchu v přívodním kanále (potrubí): 4,5 m/s

Potřebná plocha A: $A = Vs/4,5 = 0,00748 \text{ m}^2$

Průřez kanálu: $S = \pi \cdot d^2/4 \rightarrow d = 0,097 \text{ m} \rightarrow$ volíme potrubí PVC 100

Dimenze potrubí přívodního spalovacího vzduchu byla řešena i v rámci návrhu kouřovodů a navržená dimenze 110 vyhovuje.

Návrh průřezu kouřovodů a komínů Pro odvod spalin z kotlů budou využity stávající dva komínové průduchy $\Phi 350 \text{ mm}$, v kterém je stávající nerezová vložka DN 250. Účinná výška komínu je dle stávajícího stavu cca 3,5m. Průměr kouřovodu a komínové vložky byl stanoven výpočtem výrobcem komínových systémů pro kondenzační kotle a dle zadání Zhotovitele PD. Kotle jsou řešeny jako spotřebiče typu C, s přívodem vzduchu pro spalování z venkovního prostoru kotelny a s odvodem spalin do komína.

Každý kotel bude napojen na své komínové těleso pomocí plastového kouřovodu DN 110, provedeného v souladu s ČSN EN 1143 a ČSN 734201. Do svislého komínového průduchu budou vloženy plastové trubky DN 110 s hrdly a zakončeny v hlavě komína plastovou hlavicí. Kouřovod bude veden ve spádu min. 3% směrem ke kotli (odvodnění přes kotle). Na výstupu spalin z kotle budou umístěny kolena 87° s revizním otvorem.

Zatřídění dle EN 14471:2013+A1:2015 s provozní teplotou do 120°C . Montáž kouřovodů musí být provedena odbornou firmou vlastníci oprávnění a musí být ukončena revizí komíníka.

Kondenzát z komína bude sveden do kotle a odtud do společného neutralizačního zařízení trubkou D32 typ HT. Výstup z neutralizačního boxu bude provedeno trubkou D32 a svedeno do stávající podlahové vpusti v kotelně.

Příprava teplé vody – bude nově zajištěna v jednom nepřímotopeném zásobníkovém ohřivači teplé vody. Velikost zásobníku vyplynula z požadavku na sprchování 25 studentů po hodině

praktické výchovy. Současně lze předpokládat, že během dne proběhnou maximálně jedna vyučovací hodina praktické výchovy.

Požadavky na ohřívač:

Objem zásobníku:	min 200 l
Výhřevná plocha:	min 2 m ²
Tepelný výkon:	min 22,7 kW
Třída energetické účinnosti ERP:	min.B

Na primárním okruhu (přívod/zpátečka) budou před ohřívačem nainstalovány uzavírací armatury DN 25 a následně bude napojeno na nátrubky na ohřívači.

Napojení ohřívače bude provedeno na stávající rozvody studené vody, teplé vody a cirkulace s vloženým cirkulačním čerpadlem (např. DN25, H=6m). V přívodním potrubí studené vody bude umístěn vodoměr s impulsem a pro potřebu monitoringu budou tato naměřená data přenášena do systému MEC, filtr mechanických nečistot, úpravna vody – změkčování, zpětná klapka, pojistný ventil a uzavírací kohouty.

Vypouštění systému bude na nejnižších místech systému pomocí vypouštěcích kohoutů, na nejvyšším místě topného (primárního) okruhu budou nainstalovány automatické odvzdušňovací armatury.

Funkce přípravy teplé vody bude upřednostněna před vytápěním a bude řízena navrženým regulátorem – viz část MaR.

Výpočet pojistného ventilu pro výměník dle ČSN 13 4309

Pojistný ventil bude umístěn na odbočce ze vstupního potrubí studené vody do ohřívače před uzavírací armaturou.

pojistný výkon pro výměník tepla: $Q_p = Q_n = 22,7 \text{ kW}$ (maximální výkon)

Q_p - pojistný výkon [kW]

Q_n - jmenovitý výkon zdroje tepla [kW]

průřez sedla pojistného ventilu (pro páru) : $S_o \text{ min} = Q_p / (a_v * K) = 3 \text{ mm}^2$

S_o - průřez sedla pojistného ventilu [mm²]

a_v - výtokový součinitel pojistného ventilu [-]: 0,54

K - konstanta, závislá na stavu syté vodní páry při p_{ot} [kW.mm²]

p_{ot} - otevírací přetlak pojistného výkonu: 700 kPa

Dle tabulky parametrů syté vodní páry: $p_{ot} = 700 \text{ kPa}$, $K = 1,55 \text{ kW.mm}^2$

Na vstupu studené vody do ohřívače bude osazen pojistný ventil DN 15 s odfukujícím tlakem 700 kPa

Výpočet je doložen v příloze P3.

5 PLYNOINSTALACE

5.1 Popis stávajícího stavu

V současnosti je objekt školy napojen jednou nízkotlakou plynovou přípojkou pro č.p. 22. HUP – kohout K800 – 50 je umístěn ve větrané, uzamykatelné skříni na obvodové zdi. Plynoměr je umístěn v samostatné, větrané místnosti v přízemí objektu. Měření plynu zajišťuje membránový plynoměr. Rozvod plynu je veden volně po stěnách objektu. V prostoru chodby v přízemí je

propojen na přívod plynu pro odbornou učebnu. Před vstupem do kotelny, ve schodišťovém prostoru, je zřízen hlavní uzávěr kotelny. Uzávěr je umístěn v uzamykatelné skříni z důvodu neoprávněné manipulace. Mimo hlavní uzávěr je na rozvodném potrubí osazen uzavírací ventil MaR. Profil rozvodného potrubí je DN80, Odvzdušňovací potrubí DN15 je vyvedeno nad střechem objektu, kde je ukončeno ohybem. Rozvodné potrubí je navrženo z ocelových hladkých trubek černých spojovaných svařováním. Prostupy přes zdi a stropy jsou opatřeny chráničkami.

Obr.5 BAP a uzávěr DN80 v uzamykatelné skříni ve schodišťovém prostoru



Kotelna:

Profil rozvodného potrubí je DN80, koncový úsek nad kotly je z akumulacího důvodu zvětšen na profil DN200. konec připojovacího potrubí je propojen na odvzdušňovací potrubí DN15. Odvzdušňovací potrubí je opatřeno uzavíracími kohouty a kohoutem pro odběr vzorků.

5.2 Popis navrhovaného řešení

Kotelna:

Potrubí plynu DN80 je dále vedeno ze schodišťového prostoru přes zeď do místnosti kotelny. V kotelně bude potrubí DN80 redukováno na potrubí DN65 a přivedeno a napojeno přírubou ke sběrači DN65, který je instalovaný pod oběma kotly. Z bezpečnostní armatury BAP je vedeno potrubí D10 a napojeno na odvzdušňovací potrubí DN15 v kotelně.

Před každým kotlem je osazen plynový kohout DN25.

Rozdělovač plynu DN65 je odvzdušněn přes kulový kohout DN15 a napojen na stávající odvzdušňovací potrubí DN15, které je vyvedeno nad střechem kotelny.

Rozvod je proveden z bezešvých ocelových černých trubek.

6 MATERIÁL

Kotelna:

Pro rozvody otopné vody mezi kotli a R/S bude použito potrubí z oceli tř.11 353, trubek hladkých černých bezešvých. Trubkové ohyby budou použity hladké $R = 1,5 \text{ DN}$. Spoje potrubí černého budou provedeny výlučně svařováním. Ocelové potrubí bude chráněno proti korozi dvojnásobným syntetickým nátěrem základním. Syntetické barvy je možno nahradit vodou ředitelnými barvami. Potrubí bez izolace bude opatřeno vrchním dvojnásobným emailovým nátěrem.

Dopojení rozvodů topné vody nad R+S na stávající topné rozvody a pro topení ohřivače TeV bude použito potrubí z černé oceli tř. 11.

Pro rozvody studené vody pro změkčování bude použito potrubí plastové vícevrstvé z PP-RCT polyfuzně svařované (se střední vrstvou z čedičového vlákna), pro teploty do 90°C , S 3,2, SDR 7,4.

Kanalizační potrubí pro odvod kondenzátu od kotle D32 pro připojení neutralizačního zařízení bude provedeno potrubím a tvarovkami HT, výstupní potrubí bude provedeno taktéž potrubím D32.

Rozvod plynu bude proveden z ocelových černých svařovaných trubek (ČSN 42 0142, ČSN 42 0152). Rozvody plynu budou opatřeny po celé délce základním nátěrem a vrchním dvojnásobným syntetickým emailovým nátěrem barva žlutá – RAL 6200.x

Kompenzace potrubí je řešena ohyby a lomy v trase. V místech spojů se nesmí upevňovat uložení.

Potrubí nutno spojovat a upevnit tak, aby mohlo volně tepelně dilatovat.

7 MĚŘENÍ A REGULACE

Veškeré zařízení pro měření a regulaci bude součástí dílčí části profese MaR, která bude realizována dle příslušných norem a předpisů odbornou firmou. Projekt MaR je zpracován samostatně ve složce D.1.2.8.. Stávající systém MaR a ŘS bude demontován. Nové řešení zahrnuje jednak jednotlivá čidla a akční prvky, zajišťující ekvitermní regulaci teploty otopné vody topných okruhů 1 až 4, měření tepla jednotlivých topných okruhů vč. okruhu topné vody pro ohřivač TV a spotřeby studené vody pro ohřivač TV, vše s dálkovým výstupem do Moravskoslezského energetického centra (MEC) dle požadavků v zadání.

8 IZOLACE PROTI TEPELNÝM ZTRÁTÁM

Veškeré tepelné izolace potrubí musí být provedeny v souladu s vyhl. MPO č. 193 / 2007 Sb., která stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu. V rámci demontáží bude demontována i tepelná izolace na veškerém potrubí v kotelně, tedy i na horizontálních rozvodech až po obvodové zdi.

Použije se materiál mající součinitel tepelné vodivosti u vnitřních rozvodů $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$. Tloušťky dle následující tabulky v souladu s optimalizačním výpočtem:

Tabulka tloušťky izolace pro ocelové potrubí (mm) – potrubní pouzdra z kamenné vlny

Dimenze potrubí	Tloušťka. Izolace [mm]
DN 20	20
DN 25	40

DN 32	40
DN 40	40
DN 50	40
DN 65	60

Armatury budou izolovány jako součást potrubí. Provedení tepelných izolací je podmíněno použitím vhodného materiálu, vlastního příslušný certifikát pro protékající medium.

9 BAREVNÉ OZNAČENÍ A INFORMAČNÍ ŠTÍTKY

Povrch izolací bude barevně označen barevnými pásky podle protékajícího media a šipkami bude vyznačen směr toku. Veškeré zařízení strojní části bude opatřeno informačními štítky ve smyslu požadavků ČSN 130074.

10 ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ

Dle ČSN 06 0310 – Ústřední vytápění – Projektování a montáž:

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při demontovaném měřicích tepla a dalších zařízeních, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození. Seřizovací armatury na větvích a stoupačkách a armatury otopných těles se doporučuje nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor. Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu. Před uvedením do provozu se musí zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a armatur na otopných tělesech a naplnit zařízení vodou podle ČSN 077401 nebo ČSN 383350. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.

Zkoušky těsnosti se provádí před zazdění drážek, zakrytím kanálů, před zasypáním, před provedením nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení. Soustava se naplní upravenou vodou, řádně odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, pro kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti a nebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě. Voda při zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50°C. Zkoušky se provádějí za účasti zástupce stavebníka a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Provozní zkoušky se dělí na zkoušky dilatační a topné.

Dilatační zkouška se provádění před zazdění drážek, zakrytím kanálů, zasypáním, před provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotní 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 zkoušky po provedení opravy opakovat.

Tuto zkoušku je možnost provést v každé roční době. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce stavebníka.

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, tlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaku), správná funkce regulačních a měřících zařízení, zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací, zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla, nejvyšší výkon zdrojů tepla, dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů.

Topná zkouška u zařízení s výkonem větším než 100 kW trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby (objektu) po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo topné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi stavebníkem, provozovatelem a zhotovitelem. Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy, projeví-li se tato potřeba v průběhu topné zkoušky.

Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam. Topné zkoušky se provádí se účasti stavebníka, uživatele, zhotovitele a projektanta. Pro ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do protokolu. Zjistí-li se během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.

Plynoinstalace:

Požadavky na montáž a uvedení do provozu:

Rozvod plynu bude po dokončení odzkoušen podle ČSN EN 1775, TPG 704 01 a souvisejících předpisů. Před prvním uvedením spotřebiče do provozu je nutno zkontrolovat zda byly vydány (popř. jsou platné) tyto doklady:

- zápis o zkouškách plynovodu dle ČSN EN 1775, TPG 704 01
- osvědčení o odborném technickém přezkoušení dle zákona č. 250/2021 Sb. Zákona o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů
- Zpráva o výchozí revizi plynového zařízení zahrnující vyjádření o přívodním plynovodu včetně vpuštění plynu a uvedení druhu napojovaného spotřebiče

Spotřebič seřizuje a uvádí do provozu oprávněná organizace. Spotřebiče se připojují podle návodu výrobce pro instalaci a užívání.

Při provádění prací a její následné kontrole je nutné dodržovat platné zákony, vyhlášky a předpisy týkající se odběrného plynového zařízení, zejména pak TPG 70401 „Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách“ a TPG 800 03 „Připojování odběrných plynových zařízení a jejich uvádění do provozu“.

Tlakové zkoušky provede zhotovitel za účasti budoucího provozovatele. Zkouška bude provedena vzduchem dle ČSN EN 12007-2 při tlaku zkušební media rovného min. 1,5 násobku MOP. Doba trvání tlakové zkoušky je min. 30 min. Těsnost rozebíratelných spojů se ověřuje pěnovým prostředkem. O výsledku zkoušky vyhotoví revizní technik protokol o zkoušce s příslušným zhodnocením průběhu zkoušky, s uvedením potřebných údajů a odečtených

veličina se závěrečným konstatováním, zda bylo zkoušené potrubí uznáno za pevné a těsné. O výsledku úspěšně provedené tlakové zkoušky bude vystaven protokol.

11 OBSLUHA A ÚDRŽBA ZAŘÍZENÍ

Předpokládá se, že osoby vykonávající obsluhu budou odborně i fyzicky způsobilé, budou starší 18-ti let, projdou praktickým zácvikem a budou mít zkoušky a ověření ze znalostí obsluhy a údržby zařízení.

12 PÉČE O BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Správná funkce zařízení je podmíněna provedením montáže podle projektu, správnou obsluhou a údržbou. Zařízení ÚV je možno považovat za způsobilé pro spolehlivý a bezpečný provoz, když splňuje požadavky ČSN 06 0830 týkající se zabezpečovacího zařízení.

Veškeré změny proti projektu je třeba předem projednat s investorem a s projektantem.

Zhotovitelem stavby musí být při stavebních a montážních pracích respektovány všechny pokyny a nařízení zákona 309/2006, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.

Všechna zařízení musí být dodána ve vysoké kvalitě provedení, jež budou doloženy certifikáty. Pokud jde o návrh a konstrukci z hlediska technologie a funkce, zhotovitel díla a jeho subdodavatelé musí uplatnit svoje nejlepší znalosti, inženýrskou praxi a zkušenost. Pokud zhotovitel dává přednost odlišnému technickému řešení vůči této projektové dokumentaci, zadavatel takové řešení přijme za předpokladu, že tím nebudou ovlivněny záruky díla. Co se týče vlastní konstrukce, pevnostního výpočtu a s ním spojeného výběru materiálu, bezpečnosti, výroby, zkoušení, vybavení a zvláštních požadavků, musí být použity české normy a další platné předpisy. Zhotovitel je povinen zajistit soulad s českými normami nebo nutné výjimky udělené českými orgány.

V případech, kde neexistují vhodné české normy, nabízející použije mezinárodně uznávané normy, např. DIN, ASME apod.

Pro realizaci díla musí zhotovitel použít komponenty takových vlastností, které zaručí funkčnost sestaveného celku po dobu životnosti díla při běžné údržbě prováděné v souladu s technickými požadavky použitých prvků tj. mechanická pevnost a stabilita, požární bezpečnost, hygienické požadavky, ochrana zdraví a životního prostředí, bezpečnost při užívání, ochrana proti hluku a úspora energií. Při ověřování vlastností výrobků je třeba postupovat ve smyslu příslušných předpisů stavebního zákona:

- Zákon č. 22/1997 O technických požadavcích na výrobky.
- Nařízení vlády č.163/2002 kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky.
- Zákon č.258/2000 O ochraně veřejného zdraví.
- Nařízení vlády č.272/2011 O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- Péče o životní prostředí a nakládání s odpady

Při realizaci stavby budou dodržovány všechny požadavky dané zákonem č.185/2001 O odpadech a příslušnou prováděcí vyhláškou, kterou se stanoví Katalog odpadů.

Realizace odběru odpadů, jejich odvoz a likvidace bude smluvně zajištěna zhotovitelem stavby. Na základě likvidace odpadů zhotovitel stavby zabezpečí :

- souhlas s nakládání s odpady vydaný územně příslušným úřadem
- souhlas k provozování zařízení k využití, nebo odstranění určeného druhu odpadu (pokud takové zařízení provozují)
- informace o nakládce odpadu, včetně dokladu o způsobu jeho využití nebo odstranění

Během provozu žádné odpady vznikat nebudou. Stavba nebude mít během své realizace ani za provozu žádný negativní vliv na životní prostředí.

13 LIKVIDACE ODPADNÍCH LÁTEK

Odpadní látky, které vzniknou v průběhu stavby, budou na vyhrazeném místě skladovány a posléze odvezeny k dalšímu využití nebo k likvidaci v souladu s platnými předpisy pro nakládání s odpady. Evidence vzniklých odpadů bude vedena montážní firmou dle platných předpisů.

V průběhu stavby se předpokládá vznik odpadů:

kovy

tepelná izolace

kartóny z obalů výrobků, případně PE fólie

14 KVALITA OVZDUŠÍ

Stavebně montážní práce spojené s realizací dle této projektové dokumentace nemají vliv na kvalitu ovzduší v lokalitě stavby.

15 NAVRŽENÉ STANDARDY

Jako standardy jsou zvoleny referenční materiály, výrobky a systémy, které vykazují požadované technické parametry. Tyto mohou být nahrazeny jinými za předpokladu zachování nebo zlepšení těchto parametrů. V rámci projektu nelze uvádět konkrétní typy jednotlivých zařízení, pouze technické parametry pro výběr vhodných výrobků. Při vypracování nabídky je nutno vycházet z kompletní projektové dokumentace. Při zjištění jakýchkoliv nesrovnalostí je nutno na ně včas upozornit. Po vybrání konkrétního dodavatele, typů výrobků a zařízení je nutno provést potvrzení, případně upravení průměrů potrubí, dimenzí armatur, dimenzí a stupeň nastavení regulačních ventilů včetně Kvs a souvisejících požadavků na stavbu. Zároveň je nutno posoudit konkrétní vybrané typy zařízení s ohledem na celou otopnou soustavu.

16 PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

Zhotovitel stavby dodá v souladu s nařízením vlády 163/2002 Sb. doklady o tom, že k dodaným výrobkům bylo vydáno prohlášení o shodě s výrobcem nebo dovozcem.

17 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

stavební část: zajistí přidružené stavební činnosti při zazdění otvorů sopouchů po osazení kouřovodů, úpravy v souvislosti s umístěním nové komínové vložky do komína

elektroinstalace a MaR: zajistí přívod el. proudu pro kotle, regulátor, napojení kotlových a oběhových čerpadel vytápění, zajistí instalaci měření úniku ZP v kotelně s vazbou na BAP, instalaci nového rozvaděče vč. vizualizace systému v ŘS, napojení plynových kotlů, oběhových čerpadel, regulátoru, čidel a snímačů, měření tepla topných okruhů a spotřeby vody pro ohřev TV s dálkovým výstupem dat do MEC vč. výchozích revizí,

18 PŘÍLOHY

Příloha č.1:	Výpočet pojistného ventilu pro kotel (2xA4)	str.23
Příloha č.2:	Výpočet objemu tlakové expanzní nádoby pro kotlový okruh (2xA4)	str.25
Příloha č.3:	Výpočet pojistného ventilu pro výměník-ohřívač vody (2xA4)	str.27

Příloha č.1: Výpočet pojistného ventilu pro kotle

Výpočet vychází z ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení a řeší návrh pojistného ventilu a pojistného potrubí jako ochrany proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku.

Předpokládá se teplovodní nebo horkovodní otopná soustava.

Zdroj tepla	Varianta	Teplotní rozsah [°C]	vstup do PV	výstup z PV
☐ výměník tepla	A1	$\theta_1 < 100$	voda	voda
	A2	$\theta_1 \geq 100$	voda	směs
☒ kotel	☒ B		pára	pára

θ_1 - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu

$p_{or} =$	300 kPa	... otevírací přetlak pojistného ventilu
$\Phi_n =$	86,4 kW	... jmenovitý výkon zdroje tepla
$A_o =$	127 mm ²	... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu

Výpočtové parametry pojistných ventilů: DUCO - závitové		
Ventil - dimenze	Nejmenší průtočný průřez A_o [mm ²]	Výtokový součinitel α_v [-]
1/2" (DN 15)	177	0.54
3/4" (DN 20)	177	0.58
1" (DN 25)	380	0.74
1 1/4" (DN 32)	804	0.72
1 1/2" (DN 40)	1018	0.74
2" (DN 50)	1521	0.69

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

	1/2" (DN 15)	... navržený pojistný ventil
$A_0 =$	177 mm ²	... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
$d_1 =$	28 mm	... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí
$d_2 =$	28 mm	... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí

Poznámka: Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu $0,03 \cdot p_{ot}$ a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu $0,10 \cdot p_{ot}$

Teorie výpočtu:

průřez sedla pojistného ventilu je stanoven ze vztahu:	$A_0 = \frac{2 \cdot \Phi_p}{\alpha_v \cdot p_{ot}^{0,5}}$	[mm ²]	... pro vodu
	$A_0 = \frac{\Phi_p}{\alpha_v \cdot K}$	[mm ²]	... pro páru
kde pojistný výkon	$\Phi_p = 2 \cdot \Phi_n$	[kW]	... pro výměníky skupiny A2
	$\Phi_p = \Phi_n$	[kW]	... pro ostatní zdroje

vnitřní průměr pojistného potrubí:	$d_v = 10 + 0,6 \cdot \Phi_p^{0,5}$	[mm]	... pro případ kdy nemůže dojít k vývinu páry
	$d_s = 15 + 1,4 \cdot \Phi_p^{0,5}$	[mm]	... pro případ kdy dochází k vývinu páry

Konstanta K [kW.mm⁻²] je závislá na stavu syté vodní páry a určí se podle následující tabulky:

p_{ot} [kPa]	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000
K [kW.mm ⁻²]	0,5	0,67	0,82	0,97	1,12	1,26	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,1	2,37	2,64	2,91	3,18

Příloha č.2: Výpočet objemu tlakové expanzní nádoby pro kotlový okruh

Výpočet objemu tlakové expanzní nádoby pro vytápění

Interaktivní návrh/výpočet tlakové expanzní nádoby. Tlaková expanzní nádoba se navrhuje v závislosti na výkonu zdroje tepla, maximální teplotě otopné vody, součiniteli zvětšení objemu, výšce nejvyššího bodu otopné soustavy, nejnižším a nejvyšším pracovním přetlaku soustavy a na vodním objemu otopné soustavy.

Tento výpočet velikosti expanzní nádoby je založený na fyzikálních jevech v otopné soustavě a je tedy obecně platný a správný. Vypočtená velikost expanzní nádoby je pro provoz otopné soustavy dostatečná a bezpečná.

Výpočet ale není zpracován dle platné ČSN EN 12828+A1 Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních otopných soustav, z roku 2014, která využívá jinou metodiku návrhu a podle které zpravidla vychází větší objem expanzní nádrže.

Použití výpočtu podle ČSN EN 12828+A1 není závazné, ale je nutné, pokud to vyplývá z požadavků zadavatele/investora.

Komentář prof. Ing. Jiřího Bašty, Ph.D. v článku [Návrh tlakové membránové expanzní nádoby podle ČSN EN 12828/2014](#)

Výkon zdroje tepla - pojistný výkon $Q_p =$ kW

Maximální teplota otopné vody $t_{max} =$ °C

Součinitel zvětšení objemu při $(t_{max} - 10 \text{ °C})$ $n =$???

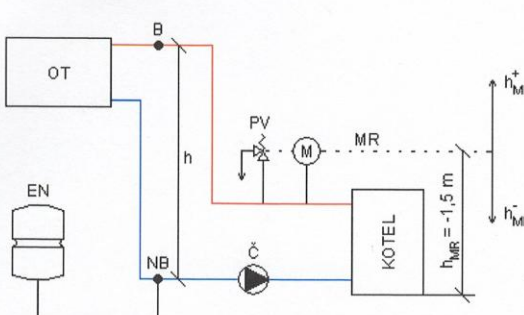
Zadejte nejnižší z těchto prvků soustavy

	Konstrukční přetlak P_{rx}	Výška nad MR h_{MR}
Čerpadlo	600 kPa	-0,2 m
Kotel	300 kPa	+1,0 m
Otopné těleso	0 kPa	0 m
jiné zařízení	300 kPa	+2,00 m

Konstrukční přetlak soustavy (v MR) $p_k =$ kPa ???

Výška nejvyššího bodu otopné soustavy $h =$ m ???

Nejnižší pracovní přetlak soustavy $p_d =$ kPa ???



Nejnižší přetlak soustavy $p_{d,dov} =$ kPa ???

$p_d > p_{d,dov} \Rightarrow$ **VYHOVUJE**

Nejvyšší pracovní přetlak soustavy 	$p_{h,dov}$	150	
	=	kPa <u>???</u>	
$p_k > p_{h,dov} \Rightarrow$ VYHOVUJE			
Vodní objem otopné soustavy			
Kotel	$V_k =$	20	l
Potrubí	$V_p =$	60	l <u>???</u>
Otopná tělesa	$V_{OT} =$	0	l <u>???</u>
Ostatní zařízení	$V_{ost} =$	0	l
$V = V_k + V_p + V_{OT} + V_{ost} =$		80	l <u>???</u>
Výsledky			
Vypočítaný objem expanzní tlakové nádoby	$V_{et} =$	7.4	l <u>???</u>
Vnitřní průměr pojistného potrubí	$d_v =$	17.89	mm <u>???</u>

PV - pojistný ventil

MR - manometrická rovina; rovina, ke které se vztahují přetlaky v otopné soustavě (většinou ve výšce 1.5 m nad podlahou)

NB - neutrální bod; místo napojení expanzního zařízení (expanzní nádoby)

B - nejvyšší bod soustavy - nejvyšší místo otopné soustavy

Příloha č.3: Výpočet pojistného ventilu pro výměník tepla zásobníku TeV

Výpočet vychází z ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení a řeší návrh pojistného ventilu a pojistného potrubí jako ochrany proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku.

Předpokládá se teplovodní nebo horkovodní otopná soustava.

Zdroj tepla	Varianta	Teplotní rozsah [°C]	vstup do PV	výstup z PV
☒ výměník tepla	☒ A1	$\theta_1 < 100$	voda	voda
	☐ A2	$\theta_1 \geq 100$	voda	směs
☐ kotel	B		pára	pára

θ_1 - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu

$p_{ot} =$	700 kPa	... otevírací přetlak pojistného ventilu
$\Phi_n =$	22,7 kW	... jmenovitý výkon zdroje tepla
$A_o =$	3 mm ²	... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu

Výpočtové parametry pojistných ventilů: DUCO - závitové		
Ventil - dimenze	Nejmenší průtočný průřez A_o [mm ²]	Výtokový součinitel α_v [-]
1/2" (DN 15)	177	0.54
3/4" (DN 20)	177	0.58
1" (DN 25)	380	0.74
1 1/4" (DN 32)	804	0.72
1 1/2" (DN 40)	1018	0.74
2" (DN 50)	1521	0.69

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

	1/2" (DN 15)	... navržený pojistný ventil
$A_0 =$	177 mm ²	... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
$d_1 =$	13 mm	... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí
$d_2 =$	13 mm	... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí

Poznámka: Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu 0,03 · p_{ot} a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu 0,10 · p_{ot}

Teorie výpočtu:

průřez sedla pojistného ventilu je stanoven ze vztahu:	$A_0 = \frac{2 \cdot \Phi_p}{\alpha_v \cdot p_{ot}^{0,5}}$	[mm ²]	... pro vodu
	$A_0 = \frac{\Phi_p}{\alpha_v \cdot K}$	[mm ²]	... pro páru
kde pojistný výkon	$\Phi_p = 2 \cdot \Phi_n$	[kW]	... pro výměníky skupiny A2
	$\Phi_p = \Phi_n$	[kW]	... pro ostatní zdroje

vnitřní průměr pojistného potrubí:	$d_v = 10 + 0,6 \cdot \Phi_p^{0,5}$	[mm]	... pro případ kdy nemůže dojít k vývinu páry
	$d_s = 15 + 1,4 \cdot \Phi_p^{0,5}$	[mm]	... pro případ kdy dochází k vývinu páry

Konstanta K [kW·mm⁻²] je závislá na stavu syté vodní páry a určí se podle následující tabulky:

p_{ot} [kPa]	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000
K [kW·mm ⁻²]	0,5	0,67	0,82	0,97	1,12	1,26	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,1	2,37	2,64	2,91	3,18