

# **REKONSTRUKCE ZDROJE VYTÁPĚNÍ HLAVNÍ BUDOVY ŠKOLY**

## **D. 1 DOKUMENTACE OBJEKTŮ**

### **D.1.2 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB**

#### **D.1.2.4.1 VYTÁPĚNÍ**

#### **D.1.2.3.1 PLYNOVÁ ODBĚRNÁ ZAŘÍZENÍ**

### **TECHNICKÁ ZPRÁVA DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

Dle vyhlášky č. 131/2024 Sb. o dokumentaci staveb

Objednatel:	<b>Obchodní akademie a Střední odborná škola logistická Opava, příspěvková organizace</b>
Se sídlem:	Hany Kvapilové 20, 746 01 Opava
Zhotovitel:	<b>Atris, s.r.o.</b>
Místo podnikání (provozovna):	Občanská 1116/18, 710 00 Ostrava – Slezská Ostrava
Vypracovala:	Ing. Eva Kostialová
Místo stavby:	Hany Kvapilové 22 746 01 Opava
Stavební parcela:	Parc. č. 132/1 kat. území Opava - Předměstí
Datum:	Říjen 2024

OBSAH:

D.1.4.3.a-Technická zpráva

1. Základní údaje
2. Podklady
3. Popis navrhovaného zařízení
4. Zdroj tepla
5. Plynoinstalace
6. Materiál
7. Měření a regulace
8. Izolace proti tepelným ztrátám
9. Barevné označení a informační štítky
10. Zkoušky zařízení
11. Obsluha a údržba zařízení
12. Péče o bezpečnost práce a technických zařízení
13. Likvidace odpadních látek
14. Kvalita ovzduší
15. Navržené standardy
16. Prohlášení o shodě
17. Požadavky na ostatní profese

Příloha č. 1 - Bezpečnostní označení potrubí

Příloha č. 2 - Provedení orientačních štítků

Příloha č. 3 - Výpis strojního zařízení

Výkresová část

Seznam příloh :

- D.1.2.4.2-01 – Kotelna – půdorys  
D.1.2.4.2-02 – Kotelna – řez A – A', B – B', C – C'  
D.1.2.4.2-03 – Kotelna – schéma zapojení  
D.1.2.4.2-04 – Kotelna – demontáž

D.1.2.3.2-01 – Kotelna – plynoinstalace půdorys

D.1.2.3.2-02 – Kotelna - schéma rozvodu plynu

**1. Základní údaje**

Projektová dokumentace řeší rekonstrukci plynové kotelny v objektu Obchodní akademie a SOŠ logistické v Opavě.

Základní technické údaje :

- |   |          |
|---|----------|
| 1/ Výpočtová venkovní teplota "t <sub>e</sub> " | - 15°C   |
| 2/ Průměrná vnitřní teplota                     | 20°C     |
| 3/ Počet topných dnů                            | 239      |
| 4/ Střední teplota venkovního vzduchu           | 4,4°C    |
| 5/ Teplota otopné vody při t <sub>e</sub> -15°C | 55/45 °C |
| 6) Přetlak - otopná voda - provozní (MPa):      | 0,27     |
| - konstrukční (MPa):                            | 0,6      |

údaje o potřebách tepla

- a.- výpočtová hodinová potřeba tepla
- b.- výpočtová roční spotřeba tepla a paliva
- d.- koeficienty současnosti všech energetických zařízení
- e.- druh a zajištění paliva

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

Vytápění	Q <sub>úv</sub> = 241 kW
Příprava teplé vody	Q <sub>tv</sub> = 86 kW
Stanovení přípojných hodnoty	Q <sub>přip</sub> = 327 kW

b.) výpočtová roční spotřeba tepla a paliva:

Roční potřeba energie pro vytápění	$E_{\text{úv}} = 1\,551 \text{ GJ/rok}$
Roční potřeba energie pro ohřev teplé vody	$E_{\text{tv}} = 1\,224 \text{ GJ/rok}$
Roční spotřeba celkem	$E_v = 2\,775 \text{ GJ/rok}$

d.) koeficienty současnosti všech energetických zařízení :

Koeficient vlivu nesoučasnosti výpočtových hodnot	F1 : 0.80
Koeficient vlivu délky provozu	F2 : 0,82
Koeficient vlivu zvýšení vnitřní teploty	F3 : 1.07
Koeficient vlivu regulace	F4 : 1.00
Účinnost rozvodu topného média	Ur : 0.85

e.) druh a zajištění paliva:

zemní plyn	
maximální spotřeba zemního plynu:	$V_3 = 2 \cdot V = 2 \cdot 18 = 36 \text{ Nm}^3/\text{h}$
redukováná spotřeba zemního plynu:	$V_r = n^{-0,1} \cdot V = 2^{-0,1} \cdot 36 = 33,5 \text{ Nm}^3/\text{h}$
minimální spotřeba zemního plynu:	3,2 Nm <sup>3</sup> /h
roční spotřeba plynu:	80 795 Nm <sup>3</sup> rok <sup>-1</sup> .

## 2. Podklady

- zadání akce – Studie „Rekonstrukce zdroje vytápění hlavní budovy školy“ zpracovaná Moravskoslezským energetickým centrem 7/2024
- projektová dokumentace „Zateplení areálu budov OA, SŠ na ul. H. Kvapilové“ zpracovaná OSA projekt s.r.o. Ostrava v r. 2016
- projektová dokumentace „Rekonstrukce plynové kotelny obchodní akademie v Opavě“ zpracovaná Ing. Suchánkem v Opavě v.r. 2003
- průkaz energetické náročnosti budovy z r. 2016
- prohlídka stavby za účasti zástupců objednatele

Při zpracování byly brány v úvahu související normy a předpisy :

ČSN EN 12831 - Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu

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

## 3. Popis navrhovaného zařízení

Areál školy je tvořen třemi vzájemně propojenými objekty. Původní budova je z roku 1946, nová přístavba z roku 1979 a tělocvična z roku 1982. Původní budova školy je klasická zděná budova se třemi nadzemními a jedním podzemním podlažím a nevyužitým půdním prostorem se sedlovou střechou. Nová přístavba školy (levá část) je zděná budova se třemi nadzemními podlažními a plochou střechou. Tělocvična je lehká montovaná hala systému KORD s jednopodlažním sociálním zařízením a plochou střechou. Všechny objekty prošly v letech 2016-2019 zateplením a výměnou oken.

Pro výpočet tepelných ztrát byly použity tyto hodnoty tepelně technických vlastností materiálů :

SO1– stěna ochlazovaná	- $U = 0,25; 0,26 \text{ W / m}^2 \text{ K}$
OZ – okna	- $U = 0,8; 1,2 \text{ W / m}^2 \text{ K}$
DO – dveře	- $U = 1,1; 1,4; 1,7 \text{ W / m}^2 \text{ K}$
SCH – střecha	- $U = 0,16; 0,18 \text{ W / m}^2 \text{ K}$
STR – strop	- $U = 0,15 \text{ W / m}^2 \text{ K}$
PDL – podlaha	- $U = 3,3; 2,5 \text{ W / m}^2 \text{ K}$

Výpočet tepelných ztrát je zpracován v souladu s ČSN EN 12831 pro oblastní teplotu  $-15^{\circ}\text{C}$ . Teplota jednotlivých místností je navržena také dle výše uvedené ČSN a pro zpracování PD nebyly předány upřesňující požadavky ze strany objednatele, které by se týkaly požadavku jiných.

#### 4. Zdroj tepla

##### Popis stávajícího stavu:

Jako zdroj tepla pro vytápění objektů školy jsou osazeny dva plynové stacionární plynové kotle Viadrus G500, každý o výkonu 400kW. Kotelna je umístěna v suterénu objektu. Kotle jsou v provedení B, s příívodem spalovacího vzduchu z prostoru instalace a odvodem spalin do komína

Kotle jsou napojeny na komínové těleso se čtyřmi průduchy, dva z nich jsou vyvločkované nerezovou vložkou průměru 300 mm a slouží pro jednotlivé kotle..

Pro příívod vzduchu pro spalování je instalováno vzduchotechnické potrubí, ve kterém je osazen ohříváč, který je napojen na směšovanou topnou větev, která je odbočena z kotlového okruhu. Zároveň je osazen i elektrický ohříváč.

Z kotlů je vedena otopná voda k anuloidu a odtud k rozdělovači a sběrači otopné vody, který má čtyři větve pro vytápění objektů. V kotelně jsou osazeny dvě expanzní nádoby o objemu 600 litrů. Dopouštění vody probíhá automaticky, voda není upravována.

Pro ohřev teplé vody pro sprchy v šatnách tělocvičny a pro učebny slouží samostatný plynový ohříváč Quantum Q7-100-260 o výkonu 68 kW a o objemu 380 litrů, který je napojen na samostatný vyvločkovaný komínový průduch.

Otopná tělesa jsou článková a desková, jsou osazena termostatickými ventily. Ležaté rozvody jsou vedeny pod stropem 1.PP.

##### Popis navrhovaného řešení:

Veškeré stávající zařízení pro vytápění a ohřev teplé vody v kotelně bude demontováno – dva plynové kotle, anuloid, rozdělovač a sběrač otopné vody, propojovací potrubí, armatury a čerpadla, expanzní nádoby, ohříváč příívodního vzduchu, plynový ohříváč teplé vody, armatury na příívodním potrubí studené vody a teplé vody k ohříváči vč. cirkulačního čerpadla.

Stávající vnitřní ležaté rozvody vytápění a ZTI budou ponechány. Na ně bude napojeno nové zařízení.

**Zdrojem tepla** pro obchodní akademii a SOŠ logistickou budou dva stacionární plynové kondenzační kotle o výkonu 2x 170 kW, přizpůsobené ke spalování zemního plynu. Jedná se o plynový spotřebič v provedení C s příívodem vzduchu pro spalování z venkovního prostředí na hrdla kotle a odvodem spalin do komína. Plynové kotle budou umístěny v místnosti stávající kotelny v 1.PP.

Kondenzační kotle budou s předsměšovacími hořáky umožňující modulaci výkonu. Kotle budou s konstrukcí výměníku z kvalitní slitiny Al – Si vzhledem k nižší hmotnosti a menším rozměrům než nerezové kotle z důvodu instalace v suterénní kotelně a přístupových otvorů šíře 900 mm. Součástí dodávky bude osazení kompletu regulátoru, spolu s kaskádovým modulem a s moduly pro připojení 4 regulovatelných větví a větve ohřevu teplé vody.

Kondenzát z kotlů a kouřovodů bude veden do neutralizačního zařízení, a odtud bude napojen do kanalizace.

Na příívodním potrubí z kotlů budou umístěna teplovodní oběhová čerpadla, zpětné a uzavírací armatury, na vratném potrubí do kotle uzavírací armatury a magnetický odkalovač s nerezovým filtrem a vypouštěním.

Potrubí z kotlů bude vedeno přes hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků do rozdělovače a sběrače otopné vody.

**Vnitřní systém vytápění** je rozdělen na čtyři větve dle stávajícího stavu – jedna větev pro hlavní budovu (1-3NP), druhá pro 1.PP v hlavní budově, jídelnu a kanceláře, třetí pro přístavbu a čtvrtá pro tělocvičnu. Na větvích pro vytápění budou osazeny směšovací ventil, oběhové čerpadlo s plynulou regulací otáček, zpětný ventil, vyvažovací ventil a uzavírací ventily. Pátá větev bude pro ohřev teplé vody a bude na ní osazeno oběhové teplovodní čerpadlo, zpětný ventil, vyvažovací ventil a uzavírací ventily.

**Větev pro vytápění** budou mít zabezpečenou samostatnou regulaci teploty otopného média v závislosti na venkovní teplotě, v závislosti na tepelně technických vlastnostech napojeného objektu a v závislosti na provozních časových potřebách. Dle požadovaného provozního času bude řízeno plné, resp. tlumené vytápění. Předpokládaná výpočtová teplota otopné vody po zateplení objektu je  $55/45^{\circ}\text{C}$ , při  $T_e = -15^{\circ}\text{C}$  venkovní teploty.

**Větev pro ohřev teplé vody** bude zásobována otopným médiem s konstantními parametry (neregulovaná voda).

Na jednotlivých větvích budou osazeny optické měřicí přístroje (teploměry a manometry). Odvzdušnění systému bude provedeno pomocí odvzdušňovacích armatur, osazených na nejvyšších místech rozvodu. Vypouštění systému bude na nejnižších místech systému pomocí vypouštěcích kohoutů.

**Příprava teplé vody** bude prováděna ve stojatém nepřímotopném zásobníkovém ohřívači teplé vody, o objemu 485 litrů. Výkon výměníku z hladkých trubek při teplotě topné vody 80/60 °C je 86 kW. Funkce přípravy teplé vody bude upřednostněna před vytápěním a bude řízena navrženým regulátorem. Ohřívač bude napojen na rozvody studené vody, teplé vody a cirkulaci.

Na přípojce studené vody pro ohřívač bude osazen uzávěr, zpětná klapka, vodoměr, jemný filtr studené vody se zpětným proplachem a elektrolytická úprava vody - iontový polarizační systém pro fyzikální - galvanickou úpravu vody, který bude zabráňovat tvorbě pevných usazenin vodního kamene a korozi v potrubí, armaturách a na topném tělese bojleru. Dále bude osazen redukční ventil, expanzní nádoba na studenou vodu a pojistný ventil. Na cirkulačním potrubí bude osazeny uzávěry, filtr, cirkulační oběhové čerpadlo a zpětná klapka. Teplá voda a cirkulace budou napojeny na stávající rozvod.

K zásobníku teplé vody bude dodána elektrická topná vložka o výkonu 5,3 kW pro možnost budoucího napojení FVE,

**Zabezpečovací zařízení** - otopné soustavy 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.

#### **Výpočet pojistného ventilu dle ČSN 13 43 09**

Pojistný ventil bude umístěn na výstupním potrubí z každého kotle.

pojistný výkon pro kotel (skupina B) :  $Q_p = Q_n = 179 \text{ kW}$

$Q_p$  - pojistný výkon [kW]

$Q_n$  - jmenovitý výkon zdroje tepla [kW]

průřez sedla pojistného ventilu (pro páru) :  $S_o = Q_p / (a_v \cdot K) = 177 \text{ mm}^2$

$S_o$  - průřez sedla pojistného ventilu [mm<sup>2</sup>]

$a_v$  - výtokový součinitel pojistného ventilu [-] : 0,72

$K$  - konstanta, závislá na stavu syté vodní páry při  $p_{ot}$  [kW.mm<sup>2</sup>]

$p_{ot}$  - otevírací přetlak pojistného výkonu [kPa]

Dle tabulky parametrů syté vodní páry:  $p_{ot} = 350 \text{ kPa}$ ,  $K = 1,41 \text{ kW.mm}^2$

Na výstupu z každého kotle bude osazen pojistný ventil Dn 32 s odfukujícím tlakem 350 kPa

Potrubí odvodu od pojistných ventilů musí být svedeno nad podlahu a do kanalizace.

Pro zachycení tepelné roztažnosti otopného media, pro stabilizaci tlaku, odplynování a doplňování vody do topného systému bude použit **expanzní čerpadlový automat**. Skládá se z řídicí jednotky, základní beztlaké expanzní nádoby 200 litrů a propojovací sady.

Pro tlumení tlakových rázů bude na výstupní potrubí z expanzního automatu napojena tlaková expanzní nádoba o objemu 35 litrů.

Dle ČSN EN 12828+A1 musí být každý zdroj tepla samostatně napojen na systém udržování tlaku prostřednictvím expanzního potrubí. Každý kotel bude na vratném potrubí napojen na expanzní nádobu o objemu 50 litrů.

Doplňování do systému otopné vody bude provedeno z přípojky studené vody, na které bude osazen uzavírací ventil, redukční ventil s nastavením 4 bary pro ochranu expanzního automatu, armatura k přímému propojení doplňovacích zařízení pro topné soustavy s potrubím pitné vody (obsahuje uzavírací armatury, systémový oddělovač BA dle DIN EN 1717 s integrovaným filtrem, a vodoměr). Dále bude osazen filtr pro demineralizaci plnicí a doplňovací vody obsahující demineralizační patronu, kulový kohout se vzorkovacím kohoutem a elektronický vodoměr pro měření vodivosti.

Technický návrh expanzního čerpadlového automatu (dle VDI4708-1) podle parametrů soustavy:

- Zdroj tepla ( $P_{inst}$ ): 0,36 [MW]
- Max. teplota přívodu ( $t_1$ ): 80 [°C]
- Max. teplota zpátečky ( $t_2$ ): 60 [°C]
- Průměrná teplota ( $\bar{\theta}$ ): 70 [°C] → koeficient zvýšení objemu  $n = 2,25 \%$
- Otevírací tlak PV ( $P_{sv}$ ): 3,5 [bar]
- Statická výška systému ( $H_{st}$ ): 13 [m]
- Objem soustavy ( $V_a$ ): 6220 [l] (odborný odhad)

Výpočet:

- Průměrná teplota systému [K]:  $\bar{\theta}_t = (t_1 + t_2) / 2 = 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Expanzní objem [l]:  $V_e = (V_a \times n) / 100 = 140 \text{ l}$
- Vodní rezerva [l]:  $V_{wr} = (V_a \times 0,05) / 100 = 3,11 \text{ l (min. 6 l)} \rightarrow 6 \text{ l}$
- **Objem základní nádoby [l]:  $V_{gross} = (V_e + V_{wr}) / 0,85 = 171,76 \text{ l} \approx \text{výběr nádoby 200 l}$**
- Minimální provozní tlak [bar]:  $P_a = (H_{st}/10) + 0,5 = 1,8 \text{ bar}$
- Nominální provozní tlak [bar]:  $P_n = (H_{st}/10) + 0,8 = 2,1 \text{ bar}$
- Koncový tlak [bar]:  $P_e = P_{sv} - 10 \% = 3,15 \text{ bar}$
- Průtočný faktor [ $\text{m}^3/\text{h} \times \text{MW}$ ]:  $f = \bar{\theta}_t \text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow 0,46 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{MW}$
- Objemový průtok [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]:  $V_{DH} = (f \times P_{inst}) = 0,166 \text{ m}^3/\text{h}$

**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. V kotelně musí být zajištěna 0,5x násobná výměna vzduchu .

Objem kotelny:  $O_m = 128 \text{ m}^3$

Množství větracího vzduchu:  $V_{av} = O_m \times 0,5 = 64 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0177 \text{ m}^3/\text{s}$

Min.průřez větracího otvoru  $A = V_{av} / v_{av} = 0,0177 / 0,5 = 0,0354 \text{ m}^2 = 354 \text{ cm}^2$  tj. 20 x 18 cm

Stávající přívod vzduchu je mřížkou se žaluzií v okenním otvoru a odvod vzduchu pod stropem mřížkou do prázdného komínového průduchu.

Stávající otvory pro větrání kotelny vyhoví.

**Výpočet množství vzduchu pro spalování**

Kotle budou v provedení C – tj. přívod spalovacího vzduchu bude nezávislý na prostoru instalace. Vzduch pro spalování bude přiveden vzduchotechnickým potrubím D 160 z fasády na hrdlo sání kotle.

**Výpočet průřezu kouřovodů a komínů –**

Pro odvod spalín budou využity dva stávající komínové průduchy 500x500 mm. Průměr kouřovodu a komínové vložky byl stanoven výpočtem dle podkladů výrobce kotlů. Kotle jsou řešeny jako spotřebiče typu C, s přívodem vzduchu pro spalování z venkovního prostředí a s odvodem spalín do komína.

Každý kotel bude napojen na své komínové těleso pomocí plastového kouřovodu DN 160, provedeného v souladu s ČSN EN 1143 a ČSN 734201. Komín bude vyvložkován vložkou DN 160.

Kouřovod bude veden ve spádu min. 1:10 směrem ke kotli. Stávající průduch v komíně bude nově vyvložkován. Kondenzát z komína bude sveden do kotle a odtud do společného neutralizačního zařízení. Výška komínu bude dle stávajícího stavu cca 22 m. Montáž musí být provedena odbornou firmou vlastníci oprávnění a musí být ukončena revizí kominíka.

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



## 5. Plynoinstalace

### Popis stávajícího stavu:

Objekt je napojen na STL přípojku plynu DN 50, která je ukončena v kioskové regulační stanici v předzahradce Obchodní akademie. V regulační stanici je umístěn středotlaký HUP DN 50 a filtr. Dále je zde osazena regulační řada (vstup 0,3 MPa, výstup 4 kPa). Od regulační řady je NTL potrubí vedeno k plynoměru a havarijnímu uzávěru plynu BAP D 100 v provedení nízkotlak. Za plynoměrem je v přístavku osazen HUP G100 jako hlavní uzávěr kotelny. Od HUP vede nízkotlaký plynovod v zemi až do místnosti kotelny. V zemi je osazeno ocelové asfaltované potrubí bezešvé DN 80. Vnitřní rozvod plynu v kotelně je z černých bezešvých trubek hladkých. Potrubí je vedeno k plynovým hořákům kotlů a k ohřivači teplé vody. Spotřebiče jsou osazeny uzávěry. Oddvzdušňovací potrubí je vyvedeno mimo kotelnu a po fasádě vyvedeno nad okna.

### Popis navrhovaného řešení:

Hlavní uzávěry pro kotelnu a BAP zůstanou umístěny venku v kioskové regulační stanici. Pod stropem bude umístěno akumulární potrubí plynu, které bude napojeno na stávající přívod plynu do kotelny.

Nové kotle budou napojeny na odbočky z akumulárního potrubí. Připojení každého kotle bude trubkou ocelovou v dimenzi 5/4" a bude obsahovat filtr a kulový kohout, dále bude osazen manometr s trojcestnou armaturou. Potrubí od kotlů bude propojeno do stávajícího oddvzdušňovací potrubí novou přípojkou, na které bude osazen 2x kulový kohout 1/2" a vzorkovací kohout.

## 6. Materiál

Pro rozvody otopné vody bude použito potrubí z oceli tř. 11 353, trubek hladkých černých bezešvých a závitových bezešvých. Trubkové ohyby budou použity hladké  $R = 3 \text{ DN}$ . 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.

Pro rozvody studené vody, teplé vody a cirkulace 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 připojení neutralizačního zařízení bude provedeno z HT PP.

Rozvod plynu bude proveden z ocelových černých svařovaných trubek (ČSN 420142, ČSN 420152). Rozvody plynu budou opatřeny po celé délce základním nátěrem a vrchním dvojnásobným syntetickým emailovým nátěrem barva žlutá - RAL 6200.

Kompenzace potrubí je řešena ohyby a lomy v trase. V místech spojů se nesmí upevňovat uložení. Potrubí nutno spojovat a upevňovat tak, aby mohlo volně tepelně dilatovat.

Armatury - budou použity závitové a přírubové armatury příslušných světlostí.

## 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 profese vytápění bude zkoordinován s tímto projektem bez technických rozporů.

okruhy - ekvitermní regulace teploty otopné vody pro vytápění

- přednostní ohřev teplé vody
- střídání provozu kotlů v letním období pro ohřev TV

## 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. Bude izolován rozvod potrubí dle výkresové dokumentace.

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

DN 20	20
DN 25	40
DN 32	60
DN 40	40
DN 50	40
DN 65	60

DN 80	50
DN 100	60

Tabulka tloušťky izolace pro plastové potrubí PP-RCT (mm) – potrubní pouzdra z kamenné vlny

D 20 x 2,8	tloušťka izolace 20 mm – studená voda
D 32 x 4,4	tloušťka izolace 40 mm - cirkulace teplé vody
D 40 x 5,5	tloušťka izolace 20 mm - studená voda
D 50 x 6,9	tloušťka izolace 20 mm – studená voda
D 50 x 6,9	tloušťka izolace 40 mm - teplá voda

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 zazděním drážek, zakrytím kanálů, před zasypáním, před provedením nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený tlak 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 projevit 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 investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Provozní zkoušky se dělí na zkoušky dilatační a topné.

Dilatační zkouška se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů, zasypáním, před provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotně odolná 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 zapisuje do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora.

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 měřicích zařízení, 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 užitkové vody při maximálním odběru vody podle projektu, 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 dokončení 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 investorem, provozovatelem a dodavatelem. 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 investora, uživatele, dodavatele 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.

U menších zařízení s výkonem do 100 kW je dovoleno topnou zkoušku zkrátit na nejméně 24 hodin a může se provádět i mimo otopnou sezonu.

#### 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, TPB 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 plyná paliva v budovách“ a TPG 800 03 „Připojování odběrných plynových zařízení a jejich uvádění do provozu“.

Tlakové zkoušky provede dodavatel za účasti budoucího provozovatele. Zkouška bude provedena vzduchem dle ČSN EN 12007-2 při tlaku zkušebního 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 veličin 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

### 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 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 opravách stěn v místě prostupů potrubí, opravách podlah – výměna dlažby v místě stávajících kotlů, která je znečištěná rzi, úpravy v souvislosti s umístěním nových komínových vložek do komína, oprava obkladu stěny po osazení komínových vložek, výmalba v místě stavebních oprav a pod.

**elektroinstalace a MaR** - zajistí přívod el. proudu pro kotle, regulátor a oběhová čerpadla,

expanzní čerpadlový automat ,

- provede napojení plynových kotlů, ohříváče teplé vody, oběhových čerpadel, regulátoru, čidel a snímačů vč. výchozí revize,

- zajistí elektroinstalaci od regulátorů ke snímačům teploty

### **Příloha č.1 - Bezpečnostní označení potrubí**

Označování potrubí podle provozní tekutiny ve smyslu ČSN 13 0072:

Podle provozní tekutiny se potrubí označuje barevně:

- barevným nátěrem po celé délce potrubí nebo
- barevnými pruhy nebo pásy.







Pruhy a pásy se označuje potrubí následovně:

- ve vzdálenosti 150 až 500 mm od strojního zařízení, potrubních křížovatek potrubních mostů, armatur a před a za překážkami nebo stěnami, kterými potrubí prochází,
- na rovném potrubí se označuje potrubí na nezbytně nutných místech nebo pravidelně ve vzdálenostech 5 až 10 m.

Barevné označení potrubí se doplňuje nápisy, štítky a bezpečnostními tabulkami, které uvádějí:

- název provozní tekutiny, např. napájecí voda,
- označení kombinací písmen a čísel, např. NaOH 30 %,
- chemické vzorce provozní tekutiny, např. H<sub>2</sub>O,
- další potřebné údaje.

**Doporučuje se vyznačit směr proudění provozní tekutiny šipkou.**

Značka- bezpečnostní označení	Použití – umístění značky	Poznámka
 	<p>Označení potrubí pro vodu, včetně směru proudění provozní tekutiny.</p> <p>Barva pruhu a štítku: zelená: voda</p>	<p>Varianty značení:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- voda</li> <li>- možnost vlastního textu</li> </ul> 
 	<p>Označení potrubí pro tekutiny, včetně směru proudění provozní tekutiny.</p> <p>Barva pruhu a štítku: hnědá: hořlavé a nehořlavé tekutiny</p>	<p>Varianty značení:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- benzín</li> <li>- nafta</li> <li>- hořlavá tekutina</li> <li>- nehořlavá tekutina</li> <li>- možnost vlastního textu</li> </ul> 

**Příloha č.2 - Provedení štítků** z ocelového plechu tl. 1,5 mm tlustého, oboustranně smaltovaného - dle ČSN 13 0074, rozměr 205/75/1.5, rámeček černý 5 mm. Písmo černé na bílém podkladu.

Seznam štítků :

<u>Text</u>	<u>Počet kusů</u>
Plynový kotel	2
Ohřívač teplé vody	1
Expanzní nádoba	3
Expanzní čerpadlový automat	1
Otopná voda - přívod tělocvična	1
Otopná voda - vrat tělocvična	1
Otopná voda - přívod kanceláře, jídelna, 1.PP	1
Otopná voda - vrat v kanceláře, jídelna, 1.PP	1
Otopná voda - přívod hlavní budova 1.NP - 3.NP	1
Otopná voda - vrat hlavní budova 1.NP - 3.NP	1
Otopná voda - přívod přístavba	1
Otopná voda - vrat přístavba	1
Otopná voda - přívod – ohřev teplé vody	1
Otopná voda - vrat - ohřev teplé vody	1
Doplňování vody	1
Rozdělovač a sběrač otopné vody	1
Neutralizační zařízení	1
 Celkem :	 20 ks štítků

### **Příloha č.3 - Výpis materiálu**

**1. Stacionární plynový kondenzační kotel** o výkonu 170 kW (179 kW pro otopnou vodu 50/30°C, 166 kW pro 80/60°C) přizpůsobený ke spalování zemního plynu vč. základní řídicí jednotky a kotlového ovládacího displeje, s řízením kaskády kotlů signálem 0-10V z nadřazeného regulátoru MaR, elektronické desky se stavovými výstupy pro indikaci sumární poruchy a informací o chodu kotle. Kondenzační tepelný výměník ze slitiny Si/Al, max. provozní tlak 6bar, modulační plynový předsměšovací hořák s rozsahem 1:6 (33 – 179 kW), účinnost kotle pro 80/60°C 98%, normovaný stupeň využití při 50/30°C až 105%, množství kondenzátu 25,3 l/h pro zemní plyn a teplotu vratu 30°C, provoz nezávislý na vzduchu z prostoru instalace typ C 53 – **2 kpl**

Součástí dodávky spolu s kotli -

Čidlo teplé vody resp. čidlo kaskády umožňující regulaci přednostní ohřev TV a programování přípravy TV pomocí zásobníkového ohříváče – **1 kpl**

Odkouření v plastovém provedení PP:

Kotlová redukce centrická DN 150/160	- 2 kpl
Revizní T-kus DN 160	- 4 kpl
Koleno DN 160 87°	- 2 kpl
Patní koleno 87° DN 160 s podpěrrou	- 2 kpl
Trubka s hrdlem DN 160, 500 mm	- 4 kpl
Trubka s hrdlem DN 160, 1000 mm	- 6 kpl
Trubka s hrdlem DN 160, 2000 mm	- 22 kpl
Komínová plastová hlavice DN 160 (komplet)	- 2 kpl
Objímka DN 160	- 2 kpl
Distanční objímka DN 160 do komína	- 22 kpl
Silikonové mazivo	- 2 kpl
Pro podpěru patního kolena a komínové vložky:	
Trubka s hrdlem DN 110, 1000 mm	- 2 kpl
Trubka s hrdlem DN 110, 2000 mm	- 2 kpl

Sání spalovacího vzduchu v provedení PP:

Kotlová redukce centrická DN 150/160	- 2 kpl
Koleno DN 160 87°	- 2 kpl
Koleno DN 160 45°	- 6 kpl
Trubka s hrdlem DN 160, 500 mm	- 3 kpl
Trubka s hrdlem DN 160, 1000 mm	- 6 kpl
Trubka s hrdlem DN 160, 2000 mm	- 4 kpl
Objímka DN 160	- 8 kpl
Ochranný košíček nerez DN 160	- 2 kpl

**2. Nepřímotopný stojatý smaltovaný zásobník** pro přípravu teplé vody o obsahu V= 485 l, s integrovaným výměníkem tepla s hladkými trubkami, max. výkon výměníku 86 kW při teplotě topné vody 80°C, vč. izolace pláště, magnesiové anody – **1 kpl**

**2a. Elektrická topná vložka** 1,7 – 5,3 kW do zásobníku TV – **1 kpl**

3. pojistná skupina kotle vč. pojistného ventilu DN 32 3,5 bar, manometru, odvzdušnění a izolace - 2 kpl
4. HVDT hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků otopné soustavy, průtok 30 m<sup>3</sup>/h, DN 100 PN 6 vč. 2 ks magnetických odlučovačů, vypouštěcího a odvzdušňovacího ventilu - 1 kpl
5. Trubkový rozdělovač a sběrač ze dvou nad sebou umístěných komor DN 150 s termickým oddělením náběhového a vratného okruhu, rozteč 250 mm, kotlový okruh napojení z boku DN 150, počet topných okruhů 5 x DN 50, celková délka 2640 mm, 2x vypouštění DN 15, Pn 6, vč. 4x ks stojanu a vč. snímatelné tepelné PUR Izolace - 1 kpl
6. Expanzní nádoba tlaková s membránou, objem 50 l, 120°C, Pn 6 - 2 ks
7. Servisní ventil se zajištěním pro údržbu a demontáž expanzní nádoby, s integrovaným vypouštěním, PN 10 / 120°C, Dn 20 - 3 ks
8. Expanzní nádoba tlaková s membránou, objem 35 l, 120°C, Pn 6 - 1 ks
9. Expanzní čerpadlový automat pro stabilizaci tlaku, odplyňování a doplňování pro topné soustavy, vč. řídicí jednotky (komunikace RS485, Modbus, Bacnet), základní beztlaké expanzní nádoby 200 litrů, propojovací sady, pro teplotu 80/60°C, objem soustavy 6,22 m<sup>3</sup>, statickou výšku 13 m, tlak pojistného ventilu 3,5bar, vč. izolace beztlaké nádoby - 1 kpl
10. Oběhové teplovodní čerpadlo s el. regulací otáček pro kotlový okruh s možností externího řízení signálem 0-10V nebo PWM, Q = 7,6 m<sup>3</sup>/h, H = 30 kPa, P = 12-178 W , 230V, DN 40 - 2 ks
11. Oběhové teplovodní čerpadlo s plynulou regulací otáček pro ohřev TV, s možností externího řízení Q = 3,7 m<sup>3</sup>/h, H =45 kPa., P = 9-110 W , 230V, DN 32 - 1 ks
12. Oběhové teplovodní čerpadlo s plynulou regulací otáček pro větev pro přístavbu, s možností externího řízení, Q = 3,8 m<sup>3</sup>/h, H =60 kPa, P = 17-265 W , 230V, DN 40 - 1 ks
13. Oběhové teplovodní čerpadlo s plynulou regulací otáček pro větev pro hlavní budovu 1.NP – 3.NP, s možností externího řízení, Q = 8,9 m<sup>3</sup>/h, H = 60 kPa, P = 21-325 W , 230V , DN 50 - 1 ks
14. Oběhové teplovodní čerpadlo s plynulou regulací otáček pro větev pro kanceláře, jídelnu, 1.PP, s možností externího řízení Q = 3,9 m<sup>3</sup>/h, H = 60 kPa, P = 17-265 W , 230V , DN 40 - 1 ks
15. Oběhové teplovodní čerpadlo s plynulou regulací otáček pro větev pro tělocvičnu, s možností externího řízení Q = 4,2 m<sup>3</sup>/h, H =60 kPa, P = 17-265 W , 230V, DN 40 - 1 ks
16. Cirkulační čerpadlo pro teplou vodu , materiál čerpadla nerez, Q= 1 m<sup>3</sup>/h, H= 25 kPa, P= 22 W, 1 x230V, DN 25 - 1 kpl
17. El. třicestný regulační ventil směšovací Pn 0,6 MPa, pro přístavbu, dod. MaR, montáž strojní část , max. tl. ztráta kPa Q=3,8 m<sup>3</sup>/h, Dn 32, k<sub>vs</sub>=16 - 1 kpl
18. El. třicestný regulační ventil směšovací Pn 0,6 MPa, pro hlavní budovu 1.NP – 3.NP dod. MaR, montáž strojní část , max. tl. ztráta kPa Q=8,9 m<sup>3</sup>/h, Dn 50, k<sub>vs</sub>=40 - 1 kpl
19. El. třicestný regulační ventil směšovací Pn 0,6 MPa, pro kanceláře, jídelnu, 1.PP dod. MaR, montáž strojní část , max. tl. ztráta kPa Q=3,9 m<sup>3</sup>/h, Dn 32, k<sub>vs</sub>=16 - 1 kpl
20. El. třicestný regulační ventil směšovací Pn 0,6 MPa, pro tělocvičnu dod. MaR, montáž strojní část , max. tl. ztráta kPa Q=4,2 m<sup>3</sup>/h, Dn 32, k<sub>vs</sub>=16 - 1 kpl
21. Magnetický odkalovač mosazný s nerezovým filtrem a vypouštěním, DN 50 závitový, PN10 s izolací - 2 kpl
22. Zpětný ventil pro otopnou vodu, Pn 6, Dn 65 - 3 ks
23. Zpětný ventil pro otopnou vodu, Pn 6, Dn 50 - 4 ks



<b>24.</b>	Kulový kohout pro otopnou vodu, Pn 6, Dn 100	- 2 ks
<b>25.</b>	Kulový kohout pro otopnou vodu, Pn 6, Dn 65	- 7 ks
<b>26.</b>	Kulový kohout pro otopnou vodu, Pn 6, Dn 50	- 18 ks
<b>27.</b>	Kulový kohout pro otopnou vodu, Pn 6, Dn 15	- 2 ks
<b>28.</b>	Vyvažovací ventil DN 50 , PN 25, funkce vyvažování a nastavení průtoku, uzavírání, vypouštění, měření průtoku, tlaků a teploty, kvs 32,3	- 4 ks
<b>29.</b>	Vyvažovací ventil DN 65 , PN 25, funkce vyvažování a nastavení průtoku, uzavírání, vypouštění, měření průtoku, tlaků a teploty, kvs 85	- 1 ks
<b>30.</b>	Armatura k přímému propojení doplňovacích zařízení pro soustavy topné s potrubím pitné vody (obsahuje uzavírací armatury, systémový oddělovač BA dle DIN EN 1717 s integrovaným filtrem, a vodoměr)	- 1 kpl
<b>31.</b>	Filtr pro demineralizaci plnicí a doplňovací vody (+ demineralizační patrona, kulový kohout se vzorkovacím kohoutem ), elektronický vodoměr se sadou pro měření vodivosti	- 1 kpl
<b>32.</b>	Tlakový redukční ventil mosazný se šroubením a manometrem G1/2" PN 25 do 40°C, nastavení na výstupu 4 bar	- 1 kpl
<b>33.</b>	Neutralizační zařízení vč. granulátu pro výkon do 400 kW	- 1 kpl
<b>34.</b>	Filtr mosazný na teplou vodu DN 25, PN 16 do 80°C	- 1 kpl
<b>35.</b>	neobsazeno	
<b>36.</b>	Zpětná klapka pro studenou vodu, Pn 16, Dn 25	- 1 ks
<b>37.</b>	Zpětná klapka pro studenou vodu, Pn 16, Dn 40	- 1 ks
<b>38.</b>	Kulový kohout pro studenou vodu, Pn 16, Dn 15	- 1 ks
<b>39.</b>	Kulový kohout pro studenou vodu, Pn 16, Dn 25	- 2 ks
<b>40.</b>	Kulový kohout pro studenou vodu, Pn 16, Dn 40	- 2 ks
<b>41.</b>	Pojistný ventil na studenou vodu DN 25 k zásobníkovému ohřívači vody 7 bar	- 1 kpl
<b>42.</b>	Průtočná expanzní nádoba tlaková pro pitnou vodu objem 25 l, Pn 10, vč. T-kusu Rp 3/4"	- 1 kpl
<b>43.</b>	Připojovací průtočná armatura pro expanzní nádobu na studenou vodu, pro uzavírání a vypouštění	- 1 kpl
<b>44.</b>	Tlakový redukční ventil mosazný se šroubením a manometrem G6/4" PN 25 do 40°C, nastavení na výstupu 5,5 bar	- 1 kpl
<b>45.</b>	Vodoměr víцевtokový Q <sub>n</sub> =6,3 m <sup>3</sup> /h DN 25 pro studenou vodu (pro ohřev TV) s impulzním výstupem	- 1 kpl
<b>46.</b>	Fyzikálně – galvanická úprava pitné vody (iontový polarizační systém) DN 32, průtok 6m <sup>3</sup> /h	- 1 kpl
<b>47.</b>	Jemný filtr na studenou vodu se zpětným manuálním proplachem DN 40, sítko 50 mikronů	- 1 kpl
	Kohout plnicí a vypouštěcí, PN 10 Dn 15	-14 ks
	Automatický odvodušňovací ventil, Dn 15	- 13 ks
	Teploměr dvojkový ( rozsah 0 - 120°C )	- 14 ks
	Tlakoměr prům. 63 (1-16 bar)	- 12 ks
	Návarky 1/2" pro jímku 100 mm (pro zařízení MaR)	- 11 ks

Rozvod otopné vody:

Potrubí z ocelových trubek hladkých, jakost materiálu dle ČSN 11 353.0 - nízkotlakých a středotlakých

108/4.....	16 m
76/3,2.....	16 m
57/3.....	40 m

Potrubí z ocelových trubek závitových bezešvých, jakost materiálu dle ČSN 11 353.0 - nízkotlakých a středotlakých

DN 40.....	7 m
DN 32.....	9 m
DN 20.....	9 m

Izolace potrubní pouzdra z kamenné vlny

Pro ocelové potrubí

Dn 100 – d 108	tloušťka izolace 60 mm	.....16 m
Dn 65 – d 76	tloušťka izolace 60 mm	.....16 m
Dn 50 – d 57	tloušťka izolace 40 mm	.....40 m
Dn 32 – d 42,4	tloušťka izolace 60 mm	.....2 m
Dn 20 – d 26,9	tloušťka izolace 20 mm	.....9 m

Izolace armatur

Potrubí z plastových trubek **PP-RCT** pro studenou a teplou vodu, PN 16 vč. izolace

D 20 x 2,8 .....	7 m
D 40 x 5,5 .....	1 m
D 32 x 4,4 .....	4 m
D 50 x 6,9 .....	15 m

Izolace potrubní pouzdra z kamenné vlny s povrchovou úpravou z hliníkové fólie

Pro plastové potrubí

D 20 x 2,8	tloušťka izolace 20 mm (SV).....	7 m
D 32 x 4,4	tloušťka izolace 40 mm (CIR).....	4 m
D 40 x 5,5	tloušťka izolace 20 mm (SV).....	1 m
D 50 x 6,9	tloušťka izolace 20 mm (SV).....	12 m
D 50 x 6,9	tloušťka izolace 40 mm (TV).....	3 m

Vypouštění a napouštění vody

Odvod kondenzátu do kanalizace:

Potrubí HT PP 32 - 7 m

**Plynoinstalace:**

Kulový kohout plynový 5/4" - 2 ks  
Filtr plynový 5/4" - 2 ks  
Manometr pr. 160 0-4 kPa vč. trojcestného kohoutu 3/8" - 2 kpl  
Kulový kohout plynový 1/2" - 5 ks  
Kohout kulový plynový vzorkovací 1/2" s připojením na hadici - 2 ks

Potrubí z trubek ocelových černých svařovaných (ČSN 420142, ČSN 420152)

DN 150 .....	3 m
DN 80 - 3" .....	2 m
DN 32 – 5/4" .....	5 m
DN 15 - 1/2".....	8 m

Nátěry potrubí

Demontáže strojního zařízení