1. ÚVOD

Projektová dokumentácia pre STAVEBNÉ POVOLENIE rieši vykurovanie novostavby výrobnej haly.

Podklady pre vypracovanie projektu:
- stavebné výkresy
- projekt jestvujúceho UK – vypracoval LEDEX – Ing. Vlačuška Prievidza
- požiadavky investora na technické riešenie
- požiadavky profesia VZDUCHOTECHNIKA

Náväzné profesie:
- plynoinštalácia
- elektroinštalácia
- zdravotechnika
- stavebná časť

2. TEPELNÁ BILANCIA

Tepelné straty boli počítané podľa STNEN 12831 pre teplotnú oblasť Zvolen pri uvažovanej vonkajšej výpočtovej teplote (-15) ˚C a požadovanej vnútornej teplote. Skladby jednotlivých konštrukcií sú uvádzané v projektovej dokumentácii stavebnej časti. Nové navrhnuté stavebné konštrukcie spĺňajú požiadavky na tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií uvedené v norme STN 73 0540-2.

TEPELNÉ STRATY

UK - Sklad 110, 111 – plynová teplovzdušná jednotka HOVAL	56,0kW
UK - Výroba 106, 107, 109 – infražiariče, teplovzdušná jednotka presunuté jestvujúce zariadenia	35,0kW
UK – Administratívne priestory – pravá strana – jestvujúca plynová kotolňa m.č.2.09	14,0kW
UK – Administratívne priestory, – ľavá strana – plynová kotolňa m.č.104	42,5kW
Vzduchotechnika, teplovzdušný agregát – plynová kotolňa m.č.104	145,9kW
Ohriata pitná voda – plynová kotolňa m.č.104	28,0kW
SPOLU	**321,4 kW**

ROČNÁ POTREBA TEPLA

UK - Sklad 110, 111 – plynová teplovzdušná jednotka HOVAL	27 MWh/rok
UK - Výroba 106, 107, 109 – infražiariče, teplovzdušná jednotka	69 MWh/rok
UK – Administratívne priestory – pravá strana – jestv. plynová kotolňa m.č.2.09	24 MWh/rok
UK – Administratívne priestory, – ľavá strana – plynová kotolňa m.č.104	114 MWh/rok
Vzduchotechnika, teplovzdušný agregát – plynová kotolňa m.č.104	210 MWh/rok
Ohriata pitná voda – plynová kotolňa m.č.104	28 MWh/rok
SPOLU	**472 MWh/rok**

POTREBA PLYNU

UK - Sklad 110, 111 – plynová teplovzdušná jednotka HOVAL	2 940 m^3/ZProk
UK - Výroba 106, 107, 109 – infražiariče, teplovzdušná jednotka	7 590 m^3/ZProk
UK – Administratívne priestory – pravá strana – jestv. plynová kotolňa m.č.2.09	2 690 m^3/ZProk
UK – Administratívne priestory, – ľavá strana – plynová kotolňa m.č.104	12 570 m^3/ZProk
Vzduchotechnika, teplovzdušný agregát – plynová kotolňa m.č.104	23 360 m^3/ZProk
Ohriata pitná voda – plynová kotolňa m.č.104	3 140 m^3/ZProk
SPOLU	**52 290 m^3/ZProk**

PREVÁDZKOVÁ ŠPIČKA PRE PLYNOVÚ KOTOLŇU NOVOSTAVBY 104

$Q = 1,0\ Q_{VYK} + 1,0\ Q_{VZT} = 42,5kW + 145,9kW = 188,4kW$

3. TECHNICKÉ RIEŠENIE

3.1 VYKUROVANIE PRIESTOROV JESTVUJÚCIMI PLYNOVÝMU VYKUROVACÍMI ZARIADENIAMI

Na základe požiadavky investora je potrebné v novovybudovanej hale využiť jestvujúce plynové zariadenia. Zariadenia prostredníctvom jestvujúcej regulácie budú zabezpečovať v nových priestoroch požadovanú teplotu 20°C. Jestvujúca plynová teplovzdušná jednotka **TPJ2** AERMAX RAPID bude presunutá z jestvujúcej miestnosti 1.09 – medzisklad hotových výrobkov do novovybudovanej miestnosti 109 – Výroba. Inštalovaný tepelný výkon 12-25kW .
Jestvujúce tmavé plynové infražiariče z jestvujúcich priestorov 1.06 – Výroba potlače, 1.08 – Riasenie a viazanie budú presunuté do novovybudovaných priestorov 106 – Výroba potlače, 107 – Výrobňa umelé črevá. Inštalovaný tepelný výkon 25-31kW. Po demontáži zariadení zhodnotiť ich technický stav a v prípade potreby zabezpečiť ich renováciu. Prívod vzduchu pre horenie a odvod spalín je koaxiálnym potrubím cez strechu objektu. Napojenie zariadení na plyn a ELE je riešené v príslušnom projekte.

3.2 TEMPEROVANIE SKLADOVÝCH PRIESTOROV

V priestoroch skladov 110, 111 je požadované temperovania na 5°C. Vykurovanie je zabezpečované plynovou cirkulačnou jednotkou **TPJ1** HOVAL DGV-6/30 – 3ks. Súčasťou zariadenia je vírivá výustka Air Injector , ktorá zabezpečí bez - prievanové rovnomerné teplovzdušné vykurovanie priestoru. Regulácia je dodaná zo zariadením.

Maximálny tepelný výkon zariadenia	29,2kW
Spotreba plynu	3,4m3/hod
Prietok vzduchu	6000m3/hod
Elektrické parametre	400V/0,69kW
Hmotnosť	125kg

Prívod vzduchu pre horenie a odvod spalín je koaxiálnym potrubím cez strechu objektu. Pre vetranie priestoru sú na streche umiestnené nástrešné ventilátory – riešené v časti VZT. Prívod vzduchu je oknami.

3.3 VYKUROVANIE ADMINISTRATÍVNYCH PRIESTOROV – PRAVÁ STRANA

Ako zdroj tepla na vykurovanie nových administratívnych priestorov 229 - 235 bude slúžiť jestvujúca plynová kotolňa umiestená na 2NP jestvujúceho objektu v technickej miestnosti 2.09. V kotolni sú inštalované 2 plynové závesné kondenzačné kotle BAXI:
K1 – vykurovanie radiátormi, ohrev OPV v 300 litrovom zásobníku – BAXI DUO-TEC COMPACT 1.24GA – 24kW
K2 – napojenie ohrievačov VZT jednotiek – BAXI LUNA DUO-TEC MP 1.50 – 46kW.
Nakoľko došlo k navýšeniu tepelného výkonu na vykurovanie radiátormi jestvujúci kotol **K1** sa vymení za závesný kondenzačný plynový kotol s vyšším výkonom – 46,3kW

Technické parametre nového kotla K1	**BAXI LUNA DUO-TEC MP+ 1.50**
Menovité tepelný príkon	46,3kW
Menovitý tepelný výkon pri 80/60°C	5 až 45kW
Menovitý tepelný výkon pri 50/30°C	5,4 až 48,6kW
Účinnosť pri 50/30°C	105%
Maximálny pretlak vody vo vykurovacom okruhu	4bary
Rozsah teploty vo vykurovacom okruhu	25 – 80°C
Hmotnostný prietok spalín	0,002 – 0,021kg/s
Maximálna teplota spalí	80°C
Pripojovací tlak zemného plynu	20mbar
Spotreba zemného plynu	0,54 – 4,90m3ZP/hod
Elektrické pripojenie	230V/50Hz/230W
Rozmery v*š*h	766*450*377mm

Zdroj tepla slúži na výrobu tepla pre potreby vykurovania radiátormi a prípravu TÚV. Ohrev TÚV je zabezpečovaný prostredníctvom jestvujúceho zásobníkového ohrievača DRAŽICE OKC 300 NTRR o objeme 300 litrov umiestneného v priestore technickej miestnosti. Zásobníkový ohrievač vody je prepojený potrubím vykurovacej vody s plynovým kotlom cez trojcestný prepínací ventil na prednostný ohrev pitnej vody. Súčasťou kotla je obehové čerpadlo, ktoré zabezpečuje cirkuláciu vykurovacej vody v okruhu radiátorov a poistný ventil. Od kotla je vedená samostatná vetva DN20 pre napojenie nových administratívnych priestorov a napojí sa aj jestvujúca vetva DN25 pre vykurovanie jestvujúcich priestorov. Na jednotlivých vetvách sa osadia uzatváracie a regulačné armatúry. V okruhu je inštalovaná jestvujúca expanzná nádoba o objeme 80 litrov,

ktorá je postačujúca. Systém odvodu spalín je riešený pre prevádzku nezávislú od vnútorného vzduchu. Prívod vzduchu a odvod spalín je zabezpečovaný prostredníctvom koncentrického vzduchového a spalinového potrubia ϕ80/ϕ125mm komínovej sady, ktoré vyúsťuje nad strechu objektu. Voda pre prvé naplnenie a doplňovacia voda musí byť číra bez suspendovaných látok, chemicky agresívnych prímesí. V technickej miestnosti je jestvujúca úprava vody Sobwater – zmäkčenie MZV 7. Prevádzka vykurovacieho systému je automatická s občasnou kontrolou a obsluhou. Súčasťou dodávky kotla je regulácia, ktorá zabezpečuje ekvitermickú reguláciu.

Z okruhu sú napojené vykurovacie telesá na 1NP a 2NP. Vykurovací systém je nízkotlaký teplovodný dvojtrubkový o teplotnom spáde 70/50°C . Na 1NP v priestoroch chodby sú vykurovacie telesá typu KORAD od výrobcu U.S. STEELE Košice. Napojenie vykurovacieho telesa je prostredníctvom termostatického ventilu s prednastaviteľnou ventilovou vložkou. Vo vratnom potrubí je inštalované skrutkovanie s možnosťou prednastavenia, uzatvorenia, napúšťania, vypúšťania. Vykurovacie telesá na 2NP sú typu KORAD Ventil - Kompakt. Súčasťou vykurovacieho telesa je radiátorový ventil s možnosťou prednastavenia. Napojenie vykurovacieho telesa je prostredníctvom pripojovacieho šroubenia DN15. Pred uvedením do prevádzky je potrebné vyregulovať vykurovaciu sústavu. Vykurovacie telesá sú opatrené termostatickou hlavicou. Rozvod vykurovacej vody na 1NP je navrhnutý z oceľových rúr, na 2NP plasthliníkovými rúrkami s kyslíkovou bariérou v ochrannej rúrke (izolácii).

3.4 NÁVRH ZDROJA TEPLA PRE PLYNOVÚ KOTOLŇU NOVOSTAVBY

UK – Administratívne priestory, – ľavá strana – vykurovanie radiátormi	42,5kW
Vzduchotechnika, teplovzdušný agregát	131,1kW
Vzduchotechnika – odvlhčovacia jednotka	14,8kW
Ohriata pitná voda	28,0kW
SPOLU	**216,4 kW**

PREVÁDZKOVÁ ŠPIČKA PRE PLYNOVÚ KOTOLŇU NOVOSTAVBY 104

$Q = 1,0\ Q_{VYK} + 1,0\ Q_{VZT} = 42,5kW + 145,9kW = 188,4kW$

Na základe potreby tepla sú v priestore kotolni inštalované plynové závesné kotle – 2ks K4, K5 Buderus LOGAMAX PLUS GB162-100. Zdroj tepla slúži na výrobu tepla pre potreby vykurovania, napojenie ohrievačov vzduchotechnických jednotiek a prípravu ohriatej pitnej vody OPV. **Celkový inštalovaný výkon je 193kW.**

Technické parametre kotla K4, K5	**BUDERUS LOGAMAX PLUS GB162-100**
Menovité tepelné zaťaženie	19,3 až 96,5kW
Menovitý tepelný výkon pri 80/60°C	19,0 až 94,5kW
Menovitý tepelný výkon pri 50/30°C	20,8 až 99,5kW
Normový stupeň účinnosti pri 80/60°C	106,7%
Normový stupeň účinnosti pri 40/30°C	109,5%
Minimálny výkon pri používaní spalinovej klapky	29,9kW
Pripojovací tlak plynu	20mbar
Zemný plyn s 9,5kWh/m^3	10,53m^3/hod
Maximálna teplota výstupu	85°C
Prípustný prevádzkový tlak	4 bary
Objem vody vo výmenníku tepla	5 litrov
Výmenník tepla	zliatina hliníka a kremíka
Potrubné prípojky	
Pripojenie plynu	R1“
Pripojenie vykurovacej vody	G11/2“
Pripojenie kondenzátu	ϕ34mm
Množstvo kondenzátu pri 40/30°C	10,8 l/hod
pH kondenzátu	4,1
Hmotnostný tok spalín pri plnom zaťažení	43,8g/s
Teplota spalín pri 80/60°C	68/57°C
Teplota spalín pri 50/30°C	52/34°C
Obsah CO_2 pri plnom zaťažení	9,3/8,9%
Dopravný tlak ventilátora, ktorý je k dispozícii	220Pa
Odvod spalín	ϕ110mm
Elektrické pripojenie	230V, 50Hz, IP X4 D
El. príkon pri plnom zaťažení	55W

Hmotnosť	70kg
PRÍSLUŠENSTVO	Modul MC400

4. KATEGORIZÁCIA ZDROJA TEPLA

V zmysle STN 07 0703 je navrhovaná nízkotlaká teplovodná kotolňa klasifikovaná ako plynová kotolňa **III. kategórie** so súčtom menovitých tepelných výkonov kotlov do 0,5MW s 3 - násobnou výmenou vzduchu.

5. VYKUROVACIE OKRUHY

K jednotlivým kotlom je pripojená čerpadlová skupina **CS4, CS5**, ktorej súčasťou je obehové čerpadlo, ktoré zabezpečuje cirkuláciu vykurovacej vody v kotlovom okruhu. Súčasťou čerpadlovej skupiny je : uzatvárací kohút na výstupe a spiatočke vrátane teplomerov, poistný ventil s otváracím pretlakom 3 bary, sifón, pripojenie na plyn s plynovým kohútom G1“, pripojenie vykurovania G11/2“, pripojenie pre expanznú nádobu ¾“ , napúšťací a vypúšťací kohút, sifón. Čerpadlové skupiny sú prepojené prostredníctvom izolovanej líniovej kaskádovej sady **KS** na hydraulickú výhybku. Od hydraulickej výhybky je potrubie vedené ku kombinovanému rozdeľovaču a zberaču vykurovacej vody **RZ**. Od kombinovaného rozdeľovača a zberača sú vedené 4. vykurovacie vetvy s vlastným obehovým čerpadlom. Vykurovací systém je nízkotlaký teplovodný dvojtrubkový o teplotnom spáde 70/50°C

VYKUROVACIA VETVA č.1 – VZT JEDNOTKY, TEPLOVZDUŠNÝ AGREGÁT

Požiadavky VZDUCHOTECHNIKY pre napojenie ohrievačov VZT jednotiek

ZAR.	POPIS	TEPELNÝ VÝKON
1.01	Vetranie, chladenie výrobne prírodné črevá	61,1kW
2.01	Vetranie kancelárií, šatní, chodieb a skladov	23,6kW
4.01	Vetranie, chladenie výroba umelé črevá	36,4kW
	SPOLU	**121,1kW**

Z okruhu č.1 je napojený aj teplovzdušný teplovodný agregát na vykurovanie miestnosti 117 – Výrobňa prírodné črevá. Agregát je v prevedení do agresívneho prostredia.

Typ teplovzdušného agregátu	**KOLORMAX PROTECT PT15**
Vykurovací výkon pri 70/50°C	11,6kW
Prietok vzduchu	2400m^3/hod
Dosah prúdu	11,5m
Elektrické pripojenie	230V/50Hz/174W
Príslušenstvo:	týždenný termostat BPT 301, teplotné čidlo

Na streche novopostaveného objektu sú vo vonkajšom prostredí inštalované 3 vzduchotechnické jednotky 1.01, 2.01, 4.01 s požiadavkou napojenia ohrievačov na vykurovaciu vodu 70/50°C. Súčasťou dodávky VZT je regulačný uzol s obehovým čerpadlom a trojcestným regulačným ventilom, ktorý zabezpečuje reguláciu výkonu ohrievača na základe požiadavky dopravovaného vzduchu. Umiestnenie regulačného uzla a uzatváracích armatúr je vo voľnej komore vzduchotechnických jednotiek. Z priestoru kotolne je vedené pod stropom 1NP potrubie vykurovacej vody DN50 k teplovzdušnému agregátu a k jednotlivým ohrievačom VZT jednotky. Potrubie cez strechu viesť v chráničke. Na potrubí sú osadené uzatváracie, regulačné armatúry, teplomery a tlakomery. Cirkuláciu v okruhu zabezpečuje obehové čerpadlo C1 umiestnené v kotolni na rozdeľovači vykurovania.

Obehové čerpadlo **C1**	VETVA UK - VZDUCHOTECHNIKA
Objemový prietok	5,7m^3/hod
Elektrické napojenie	230V, 180W
Potrubná prípojka	2“

V okruhu a pred zariadeniami je vo vratnom potrubí osadený ručný regulačný ventil , prostredníctvom ktorého je možné regulovať a merať objemový prietok vykurovacou vetvou.

VYKUROVACIA VETVA č.2 – VZT JEDNOTKA - ODVLHČOVANIE

Požiadavky VZDUCHOTECHNIKY pre napojenie ohrievačov VZT jednotiek

ZAR.	POPIS	TEPELNÝ VÝKON
3.01	Výroba potlače	14,8kW

Na streche novopostaveného objektu je vo vonkajšom prostredí inštalované vzduchotechnická jednotka 3.01, s požiadavkou napojenia ohrievača na vykurovaciu vodu 70/50°C. Jednotka zabezpečuje aj odvlhčovanie priestoru a z tohto dôvodu bude ohrievač VZT jednotky prevádzkovaný celoročne. Súčasťou dodávky VZT je regulačný uzol s obehovým čerpadlom a trojcestným regulačným ventilom, ktorý zabezpečuje reguláciu výkonu ohrievača na základe požiadavky dopravovaného vzduchu. Umiestnenie regulačného uzla a uzatváracích armatúr je pod stropom pred napojením VZT jednotky. Z priestoru kotolne je vedené pod stropom 1NP potrubie vykurovacej vody DN20 k ohrievaču VZT jednotky. Potrubie cez strechu viesť v chráničke. Na potrubí sú osadené uzatváracie, regulačné armatúry, teplomery a tlakomery. Cirkuláciu v okruhu zabezpečuje obehové čerpadlo C2 umiestnené v kotolni na rozdeľovači vykurovania.

Obehové čerpadlo **C2**	VETVA UK - VZDUCHOTECHNIKA ODVLHČOVANIE
Objemový prietok	0,65m^3/hod
Elektrické napojenie	230V, 50W
Potrubná prípojka	1 1/2“

V okruhu je vo vratnom potrubí osadený ručný regulačný ventil , prostredníctvom ktorého je možné regulovať a merať objemový prietok vykurovacou vetvou.

VYKUROVACIA VETVA č.3 – VYKUROVANIE RADIÁTORMI

Od rozdeľovača vykurovania je vedená samostatná vetva DN32 pre napojenie vykurovacích telies. Regulácia vykurovacej vody je zabezpečovaná trojcestným regulačným ventilom RV1, ktorý reguluje teplotu vykurovacej vody na základe vonkajšej teploty a vnútornej požadovanej teploty. Na dynamické vyváženie je v okruhu inštalovaný regulátor tlakovej diferencie HONEYWELL KOMBI-AUTO V5001PY DN32 s rozsahom dp- 5 až 35 kPa.

Cirkuláciu v okruhu zabezpečuje obehové čerpadlo C3 umiestnené v kotolni na rozdeľovači vykurovania.

Obehové čerpadlo **C3**	VETVA UK – VYKUROVANIE RADIÁTORMI
Objemový prietok	2,1m^3/hod
Elektrické napojenie	230V, 90W
Potrubná prípojka	1 1/2“

Z okruhu sú napojené vykurovacie telesá na 1NP a 2NP. Vykurovací systém je nízkotlaký teplovodný dvojtrubkový o teplotnom spáde 70/50°C . Na 1NP sú vykurovacie telesá typu KORAD od výrobcu U.S. STEELE Košice. Napojenie vykurovacieho telesa je prostredníctvom termostatického ventilu s prednastaviteľnou ventilovou vložkou. Vo vratnom potrubí je inštalované skrutkovanie s možnosťou prednastavenia, uzatvorenia, napúšťania, vypúšťania. Vykurovacie telesá na 2NP sú typu KORAD Ventil - Kompakt. Súčasťou vykurovacieho telesa je radiátorový ventil s možnosťou prednastavenia. Napojenie vykurovacieho telesa je prostredníctvom pripojovacieho šroubenia DN15. Pred uvedením do prevádzky je potrebné vyregulovať vykurovaciu sústavu. Vykurovacie telesá sú opatrené termostatickou hlavicou. Rozvod vykurovacej vody na 1NP je navrhnutý z oceľových rúr, na 2NP plasthliníkovými rúrkami s kyslíkovou bariérou v ochrannej rúrke (izolácii). Okruh je na najvyšších miestach odvzdušnený a na najnižších odvodnený. V administratívnych priestoroch bez okien je vetranie zabezpečené vzduchotechnickou rekuperačnou jednotkou. V kanceláriách a zasadačkách sú inštalované vnútorné kazetové jednotky, ktoré v letných mesiacoch zabezpečujú chladenie.

VYKUROVACIA VETVA č.4 – OHREV PITNEJ VODY

Na ohrev pitnej vody je v priestore kotolne inštalovaný zásobníkový ohrievač pitnej vody o objeme 300 litrov.

Technické parametre ohrievača OV	**BUDERUS LOGALUX SU300**
Užitočný objem	300 litrov
Priemer/ výška	670/1495mm
Maximálny prietok privádzanej studenej vody	30 l/min
Prípojky	

Studená voda/teplá voda	R1“
Cirkulácia	R3/4“
Prípojka vykurovacej vody	R1“
Max. prevádzkový tlak/max. prevádzková teplota	10bar/95°C
Výmenník tepla objem/výhrevná plocha	8,8 l/1,3m^2
Trvalý výkon pri teplote výstupu 70°C, 45°TÚV, 10°C studenej vody	695 l/hod, 28kW
Maximálny vykurovací výkon	36,5kW
Hmotnosť prázdneho zásobníka	105kg
Hmotnosť zásobníka s vodou	405kg

Cirkuláciu v okruhu zabezpečuje obehové čerpadlo C4 umiestnené v kotolni na rozdeľovači vykurovania.

Obehové čerpadlo **C4**	VETVA UK – OHREV PITNEJ VODY
Objemový prietok	2,6m^3/hod
Elektrické napojenie	230V, 90W
Potrubná prípojka	1 1/2“

Regulácia teploty v zásobníku je spúšťaním obehového čerpadla na základe snímania teploty v zásobníku.

6. ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIE

Výpočet expanznej nádoby je podľa STN EN 12 828 – príloha D.

Statický tlak v sústave 10,0m	p_{st}=1,0 bar
Minimálny prevádzkový tlak	p_o=1,5 bar
Plniaci tlak	p_F=1,8 bar
Konečný tlak v systéme	p_e=2,5 bar
Otvárací tlak poistného ventilu	p_{sv}=3,0 bar
Vodný objem systému	V_{system}=1000 l
Maximálna návrhová teplota	θ_{max}=80°C
Zväčšenie objemu vody	e=2,81%
Rezerva vodného objemu expanznej nádoby	V_{WR}=0,005*1000=5,0 l

Zväčšenie objemu pri maximálnej teplote vykurovacej látky

$$V_e = e^* \frac{V_{system}}{100} = 2,81^* \frac{1000}{100} = 28,1 \text{ l}$$

Celkový objem expanznej nádoby

$$V_{exp.min} = (V_e+V_{WR})^* \frac{p_e+1}{p_e-p_0} = 116 \text{ l}$$

Do vykurovacieho okruhu je zaradená expanzná nádoba REFLEX N 140/PN6 o objeme 140 litrov. Tlak vzduchu v expanznej nádobe **p_o=1,5bar.** Expanzná nádoba je pripojená cez armatúru umožňujúcu vypustenie expanznej nádoby pre vykonanie skúšky pretlaku expanznej nádoby. Na pripojenie expanznej nádoby je použitá armatúra MK, ktorá umožňuje zaistenie ventilu pomocou plomby. Ventil je možné zaistiť len v otvorenej polohe.

Výpočet veľkosti expanzného potrubia

Tepelný výkon kotlov - 193kW
$d_s = 15 + 1,4 \sqrt{Q} = 34,45$mm.
Volím expanzné potrubie DN40

Výpočet veľkosti poistného ventilu

Súčasťou každej čerpadlovej skupiny je poistný ventil s otváracím pretlakom 3bary. Na poistnom potrubí vedenom k expanznej nádobe je inštalovaný poistný ventil MEIBES typ PRESCOR 1“ x 5/4“ otvárací pretlak 3 bary, α_w = 0,58

POISTNÝ VENTIL	
Maximálny výkon kotlov Q	193 kW
Nastavený otvárací pretlak poistného ventilu p_o	0,3MPa = 3,0 bar
Skutočný absolútny tlak na výstupe poistného ventilu pri plnom otvorení $p_1=1,1*p_o+0,1$	0,43MPa = 4,3bar
Výparné teplo pri najvyššom pracovnom pretlaku r_n	2133 kJ/kg
Zaručený výtokový súčiniteľ α_w (hodnota udávaná výrobcom)	0,58
Najmenší prietočný prierez poistného ventilu A_o (hodnota udávaná výrobcom)	314 mm^2
Zaručený vypočítaný výtok poistného ventilu Q_Z $Q_Z = Q/r_n * 3600$	326 kg/hod
Najmenší výpočtový prierez poistného ventilu A $A = Q_Z / (5,25*\alpha_w* p_1)$	249 mm^2
Navrhovaný poistný ventil vyhovuje podmienke	249 mm^2 < 314 mm^2

7. PREVÁDZKOVÉ TLAKY A NASTAVENIE PRETLAKOV POISTNÝCH VENTILOV

Statický tlak v sústave 10,0m	p_{st}=1,0 bar
Minimálny prevádzkový tlak	p_{min}=1,5 bar
Plniaci tlak	p_F=1,8 bar
Konečný tlak v systéme	p_e=2,5 bar
Otvárací tlak poistného ventilu	p_{otv}=3,0 bar

Na stupnici tlakomerov musí byť viditeľné označenie najvyššieho a najnižšieho dovoleného tlaku.

8. ÚPRAVA VODY PRE VYKUROVACÍ SYSTÉM

Z dôvodu zabezpečenia dostatočnej kvality vykurovacej vody je nevyhnutné, aby bola inštalovaná úpravňa vykurovacej vody **UV** ERAL 60, čím sa zabezpečí požadovaná kvalita vykurovacej vody, čo má podstatný vplyv na životnosť zariadení vykurovacieho systému. Súčasťou úpravy vody je vodomer

Doplňovanie systému je automatické prostredníctvom zariadenia FILLCONTROL PLUS - **D** na základe snímania tlaku v sústave. Zariadenie slúži pre kontrolu tlaku v sústave s tlakovou expanznou nádobou a k automatickému doplňovaniu pri poklese tlaku pod nastavenú hodnotu. Zariadenie sa montuje na stenu.

Max. prevádzkový pretlak	10 bar
Max. prevádzková teplota	90°C
Prietokový súčiniteľ K_{vs}	1,4m^3/hod
Pripojenie vstup/výstup	G3/4“ – G1/2“
Elektrické pripojenie	230/50Hz/350W

Zariadenie zobrazuje tlak v sústave na displeji, signalizuje prekročenie maximálneho tlaku a pokles tlaku pod minimálnu hodnotu. Zariadenie má funkciu kontrolovaného doplňovania – pri prekročení nastaveného času pre doplňovanie je doplňovanie prerušené a zariadenie hlási poruchu.

9. ROZVODNÉ POTRUBIE

Rozvodné potrubie je z oceľových rúr, potrubie pre napojenie radiátorov vedené v podlahe je z PH potrubia. Uloženie potrubia previesť na oceľové konzoly, závesy, podpery. Po tlakových a funkčných skúškach budú oceľové potrubia opatrené dvojnásobným základným náterom a izolované puzdrami z minerálnej vlny s hliníkovou fóliou. Potrubia z PH vedené v podlahe budú izolované izolačnými trubicami na báze polyetylénu hrúbky 13mm.

Hrúbka izolácie potrubia vykurovacej vody

P.č.	Vnútorný priemer potrubia	Minimálna hrúbka izolácie
1.	PH potrubie v podlahe	13mm
1.	do DN20	20mm
2.	DN25-DN32	30mm
3.	DN40	40mm
4.	nad DN40	50mm

Jednotlivé vykurovacie vetvy budú označené štítkami. Kotvenie vykurovacích rozvodov bude do stien, alebo do stropu, pomocou závesného systému a konzol, maximálna vzdialenosť kotvenia pre oceľové potrubie bude 2,0m.

10. PRÍVOD SPAĽOVACIEHO VZDUCHU, VETRANIE KOTOLNE, ODVOD SPALÍN

Prevádzka kotlov je závislá na vzduchu z vnútorného priestoru. Tlakový ventilátor kotlov nasáva spaľovací vzduch, ktorý je potrebný pre spaľovací proces. Pretlak spôsobený spaľovacím vzduchom dopraví do spalinového systému spaliny, ktoré vznikajú pri spaľovaní.

Vetranie kotolne bude núteným vetraním - rieši VZTv súlade s SÚBP vyhláška č.25/1984 Zb.§6 v znení vyhlášky SÚBP č.75/1996 Z.z.

VETRANIE PRIESTORU KOTOLNE

Rozmery kotolne	4,555x3,135m/výška 3,5m
Objem vetraného priestoru kotolne	V_K= 81,86m^3
Požadovaná výmena vzduchu pre vetranie	N = 3 násobná za hodinu

Pre zvolenú výmenu vzduchu je potrebné nasledovné množstvo vzduchu:

$V_{VET} = V_K \times N = 81,86 \times 3 = 246$ m^3/hod

MNOŽSTVO VZDUCHU POTREBNÉ PRE SPAĽOVANIE:

Výhrevnosť paliva –plyn	H_U = 9,31 kWh/ m^{-3} / 33,5MJ/m^{-3}
Výkon kotolne	Q = 193 kW
Prebytok vzduchu	n = 1,2

Spotreba paliva pri maximálnom výkone kotolne

$$P_{PALIVO} = \frac{Q}{H_U * \eta} = 21,21 \text{ m}^3\text{ZP/hod}$$

Minimálne množstvo vzduchu bez prebytku vzduchu

V_{min} = (1,09*H*239/1000) - 0,25) = (1,09*33,5*239/1000) – 0,25) = 8,477m^3.m^3

$V_{VS} = V_{min} * n = 8,477 * 1,2 = 10,173$m^3.m^3

Potrebné množstvo vzduchu pre spaľovanie

$V_S = V_{VS} * P = 10,173 * 21,21 = 216$ m^3 / hod

Celková potreba vzduchu - prívod

$V_C = V_{VET} + V_S = 246 + 216 = 462$ m^3 / hod

Celková potreba vzduchu - odvod

$V_C = V_{VET} = 246$ m^3 / hod

Vetranie kotolne a prívod vzduchu na horenie je riešené v projekte VZDUCHOTECHNIKY núteným vetraním.

Systém odvodu spalín je riešený pre prevádzku závislú na vzduchu z vnútorného priestoru. Odvod spalín od kotla je nútený prostredníctvom komínovej sady DN110/200. Zberné potrubie dymovodu z PP je vedené inštalačnou šachtou a vyúsťuje nad strechu objektu. Pre bezpečný odvod kondenzátu musí byť spalinové potrubie nainštalované so spádom. Kondenzát odteká cez špeciálnu koncovku s integrovaným odvodom kondenzátu do samostatného sifónu, ktorý je súčasťou dodávky základnej komínovej sady spalinovej kaskády.

Inštalácia, návrh komínov a dymovodov na odvod spalín je nevyhnutné inštalovať v zmysle platných nariadení a noriem:

- vyhláška č. 453/2000 Z.z., §9 ods. 1 písm. b) body 5 a 8, a písm. h)
- vyhláška č. 401/2007 Z.z.
- norma STN EN 15 287

V zmysle vyššie uvedených vyhlášok a nariadení je potrebné pre komíny a dymovody vykonávať pravidelnú údržbu, čistenie, a revízie. Na čistenie a revíziu komínov budú slúžiť čistiace a revízne otvory. Pred uvedením komína a dymovodu do prevádzky musia byť vykonané skúšky tesnosti komína podľa vyššie uvedených predpisov.

11. KATEGORIZÁCIA ZDROJA ZNEČISTENIA

Podľa Vyhlášky 410/2012 Z.z ide o kategóriu kotolne s výkonom ≤ 0,3 MW podľa prílohy č.1 ide o **malý zdroj znečistenia**.

12. ÚDRŽBA A OBSLUHA VYKUROVACIEHO SYSTÉMU

Prevádzka vykurovacieho systému je automatická s občasnou kontrolou a obsluhou. Na zariadení sa musí pravidelne a odborne vykonávať údržba, len tak bude zabezpečená hospodárna a bezporuchová prevádzka kotla. Kotolňa musí mať obsluhu, ktorá pozostáva z občasnej kontroly riadiaceho systému a zapisovanie stavu parametrov kotolne. Pracovník, ktorý bude obsluhovať kotolňu musí byť poučený a zaškolený dodávateľom zariadenia. Pre obsluhu kotolne vyplývajú nasledovné požiadavky.
Kuričom kotlov môže byť len pracovník, ktorý:
- je starší ako 18 rokov
- preukáže sa potvrdením príslušného lekára, že je telesne a duševne spôsobilý vykonávať prácu kuriča
- má praktický výcvik
- ovláda obsluhu celého kotlového zariadenia a všetky bezpečnostné zariadenia, pozná návod dodávateľa na obsluhu, prevádzku a údržbu kotlového zariadenia a prevádzkový poriadok
- má osvedčenie o spôsobilosti kuriča na samostatnú obsluhu vydané na základe úspešne vykonanej skúšky.

Organizácia je povinná spracovať prevádzkový poriadok kotolne v zmysle vyhl. č. 25/1984 Zb. §10 v znení neskorších predpisov.

13. BEZPEČNOSTNÉ POŽIADAVKY

Montáž zariadenia môže prevádzať len oprávnená organizácia so spôsobilými pracovníkmi na uvedené práce. Montáž potrubia musí byť vykonaná vyškolenými pracovníkmi staršími ako 18 rokov, ktorý budú preukázateľne oboznámení s predpismi na montáž vykurovacieho systému. Pri montáži je potrebné dodržiavať návod na montáž dodaný spolu s jednotlivými zariadeniami.
V zmysle nariadenia vlády č. 436/2008 Z.z.:
§ 3
Uvádzanie na trh a uvádzanie do prevádzky
(1) Strojové zariadenie, na ktoré sa vzťahuje toto nariadenie vlády, možno uvádzať na trh alebo do prevádzky, alebo na trh a do prevádzky len vtedy, ak pri správnej inštalácii, udržiavaní a používaní na predpokladaný účel alebo spôsobom, ktorý možno predvídať, je v súlade s príslušnými ustanoveniami tohto nariadenia vlády a neohrozuje zdravie osôb alebo ich bezpečnosť a prípadne ani domáce zvieratá alebo iný majetok a podľa možností vedy a techniky ani životné prostredie.
(2) Čiastočne skompletizované strojové zariadenie možno uvádzať na trh len vtedy, ak je v súlade s príslušnými ustanoveniami tohto nariadenia vlády.

§ 4
Opatrenia pred uvedením výrobku na trh alebo pred uvedením do prevádzky
(1) Pred uvedením strojového zariadenia na trh alebo do prevádzky je výrobca alebo jeho splnomocnenec povinný
a) zabezpečiť, aby strojové zariadenie spĺňalo príslušné základné požiadavky na ochranu zdravia a bezpečnosť strojového zariadenia uvedené v prílohe I smernice,
b) zabezpečiť, aby bola k dispozícii technická dokumentácia podľa prílohy VII časti A smernice okrem štvrtej vety, pričom ak sa strojové zariadenie vyrába alebo uvádza na trh v Slovenskej republike, musí byť technická dokumentácia vyhotovená v slovenskom jazyku a pre návod na použitie platia ustanovenia prílohy I bodu 1.7.4.1. smernice,
c) zabezpečiť potrebné informácie, najmä návody,
d) vykonať posúdenie zhody podľa § 8,
e) vydať na každé strojové zariadenie ES vyhlásenie o zhode podľa prílohy II oddielu 1 časti A a oddielu 2 smernice a zabezpečiť, aby toto vyhlásenie bolo priložené k strojovému zariadeniu,
f) umiestniť označenie CE podľa § 11.
(2) Pred uvedením čiastočne skompletizovaného strojového zariadenia na trh je výrobca takéhoto zariadenia alebo jeho splnomocnenec povinný zabezpečiť dokončenie postupu uvedeného v § 9.
(3) Vydať ES vyhlásenie o zhode alebo vydať vyhlásenie o začlenení čiastočne skompletizovaného strojového zariadenia môže výrobca alebo jeho splnomocnenec len vtedy, ak má k dispozícii prostriedky nevyhnutné na posúdenie toho, že strojové zariadenie spĺňa technické požiadavky

ustanovené v prílohe I smernice, alebo ak môže preukázať, že sa posúdenie zhody vykonalo prostriedkami na to určenými.
(4) Označenie CE možno umiestniť na strojové zariadenie len vtedy, ak spĺňa aj požiadavky osobitných predpisov, ktoré sa na výrobok vzťahujú. Ak však osobitný predpis upravujúci požiadavky na označenie CE počas prechodného obdobia umožňuje, aby si výrobca alebo jeho splnomocnenec zvolil, ktorými ustanoveniami sa bude riadiť, potom označenie CE vyjadruje zhodu iba s ustanoveniami tých predpisov, ktoré výrobca alebo jeho splnomocnenec použil. Podrobné údaje o uplatňovaných predpisoch alebo ich ustanoveniach musia byť uvedené v ES vyhlásení o zhode.
§ 5
Voľný pohyb
(1) Čiastočne skompletizované strojové zariadenie možno uvádzať na trh, ak výrobca alebo jeho splnomocnenec vydá vyhlásenie o začlenení podľa prílohy II oddielu 1 časti B a oddielu 2 smernice.
§ 6
Predpoklad zhody
(1) Strojové zariadenie s označením CE, na ktoré bolo vydané ES vyhlásenie o zhode podľa prílohy II oddielu 1 časti A a oddielu 2 smernice, sa považuje za spĺňajúce ustanovenia tohto nariadenia vlády.
(2) Strojové zariadenie vyrobené v súlade s príslušnými harmonizovanými technickými normami, na ktoré bol uverejnený odkaz v Úradnom vestníku Európskej únie, sa považuje za spĺňajúce príslušné požiadavky tohto nariadenia vlády.

14. BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI

Počas realizácie prác zhotoviteľ uplatňuje všeobecné zásady prevencie a požiadavky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci ustanovené zákonom s prihliadnutím najmä na :
udržiavanie poriadku a čistoty na stavenisku, voľbu lokality pracoviska, jeho prístupnosť, určenie komunikácií alebo priestorov na priechod a pohyb zamestnancov a na prejazd a pohyb pracovných prostriedkov, podmienky na manipuláciu s rôznymi materiálmi, technickú údržbu, kontrolu pred uvedením do prevádzky a pravidelnú kontrolu zariadení a pracovných prostriedkov s cieľom odstrániť nedostatky, ktoré by mohli ovplyvniť bezpečnosť a zdravie zamestnancov, určenie a úpravu plôch na uskladňovanie rôznych materiálov, najmä ak ide o nebezpečné materiály alebo látky, podmienky na odstraňovanie použitých nebezpečných materiálov, uskladňovanie, manipuláciu alebo odstraňovanie odpadu a zvyškov materiálov, prispôsobovanie času určeného na jednotlivé práce alebo ich etapy podľa skutočného postupu prác, spoluprácu medzi všetkými zamestnávateľmi prípadne samostatne zárobkovo činnými osobami zúčastnených na výstavbe, vzájomné pôsobenie pracovných činností uskutočňovaných na stavenisku alebo v jeho tesnej blízkosti.

Bezpečnosť práce a bezpečnosť technických zariadení:

Pri stavebno-montážnych prácach je potrebné dodržiavať a riadiť sa aj vyhláškou č.374/1990 Z.z. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach v znení neskorších predpisov, NV č. 396/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko a NV č. 392/2006 o minimálnej bezpečnosti a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov. Osoby poverené obsluhou, ako aj údržbou, musia byť preukázateľne oboznámené s prevádzkovými predpismi a musia preukázať znalosť z: a) Prevádzkových predpisov, b) Bezpečnostných predpisov, c) Opatrení, ktoré je potrebné vykonať pri haváriách, poruchách a podobných udalostiach, d) Protipožiarnych opatrení, e) Opatrení pri úrazoch, f) Poskytovania prvej pomoci,
g) Spôsobu a postupu pri hlásení porúch, o čom musí byť urobený aj príslušný písomný záznam.
Overovanie plnenia požiadaviek bezpečnosti technických zariadení zahŕňa
a) overovanie odbornej spôsobilosti zamestnávateľa na odborné prehliadky a odborné skúšky a opravy vyhradeného technického zariadenia
b) vykonávanie prehliadky, riadenie a vyhodnocovanie alebo vykonávanie opakovanej úradnej skúšky a inej skúšky na vyhradených technických zariadeniach vrátane označenia vyhradeného technického zariadenia a vydávanie príslušných dokladov
c) overovanie odbornej spôsobilosti fyzickej osoby na skúšky, odborné prehliadky a odborné skúšky, opravy a na obsluhu vyhradených technických zariadení a vydávanie osvedčenia alebo preukazu na túto činnosť
d) posudzovanie, či technické zariadenia, materiál, projektová dokumentácia stavieb s technickým zariadením a jej zmeny, dokumentácia technických zariadení a technológií spĺňajú požiadavky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a vydávanie odborného stanoviska.

Fyzická osoba môže obsluhovať určený pracovný prostriedok a vykonávať určené činnosti

ustanovené právnymi predpismi a ostatnými predpismi na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci pri jeho prevádzke len na základe platného osvedčenia na vykonávanie činnosti alebo preukazu na vykonávanie činnosti vydaného oprávnenou právnickou osobou alebo fyzickou osobou, alebo právnickou osobou, ktorá má oprávnenie podľa § 27 ods. 3 Vyhl. 124/2006 Zz..
Podmienkou na vydanie osvedčenia alebo preukazu pre fyzickú osobu je:
a) vek najmenej 18 rokov,
b) vzdelanie a prax podľa osobitného predpisu,
c) zdravotná spôsobilosť podľa osobitného predpisu,
d) absolvovanie odbornej prípravy v rozsahu ustanovenom osobitným predpisom,
e) overenie odborných vedomostí.

15. ZOSTATKOVÉ OHROZENIA A RIZIKÁ S OHĽADOM NA BOZP

Neodstrániteľné nebezpečenstvá sú všetky vplyvy, ktoré nie je možné odstrániť pomocou mechanických ochranných prvkov ako sú ochranné kryty a iné opatrenia na zabránenie úrazu alebo ochranu zdravia. Sú to napr. hluk, prach alebo iná škodlivina v ovzduší, miesta na zariadeniach ktoré nie je možné chrániť krytom a pod., ale aj používanie nevhodných alebo rizikových spôsobov obsluhy, prípadne iné nebezpečenstvá vznikajúce z prevádzkových podmienok.
S neodstrániteľnými nebezpečenstvami musí byť pracovník oboznámený, aby ich mohol eliminovať napr. použitím ochranných pomôcok, mechanickými pomôckami, organizačnými opatreniami a pod.

16. POŽIADAVKY NA DOKUMENTÁCIU KU KOTLOM A ZARIADENIA

Od dodávateľov kotlov, a všetkých zariadení kotolne je potrebné vyžiadať návody na použitie vypracované v zmysle prílohy I časť 1.7.4 smernice EP a Rady 2006/42/ES v slovenskom jazyku a ES vyhlásenia o zhode pre strojové zariadenia v slovenskom jazyku.

17. STAVEBNÁ SKÚŠKA

Po úplnom dohotovení potrubia sa prevedie stavebná skúška pred zaizolovaním. Pri stavebnej skúške sa zisťuje celkové prevedenie a použitý materiál, či zodpovedá požiadavkám normy a projektovej dokumentácii a pripravenosť potrubia k tlakovým skúškam.
Zisťuje sa najmä:
a) správne umiestnenie výstroja potrubia
b) overenie funkcie ovládania uzatváracích a iných armatúr
c) funkcia odvzdušnenia a odvodnenia
d) správnosť uloženia potrubia a jeho spádovanie
e) možnosť tepelnej dilatácie

18. TLAKOVÁ SKÚŠKA POTRUBIA

a) skúšané potrubie musí byť od ostatných častí potrubia odpojené a konce zaslepené. Zaslepené miesta musia byť počas skúšky označené a zdržiavať sa v týchto miestach počas tlakovej skúšky sa zakazuje.
b) počas skúšky musí byť zabezpečený voľný prístup ku všetkým spojom potrubia a k jeho výstroju
c) pevnosť spojujúceho potrubia so zdrojom tlaku skúšobného média musí byť vyskúšané pred samotnou tlakovou skúškou
d) závady zistené pri skúšaní potrubia musia byť odstránené pri odtlakovanom potrubí a skúšku opakovať
e) o tlakových skúškach musí byť vyhotovený protokol

19. TLAKOVÁ SKÚŠKA PEVNOSTI

Tlaková skúška pevnosti potrubia sa prevedie vodou za studena. Skúšobný pretlak vody musí byť aspoň 1,2 násobok najvyššieho pracovného pretlaku. Skúšobné médium - voda nesmie mať vyššiu teplotu ako + 50 °C. Skúšané potrubie musí byť pri tlakovej skúške pevnosti prevádzané kvapalinou dokonale odvzdušnené. Zároveň pri tlakovej skúške pevnosti sa prevádza i tlaková skúška tesnosti. Pri tlakovej skúške sa skúšobný pretlak zvýši na hodnotu najvyššieho prac. pretlaku. Pri tomto pretlaku sa prehliadne celý vonkajší povrch potrubia, pričom zvlášť sa venuje pozornosť všetkým spojom. Ak nie sú pri tomto pretlaku zistené netesnosti alebo iné závady, zvýši sa skúšobný pretlak. Tento pretlak sa ponechá v potrubí najmenej po dobu, ktorá je potrebná k prehliadke celého povrchu potrubia. Výsledok skúšky je vyhovujúci, ak nedôjde počas skúšky k netesnosti v spojoch, upchávkam a pod. prípadne k deformáciám časti potrubia.

20. TLAKOVÁ SKÚŠKA TESNOSTI

Tlaková skúška tesnosti, pri kvapalinovom skúšobnom médiu sa prevádza súčasne s tlakovou skúškou pevnosti potrubia.

21. PREVÁDZKOVÉ SKÚŠKY:

- vykurovacia skúška

22. POŽIADAVKY NA PROFESIE:

Stavebné úpravy

- prierazy pre vedenie potrubí

Plynoinštalácia

- napojenie teplovzdušných plynových jednotiek – 3ks v skladoch 110, 111 na rozvody plynu
- napojenie preložených jestvujúcich tmavých plynových infražiaričov – 2ks – v miestnostiach 106,107 na rozvody plynu
- napojenie preloženej jestvujúcej teplovzdušnej plynovej jednotky v miestnosti 109 na rozvody plynu
- napojenie plynového kotla K1 – výmena jestvujúceho kotla v miestnosti 2.09 na rozvody plynu
- napojenie plynových kotlov K4, K5 v miestnosti 104 na rozvody plynu

Elektroinštalácia

- napojenie teplovzdušných plynových jednotiek – 3ks v skladoch 110, 111 na ELE, prekáblovanie s teplotnými čidlami
- napojenie preložených jestvujúcich tmavých plynových infražiaričov – 2ks – v miestnostiach 106,107 na ELE
- napojenie preloženej jestvujúcej teplovzdušnej plynovej jednotky v miestnosti 109 na ELE
- napojenie plynového kotla K1 – výmena jestvujúceho kotla v miestnosti 2.09 na ELE
- napojenie plynových kotlov K4, K5 v miestnosti 104 na ELE
- napojenie obehových čerpadiel C1, C2, C3, C4 na ELE
- napojenie automatického doplňovacieho zariadenia na ELE
- zemnenie

Zdravotechnika

- prívod vody do priestoru kotolne na doplňovanie systémy DN20 ukončenie guľovým kohútom
- odvod kondenzátu od plynových závesných kondenzačných kotlov do kanalizácie
- napojenie zásobníkového ohrievača pitnej vodu na studenú, teplú vodu a cirkuláciu

23. TECHNICKÉ ZARIADENIA TLAKOVÉ

Podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. sa tlakové zariadenia kotolne zatrieďujú do skupín:

- Expanzná nádoba REFLEX typ N 104/PN6, s objemom 140 litrov, maximálna prevádzková teplota 70°C, maximálny povolený prevádzkový tlak 6bar - skupina A/b/1
- Poistný ventil pre kotle a na poistnom potrubí, otvárací pretlak 3 bary - skupina B/f/1.

24. ZÁVER

Ostatné podrobnosti sú zrejmé z projektovej dokumentácie. Dokumentácia nie je realizačnou dokumentáciou zhotoviteľa a nenahrádza dielenskú dokumentáciu.

04 /2021 Vypracovala : Ing. Dagmar Hurňanská