

Odovzdávacia stanica tepla Technická správa

1. Úvod

Projektová dokumentácia je vypracovaná v rozsahu potrebnom pre realizáciu stavby a rieši návrh technologického zariadenia výmenníkovej stanice tepla pre stavebný objekt SO 12.2.1 a je zdrojom tepla pre SO 12.2.1 v Trnave na križovatke ulíc Cukrová a Pri Kalvárii, 917 01 Trnava, p.č.:3461/46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58. 3472/2 k.ú. TT.

Ako podklad pre vypracovanie projektu slúžili stavebné výkresy, pôdorysy a rezy stavebnej časti objektu. Pri spracovaní projektu boli rešpektované všetky súvisiace platné STN a nadväzné predpisy.

Projekt rieši strojné zariadenie prevádzkového súboru výmenníkovej stanice. Výmenníková odovzdávacia stanica tepla je prístupná dvojkrídlými dverami z priestoru garáží, kde je možná aj bezproblémová doprava jednotlivých technologických celkov OST aj náhradných dielov počas prevádzky.

2. Horúcovodná prípojka

Horúcovodná prípojka je napojená na projektovaný systém centrálného zásobovania teplom, ktoré je prevedené z predizolovaného potrubia.

Parametre pre napojenie:

- teplota prívodnej vody: zima **130°C**, leto **70°C**
- teplota spiatočnej vody: zima **63°C**, leto **50°C**
- menovitý tlak: **PN 25**
- prevádzkový tlak: max. 2,0 MPa
- dispozičný tlak – predpoklad: **100-150 kPa**

3. Potreba tepla

Potreba tepla pre vykurovanie je vypočítaná podľa STN EN 12831 pre výpočtovú teplotu - 11°C veterná oblasť nechránená poloha. Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií sú vypočítané a navrhované podľa STN 730540. Potreba tepla pre ohrev teplej vody (TV) je v projekte vykurovania zahrnutá. Všetky údaje sú prebraté od spolupracujúcich profesií (UK a ZTI).

- | | |
|------------------------|---------------|
| • Vykurovanie BD2 | 73 kW |
| • príprava TV BD2 | 70 kW |
| • SPOLU BLOK D2 | 143 kW |

4. Ročná spotreba tepla

Ročná spotreba tepla pre vykurovanie je vypočítaná podľa STN 383350 pre priemernú teplotu vo vykurovacom období +3,7°C, počet vykurovacích dní 207, nepretržité vykurovanie s nočným útlmom s koeficientom 0,85 a s koeficientom tepelných ziskov 0,9, t.j. ročná doba využitia maxima je 2016 hodín. Potreba tepla pre ohrev teplej vody (TV) je v tejto

OBYTNÁ ZÓNA TRNAVA - CUKROVAR I. ETAPA,
BYTOVÝ DOM BD2

projektovej dokumentácii tiež zahrnutá, nakoľko TV je pripravovaná centrálne v odovzdávacej stanici tepla pre všetky odberné miesta.

• vykurovanie	504 GJ
• príprava TV	432 GJ
spolu BD2	936 GJ

5. Tlakové pomery

Tlakové pomery v mieste napojenia nie sú dodávateľovi tepla presne známe, podľa meraní v okolitých OST predpokladáme dispozičný tlak 100-150 kPa, pre dimenzovanie potrubia prípojky a OST.

• dispozičný tlak v horúcovode v mieste pripojenia	150 kPa
• tlaková strata horúcovodnej prípojky	20 kPa
• dispozičný tlak pre OST	130 kPa

6. Parametre sekundárnej siete

• teplota prívodnej vykurovacej vody:	max. 70°C – regulované podľa okruhov
• teplota spätočnej vykurovacej vody:	max. 55°C
• menovitý tlak vykurovacej vody:	PN 6
• teplota prívodnej pitnej vody:	cca 10 - 12°C
• teplota výstupnej vody:	max. 55°C - regulované
• menovitý tlak pitnej vody:	PN 10

7. Popis strojného zariadenia podľa pozícií

OST je navrhovaná ako tlakovo nezávislá so sériovým radením výmenníkov, aby sa maximálne vychladila primárna voda a využila sa kapacita prírodných potrubí.

- 1 MEDZIKUS PRE OSADENIE MERAČA TEPLA - DODÁVKA TRNAVSKÁ TEPLÁRENSKÁ A.S. – vynechaný priestor pre montáž certifikovaného merača tepla slúžiaceho ako fakturačné meradlo.
- 2 SOLENOIDOVÝ VENTIL DANFOSS EV220B, DN 15 - DOPLŇOVANIE slúži ako zariadenie pre doplňovanie upravenej vody z primárneho systému a ďalej pri strážení tlakových pomerov v energetickom systéme.
- 3 SOLENOIDOVÝ VENTIL DANFOSS EV220B, DN 15 - ODPÚŠŤANIE slúži ako zariadenie pre odpúšťanie nadbytočnej vody z energetického systému a ďalej pri strážení tlakových pomerov v energetickom systéme.
- 4 VODOMER PRE DOPLŇOVANIE DODÁVKA A ŠPECIFIKÁCIA TRNAVSKÁ TEPLÁRENSKÁ A.S. slúži ako zariadenie na monitorovanie pretečeného primárneho média.

- 5 VODOMER PRE DOPLŇOVANIE SENSUS RESIDIA JET, DN 15, PN 16, Q=2,5 m³/h, Tmax 90 °C, L=110 mm, M-BUS MODUL slúži ako zariadenie na monitorovanie pretečeného primárneho média.
- 6 VODOMER PRE ODPÚŠŤANIE SENSUS RESIDIA JET, DN 15, PN 16, Q=2,5 m³/h, Tmax 90 °C, L=110 mm, M-BUS MODUL slúži ako zariadenie na monitorovanie pretečeného primárneho média.
- 7 REGULÁTOR DIFERENČNÉHO TLAKU DANFOSS VFQ2, DN 25, PN 25, Kv=8 m³/h, +AFPQ4 S NASTAVITELNÝM ROZSAHOM dp=0,15-1,5 BARU slúži ako regulačný ventil (regulátor diferenčného tlaku) pre celú odovzdávaciu stanicu tepla.
- 8 PRIAMY REGULAČNÝ VENTIL S HAVARIJNOU FUNKCIOU SIEMENS VVF 53.25-8, DN 25, PN 25, Kv=8 m³/h, PRÍRUBOVÝ, POHON SIEMENS SKD 60U-24V, SPOJITÁ REGULÁCIA, RÝCHLOSŤ 30 SEKÚND slúži ako regulačný ventil, plní funkciu rychlouzáveru, spolu s bezpečnostnou funkciou uzatvorenia.
- 9 TROJCESTNÝ REGULAČNÝ VENTIL SIEMENS VXF53.25-6.3, DN 25, PN 25, Kv=6,3 m³/h, PRÍR., POHON SIEMENS SKD 60U-24V, SPOJITÁ REGULÁCIA, RÝCHLOSŤ 30 SEKÚND slúži ako ventil na prepínanie toku primárneho média z výmenníka pre vykurovanie smerom k výmenníku do prípravy TV.
- 10 PRIAMY REGULAČNÝ VENTIL S HAVARIJNOU FUNKCIOU SIEMENS VVF 53.20-6,3, DN 20, PN 25, Kv=6,3 m³/h, PRÍRUBOVÝ, POHON SIEMENS SKD 60U-24V, SPOJITÁ REGULÁCIA, RÝCHLOSŤ 30 SEKÚND slúži ako regulačný ventil, plní funkciu rychlouzáveru, spolu s bezpečnostnou funkciou uzatvorenia.
- 11 DOSKOVÝ VÝMENNÍK TEPLA TYP ALFA-LAVAL CB27 - 35 DOSIEK, Dt1=130/63 °C, Dt2=70/55°C, Dp1=18,51 kPa, Dp2=18,61 kPa, + PRÍSLUŠENSTVO (PROTIPRÍRUBY, IZOLÁCIA,) slúži ako teplovýmenná plocha pre odovzdávanie tepla pre potreby vykurovania
- 12 POISTNÝ VENTIL PRE SYSTÉM UK DN 25, OTVÁRACÍ TLAK 600 kPa slúži ako zariadenie na ochranu výmenníka tepla pred nebezpečným zvýšením tlaku vplyvom zmeny teploty.
- 13 PRIAMY REGULAČNÝ VENTIL S HAVARIJNOU FUNKCIOU SIEMENS VVF 53.25-8, DN 25, PN 25, Kv=8 m³/h, PRÍRUBOVÝ, POHON SIEMENS SKD 60U-24V, SPOJITÁ REGULÁCIA, RÝCHLOSŤ 30 SEKÚND slúži ako regulačný ventil, plní funkciu rychlouzáveru, spolu s bezpečnostnou funkciou uzatvorenia.
- 14 MERAČ DODANÉHO TEPLA PRE TUV DN 25, PN 25, Q=2,5 m³/h, L=190 mm, MULTICAL 603, 230V, M-BUS MODUL S PRÍSLUŠENSTVOM, DIŽKA KÁBLA 5 m, PONORNÉ PÚZDRA 90 mm slúži ako zariadenie pre meranie spotrebovanej tepelnej energie pre potreby zohriatia studenej vody pre potreby zdravotnickej inštalácie.
- 15 DOSKOVÝ VÝMENNÍK TEPLA TYP ALFA-LAVAL CB27 - 35 DOSIEK, Dt1=70/50 °C, Dt2=10/55°C, Dp1=19,22 kPa, Dp2=4,48 kPa, + PRÍSLUŠENSTVO (PROTIPRÍRUBY, IZOLÁCIA, .) slúži ako teplovýmenná plocha pre odovzdávanie tepla pre potreby prípravy teplej vody pre zdravotnícku inštaláciu.
- 16 POISTNÝ VENTIL PRE SYSTÉM TUV DN 25, OTVÁRACÍ TLAK 900 kPa slúži ako zariadenie na ochranu výmenníka tepla pred nebezpečným zvýšením tlaku vplyvom zmeny teploty.
- 17 OB. ČERP. PRE VYKUROVANIE OKRUH BD2, GRUNDFOS MAGNA 3 40-100F, Q=6,1 m³/h, H=9 m v.s., 1x230 W/50 Hz, I=1,56 A, P=348 W slúži ako zdroj tlaku v okruhu vykurovania
- 18 VODOMER STUDENEJ VODY PRE OHREV TV SENSUS RESIDIA JET, DN 20, PN 16, DO 30°C, L=130 mm, M-BUS MODUL - BILANČNÉ MERADLO slúži na

monitorovanie množstva studenej vody pre prípravu na vodu teplú pre potreby zdravotnickej inštalácie.

- 19 ULTRAZVUKOVÝ MERAČ TEPLA KAMSTRUP TYP MULTICAL 603, DN 50, 230 V, PRE PRIETOK 10 m³/h M-BUS MODUL S PRÍSLUŠENSTVOM slúži ako zariadenie pre meranie spotrebovanej tepelnej energie v patričnom vykurovacom okruhu.
- 20 EXPANZNÁ NÁDOBA REFLEX N 100, OBSAH 100 l, PN 6 slúži spolu s poistným ventilom ako zabezpečovacie zariadenie pre úpravu objemovej zmeny cirkulujúceho média vplyvom zmeny teploty.
- 21 EXPANZNÁ NÁDOBA PRE TV REFLEX DT 60, OBSAH 60 l, PN 10 slúži na vyrovnanie objemových zmien na strane zdravotnickej inštalácie vplyvom zmeny teploty.
- 22 MK GULOVÝ KOHÚT SO ZAISTENÍM DN 20 S VYPÚŠŤANÍM NA STRANE NÁDOBY slúži ako servisná armatúra pre expanznú nádobu a je zaistený voči zatvoreniu.
- 23 MAGNETICKÁ ÚPRAVŇA VODY EZV 32 D, DN 32 slúži ako zariadenie pre magnetickú úpravu vody pre potreby zdravotnickej inštalácie.
- 24 MK GULOVÝ KOHÚT SO ZAISTENÍM DN 32 S VYPÚŠŤANÍM NA STRANE NÁDOBY slúži ako servisná armatúra pre expanznú nádobu a je zaistený voči zatvoreniu.
- 25 VYROVNÁVACIA NÁDRŽ TUV ANTIKOROVÁ OBJEMU 500 l, PN 10 - VRÁTANE IZOLÁCIE slúži ako nádobu pre akumuláciu teplej vody pre potreby zdravotnickej inštalácie ako rýchly nástup pri odbere.
- 26 CÍRKULAČNÉ ČERPADLO ZTI - GRUNDFOS MAGNA 3 25-60 N, Q=2,0 m³/h, H=5,0 m v.s., 1x230 W/50 Hz, I=0,75 A, P=91 W slúži ako zdroj tlaku v okruhu cirkulácie zdravotníckych inštalácií.

Predpokladá sa kompletná dodávka zariadenia OST vrátane elektrickej časti a MaR ako blokové zariadenie montované v dielni a na stavbe iba pripojené na jednotlivé médiá a odbery. Projekt rieši iba nároky ma jednotlivé odbory a určuje koncepciu riešenia blokovej OST.

Obsluha zdroja tepla je navrhovaná priebežná s občasným dozorom t.j.pravidelná kontrola strojov a zariadení.

Výmenníková stanica musí byť podľa STN EN 070703 opatrená dverami so samozatváračom. Pred rozvádzačmi MaR a rozvádzačmi elektro bude osadený dielektrický koberec.

8. Meranie a regulácia, elektro

Prevádzka celého zariadenia OST je koncipovaná pre automatickú bezobslužnú prevádzku s občasným dozorom, s možnosťou napojenia na riadiaci centrálny dispečing. Rozvádzač bude spoločný pre MaR a elektro – silovú časť, dodaný v rámci komplexnej blokovej OST.

Popis regulačných obvodov:

- Prietok cez OST, Δp (ventil 07)
- Teplota vody za výmenníkmi ÚK (ventil 10)
- Teplota vody za výmenníkmi TÚV (ventil 13)
- Statický tlak v sekundárnom systéme ÚK (ventily 02,03)

Ovládanie od software:

- Všetky čerpadlá
- Všetky regulačné ventily

Havarijné odstavenie:

- Teplota ÚK nad 90°C
- Teplota TÚV nad 65°C
- Teplota vzduchu v OST nad 45°C
- Výpadok elektrickej energie
- Zaplavenie priestoru OST

Meranie:

- Množstvo tepla pre ÚK
- Množstvo tepla pre TÚV
- Množstvo doplňovanej a odpúšťanej vody
- Množstvo studenej vody
- Miestne merania teplôt a tlakov

Odovzdávacia stanica vybavená takýmto meracím a regulačným zariadením je schopná automatickej prevádzky bez obsluhy iba s občasným dozorom.

9. Potrubie

Potrubie pre ÚK a primár je z oceľových trubiek bezošvých, spoje sú zvárané mimo spoje armatúr. Materiál potrubia 11353.1. Potrubie je upevnené na skupinovú závesu, prípadne na rám, s možnosťou dilatácie potrubia. Spádovanie potrubia do najnižších bodov, odvzdušnenie pomocou odvzdušňovacích ventilov. Napúšťanie potrubia bude z primárneho rozvodu upravenou vodou. Potrubie je nutné upevniť do objímok s gumovým tlmiacim pásom min 130 °C. Potrubie primárneho rozvodu tepla musí mať ohyby $R = 3D$, pre sekundárny rozvod varné kolená.

Potrubie pre TÚV je navrhnuté z plastlinkového systému, alebo nerez – (všetko podľa predpisu projektu zdravotníckej). Spojy skrutkované pomocou fitínok, upevnenie potrubia dtto ak u ÚK a podľa predpisu projektu ZTI.

Izolácia potrubia pre ÚK a TÚV je navrhnutá z tubusov "TUBEX" alebo obdobná, čierne potrubie pod izoláciu bude natreté základnou farbou. Hrúbka izolácie do DN50 20mm, do DN80 25mm a do DN125 30mm. Primárny rozvod (DN40) bude izolovaný rohožami z minerálnej vlny NOBASIL, hrúbka izolácie 50mm. Obal izolácie hliníková fólia v šesťhrannom pletive. Tak isto bude izolovaná aj kompletná technológia OST vrátane vyrovnávacej nádrže TÚV. Izolované nebudú odvzdušnenia, expanzná nádoba s pripojením a potrubie studenej vody. Výmenníky majú samostatnú izoláciu, armatúry na horúcovode budú izolované rozoberateľnou izoláciou.

Označenie potrubia po prevedení izolácií štítkami, šipkami a farebne je potrebné previesť podľa príslušných noriem a predpisov a konkrétne podľa STN 13 0072.

10. Armatúry

Rozpis armatúr podľa výkresovej dokumentácie. Minimálny prevádzkový stupeň je pre armatúry primárneho okruhu PN25, navrhované prírubové armatúry. Pre okruh TÚV sú armatúry minimálne pre PN16, pre okruh ÚK PN10. Navrhované sú závitové a prírubové

armatúry. Liatinové armatúry sa po montáži natrú dvojnásobným syntetickým náterom príslušného farebného odtieňa.

Armatúry budú izolované snímateľnou izoláciou systém „Ferotex“ obal hliníkovým plechom, hrúbka izolácie 50mm. Izolované budú všetky horúcovodné armatúry od DN25 a všetky teplovodné armatúry od DN25.

Pred hlavnými uzatváracími armatúrami OST na strane horúcovodnej prípojky sú osadené tlakomery s rozsahom 4,0 MPa, s kondenzačnou slučkou, tlakomerovým skúšobným kohútom a prírubovým uzatváracím ventilom DN 15, PN40.

Zberné vaničky pod technológiou budú zvedené do kalovej jamy. Odvzdušnenia v priestore OST sem budú takisto zaústené.

11. Stavebné riešenie, vetranie OST

Strojné zariadenie odovzdávacej stanice tepla je umiestnené v 1.podzemnom podlaží objektu v samostatnej miestnosti OST. OST je prístupná dverami z garáží, kde je možná aj bezproblémová doprava jednotlivých technologických celkov OST aj náhradných dielov počas prevádzky. Priestor pre OST je dostatočne dimenzovaný pre umiestnenie, obsluhu a opravy zariadenia.

Pre priestor odovzdávacej stanice tepla je zabezpečené vetranie s výmenou vzduchu 1x za hodinu, v závislosti od teploty v priestore OST.

Prívod a odvod vzduchu je zabezpečený systémom VZT.

Prostredie OST je určené ako vlhké.

Pri vstupe DO OST bude hasiaci prístroj zabezpečený retiazkou. Podlaha OST bude opatrená protiprašným náterom a taktiež vytvoriť sokel – náter na obvodových stenách.

12. Skúšky zariadenia

Skúšky je potrebné vykonať nasledovne:

- **skúšku tesnosti** na prevádzkový tlak 0,8 MP pre ÚK, 1,2 MPa pre TÚV a 3,0 MPa pre primárnu stranu po montáži a prepláchnutí
- **dilatačnú skúšku** pri maximálnej prevádzkovej teplote po skúške tesnosti
- **vykurovaciu skúšku** v dĺžke 72 hodín vo vykurovacej sezóne podľa dohody medzi dodávateľom a investorom

K tlakovým skúškam prizvať zástupcov TAT a.s.. K spusteniu OST a HP do prevádzky pre prípravu vykonania predkomplexného preskúšania predložiť protokol o tlakových skúškach a revíziu správu elektro.

Po spustení OST do prevádzky bude nutné vykonať meranie hlučnosti, ktoré vykoná dodávateľ OST.

Počas výstavby je nevyhnutné prizvať zástupcov TaT a.s. na kontrolné dni, v súvislosti s prípojkou tepla a OST.

Cieľom procedúry uvedenej v tomto odseku je skontrolovať systém, jeho celkový stav a bezpečnosť skôr, ako sa uvedie do chodu.

Stav systému

Musí sa preveriť, či sa inštalácia uskutočnila v súlade s normou STN EN 12828, odsekom 4.5. Kontrolné prehliadky sa musia uskutočniť počas montáže a kompletizácie, aby sa tak zabezpečili:

- zhoda medzi realizáciou všetkých zariadení systému s projektom, výkresovou dokumentáciou a špecifikáciami a kde je to možné, aj s návodom od výrobcu;
- dodržanie vhodných postupov montáže;
- dodržanie všetkých noriem súvisiacich s montážou;
- dostupnosť zásobovania palivom a vhodná inštalácia na odvod spalín.

Skúška vodotesnosti

Vykurovací systém musí byť vodotesný a preto sa musí uskutočniť skúška vodotesnosti. Môže sa zrealizovať nezávisle, alebo skombinovať skúška vodotesnosti s tlakovou skúškou.

Tlaková skúška

Vykurovací systém musí prejsť tlakovou skúškou, pri tlaku, ktorý je minimálne o 30 % väčší, ako je projektovaný prevádzkový tlak, v primeranej dĺžke trvania, minimálne však počas 2 hodín.

Prepláchnutie a čistenie systému

Ak je to potrebné, systém sa musí vyčistiť a prepláchnuť.

Poznámka. – čistenie môže zahŕňať aj chemické čistenie. Ak sa systém nebude hneď po skúške prevádzkovať, musí sa zvážiť, či sa nechá zariadenie napustené vodou alebo sa voda vypustí.

Napúšťanie a odvzdušnenie systému

Systém sa musí napustiť vodou požadovanej kvality a odvzdušniť.

Keď sa systém napustí, odpojenie zariadenie zo zdroja vody, cez ktoré sa priviedla voda do systému, sa musí uskutočniť v súlade s požiadavkami uvedenými v EN 1717.

Prevádzkový tlak systému sa nesmie zväčšiť, ani keď sa napúšťa z vysokotlakového zdroja.

Poznámka.- Aby sa zabezpečila efektívnosť odvzdušnenia, systém sa musí napúšťať pomaly, a to od spodnej časti k hornej, aby sa vzduch mohol uvoľniť do atmosféry. Zvýšená pozornosť sa musí venovať nastaveniu ventilov a odvzdušňovacích ventilov, pred napúšťaním systému aj počas napúšťania systému, aby sa predišlo vytvoreniu vzduchových bublín a nadmernému vypúšťaniu, najmä v prípade ak sa voda upravuje.

Opatrenia proti mrazu

Ak sa práca realizuje v chladnom počasí, je dôležité, aby sa každé zariadenie, ktoré by sa mohlo poškodiť mrazom, ochránilo.

Poznámka.- Ak sa systém nebude dlhší čas používať, musí sa zvážiť, či sa zariadenie nevypustí.

Prevádzková kontrola

Všetky zariadenia systému sa musia skontrolovať, aby pracovali počas prevádzky optimálne.

Zoznamy montážnych porúch (pred uvedením systému do chodu)

Pred uvedením systému do chodu sa musia skompletizovať všetky záznamy o dokončení montáže zariadení.

Uvedenie systému do chodu

Musí sa potvrdiť, že:

- vykurovací systém zabezpečí požadované teplo;
- čerpadlá sú schopné prevádzky;
- všetky zariadenia systému sú schopné zabezpečiť prenos tepla.

Vyváženie/vyregulovanie prietokov vody

Prietoky vody sa musia vyregulovať/vyvážiť podľa požiadaviek projektu.

Nastavenie riadiacich prvkov

Všetky regulačné prvky sa musia nastaviť podľa návodov od výrobcu a projektovej dokumentácie.

13. Vplyv na okolie

- hluk

Prevádzka odovzdávacej stanice tepla ani vykurovacieho zariadenia nebude nepriaznivo vplývať ani na pracovné prostredie ani na okolie objektu. Technológia odovzdávacej stanice je navrhovaná s tichou prevádzkou, čerpadlá do potrubia sú prakticky bezhlučné, ostatné zariadenie nie je zdrojom hluku.

14. Výpočet expanznej nádoby

Vstupné údaje

G – obsah vody vo vykurovacom systéme	- 1282 litrov
t_m – maximálna návrhová poruchová teplota	- 80°C
Pst- max. hydrostatický pretlak v systéme (v OST) -	1,4 bar
Pd- tlak pár	- 0,2 bar
Po = pst + pd – návrhový začiatočný tlak v systéme	- 1,6 bar
Pe = otvárací tlak poistného ventilu	- 6,0 bar
Δv - koeficient rozťažnosti pre $\Delta t = 90^\circ\text{C}$	- 0,0355 l/l

Zväčšenie objemu vody

$$V_e = G \cdot \Delta v = 1282 \cdot 0,0355 = 46 \text{ litrov}$$

Rezerva objemu vody (0,5%)

$$V_{wr} = G \cdot 0,005 = 1282 \cdot 0,005 = 6 \text{ litrov}$$

Celkový objem expanznej nádoby

$$\begin{aligned} V_{exp} &= (V_e + V_{wr}) \cdot (P_e + 1) / (P_e - P_o) = \\ &= (46 + 6) \cdot (6,0 + 1,0) / (6,0 - 1,6) = 79 \text{ litrov} \end{aligned}$$

Navrhnutá je jedna expanzná nádoba o obsahu 1x100 litrov.

Kontrola schopnosti pojať vodnú rezervu

$$\begin{aligned} P_{a,min} &\geq (V_{exp} \cdot (P_o + 1) / (V_{exp} - V_{wr})) - 1 = \\ &= (126 \cdot 2,4 / 126 - 10) - 1 = 1,61 \text{ bar, vyhovuje} \end{aligned}$$

Kontrola neprekročenia maximálneho tlaku

$$\begin{aligned} P_{a,max} &\leq ((P_e + 1) / (1 + V_e \cdot (P_e + 1) / V_{exp} \cdot (P_o + 1))) - 1 = \\ &= (6,0 + 1) / (1 + 69 \cdot (6,0 + 1) / 126 \cdot (1,6 + 1)) - 1 = 1,61 \text{ bar, vyhovuje} \end{aligned}$$

15. Nadväznosť na ostatné profesie

Na projekt vykurovanie nadväzuje stavebná časť, ďalej projekty ZT, plynu, elektro a MaR. Všetky projekty sú v samostatných obálkach.

16. Bezpečnosť a ochrana zdravia

Organizácia poverená realizáciou stavby je povinná sa riadiť platnými bezpečnostnými vyhláškami, predpismi a smernicami, predovšetkým:

- Zákon 124/2006 „O bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov“
- Zákon 355/2007 „O ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov“.
- Vyhláška 59/1982, ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení
- Vyhláška 25/1984 na zaistenie bezpečnosti práce v nízkotlakových kotolniach
- Vyhláška 508/2009 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia
- Vyhláška 542/2007 o podrobnostiach o ochrane zdravia pred fyzickou záťažou pri práci, psychickou pracovnou záťažou a senzorickou záťažou pri práci

- Vyhláška 549/2007 ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí
- Nariadenie vlády 281/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri ručnej manipulácii s bremenami
- Nariadenie vlády 391/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko
- Nariadenie vlády 392/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov
- Nariadenie vlády 395/2006 o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov
- Nariadenie vlády 387/2006 o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci
- Nariadenie vlády 396/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko
- Vyhláška MPSVaR č. 508/2009 zb. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia.

Montáž a skúšky môže vykonávať iba firma , ktorá má príslušné oprávnenie. Pri montáži a skúškach sú pracovníci povinní dodržiavať bezpečnostné predpisy pri zváraní, manipulácii s bremenami a pri práci s prenosným elektrickým zariadením. Pri práci sú pracovníci povinní používať osobné ochranné pomôcky.

Pred uvedením do prevádzky je potrebné na vyhradenom technickom zariadení tlakovom, vykonať úradnú skúšku v zmysle § 12 vyhlášky č. 508/2009 Z.z. a § 14 ods.1 písm. b) a d) zákona č. 124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov oprávnenou právnickou osobou, ktorou je Technická inšpekcia a.s..

Pracovné prostriedky stavby a ich súčasti je možné uviesť do prevádzky podľa § 13 ods. 3 a 4 zákona č. 124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov a § 5 ods. 1 nariadenia vlády SR č. 392/2006 Z.z., len, ak zodpovedajú predpisom na zaistenie bezpečnosti a ochrany pri práci, po vykonaní kontroly po ich inštalovaní, pred ich prvým použitím, aby sa zabezpečila ich správna inštalácia a ich správne fungovanie.

Pri uvedení vykurovania do prevádzky bude dodržaná norma STN EN 14336 z roku 2005 Vykurovacie systémy budov. Montáž a odovzdávanie/preberanie vodných vykurovacích systémov (STN EN 14336:2005 Heating systems in buildings. Installation and commissioning of water based heating systems)

Pri uvedení chladenia do prevádzky bude dodržaná norma STN EN 378-2+A1:2009 Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá. Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia. Časť 2: Návrh, konštrukcia, skúšanie, označovanie a dokumentácia (Konsolidovaný text) (STN EN 378-2+A1:2009 Refrigerating systems and heat pumps.Safety and environmental requirements.Part 2: Design, construction, testing, marking and documentation).

17. Požiarna ochrana

Požiarna bezpečnosť predmetnej stavby musí byť riešená v zmysle "Vyhlášky MV SR č.94/2004, ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb" a STN 92 0201-1 až 4, STN 92 0111, STN 92 0202-1 a súvisiacich technických noriem obsahujúcich požiadavky požiarnej bezpečnosti.

Ďalej vyhláška 401/2007 o technických podmienkach a požiadavkách na protipožiarnu bezpečnosť pri inštalácii a prevádzkovaní palivového spotrebiča, elektrotepeľného spotrebiča a zariadenia ústredného vykurovania a pri výstavbe a používaní komína a dymovodu a o lehotách ich čistenia a vykonávania kontrol.

18. Nakladanie s odpadom

Pri nakladaní s odpadmi je pôvodca povinný dodržiavať legislatívu odpadového hospodárstva, a to najmä nasledovné zákony a vyhlášky: Zákon č. 223/2001 Z.z. o odpadoch a o súvisiacich zmenách a doplnkoch, Vyhlášky MŽP SR č. 283/2001 Z.z. o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch, Zákona 529/2002 Z.z. o obaloch, Vyhlášky MŽP SR č. 284/2001 Z.z. ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov, vyhlášky MŽP SR č. 509/2002 Z.z. (nakladanie s obalmi), doplnujúcej vyhlášky č. 128/2004 Z.z., vyhlášky 599/2005 Z.z., vyhlášky č. 301/2008/Z.z. a ďalšie právne predpisy ako aj ich zmeny a doplnky.

19. Poznámky

Projektant neručí za funkčnosť, správnosť a chod zariadení a systému, pokiaľ budú zmenené akékoľvek potrubia, zariadenia alebo nastavenia uvedené v projekte stavby, bez predchádzajúcej konzultácie s projektantom.

Projektant nenesie žiadnu zodpovednosť za zmeny uskutočnené bez jeho písomného súhlasu. Zhotoviteľ je povinný o zistených chybách v dokumentácii, neodkladne informovať projektanta. Zhotoviteľ je povinný skutočné rozmery skontrolovať na stavbe a pripraviť si svoju dodateľskú dokumentáciu.

Táto projektová dokumentácia je podľa parag. 5 ods. 1 zákona č. 618/2003 Z.z. v platnom znení projektovým dielom, pričom neoprávnený zásah do autorských práv súvisiacich s uvedeným dielom je trestný podľa parag. 283 ods. 1 zákona 300/2005 Z.z. trestného zákona v plnom znení. Dokumentácia je určená výlučne pre potreby zadávateľa uvedeného v rozpiske vo výkresovej časti. Akékoľvek iné použitie alebo prevod podlieha predchádzajúcemu písomnému súhlasu autora.

Po ukončení všetkých prác bude vyhotovená dokumentácia skutočného prevedenia.

Bratislava, 11/2021

Ing. Libor Navarčík