



KOMPRO s.r.o.

Projekcia vykurovania, vzduchotechniky a klimatizácie

Slobody 78, 034 82 Lúčky

E-mail: kompro@kompro.sk Tel.: +421 915 88 22 96

TECHNICKÁ SPRÁVA

VYKUROVANIE

NÁZOV STAVBY:	ZVÝŠENIE PODIELU OBNOVITELNÝCH ZDROJOV ENERGIE V SPOLOČNOSTI LIBETO a.s.	Č. SADY:
STAVEBNÝ OBJEKT:	ADMINISTRATÍVNA BUDOVA	
MIESTO STAVBY:	LIPTOVSKÁ TEPLÁ, okres RUŽOMBEROK	
INVESTOR:	LIBETO a.s. LIPTOVSKÁ TEPLÁ	
VYPRACOVAL:	Ing. ANTON HOLLÝ	

VYKUROVANIE

1/ POUŽITÉ PODKLADY

Na vypracovanie projektu vykurovania riešeného objektu v rozsahu projektu pre vydanie stavebného povolenia, boli ako podklady použité pôdorysné výkresy stavby a obhliadka objektu.

2/ ROZSAH PROJEKTU

Projekt rieši:

- návrh zdroja tepla: tepelné čerpadlo typu VZDUCH / VODA
- návrh zapojenia zdroja tepla (tepelného čerpadla) na existujúci vykurovací systém.
- návrh zariadení, ktoré sú súčasťou zapojenia strojovne tepelného čerpadla.
- návrh potrubných rozvodov pre napojenie TČ na existujúci vykurovací systém.

3/ POPIS STAVBY

Miesto stavby	Liptovská Teplá, okres Ružomberok
Nadmorská výška	500 [m nm]
Vonkajšia výpočtová teplota:	zima -16°C
Systém vykurovania	neprerušovaný
Vykurovacie médium	upravená voda pre vykurovací systém

4/ TEPELNÝ VÝKON OBJEKTU A JEHO POKRYTIE

Potreba tepla:

- tepelný výkon objektu - vykurovanie: $Q_{VYK} = 43 \text{ [kW]}$
- potreba tepla - ohrev TÚV: $Q_{TUV} = 40 \text{ [kW]}$

Tepelný výkon objektu je v súčasnosti pokrytý pomocou kotlov na pevné palivo. Tento zdroj tepla bude nahradený inštaláciou tepelných čerpadiel. Kotolňa na pevné palivo je situovaná vo vedľajšom stavebnom objekte v Budove dielni, a bude kompletne zdemontovaná.

Novým zdrojom tepla budú tepelné čerpadlá typu VZDUCH / VODA, a na pokrytie potreby tepla pri vonkajších teplotách pod -25°C bude potreba tepla pokrytá pomocou elektrického kotla, ktorý bude slúžiť ako záložný zdroj tepla.

4/1 ZDROJ TEPLA: NOVÉ TEPELNÉ ČERPADLÁ

Potreba tepelného výkonu objektu (vykurovanie objektu a príprava TÚV) bude pokrytá pomocou 2 kusov tepelných čerpadiel typu VZDUCH / VODA s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85). Garantovaný 100% tepelný výkon až do -15°C.

Celkový inštalovaný výkon tepelných čerpadiel pre riešený stavebný objekt Administratívnej budovy bude: $2 \times 23 \text{ kW} = 46 \text{ kW}$.

Tepelné čerpadlá pozostávajú z dvoch častí: vonkajšia jednotka TČ + vnútorný hydromodul.

Vonkajšia jednotka tepelných čerpadiel bude inštalovaná vo vonkajšom prostredí na murovanej pergole nad zadným zásobovacím vstupom, ktorá je situovaná v blízkosti technickej miestnosti vykurovania umiestnenej na 2.NP v rámci riešeného objektu Administratívnej budovy. Vonkajšie jednotky tepelných čerpadiel budú inštalované na oceľovú konštrukciu na strechu pergoly. Spodná hrana tepelných čerpadiel musí byť minimálne 300mm od plochy na ktorej budú inštalované. Z tepelných čerpadiel je potrebné zabezpečiť odvod kondenzátu (zo spodnej časti tepelných čerpadiel bude vytekať kondenzát), ktorý je potrebné odvieť do kanalizácie alebo dažďového

zvodu. Odvod kondenzátu je potrebné aj napojiť na el. ohrev elektrickými ohrievacími káblami – pre zabezpečenie rozmrazovania odtoku kondenzátu. Napojenie a regulácia el. ohrevu vid'. dokumentácia profesie elektroinštalácia. Odstup tepelných čerpadiel od steny objektu (a navzájom od seba) je minimálne 300mm, nakoľko je potrebné zabezpečiť priestor na prúdenie vzduchu výmenníkom tepelného čerpadla.

Vnútorňý hydromodul (samostatne pre každé tepelné čerpadlo) bude inštalovaný v technickej miestnosti vykurovania na 2.NP v rámci riešeného objektu, kde bude upevnený na nosnú stenu (prípadne na pomocnú oceľovú konštrukciu upevnenú na podlahu strojovne vykurovania).

Tepelné čerpadlá umiestnené vo vonkajšom prostredí budú s hydro-modulmi umiestnenými v strojovni vykurovania prepojené pomocou medených potrubí tepelne izolovanými nenasiakavou tepelnou izoláciou vhodnou pre klimatizačné zariadenia.

V tepelných čerpadlách, hydromoduloch a v medenom potrubí (medzi tepelným čerpadlom a vnútorným hydro-modulom) bude ako teplotné médium použité chladivo R410a.

Tepelné čerpadlá budú pripojené na vykurovací systém cez vnútorný hydro-modul tepelného čerpadla, súčasťou ktorého je elektrošpirála s výkonom 9kW (el. príkon: 9kW, 400W, 50Hz). Súčasťou každého hydro-modulu pre tepelné čerpadlo je aj obehové čerpadlo pre zabezpečenie prietoku vykurovacieho/chladiaceho média cez hydro-modul. Tepelné čerpadlá budú cez hydro-moduly zapojené do kaskády, reguláciu tepelných čerpadiel zabezpečí regulátor v dodávke výrobcu tepelného čerpadla – je potrebné objednať podľa typu konkrétneho tepelného čerpadla + doplniť o rozširujúce moduly a potrebné snímače pre reguláciu vykurovacieho systému a ekvitermickú reguláciu.

Tepelné čerpadlá budú zabezpečovať vykurovanie riešeného objektu a tiež prípravu (ohrev) teplej úžitkovej vody.

Súčasťou vnútorného hydromodulu je aj elektrošpirála s výkonom 9kW, ktorá bude zabezpečovať vykurovanie objektu v prípade ak by výkon inštalovaných tepelných čerpadiel nepostačoval na pokrytie požadovanej potreby tepla. Súčasťou hydromodulu je aj obehové čerpadlo pre zabezpečenie obehu vykurovacej vody v okruhu zdroja tepla (pre každé TČ/hydromodul samostatne).

Tepelné čerpadlá budú na vykurovací systém napojené cez akumuláciu nádobu určenú pre vykurovacie systémy, s objemom min. 900 litrov (dodať vrátane odnímateľnej tepelnej izolácie), ktorá bude zároveň slúžiť aj ako anuloid (hydraulický vyrovnávač dynamických tlakov).

Vykurovací rozvod bude z akumulácie nádrže vykurovacej vody napojený na existujúci rozdeľovač/zberač vykurovacieho systému, na ktorý sú napojené dve samostatné vykurovacie vetvy určené pre vykurovanie riešeného objektu Administratívnej budovy (2x vetva pre radiátory, objekt je delený na dve vykurovacie vetvy: východ a západ).

Tento projekt rieši len časť vykurovacieho systému po napojenie rozdeľovača pre vykurovacie vetvy. Projekt nerieši samotný vykurovací systém (vykurovacie telesá a potrubné rozvody pre ich napojenie) v rámci riešeného objektu Administratívnej budovy – vykurovací systém v riešenom objekte zostáva pôvodný bez zmien radiátorov a vykurovacích rozvodov.

Ohrev TUV pomocou tepelných čerpadiel bude zabezpečený pomocou doskového výmenníka tepla (prenášaný výkon 46kW (primár: 50/45°C, sekundár: 47/42°C), objemový prietok max. 7,96m³/h, tlaková strata max. 15kPa); a akumulácie ohriatej TUV pomocou zásobníkovej nádoby pre akumuláciu TUV určenej pre systémy s pitnou vodou s objemom min. 500 litrov, (s možnosťou inštalácie el. špirály). Cirkuláciu medzi doskovým výmenníkom pre ohrev TUV a zásobníkovou nádobou TUV bude zabezpečovať cirkulačné obehové čerpadlo v nerezovom prevedení (určené pre systémy s pitnou vodou).

Teplotný spád vykurovacieho systému pri vykurovaní tepelnými čerpadlami je navrhnutý na 55/35°C.

4/1/1 PRACOVNÁ LÁTKA – CHLADIVO MEDZIOKRUHU ZDROJA TEPLA

Súčasťou tepelného čerpadla je medziokruh zdroja tepla, ktorého médiom je chladivo. Navrhované sú zariadenia:

2x tepelné čerpadlo typu VZDUCH / VODA s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85).

Uvedený zdroj tepla má v okruhu kompresora pracovnú látku chladivo R410A s maximálnym prevádzkovým tlakom 2,7 MPa, podľa vyhlášky č. 508/2009 Z.z. patriacim do skupiny: časť IV./B/i: Technické zariadenia plynové skupiny B podľa druhu sú zariadenia pracujúce s nebezpečnými plynmi, ktoré sú určené na: i) chladenie a mrazenie s množstvom plynu na chladenie od 3 kg do 25 kg vrátane.

Pracovná látka (chladivo):

R410A

Ekologické parametre chladiva R410A:

Pomerný potenciál rozkladu ozónu

ODP = 0

Skleníkový efekt

GWP = 2088

Náplň chladiva

7,7 kg pre každé tepelné čerpadlo samostatne

Celkové množstvo inštalovaného chladiva v TČ: 2x 7,7 kg = 15,4 kg

Fyzikálne a chemické vlastnosti chladiva R410A:

Vzhľad:

bezfarebný plyn

Skupenstvo:

kvapalný pri 20°C

Farba:

bezfarebný

Zápach:

po éteri

Hodnota pH:

7 neriedený

Teplota varu:

-51,6°C

Viskozita:

0,121 mPa.s (Combo2)

Tlak pary:

16530 hPa pri 25°C

Hustota pary:

2,5 Plyn /pary sú ťažšie ako vzduch.

Výbušné vlastnosti:

nie je výbušný

Oxidačné vlastnosti:

nie je oxidant

Pred uvedením do prevádzky je potrebné na uvedenom VTZ PZ skupiny Bi vykonať skúšky v zmysle STN 378 časť 1 až 4 Vyhlášky ÚBP SR č. 508/2009 Z.z. Uvedené zariadenie môže byť uvedené do prevádzky po vydaní osvedčenia o konštrukčnej dokumentácie OPO s vykonaním skúšok v zmysle STN EN 378, Tesnosť rozvodu sa zistí potieraním spojov penotvorným prostriedkom a snímačom únikov pre príslušné chladivo.

Riešený chladiaci okruh je vyskúšaný výrobcom na pevnosť a tesnosť v zmysle STN EN 378, STN ISO 5149, STN 13 480 – 5 v zmysle Vyhlášky č. 508/2009 Z.z.. O uskutočnení skúšok dodávateľ vydá certifikát chladiaceho zariadenia.

4/1/2 ROZVODY CHLADIVA MEDZI VONKAJŠOU JEDNOTKOU TEPELNÉHO ČERPADLA A VNÚTORNÝM HYDROMODULOM

Na rozvod chladiva medzi vonkajšou jednotkou tepelného čerpadla a vnútorným hydromodulom budú použité medené potrubné rozvody z polotvrdej medi pájkované striebornou pájkou. Rozmery (priemery) jednotlivých potrubí sú uvedené vo výkresovej dokumentácii.

Potrubné rozvody musia byť kotvené do stropu/stien, uloženie do kotiev s gumenou výstelkou. Po montáži potrubia je potrebné jeho sušenie, vákuovanie, plnenie chladivom a tlaková skúška.

Na rozvod teplotnosného média budú použité medené potrubia príslušného rozmeru, ktoré budú v celej dĺžke vedené v nenasiakavej tepelnej izolácii určenej pre klimatizačné systémy. Nenasiakavou tepelnou izoláciou je potrebné obaliť aj všetky armatúry a pripojovacie potrubia. Medené rozvody chladiva vedené vo vonkajšom prostredí je potrebné, po zaizolovaní nenasiakavou tepelnou izoláciou, v celej dĺžke oplechovať pozinkovaným plechom.

Trasovanie jednotlivých potrubí je zrejmé z výkresovej dokumentácie.

Popri rozvodoch chladenia je potrebné viesť aj el. kábel na pripojenie vonkajšej jednotky, vnútornej jednotky, systému MaR a elektrického rozvádzača (zariadenia je potrebné pripojiť na rozvod elektroinštalácie a tiež na systém MaR. Elektroinštalácia a MaR vid'. samostatný projekt.

4/1/3 SKÚŠOBNÁ PREVÁDZKA A KOMPLEXNÉ SKÚŠKY

4/1/3/1 2x chladiaci okruh (pre každé TČ samostatný okruh) – tepelné čerpadlo typu VZDUCH / VODA s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85)

a) Skúšky – revízná správa

Vyhradené technické zariadenie – chladiaci okruh zariadenia s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85), patrí do skupiny časť IV./B/i, po ukončení montáže sa pred uvedením do prevádzky podrobí overeniu, či zodpovedá osvedčenej konštrukčnej dokumentácii a je spôsobilý na bezpečnú a spoľahlivú prevádzku za účasti prevádzkovateľa, zhotoviteľa a RT.

b) Skúšobná prevádzka chladiaceho okruhu

Samotné spúšťanie a nábeh skúšobnej prevádzky prebehne po naplnení teplotnosnou látkou a pripojením elektrických zariadení. Komplexným vyskúšaním sa rozumie skúšobná prevádzky pre dosiahnutie projektovaných parametrov s požadovanou teplotou pre chladenie vnútorných priestorov objektu. Počas skúšobnej prevádzky bude zariadenie vyregulované s nastavením požadovaných parametrov.

c) Prevádzka zariadenia s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85) ako chladiaceho okruhu.

V zmysle Nariadenia vlády SR č. 355/2006 Z.z. o ochrane zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou chemickým faktorom pri práci je potrebné vykonať posúdenie rizika podľa par.4, vypracovať prevádzkový poriadok par. 11.

Vykonávať prepísané kontroly tesnosti zariadenia a odborné prehliadky v zmysle Zákona č. 286/2009 Z.z. o fluórovaných skleníkových plynach a o zmene a doplnení niektorých zákonov, Vyhl. Č. 508/2009 Z.z., a preškolenie obsluhy 1x za 5 rokov.

4/1/3/2 POŽIADAVKY NA MONTÁŽ, KONTROLU A SKÚŠKY

Montáž chladiaceho zariadenia môže vykonávať len odborná firma, ktorá vlastní oprávnenia na činnosť spojenú s montážou a spúšťaním do prevádzky. Jedná sa o oprávnenia, ktoré vydáva TI SR, TUV ako nezávislý subjekt OPO podľa vyhlášky č. 508/2009 Z.z. vydané pre výrobu, opravy, montáž, rekonštrukcie a údržbu chladiaci zariadení a tlakových nádob.

Za dodržanie bezpečnostných opatrení pri montáži zodpovedá montážna organizácia. Zmontované jednotlivé časti musia zodpovedať svojimi rozmermi, tvarom a vyhotovením výrobnéj dokumentácii, technickým normám a predpisom v zmysle STN ISO 5149, STN 69 0012, STN EN 378.

Kontrola spojov:

Spoje sú pomocou pájkovaním polotvrdou a tvrdou pájkou, potrubia s fréonom, lisovaním a zváraním resp. závitovými spoji. Kontrolujú sa vizuálne a pre zistenie netesností sa použije

penotvorný prostriedok. Vizuálna kontrola sa robí v predstihu pred ďalšími skúškami, aby sa prípadné vady mohli odstrániť.

Stavebná skúška – potrubie rozvodu teplotnej látky:

Stavebná skúška sa vykonáva po dohotovení a zmontovaní potrubia. Zisťuje sa pri nej, či celkové prevedenie a použitý materiál zodpovedá výrobnej dokumentácii.

Kontroluje sa celková pripravenosť, pričom sa kladie dôraz na kontrolu:

- Funkcie uzatváracích, regulačných, ovládacích prvkov a zariadení
- Uloženie a spádov potrubia
- Ukončenie zväracích prác a montáže
- Možnosti tepelnej dilatácie
- Tesnosti spojov
- Úplnosť dokumentácie a podobne

Priebeh a výsledok skúšok stanovenej skúšky riadi a určuje odborný pracovník – revízny technik.

4/2 ZDROJ TEPLA: ELEKTRICKÝ KOTOL

Pokrytie potreby tepla objektu Administratívnej budovy pri vonkajších teplotách pod -25°C bude pomocou elektrického kotla s výkonom max. 45kW (stupne výkonu: 15+7,5-15-7,5, počet ističov 4 ks). El. príkon: 45kW, 3x 400V, 50Hz, 67A.

Elektrický kotol bude slúžiť ako záložný zdroj tepla pri teplotách pod -25°C . V čase vykurovania tepelnými čerpadlami bude elektrický kotol odpojený, a naopak v čase vykurovania elektrickým kotlom budú z el. siete odpojené tepelné čerpadlá.

Elektrický kotol bude na vykurovací systém napojený cez hydraulický vyrovnávač dynamických tlakov (anuloid). Elektrický kotol má v sebe zabudované vlastné obehové čerpadlo pre kotlový okruh elektrického kotla.

UPOZORNENIE !!!

V čase vykurovania objektu elektrickým kotlom bude potrebné manuálne otvoriť uzatváracie armatúry medzi anuloidom elektrického kotla a vykurovacím systémom, a zároveň zatvoriť uzatváracie armatúry medzi akumulátnou nádržou vykurovacej vody pre tepelné čerpadlá a vykurovacím systémom. Takisto bude potrebné zapnúť/vypnúť v rozvážači elektroinštalácie potrebné ističe pre TČ a elektrokotol. Súčasná prevádzka tepelných čerpadiel a elektrokotla nie je možná.

V čase vykurovania objektu tepelnými čerpadlami bude potrebné manuálne zatvoriť uzatváracie armatúry medzi anuloidom elektrického kotla a vykurovacím systémom, a zároveň otvoriť uzatváracie armatúry medzi akumulátnou nádržou vykurovacej vody pre tepelné čerpadlá a vykurovacím systémom. Takisto bude potrebné zapnúť/vypnúť v rozvážači elektroinštalácie potrebné ističe pre TČ a elektrokotol. Súčasná prevádzka tepelných čerpadiel a elektrokotla nie je možná.

Tento postup je potrebné zaviesť do prevádzkového poriadku vykurovacieho systému a zaškoliť poverenú osobu odborným personálom na to určeným!

4/3 ZDROJ TEPLA: EXISTUJÚCI ZDROJ TEPLA NA PEVNÉ PALIVO

Vykurovanie objektu Administratívnej budovy bolo pomocou samostatnej vykurovacej vetvy, ktorá bola do riešeného objektu privedená zo susediaceho stavebného objektu z Budovy dielní, v ktorom je situovaná existujúca kotolňa na pevné palivo.

Uvedená vykurovacia vetva bude kompletne zdemontovaná (vid'. výkresy demontáže), a aj existujúca kotolňa na pevné palivo bude kompletne demontovaná.

Demontáž existujúceho potrubia z existujúcej kotolne vedeného do objektu Administratívnej budovy je zahrnutá v tomto projekte (vo výkaze materiálu a rozpočte nákladov).

Demontáž existujúcej kotolne nie je zahrnutá v tomto rozpočte, nakoľko kotolňa je súčasťou iného stavebného objektu Budovy dielní, a preto jej demontáž bude zahrnutá v projekte stavebného objektu Budova dielní.

4/4 ZDROJE TEPLA - VŠEOBECNE

Obsluhu strojovne tepelných čerpadiel, bude musieť zabezpečiť odborne zaškolený personál.

Existujúci vykurovací systém na pevné palivo vyžaduje manuálnu obsluhu zaškolenej obsluhy.

Nový systém zdroja tepla (vykurovanie pomocou tepelných čerpadiel) bude plne automatický pomocou MaR zariadenia a modulov tepelných čerpadiel, avšak až po prepnutí ventilov do správnej polohy (v zmysle schémy zapojenia vykurovacieho systému).

Teplotný spád vykurovacieho systému pri vykurovaní tepelnými čerpadlami je navrhnutý na 55/35°C.

Dodávateľ tepelných čerpadiel a zariadení vykurovacieho systému musí dodať 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.

4/5 POPIS EXISTUJÚCEHO VYKUROVACIEHO SYSTÉMU

Existujúci vykurovací systém v rámci riešeného objektu pozostáva z oceľových panelových radiátorov, ktoré sú napojené oceľovými závitovými rúrkami. Objekt je rozdelený na dve vykurovacie vetvy: východ a západ. Obeh média zabezpečujú existujúce obehové čerpadlá, ktoré sú namontované na existujúcom rozdeľovači v technickom priestore na 2.NP v rámci objektu Administratívnej budovy. Existujúce vykurovacie vetvy sú napojené z existujúceho rúrového rozdeľovača/zberača vykurovacieho systému, ktorý je umiestnený na 2.NP v rámci riešeného objektu. Do rozdeľovača bola privádzaná vykurovací voda samostatnou vykurovacou vetvou z kotolne na pevné palivo, ktorá sa nachádza v susediacom stavebnom objekte (v Budove dielní). Rozdeľovač/zberač zostáva existujúci napojí sa na nový vykurovací rozvod z akumuláčnej nádrže tepelných čerpadiel.

Tento projekt nerieši zmeny vykurovacieho systému (vykurovacie rozvody v rámci budovy pre napojenie vykurovacích telies, a ani zmenu vykurovacích telies). Vykurovacie telesá zostávajú existujúce bez zmeny.

4/6 HYDRAULICKÉ PARAMETRE ROZVODU

Hydraulické parametre rozvodu:

Minimálny tlak systému:	1,10 bar
Pracovný tlak systému	1,19 bar
Maximálny plniaci tlak systému	1,24 bar
Otvárací tlak poistných ventilov	2,50 bar

4/7 ZATRIEDENIE VYHARADENÝCH TECHNICKÝCH ZARIADENÍ A LEHOTY SKÚŠOK A PREHLIADOK

Rozdelenie technických zariadení, a tiež predpis prehliadok a skúšok, v zmysle vyhlášky MPSVaR č. vyhlášky 509/2008 Z.z. je uvedený v tabuľkách v prílohe tejto technickej správy (vid'. prílohy č. 1, 2, 3, 4, 5).

5/ VÝPOČET ROČNEJ SPOTREBY TEPLA

Výpočet predpokladanej ročnej spotreby tepla je uvedený v prílohe tejto technickej správy – vid'. Príloha č. 6.

6/ VYKUROVACIE ROZVODY

Na hlavný vykurovací rozvod bude použitá dvojrúrková sústava z ocelových závitových rúrok, ktoré budú tepelne izolované návlakovou tepelnou izoláciou (rozmer podľa dimenzie potrubia a tabuľky pre tepelné izolácie uvedenej nižšie).

Obeh vykurovacieho média vo vykurovacích rozvodoch budú zabezpečovať obehové čerpadlá – konkrétne typy obehových čerpadiel vid'. výkres „Schéma zapojenia vykurovacieho systému“.

Trasovanie nových vykurovacích rozvodov je zrejmé z výkresovej dokumentácie.

Ležaté vykurovacie rozvody je potrebné spádovať v smere šípok, aby bolo možné vypustiť vodu z vykurovacieho systému a tiež odvzdušniť vykurovací systém. V najnižšom bode vykurovacích rozvodov budú inštalované vypúšťacie kohúty DN15. V najvyššom bode vykurovacích rozvodov budú osadené automatické odvzdušňovacie ventily DN15. Odvzdušňovací ventil pripojiť na vykurovací rozvod cez uzatváraciu armatúru (guľový kohút s rozmerom DN15).

Odvzdušnenie vykurovacieho systému pomocou odvzdušňovacích ventilov je potrebné zrealizovať vždy v najvyššom bode vykurovacieho systému.

Odvzdušnenie bude inštalované aj na rozdeľovačoch/zberačoch vykurovania.

Automatické odvzdušňovacie ventily musia byť pripojené k rozvodu cez guľový ventil.

Kotvenie vykurovacích rozvodov bude do stien, alebo do stropov, pomocou konzol podľa predpisu výrobcu potrubia, maximálna vzdialenosť kotvenia pre ocelové potrubie bude 2,0m. Návrh kotvenia je potrebné prehodnotiť pred montážou s dodávateľom kotviacich prvkov v závislosti od typu použitého materiálu potrubia.

Po montáži vykurovacieho systému bude na vyvažovacích/regulačných ventiloch potrebné nastaviť hodnotu vyregulovania, aby bol zabezpečený správny prietok vykurovacieho média vo vykurovacom systéme. Výpočet hydraulického vyregulovania nie je súčasťou tohto projektu, nakoľko projekt nerieši zmeny vykurovacieho systému v rámci budovy riešeného stavebného objektu (vykurovacie telesá a rozvody pre ich napojenie zostávajú bez zmeny). Výpočet hydraulického vyregulovania vykurovacieho systému môže byť zrealizovaný na základe samostatnej objednávky projektu hydraulického vyregulovania po vykonaní montáže vykurovacieho systému.

6/1 TEPELNÉ IZOLÁCIE POTRUBNÝCH ROZVODOV VYKUROVANIA

Tepelné izolácie je potrebné použiť v súlade s vyhláškou 14/2016 Z.z., jednotlivé hrúbky tepelnej izolácie pre priemery potrubia :

P. č.	Vnútorný priemer potrubia alebo armatúry	Minimálna hrúbka izolácie
1	do 22 mm vrátane	20 mm
2	nad 22 mm do 35 mm vrátane	30 mm
3	nad 35 mm do 100 mm vrátane	rovnaká ako vnútorný priemer potrubia
4	nad 100 mm	100 mm

Pre rozdeľovače a zberače tepla, v miestach križovania potrubí, v miestach spájania potrubí a pre potrubia a armatúry inštalované v prestupoch stien a stropov sa môže minimálna hrúbka izolácie znížiť o 50 % hodnoty hrúbky izolácie uvedenej v príslušnom riadku tabuľky.

Materiál tepelnej izolácie:

Do hrúbky potrubia DN50 je navrhovaná návleková tepelná izolácia - návlekovými trubicami (na báze kaučukovej izolácie).

6/2 NÁTERY POTRUBNÝCH ROZVODOV

Nerezové oceľové potrubie bude bez náteru.

Nátery potrubia z čiernej ocele, alebo poškodenia na náterom opatrených zariadeniach bude základné jednonásobné.

7/ ZNAČENIE POTRUBIA

Jednotlivé vykurovacie vetvy budú označené štítkami v zmysle STN 130072 Označovanie potrubí podľa prevádzkovej tekutiny.

8/ MONTÁŽ POTRUBNEJ TRASY

Montáž potrubných rozvodov môže prevádzať len oprávnená organizácia v zmysle §15 zákona č. 124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov. Montáž potrubia musí byť takisto vykonaná vyškolenými pracovníkmi staršími ako 18 rokov, ktorý budú preukázateľne oboznámený s predpismi na montáž vykurovacieho systému. Montáž môže riadiť len pracovník, ktorý má príslušné osvedčenie.

9/ ÚPRAVA VODY PRE NAPUSTENIE VYKUROVACIEHO SYSTÉMU A ÚPRAVU PITNEJ VODY

Z dôvodu zabezpečenia dostatočnej kvality vykurovacieho média (vykurovacej vody) navrhujeme, aby bola inštalovaná úpravňa vody, čím sa zabezpečí požadovaná kvality vykurovacej vody, čo má podstatný vplyv na životnosť zariadení vykurovacieho systému.

Navrhovaná úpravňa vody zabezpečí aj úpravu pitnej a úžitkovej vody, ktorá je potrebná z dôvodu zabezpečenia požadovanej kvality vody pre životnosť a správnu funkčnosť navrhovaných zariadení.

Navrhovaná je úpravňa pitnej vody (aj pre úpravu vody pre napustenie vykurovacieho systému). Pre kontinuálny prietok vody (aj počas regenerácie) 6,0m³/h, pripojenie 6/4", požadovaný minimálny tlak 2,5bar. Vráťane sitového filtra. Vráťane domiešavacieho bypass.

10/ OHREV TEPLEJ ÚŽITKOVEJ VODY (TÚV)

Ohrev TÚV od tepelných čerpadiel bude zabezpečený doskovým výmenníkom tepla (prenášaný výkon 46kW (primár: 50/45°C, sekundár: 47/42°C), objemový prietok max. 7,96m³/h, tlaková strata max. 15kPa. Pracovný tlak do 10bar. Materiál dosiek výmenníka: AISI316L.); a akumulácie ohriatej TÚV pomocou zásobníkovej nádoby pre akumuláciu TÚV určenej pre systémy s pitnou vodou s objemom min. 500 litrov, (s možnosťou inštalácie el. špirály). Cirkuláciu medzi doskovým výmenníkom pre ohrev TÚV a zásobníkovou nádobou TÚV bude zabezpečovať cirkulačné obehové čerpadlo v nerezovom prevedení (určené pre systémy s pitnou vodou).

Nový zásobník TV sa prepojí aj s rozvodmi TV v nižšom podlaží a to potrubím DN 20 s tepelnou izoláciou. Nie je obsiahnuté vo výkrese, ale materiál je vo výkaze započítaný.

V prípade výpadku chodu tepelných čerpadiel bude možné TUV ohriať aj pomocou elektrickej špirály pre ohrev TUV, ktorá bude vložená do akumuláčného zásobníka TUV (Elektrická špirála pre ohrev TUV, do akumuláčného zásobníka TUV, výkon 9,0kW, s termostatom. (rozmer podľa zásobníka TUV). El. príkon: 9,0kW, 3x400V, 50Hz.).

11/ EXPANZNÁ NÁDOBA

Ako expanzná nádobu pre vykurovací systém bude slúžiť tlaková expanzná nádobu s objemom 250 litrov, pre systémy do 6 bar, určená pre vykurovací systém. Výpočet objemu expanznej nádoby je v prílohe tejto technickej správy.

Pre kotlové okruhy tepelných čerpadiel (pre každé tepelné čerpadlo samostatne jedna expanzná nádobu) bude slúžiť tlaková expanzná nádobu s objemom 25 litrov, pre systémy do 6 bar, určená pre vykurovací systém. Výpočet objemu expanznej nádoby je v prílohe tejto technickej správy.

Pre kotlový okruh elektrokotla bude slúžiť tlaková expanzná nádobu s objemom 25 litrov, pre systémy do 6 bar, určená pre vykurovací systém. Výpočet objemu expanznej nádoby je v prílohe tejto technickej správy.

Priemer poistného potrubia pre tepelné čerpadlo s výkonom 23kW bude o rozmere DN25. Výpočet priemeru poistného potrubia je v prílohe tejto technickej správy.

Priemer poistného potrubia (pre celkový výkon max. 46kW) bude o rozmere DN25. Výpočet priemeru poistného potrubia je v prílohe tejto technickej správy.

Poistný ventil pre tepelné čerpadlo s výkonom 23kW bude o rozmere DN20. Výpočet priemeru poistného ventilu je v prílohe tejto technickej správy.

Poistný ventil pre elektrokotol s výkonom 45,2kW bude o rozmere DN20. Výpočet priemeru poistného ventilu je v prílohe tejto technickej správy.

Expanzné nádoby je potrebné na vykurovacie rozvody pripojiť cez armatúru umožňujúcu vypustenie expanznej nádoby pre vykonanie skúšky pretlaku expanznej nádoby. Na pripojenie expanzných nádob použiť armatúru typu MK (uľový kohút so zaistením s vypúšťacím ventilom určený pre pripojenie expanzných nádob), ktorá umožňuje zaistenie ventilu pomocou plomby. Ventil je možné zaistiť len v otvorenej polohe.

Expanzná nádobu je tlakové zariadenie, ktoré podlieha predpisom a normám, na základe ktorých musia byť pre uvedené zariadenie pravidelne vykonávané tlakové skúšky.

Pred uvedením do prevádzky je potrebné na vyhradených technických zariadeniach tlakových – expanzných nádobách – vykonať úradnú skúšku v zmysle § 12 vyhlášky č. 508/2009 Z.z. a v zmysle § 14 ods. 1. písm. b) a d) zákona č. 124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov a oprávnenou právnickou osobou, Technickou inšpekciou a.s.

Technické zariadenie tlakové – expanzné nádoby sú určenými výrobkami podľa nariadenia vlády SR č. 1/2016 Z.z. Pri uvedení na trh alebo do prevádzky je potrebné splniť požiadavky tohoto predpisu.

12/ POŽIADAVKY NA MONTÁŽ, KONTROLU A SKÚŠKY

Montáž vykurovacieho zariadenia môže vykonávať len odborná firma, ktorá vlastní oprávnenia na činnosť spojenú s montážou a spúšťaním do prevádzky. Jedná sa o oprávnenia, ktoré vydáva TI SR, TUV ako nezávislý subjekt OPO podľa vyhlášky č. 508/2009 Z.z. vydané pre výrobu, opravy, montáž, rekonštrukcie a údržbu chladiaci zariadení a tlakových nádob.

Za dodržanie bezpečnostných opatrení pri montáži zodpovedá montážna organizácia. Zmontované jednotlivé časti musia zodpovedať svojimi rozmermi, tvarom a vyhotovením výrobnej

dokumentácii, technickým normám a predpisom v zmysle STN ISO 5149, STN 69 0012, STN EN 378.

Kontrola spojov:

Spoje sú pomocou elektrotvaroviek a závitovými spojmi. Kontrolujú sa vizuálne a pre zistenie netesností sa použije penotvorný prostriedok. Vizuálna kontrola sa robí v predstihu pred ďalšími skúškami, aby sa prípadné vady mohli odstrániť.

Stavebná skúška – potrubie rozvodu teplotnosnej látky:

Stavebná skúška sa vykonáva po dohotovení a zmontovaní potrubia. Zisťuje sa pri nej, či celkové prevedenie a použitý materiál zodpovedá výrobnej dokumentácii.

Kontroluje sa celková pripravenosť, pričom sa kladie dôraz na kontrolu:

- Funkcie uzatváracích, regulačných, ovládacích prvkov a zariadení
- Uloženie a spádov potrubia
- Ukončenie zväracích prác a montáže
- Možnosti tepelnej dilatácie
- Tesnosti spojov
- Úplnosť dokumentácie a podobne

Priebeh a výsledok skúšok stanovenej skúšky riadi a určuje odborný pracovník – revízný technik.

13/ TLAKOVÁ SKÚŠKA ROZVODOV :

Po skončení montáže sa vykoná tlaková skúška. Pred začatím skúšok rozvodov musí byť vykonaná odborná prehliadka, ktorá preukáže, že rozvody sú zhotovené v súlade s projektovou dokumentáciou, a že potrubie je kompletne zmontované a vyčistené. Preverí sa, že sa nevyskytujú okolnosti, ktoré by mohli ohroziť bezpečné vykonanie skúšok a bezpečnosť súvisiacich zariadení. Tlaková skúška pevnosti a tesnosti bude vykonaná podľa platných noriem a v zmysle normy STN EN 14 336 (v znení najnovšieho vydania). Tlaková skúška pevnosti sa prevádza obvykle vodou o najvyššej teplote max. 50°C. Výsledok skúšky je vyhovujúci, ak nedôjde behom skúšky k netesnosti v zvarovaných spojoch, viditeľným deformáciám a príznakom prasknutia. Skúška tesnosti potrubia sa prevádza kvapalinou. Skúška tesnosti trvá najmenej 2 hodiny. Tlaková skúška je vyhovujúca ak sa neprejavia v spojoch netesnosti.

Postup vykonania skúšok je súčasťou vyššie uvedenej normy. Po vykonaných skúškach sa vykoná odovzdanie a prebratie zariadenia do prevádzky za účasti objednávateľa a dodávateľa. Pred skúškami nesmie byť vykonaná ochrana proti korózii v mieste spojov.

14/ POŽIADAVKY NA OSTATNÉ PROFESIE**14/1 POŽIADAVKY NA PROFESIU ELEKTRO A MERANIE A REGULÁCIU:**

- požadujem napojenie jednotlivých zariadení podľa príkonov a napätí uvedených vo výkresovej dokumentácii (viď. legenda zariadení vo výkresovej dokumentácii), ktoré boli poskytnuté projektantovi profesie elektro v priebehu projekčných prác.
- doplnenie projektu MaR o požiadavky profesie vykurovanie, prepojenie jednotlivých prvkov MaR (regulácia, snímače teploty, snímače tlaku, obehové čerpadlá, a iné vyplývajúce z požiadaviek vykurovacieho systému).
- každý motor diaľkovo ovládaný musí mať v blízkosti mechanický vypínač.

14/2 POŽIADAVKY NA PROFESIU ZDRAVOTECHNIKA:

- požadujem zabezpečiť odvod prepadu z poistných ventilov zdroja tepla do kanalizácie rúrkou s tepelnou odolnosťou do 95°C.

- požadujem privedenie studenej vody do technickej miestnosti tepelných čerpadiel a jej pripojenie na vykurovací systém na napustenie vykurovacieho systému (pripojiť na úpravňu vykurovacej vody).
- úpravu vody pre napustenie vykurovacieho systému podľa príslušnej normy a podľa predpisu výrobcov zariadení vykurovacieho systému (úpravňa bude v dodávke vykurovania).
- požadujem zabezpečiť odkanalizovanie technickej miestnosti (strojovne) vykurovania.
- požadujem zabezpečiť napojenie na rozvody pitnej studenej vody, teplej vody, a cirkulácie na nový zásobníkový ohrievač TÚV (typ a umiestnenie zásobníkového ohrievača TÚV vid'. výkresová dokumentácia).

14/3 POŽIADAVKY NA STAVBU A STATIKU:

- zrealizovať stavebné úpravy potrebné pre vybudovanie samostatnej miestnosti strojovne vykurovacieho systému, ktorá bude situovaná na 2.NP v rámci riešeného objektu Administratívnej budovy. Je potrebné vybrať existujúce stavebné priečky v priestore existujúcich spŕch, vybudovať novú priečku oddeľujúcu miestnosť spŕch od miestnosti strojovne vykurovania. Osadiť nové dvere pre vstup do strojovne vykurovania.
- zrealizovať stavebné úpravy na streche pergoly, na ktorej budú inštalované vonkajšie jednotky tepelného čerpadla. Vybudovať prístup na pergolu pomocou oceľového rebríka s ochranným košom. Vybudovať zábradlie na streche pergoly podľa predpisu príslušnej normy. Výrobné výkresy stavebných prvkov nie sú súčasťou tohto projektu.
- prieryzy a prestupy cez stavebné konštrukcie pre nové vykurovacie rozvody, ich vybúranie, utesnenie, hydroizolácie, stavebné úpravy pre opätovné uvedenie do pôvodného stavu - budú v dodávke stavby.
- požadujeme zohľadniť umiestnenie otvorov pre trasovanie potrubí vykurovacích rozvodov. Trasovanie potrubí a umiestnenie otvorov je potrebné odsúhlasiť s projektantom stavby/statikom.
- zohľadniť hmotnosti nových zariadení vykurovacieho systému v návrhu stavby a statiky (vrátane hmotnosti vody), vystužiť podlahu v miestach umiestnenia zariadení s vyššou hmotnosťou (navrhne statik, dodá stavba). Statický posudok nie je súčasťou tohto projektu.

15/ UPOZORNENIE PRE INVESTORA

Podľa platných noriem sa požaduje, aby montáž ústredného vykurovania vykonala odborná firma zaoberajúca sa jeho montážou. Po prevedenej montáži vykurovania musia byť vykonané skúšky tlakové, dilatačné a vykurovacia skúška zariadenia podľa STN EN 12828+A1.

Pracovné prostriedky (technické zariadenia v kotolni, vyhradené technické zariadenia), stavby a ich súčasti je možné uviesť do prevádzky podľa §13 ods. 3 a 4 zákona č. 124/2006 Z.z. len, ak zodpovedajú predpisom na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, po vykonaní kontroly po ich inštalovaní, pred ich prvým použitím, aby sa zabezpečila ich správna inštalácia a ich správne fungovanie.

Pred uvedením strojových zariadení (kotly so zariadením na skladovanie a dopravu paliva do kotlov) do prevádzky po ich nainštalovaní na mieste používania je potrebné požiadať oprávnenú právnickú osobu (napríklad: Technická inšpekcia a.s., TÜV SÜD Slovakia s.r.o., alebo iná oprávnená organizácia) o vydanie odborného stanoviska v zmysle §14 ods. 1 písm. d) zákona č. 124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov v nadväznosti na §5 ods. 1 nariadenia vlády SR č. 392/2006 Z.z.

Uvedenie kotlov a strojných zariadení kotolne podľa Vyhlášky 508/2009 §12 príloha č. 9 si vyžaduje odbornú prehliadku revíznym technikom – druh skúšok a lehoty sú uvedené v časti „Zatriedenie VTZ a lehoty skúšok a prehliadok“.

PRÍLOHA č. 1.**- časť: VYKUROVANIE/OHREV****I. ČASŤ ROZDELENIE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ TLAKOVÝCH**

ROZDELENIE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ PODĽA MIERY OHROZENIA - v zmysle Vyhlášky 508/2009 Z.z. v zmysle Prílohy č. 1					
Poz. číslo:	Popis zariadenia	Maximálna povolená prevádzková teplota zariadenia [°C]	Maximálny povolený prevádzkový tlak [bar]	I. ČASŤ ROZDELENIE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ TLAKOVÝCH	
				Skupina:	Druh:
A1	Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) typu VZDUCH / VODA, s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85).	60	3	B	b) 2.
A2	Vnútorný hydromodul tepelného čerpadla. Súčasťou hydromodulu musí byť elektrošpirála s výkonom 9kW.	60	3	B	b) 2.
A3	Expanzná nádoba pre vykurovací systém s objemom 25 litrov, pre systémy do 6 bar.	70	6	B	b) 1.
A4	Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) typu VZDUCH / VODA, s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85).	60	3	B	b) 2.
A5	Vnútorný hydromodul tepelného čerpadla. Súčasťou hydromodulu musí byť elektrošpirála s výkonom 9kW.	60	3	B	b) 2.
A6	Expanzná nádoba pre vykurovací systém s objemom 25 litrov, pre systémy do 6 bar.	70	6	B	b) 1.
A8	Doskový výmenník tepla pre ohrev TUV, prenášaný výkon 46kW. Pracovný tlak do 10bar.	100	10	B	b) 1.
A9	Zásobníková nádoba pre akumuláciu ohriatej teplej pitnej/úžitkovej vody (TUV), objem min. 500 litrov.	95	10	B	b) 1.
A12	Expanzná nádoba pre systémy s pitnou vodou, s objemom 25 litrov, pre systémy do 10bar.	70	10	B	b) 1.
A13	Akumulačná nádoba pre vykurovacie systémy, s objemom min. 900 litrov.	95	3	B	b) 1.
A14	Expanzná nádoba pre vykurovací systém s objemom 250 litrov, pre systémy do 6 bar.	70	6	B	b) 1.
A23	Elektrický kotol s výkonom max. 45kW (stupne výkonu: 15+7,5-15-7,5, počet ističov 4 ks).	90	2,5	B	b) 1.
A24	Expanzná nádoba pre vykurovací systém s objemom 25 litrov, pre systémy do 6 bar.	70	6	B	b) 1.
	Poistný ventil s rozmerom DN20	110	2,5	B	f) 1.
	Ostatné zariadenia vykurovacieho systému	90	6	C	

PRÍLOHA č. 2.**- časť: VYKUROVANIE/OHREV****IV. ČASŤ ROZDELENIE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ PLYNOVÝCH**

ROZDELENIE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ PODĽA MIERY OHROZENIA - v zmysle Vyhlášky 508/2009 Z.z. v zmysle Prílohy č. 1					
Poz. číslo:	Popis zariadenia	Maximálna povolená prevádzková teplota zariadenia [°C]	Maximálny povolený prevádzkový tlak [bar]	IV. ČASŤ ROZDELENIE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ PLYNOVÝCH	
				Skupina:	Druh:
A1	Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) typu VZDUCH / VODA, s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85).	60	3	B	i)
A2	Vnútorný hydromodul tepelného čerpadla. Súčasťou hydromodulu musí byť elektrošpirála s výkonom 9kW.	60	3	B	i)
A4	Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) typu VZDUCH / VODA, s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85).	60	3	B	i)
A5	Vnútorný hydromodul tepelného čerpadla. Súčasťou hydromodulu musí byť elektrošpirála s výkonom 9kW.	60	3	B	i)

PRÍLOHA č. 3.**- časť: VYKUROVANIE/OHREV**

PREHLIADKY A SKÚŠKY TECHNICKÝCH ZARIADENÍ TLAKOVÝCH - v zmysle Vyhlášky 508/2009 Z.z. v zmysle Prílohy č. 5										
Poz. číslo:	Popis zariadenia	Technické zariadenie tlakové		Uvedenie do prevádzky (1)	Prevádzka					
					Opakovaná úradná skúška (2)	Skúška po oprave (3)	Odborná prehliadka a odborná skúška			
		Skupina:	Druh:	Úradná skúška			Prvá vonkajšia prehliadka	Opakovaná vonkajšia prehliadka	Vnútorná prehliadka	Tlaková skúška
A1	Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) typu VZDUCH / VODA, s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85).	B	b) 2.	X	X	RT	RT	RT / 1r	RT / 5r (3)	RT / 10r (3)
A2	Vnútorný hydromodul tepelného čerpadla. Súčasťou hydromodulu musí byť elektrošpirála s výkonom 9kW.	B	b) 2.	X	X	RT	RT	RT / 1r	RT / 5r (3)	RT / 10r (3)
A3	Expanzná nádoba pre vykurovací systém s objemom 25 litrov, pre systémy do 6 bar.	B	b) 1.	X	X	RT	RT	RT / 1r	RT / 5r (3)	RT / 10r (3)
A4	Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) typu VZDUCH / VODA, s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85).	B	b) 2.	X	X	RT	RT	RT / 1r	RT / 5r (3)	RT / 10r (3)
A5	Vnútorný hydromodul tepelného čerpadla. Súčasťou hydromodulu musí byť elektrošpirála s výkonom 9kW.	B	b) 2.	X	X	RT	RT	RT / 1r	RT / 5r (3)	RT / 10r (3)
A6	Expanzná nádoba pre vykurovací systém s objemom 25 litrov, pre systémy do 6 bar.	B	b) 1.	X	X	RT	RT	RT / 1r	RT / 5r (3)	RT / 10r (3)
A8	Doskový výmenník tepla pre ohrev TUV, prenášaný výkon 46kW. Pracovný tlak do 10bar.	B	b) 1.	X	X	RT	RT	RT / 1r	RT / 5r (3)	RT / 10r (3)
A9	Zásobníková nádoba pre akumuláciu ohriatej teplej pitnej/úžitkovej vody (TUV), objem min. 500 litrov.	B	b) 1.	X	X	RT	RT	RT / 1r	RT / 5r (3)	RT / 10r (3)
A12	Expanzná nádoba pre systémy s pitnou vodou, s objemom 25 litrov, pre systémy do 10bar.	B	b) 1.	X	X	RT	RT	RT / 1r	RT / 5r (3)	RT / 10r (3)

A13	Akumulačná nádoba pre vykurovacie systémy, s objemom min. 900 litrov.	B	b) 1.	X	X	RT	RT	RT / 1r	RT / 5r (3)	RT / 10r (3)
A14	Expanzná nádoba pre vykurovací systém s objemom 250 litrov, pre systémy do 6 bar.	B	b) 1.	X	X	RT	RT	RT / 1r	RT / 5r (3)	RT / 10r (3)
A23	Elektrický kotol s výkonom max. 45kW (stupne výkonu: 15+7,5-15-7,5, počet ističov 4 ks).	B	b) 1.	X	X	RT	RT	RT / 1r	RT / 5r (3)	RT / 10r (3)
A24	Expanzná nádoba pre vykurovací systém s objemom 25 litrov, pre systémy do 6 bar.	B	b) 1.	X	X	RT	RT	RT / 1r	RT / 5r (3)	RT / 10r (3)
	Poistný ventil s rozmerom DN20	B	f) 1.	(7)	(7)	RT	(7)	(7)	X	X
	Ostatné zariadenia vykurovacieho systému	C		X	X	O, TPV	TPV	TPV	TPV	TPV

Vysvetlivky:

(*) Nevzťahuje sa na technické zariadenie podľa § 2 ods. 2.

(1) Na mieste budúcej prevádzky.

(2) Vnútnu prehliadku a tlakovú skúšku možno nahradiť inými rovnocennými skúškami podľa príslušných predpisov a slovenských technických noriem.

(3) Po každom zásahu do tlakového celku, ktorého výsledkom je nerozoberateľný spoj.

(4) Kontrola podľa nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 176/2003 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a o postupoch posudzovania zhody na prepravné tlakové zariadenia.

(5) Pred každým naplnením nádoby.

(6) Lehoty závisia od použitého hnacieho plynu.

(7) Spolu s technickým zariadením tlakovým, na ktorom je namontované.

(8) V lehote najbližšej plánovanej odstávky na výmenu paliva.

(9) Pri nepretržitej prevádzke technologického zariadenia v lehote najbližšej plánovanej odstávky, najneskôr raz za dva roky.

OPO – oprávnená právnická osoba

RT – revízny technik

O – prevádzkovateľom určená osoba

OV – výrobcom určená osoba

X – nevyžaduje sa

TPV – technické podmienky výrobcu (dodávateľa)

r –roky

m – mesiace

PRÍLOHA č. 4.**- časť: VYKUROVANIE/OHREV****PREHLIADKY A SKÚŠKY TECHNICKÝCH ZARIADENÍ PLYNOVÝCH PRED
UVEDENÍM DO PREVÁDZKY****- v zmysle Vyhlášky 508/2009 Z.z. v zmysle Prílohy č. 9**

Poz. číslo:	Popis zariadenia	Technické zariadenie plynové		Uvedenie do prevádzky	
		Skupina:	Druh:	Úradná skúška	Odborná prehliadka alebo odborná skúška
A1	Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) typu VZDUCH / VODA, s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85).	B	i)	X	RT
A2	Vnútorný hydromodul tepelného čerpadla. Súčasťou hydromodulu musí byť elektrošpirála s výkonom 9kW.	B	i)	X	RT
A4	Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) typu VZDUCH / VODA, s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85).	B	i)	X	RT
A5	Vnútorný hydromodul tepelného čerpadla. Súčasťou hydromodulu musí byť elektrošpirála s výkonom 9kW.	B	i)	X	RT

Vysvetlivky:

(*) Nevzťahuje sa na technické zariadenie podľa § 2 ods. 2.

(1) Vyžaduje sa len pri acetyléne.

(2) Nevyžaduje sa pri acetyléne.

(3) Vyžaduje sa pre plynovody z nekovových materiálov.

TPV – podľa technických podmienok výrobcu

OPO – oprávnená právnická osoba

OV – výrobcom určená osoba

RT – revízny technik

O – prevádzkovateľom určená osoba

X – nevyžaduje sa/nepredpokladá sa

PRÍLOHA č. 5.**- časť: VYKUROVANIE/OHREV****PREHLIADKY A SKÚŠKY TECHNICKÝCH ZARIADENÍ PLYNOVÝCH POČAS PREVÁDZKY****- v zmysle Vyhlášky 508/2009 Z.z. v zmysle Prílohy č. 10**

Poz. číslo:	Popis zariadenia	Technické zariadenie plynové		Prevádzka			
		Skupina:	Druh:	Opakovaná úradná skúška	Skúška po oprave (1)	Odborná prehliadka (2)	Odborná skúška (2)
A1	Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) typu VZDUCH / VODA, s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85).	B	i)	X	RT	O / TPV	TPV
A2	Vnútrotný hydromodul tepelného čerpadla. Súčasťou hydromodulu musí byť elektrošpirála s výkonom 9kW.	B	i)	X	RT	O / TPV	TPV
A4	Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) typu VZDUCH / VODA, s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85).	B	i)	X	RT	O / TPV	TPV
A5	Vnútrotný hydromodul tepelného čerpadla. Súčasťou hydromodulu musí byť elektrošpirála s výkonom 9kW.	B	i)	X	RT	O / TPV	TPV

Vysvetlivky:

(1) Opravou je zásah do časti, ktorá je v priamom styku s plynom.

(2) Lehoty sa počítajú do konca kalendárneho mesiaca.

(3) Len po oprave tlakového celku zváraním.

(4) Len pri acetyléne.

OPO – oprávnená právnická osoba

RT – revízný technik

O – prevádzkovateľom určená osoba

r – roky

m – mesiace

TPV – podľa technických podmienok výrobcu

X – nevyžaduje sa

ZDRAVOTECHNIKA

1/ ÚPRAVA KANALIZÁCIE

Úprava kanalizácie spočíva v osadení PVC potrubia z poistných ventilov zdrojov tepla do zbernej jímky/jamy v podlahe strojovne vykurovania a jej odkanalizovanie (odvod) samospádom do existujúcej kanalizácie.

Novú kanalizáciu pre poistné ventily je potrebné zrealizovať nad podlahou technickej miestnosti (strojovne) vykurovania, spádovaná bude 3% do zbernej jamy, ktorá bude slúžiť na odkanalizovanie poistného ventilu od zdroja tepla.

Technickú miestnosť (strojovňu) vykurovania odporúčame odkanalizovať cez guličku situovanú v strede miestnosti (viď. výkresová dokumentácia), ktorá bude slúžiť na zber odpadovej vody v prípade poruchy alebo vypúšťania vykurovacieho systému.

Po vykonaní montáže je potrebné vykonať tlakovú skúšku podľa EN 806.

Pre napustenie vykurovacieho systému je potrebné do strojovne vykurovania priviesť studenú vodu, a napojiť ju na vykurovací systém (pre dopúšťanie vykurovacej vody) cez úpravňu vody určenú pre vykurovacie systémy. Úpravňa vykurovacej vody je súčasťou návrhu projektu vykurovania, nakoľko je navrhnutá tak, aby vyhovovala použitým materiálom vykurovacieho systému.

STAVEBNÉ ÚPRAVY

1/ STAVEBNÉ ÚPRAVY – DEMONTÁŽE

Nová technická miestnosť (strojovňa) vykurovania pre riešený objekt Administratívnej budovy bude vybudovaná na 2.NP (presné miesto je zrejmé z výkresovej dokumentácie).

Pre vytvorenie dostatočne veľkého priestoru pre zariadenia nového zdroja tepla (tepelných čerpadiel, akumuláčnej nádrže vykurovacej vody, zásobníkovej nádoby na pitnú vodu, expanznú nádobu, rozvádzač ELE a MaR pre vykurovací systém pomocou TČ, iné súvisiace zariadenia – viď. projektová dokumentácia), bude potrebné vykonať stavebné úpravy na 2.NP v priestoroch súčasných spích a súčasného technického zázemia. Súčasný priestor technického zázemia nepostačuje na inštaláciu nových zariadení vykurovacieho systému pre zdroj tepla tepelné čerpadlá. Preto bude potrebné vybúrať existujúce priečky 2ks spích, a následne opraviť zostávajúce stavebné konštrukcie do požadovaného stavu.

Tiež bude potrebné vykonať prekládku existujúceho radiátora, ktorý je inštalovaný v priestore spích.

Uvedené búracie práce sú naznačené v priloženej výkresovej dokumentácii.

2/ STAVEBNÉ ÚPRAVY – NOVÉ POLOŽKY

Pre novú technickú miestnosť (strojovňu) vykurovania bude upravený existujúci priestor na 2.NP (viď. popis v predchádzajúcom bode a výkresová dokumentácia). Bude potrebné vybudovať novú stenu (vnútornú priečku) na oddelenie priestoru spích od technickej miestnosti. Taktiež bude potrebné osadiť nové vstupné dvere do technickej miestnosti (rozmer dverí min. šírky 900mm, z dôvodu bezproblémovej možnosti inštalácie väčších zariadení strojovne vykurovania TČ). V podlahe strojovne vykurovania je potrebné vybudovať jímku (guličku) pre zber odpadovej vody, pre prípad poruchy alebo vypúšťania vykurovacieho systému. Podlahu strojovne vykurovania je potrebné vyspádovať do jímky v podlahe technickej miestnosti.

VŠEOBECNÉ USTANOVENIA

1/ VŠEOBECNÉ USTANOVENIA

Táto technická správa je nedielnou súčasťou projektu. Výkresy nie sú určené k odmeriavaniu. Svojevoľná úprava a zmeny navrhnutých konštrukcií a prvkov, materiálov a technológií sú na zodpovednosti realizátora diela. Pred začatím prác bude vykonaná kontrola skutočných rozmerov konštrukcií a ich následné porovnanie s výkresovou dokumentáciou. Nejasnosti a zmeny nutné konzultovať s projektantom. Projekt bol spracovaný podľa platných STN noriem a predpisov.

Projekt predpokladá, že dodávateľom zaradenia bude odborná firma s oprávnením na činnosť podľa Vyhl. 124/2006 Z.z..

Oprávnenie na činnosť:

(1) Odborné prehliadky a odborné skúšky a opravy vyhradeného technického zariadenia podľa právnych predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a plnenie tlakovej nádoby na dopravu plynov vrátane plnenia nádrže motorového vozidla plynom môže pre inú fyzickú osobu alebo pre inú právnickú osobu vykonávať len zamestnávateľ, ktorý má oprávnenie na činnosť (ďalej len „oprávnenie“).

(2) Na činnosti podľa odseku 1 vydáva oprávnenie oprávnená právnická osoba na základe písomnej žiadosti. Žiadosť, ktorej prílohou sú doklady preukazujúce splnenie podmienok podľa odseku 3, obsahuje

- a) meno, priezvisko, dátum narodenia a adresu trvalého pobytu fyzickej osoby,
- b) názov, sídlo, identifikačné číslo, ak už bolo pridelené, a názov a sídlo organizačnej zložky, pre ktorú sa žiada oprávnenie, ak ide o právnickú osobu,
- c) druh a rozsah činnosti, na ktorú sa žiada oprávnenie

(3) Podmienky na vydanie oprávnenia sú

- a) uzatvorená pracovná zmluva medzi zamestnávateľom a zamestnancom, ktorý má príslušný doklad o odbornej spôsobilosti podľa § 16, na vykonávanie činnosti podľa odseku 1,
- b) primeraný spôsob a rozsah zabezpečenia vykonávania činnosti z technického, technologického, personálneho a organizačného hľadiska

(4) Oprávnená právnická osoba vydá oprávnenie po preverení splnenia podmienok ustanovených týmto zákonom, právnymi predpismi a ostatnými predpismi na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

(5) Oprávnenie sa vydáva na neurčitý čas. V oprávnení sa uvedie

- a) názov a sídlo oprávnenej právnickej osoby, ktorá oprávnenie vydala,
- b) evidenčné číslo oprávnenia,
- c) názov a sídlo právnickej osoby alebo meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu fyzickej osoby, ktorá je zamestnávateľom, ktorej bolo vydané oprávnenie
- d) druh a rozsah činnosti, na ktorú je oprávnenie vydané, a podľa potreby aj osobitné podmienky na jej vykonávanie,
- e) dátum vydania, odtlačok pečiatky a meno, funkcia a podpis zástupcu oprávnenej právnickej osoby

(6) Zamestnávateľ, ktorému bolo vydané oprávnenie, je povinný dodržiavať pri vykonávaní činnosti podľa oprávnenia podmienky ustanovené v odseku 3 a v odseku 5 písm. d).

(7) Príslušný inšpektorát práce odoberie oprávnenie

- a) za závažné porušenie alebo opakované porušenie právnych predpisov a ostatných predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci
- b) za nedodržanie podmienok ustanovených v odseku 3 a v odseku 5 písm. d),
- c) ak o to požiada zamestnávateľ, ktorému bolo vydané oprávnenie

(8) Platnosť oprávnenia zaniká

- a) výmazom právnickej osoby z obchodného registra,
- b) zánikom živnostenského oprávnenia

- c) nadobudnutím právoplatnosti rozhodnutia príslušného inšpektorátu práce o jeho odobratí,
 - d) smrťou fyzickej osoby, ktorá má oprávnenie, alebo jej vyhlásením za mŕtvu
- (9) Zamestnávateľ, ktorý má oprávnenie, je povinný do 15 dní oprávnenej právnickej osobe, ktorá vydala oprávnenie, písomne oznámiť a dokladmi preukázať zmenu údajov uvedených v odseku 5 písm. c). Oprávnená právnická osoba na základe oznámenia podľa prvej vety vydá zamestnávateľovi nové oprávnenie s aktualizovanými údajmi.
- (10) Zamestnávateľ, ktorému bolo odobraté oprávnenie podľa odseku 7, môže opätovne požiadať o vydanie oprávnenia najskôr po uplynutí jedného roka odo dňa nadobudnutia právoplatnosti rozhodnutia o odobratí oprávnenia.
- (11) Fyzická osoba, ktorá je podnikateľom a nie je zamestnávateľom, môže vykonávať činnosť podľa odseku 1 bez oprávnenia, ak je odborne spôsobilá na jej vykonávanie; odborná spôsobilosť sa preukazuje dokladom podľa § 16.

1/1 OBOZNAMOVANIE A INFORMOVANIE ZAMESTNANCOV

- (1) Zamestnávateľ je povinný pravidelne, zrozumiteľne a preukázateľne oboznamovať každého zamestnanca
- a) s právnymi predpismi a ostatnými predpismi na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci,¹⁰⁾ so zásadami bezpečnej práce, zásadami ochrany zdravia pri práci, zásadami bezpečného správania na pracovisku a s bezpečnými pracovnými postupmi a overovať ich znalosť,
 - b) s existujúcim a predvídateľným nebezpečenstvom a ohrozením, s dopadmi, ktoré môžu spôsobiť na zdraví, a s ochranou pred nimi,
 - c) so zákazom vstupovať do priestoru, zdržiavať sa v priestore a vykonávať činnosti, ktoré by mohli bezprostredne ohroziť život alebo zdravie zamestnanca
- (2) Zamestnávateľ je povinný oboznámiť zrozumiteľne a preukázateľne zamestnanca so zoznamom prác a pracovísk.

1/2 SPOLUPRÁCA ZAMESTNÁVATEĽOV

- (1) Ak zamestnanci viacerých zamestnávateľov alebo fyzické osoby oprávnené na podnikanie plnia úlohy na spoločnom pracovisku tak, že môže byť ohrozená ich bezpečnosť alebo zdravie, musí byť spolupráca zamestnávateľov a týchto osôb pri prevencii, príprave a vykonávaní opatrení na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, koordinácia činností a vzájomná informovanosť písomne dohodnutá. Dohoda určí, kto z nich je povinný vytvoriť podmienky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia zamestnancov na spoločnom pracovisku a v akom rozsahu.
- (2) Zamestnávatelia, ktorých zamestnanci plnia úlohy na spoločnom pracovisku, sú povinní navzájom sa informovať najmä o možných ohrozeniach, preventívnych opatreniach a opatreniach na poskytnutie prvej pomoci, na zdoľávanie požiarov, na vykonávanie záchranných prác a na evakuáciu zamestnancov. Tieto informácie je každý zamestnávateľ povinný poskytnúť svojim zamestnancom a zástupcom zamestnancov pre bezpečnosť.
- (3) Zamestnávateľ a fyzická osoba, ktorá je podnikateľom a nie je zamestnávateľom, vykonávajúci montážne, opravárenské, stavebné a iné práce pre iné fyzické osoby a právnické osoby sú povinní dohodnúť s objednávateľom prác zabezpečenie a vybavenie pracoviska na bezpečný výkon práce. Práce sa môžu začať až vtedy, keď je pracovisko náležite zabezpečené a vybavené.
- (4) Stavebník, zamestnávateľ a fyzická osoba, ktorá je podnikateľom a nie je zamestnávateľom, zabezpečujúci práce spojené s výstavbou, sú povinní okrem povinností ustanovených týmto zákonom dodržiavať podmienky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri príprave projektu stavby a uskutočňovaní stavby v rozsahu ustanovenom osobitnými predpismi.

(5) Stavebník je povinný na účely stavebného konania predložiť oprávnenej právnickej osobe na posúdenie projektovú dokumentáciu stavby s technickým zariadením a jej zmeny podľa § 14 ods. 1 písm. d), ktorá je vyhotovená v súlade s § 4 ods. 1, ak je určená na plnenie úloh zamestnávateľa a fyzickej osoby, ktorá je podnikateľom a nie je zamestnávateľom. Kópiu vydaného odborného stanoviska oprávnená právnická osoba zašle bezodkladne príslušnému inšpektorátu práce alebo príslušnému orgánu dozoru.

1/3 SKÚŠKA ZARIADENIA

V priebehu výstavby budú vykonané príslušné skúšky na jednotlivých technologických zariadeniach - individuálne skúšky - a podľa potreby event. i komplexné skúšky.

Rozsah a vykonanie skúšok bude prebiehať podľa pokynov dodávateľa, podrobnosti bude riešiť plán skúšok. Výsledky všetkých skúšok budú evidované. Jednotlivé druhy skúšok sú popísané v každej profesii samostatne.

Úspešne ukončené komplexné skúšky budú podkladom pre prevzatie stavby.

Dodávka všetkých zariadení bude „na kľúč“ (dodávka, montáž, komplexné uvedenie do prevádzky, zaškolení,...). Zariadenie musí byť funkčné a spĺňať všetky uvedené výkonové parametre a funkcie podľa projektové dokumentácie a príslušných noriem, vyhlášok a predpisov. Celý použitý materiál, pracovné postupy a prevádzkové skúšky musia byť vykonané podľa platných STN, EN a zákonov, resp. podmienok a zadania investora / užívateľa. Dodávateľ by mal dbať na požiadavky súčasnej modernej medicíny a to aj v prípade architektonicko-vizuálneho a mal by dbať na vhodné materiálové, farebné a dekorové zladenie ponúkaných výrobkov. Kompletná technológia, vrátane jeho kotviacich materiálov, ktorou dodávateľ dodá, musí odolávať štandardným hygienickým požiadavkám na čistenie bez straty kvality.

1/4 HYGIENA A BEZPEČNOSŤ

Navrhnuté zariadenie pri riadnej prevádzke a údržbe zabezpečuje požadované parametre v priestore.

Elektroinštalácia musí byť vykonaná odborne podľa platných STN.

Pre zamedzenie prenosu chvenia a vibrácií od ventilátorov VZT jednotiek na VZT potrubie sú použité pružné tlmiace vložky.

Rozvody VZT musia byť vodivo pospájané a cez tlmiace vložky vodivo prepojené a celé VZT zariadenia musí byť uzemnené.

Časti VZT siahajúce na obrys objektu a osadené mimo objektu musia byť chránené proti účinkom atmosférickej elektriny.

Počas realizácie musia byť dodržiavané príslušné platné vyhlášky, nariadenia a normy súvisiace s bezpečnosťou pri práci.

1/5 OBSLUHA A ÚDRŽBA

Zariadenie môžu obsluhovať a údržbu vykonávať len k tomu určení pracovníci, ktorí musia byť riadne zoznámení s funkciou zariadenia a riadne zaučení.

Pre riadnu funkciu zariadení vykurovacieho a chladiaceho systému (zariadenia kotolne, kotle, obehové čerpadlá, systém MaR) je potrebné vykonávať pravidelnú údržbu zariadení, čistenie, a úkony podľa predpisu výrobcu konkrétneho zariadenia.

Návody na používanie, obsluhu a údržbu jednotlivých zariadení sú súčasťou ich dodávky.

Poznámka :

Z dôvodov dokonalého zoznámenia sa s inštalovaným strojovým zariadením ako celku, ako aj s jeho jednotlivými elementmi považujeme za veľmi vhodné, aby pracovník ktorý bude mať na starosti dohľad nad prevádzkou chladiaceho systému bol prítomný pri záverečných montážnych

prácach a pri oživovaní a spúšťaní jednotlivých zariadení.

1/6 UVEDENIE STROJOVÝCH ZARIADENÍ DO PREVÁDZKY

Uvedenie strojných zariadení si vyžaduje odbornú prehliadku revíznym technikom.

Strojové zariadenie, na ktoré sa vzťahuje Nariadenie vlády SR č. 436/2008 Z.z., možno uvádzať na trh alebo 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 Nariadenie vlády SR č. 436/2008 Z.z. a neohrozuje zdravie osôb alebo ich bezpečnosť a prípadne ani domáce zvieratá alebo iný majetok.

Pred uvedením strojového zariadenia na trh alebo do prevádzky je výrobca alebo jeho splnomocnenec povinný zabezpečiť, aby strojové zariadenie spĺňalo príslušné základné požiadavky na ochranu zdravia a bezpečnosť strojového zariadenia, zabezpečiť, aby bola k dispozícii technická dokumentácia v slovenskom jazyku, zabezpečiť potrebné informácie, návody a vykonať posúdenie zhody.

Pred uvedením do prevádzky je potrebné na VTZ tlakovom- expanzných nádobách vykonať úradnú skúšku v zmysle § 12 Vyhl. 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.

Technické zariadenie tlakové expanzné nádoby sú určenými výrobkami podľa nariadenia vlády SR č. 1/2016 Z.z. v znení neskorších predpisov. Pri uvedení na trh alebo do prevádzky je potrebné splniť požiadavky tohoto predpisu.

1/7 MINIMÁLNE POŽIADAVKY NA PRACOVNÝ PROSTRIEDOK

Pre použitie VZT a vykurovacích a chladiacich zariadení je potrebné dodržať minimálne požiadavky na pracovný prostriedok.

Ovládacie a kontrolné prvky vzt zariadenia musia byť viditeľné, identifikovateľné a primerane označené.

Ak to nie je nevyhnutné, ovládacie a kontrolné prvky musia byť umiestnené mimo zóny nebezpečenstva, ich činnosť nesmie vytvárať ďalšie nebezpečenstvo a nesmú zvyšovať riziko ani v dôsledku neúmyselnej činnosti.

Obsluha z hlavného ovládacieho miesta zabezpečí, aby sa žiadna osoba nenachádzala v zóne nebezpečenstva.

Riadiace systémy musia byť bezpečné a vybrané tak, aby poskytovali primeranú ochranu pred poruchami, chybami a obmedzeniami, ktoré možno predpokladať pri používaní pracovného prostriedku.

Pracovný prostriedok sa môže uviesť do chodu len úmyselnou činnosťou. Táto požiadavka sa vzťahuje aj na uvedenie pracovného prostriedku do chodu po zastavení jeho chodu z akejkoľvek príčiny a významné zmeny podmienok jeho činnosti, napríklad rýchlosti, tlaku. Uvedenie pracovného prostriedku do chodu alebo zmena podmienok činnosti pracovného prostriedku nesmú ohroziť zamestnanca. Táto požiadavka sa netýka uvedenia pracovného prostriedku do chodu alebo zmeny podmienok jeho činnosti, ak sú súčasťou normálneho pracovného cyklu automatického zariadenia. Pracovný prostriedok musí byť vybavený ovládacím prvkom, ktorým môže byť úplne a bezpečne zastavený.

Každé pracovisko musí byť vybavené ovládacím prvkom umožňujúcim zastavenie niektorých alebo všetkých pracovných prostriedkov podľa druhu nebezpečenstva, aby pracovné prostriedky boli bezpečné.

Povel ovládacieho prvku na zastavenie musí mať prednosť pred povelom ovládacieho prvku na uvedenie pracovného prostriedku do chodu. Ak sa pracovný prostriedok alebo jeho nebezpečné časti zastavia, musí sa odpojiť prívod energie do pohonu. Ovládací prvok na úplné a bezpečné zastavenie pracovného prostriedku musí byť výrazne a nezameniteľne označený.

V odôvodnených prípadoch, v závislosti od veľkosti rizika a od času potrebného na zastavenie pracovného prostriedku, musí byť pracovný prostriedok vybavený zariadením na núdzové zastavenie, ktoré musí byť výrazne a nezameniteľne označené.

1/8 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 (stavenisku),
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.
- (3) Osvedčenie alebo preukaz sa vydáva na neurčitý čas.

2/ POŽIADAVKY NA ZABEZPEČENIE BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVIA PRI PRÁCI A PRI VÝSTAVBE A PREVÁDZKE:

2/1 OBSLUHA

Obsluhou môže byť iba duševne a fyzicky zdatný človek nad 18 rokov. Musí byť zaškolený, oboznámený s bezpečnostnými predpismi, s prevádzkou a funkciou vzduchotechnických zariadení, má mať vedomosti o obsluhu a údržbe strojnotechnologického a elektrotechnického zariadenia, technologického procesu odprašovania a úkonoch potrebných na odvrátenie havárie ako aj potrebnú prax.

Obsluha podlieha priamo prevádzkovateľovi

Zodpovedá za:

- správny a bezporuchový chod zariadení
- opravy a včasné nárokovanie materiálov a náhradných dielov
- pridelené náradia a pracovné prostriedky
- udržiavanie celého areálu

Závady a poruchy bezodkladne opraví, prípadne hlási prevádzkovateľovi. Upozorní prevádzkovateľa na blížiacu sa revíziu podľa prevádzkovo – montážnych predpisov strojného a elektrotechnického zariadenia.

Obsluha po príchode do práce denne kontroluje a vykonáva na objektoch a zariadeniach tie práce, bez ktorých by prevádzka odprašovania nemohla správne fungovať.

3/ 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.

4/ VYHODNOTENIE NEODSTRÁNITEĽNÝCH NEBEZPEČENSTIEV

Vyhodnotenie zostatkových nebezpečenstiev z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci zariadení, navrhovaných v tejto dokumentácii, je vykonané podľa STN EN 12100 Bezpečnosť strojov, Všeobecné zásady konštruovania strojov, Posudzovanie a znižovanie rizika, v zmysle § 6 zák. č. 124/2006 Z. z.

Popis jednotlivých zariadení, ich funkcia a spôsoby návrhu, sú popísané v kap. 3 tejto správy.

Identifikácia ohrození.

Podľa STN EN 12 100 môžu navrhnuté zariadenia ohroziť svoje okolie podľa:

- čís. 1 Mechanické ohrozenie
- čís. 3 Tepelné ohrozenie
- čís. 7 Ohrozenie materiálom
- čís. 15 Chyby pri montáži

Odhadovanie rizika:

- v čís. 1 riziko mechanického ohrozenia pošmyknutím a pádom osôb pri manipulácii v priestoroch stavby je znížené pri návrhu zariadení: inštalované zariadenie bude umiestnené v priestore s organizovaným pohybom osôb a materiálu.

Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti je v tejto kapitole, pri dodržaní platných predpisov a opatrnosti pracovníkov pri pohybe, minimálna.

- v čís. 3 riziko tepelného ohrozenia bolo znížené pri návrhu zariadení: časti zariadení sú tepelne izolované, aby sa počas prevádzky nevyskytlo ohrozenie popálením.

Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti počas prevádzky je v tejto kapitole malá.

- v čís. 7 riziko ohrozenia horľavými látkami bolo znížené pri návrhu zariadení: časti zariadení sú navrhnuté tak, aby sa počas prevádzky nevyskytlo ohrozenie požiarom, dodržaním požiadaviek požiarnych predpisov. Pri manipulácii s prevádzkovými tekutinami použiť predpísané prostriedky osobnej ochrany v zmysle všeobecných bezpečnostných predpisov a „Karty bezpečnostných údajov“ k príslušnému výrobku.

- v čís. 15 riziko chýb pri montáži je znížené výberom montážnej organizácie. Montáž navrhovaných zariadení bude vykonávať organizácia so skúsenosťami s montážou zariadení rovnakej kategórie a v rovnakom prostredí. Pracovníci montážnej organizácie budú mať predpísanú kvalifikáciu a pri montáži budú dodržané zásady podľa vyhl. MPSVaR č. 508/2009 Z.z. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti je v tejto kapitole, pri dodržaní uvedených predpisov, minimálna.

Informácie použité na odhad rizika:

- východiskové podklady na vypracovanie projektu

- projekt technologickej časti stavby

Vyhodnotenie zostatkového nebezpečenstva: možné riziká ohrozenia spojené s montážou a prevádzkou navrhovaného zariadenia sú znížené na minimum a navrhované zariadenie hodnotíme ako bezpečné.

ODHAD NÁKLADOV NA REALIZÁCU:

Predpokladané náklady na realizáciu zmeny zdroja tepla a súvisiacich úprav elektroinštalácie, zdravotníckej a stavebných úprav:

- náklady na vykurovanie (zdroj tepla a súvisiace položky):	91877,11-EUR
- náklady na zdravotnícku (prepojenie na nový zdroj tepla):	863,41-EUR
- náklady na elektroinštaláciu (zmeny pre nový zdroj tepla):	29055,63-EUR

Predpokladané náklady spolu: 121796,15-EUR

B. VŠEOBECNÝ VÝPOČET

B-1. VÝPOČET ROČNEJ SPOTREBY TEPLA

B-1.1 Výpočet ročnej spotreby tepla - vykurovanie

Maximálna hodinová potreba tepla pre vykurovanie

$$Q_{VYK} = 43 \text{ [kW]}$$

Počet vykurovacích hodín za deň

$$t = 18 \text{ [h]}$$

Opravný súčiniteľ

$$\varepsilon = 0,8$$

Priemerná vnútorná výpočtová teplota

$$t_{is} = 18 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

Priemerná teplota vo vykurovacom období

$$t_{es} = 2,4 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

Vnútorná výpočtová teplota

$$t_i = 20 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

Vonkajšia výpočtová teplota

$$t_e = -16 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

Počet vykurovacích dní

$$d = 253 \text{ [dní]}$$

$$Q_{CVYK} = t \cdot \varepsilon \cdot Q_{VYK} \cdot \frac{t_{is} - t_{es}}{t_i - t_e} \cdot d \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{CVYK} = 18 \cdot 0,8 \cdot 43 \cdot \frac{18 - 2,4}{20 - (-16)} \cdot 253 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{CVYK} = 244,4 \text{ [GJ/rok]}$$

B-1.2 Výpočet ročnej spotreby tepla - ohrev teplej úžitkovej vody (TÚV)

Maximálna hodinová potreba tepla pre ohrev TÚV

$$Q_{TUV} = 40 \text{ [kW]}$$

Počet vykurovacích hodín (doba ohrevu TÚV) za deň

$$t = 2 \text{ [h]}$$

Opravný súčiniteľ

$$\varepsilon = 0,8$$

Výpočtová teplota TÚV

$$t_{TUV} = 45 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

Výpočtová teplota vody

$$t_{sv1} = 15 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

Výpočtová teplota studenej vody

$$t_{sv2} = 10 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

Počet vykurovacích dní

$$n = 253 \text{ [dní]}$$

$$Q_{CTUV} = ((t \cdot Q_{TUV} \cdot n) + (t \cdot \varepsilon \cdot Q_{TUV} \cdot \frac{t_{TUV} - t_{sv1}}{t_{TUV} - t_{sv2}} \cdot (350 - n))) \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{CTUV} = ((2 \cdot 40 \cdot 253) + (2 \cdot 0,8 \cdot 40 \cdot \frac{45 - 15}{45 - 10} \cdot (350 - 253))) \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{CTUV} = 92,0 \text{ [GJ/rok]}$$

B-1.3 Celková spotreba tepla

$$Q_C = Q_{CVYK} + Q_{CTUV}$$

$$Q_C = 244,4 + 92,0$$

$$Q_C = 336,4 \text{ [GJ/rok]}$$

Celková ročná spotreba tepla pre uvedený objekt je

$$Q_C = 336,4 \text{ [GJ/rok]} = 93,4 \text{ [MW/rok]}$$

B-2. GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE ROČNEJ POTREBY TEPLA



VÝPOČET OBJEMU EXPANZNEJ NÁDOBY PRE VYKUROVACÍ SYSTÉM PODĽA NORMY STN EN 12828+A1:2014-10

Expanzná nádobu pre celkový objem vykurovacieho systému v administratívnej budove.

Zadané hodnoty:

Objem vody v sústave	$V_{\text{SYSTÉM}} =$	2100 [litrov]	
Zväčšenie objemu vody	$e =$	3,47 [%]	
Maximálna návrhová poruchová teplota		90 [°C]	
Vodná rezerva (musí byť minimálne 3 litre)	$V_{\text{WR}} =$	10,5 [l]	=> VYHOVUJE
Konečný návrhový tlak v systéme	$p_e =$	2,25 [bar]	
Statický tlak	$p_{\text{ST}} =$	0,8 [bar]	
Tlak pár	$p_D =$	0,3 [bar]	
Návrhový začiatkový tlak v systéme	$p_0 \geq$	$p_{\text{ST}} \quad \text{---} \quad p_D$	
	$p_0 \geq$	0,8 --- 0,3	
	$p_0 \geq$	1,10 [bar]	

Zväčšenie objemu V_e :

$$V_e = e \cdot \frac{V_{\text{SYSTÉM}}}{100} \quad V_e = 3,47 \cdot \frac{2100}{100} \quad V_e = 72,87 \text{ [litrov]}$$

Celkový objem expanznej nádoby $V_{\text{exp,min}}$:

$$V_{\text{exp,min}} = [V_e + V_{\text{WR}}] \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

$$V_{\text{exp,min}} = [72,87 + 10,5] \cdot \frac{2,25 + 1}{2,25 - 1,1} \quad V_{\text{exp,min}} = 235,61 \text{ [litrov]}$$

Vol'ba expanznej nádoby

Podľa výpočtu objemu expanznej nádoby volíme expanznú nádobu s objemom:

250 [litrov]

Ako expanzná nádobu bude použitá tlaková expanzná nádobu s objemom 250 litrov, pre systémy do 6 bar.

Plniaci tlak systému (minimálny):

$$p_{a,\text{min}} \geq \frac{V_{\text{exp,min}} \cdot [p_0 + 1]}{V_{\text{exp,min}} - V_{\text{WR}}} - 1$$

$$p_{a,\text{min}} \geq \frac{250 \cdot [1,1 + 1]}{250 - 10,5} - 1 \quad p_{a,\text{min}} \geq 1,19 \text{ [bar]}$$

Plniaci tlak systému (maximálny):

$$p_{a,\text{max}} \leq \frac{[p_e + 1]}{1 + \frac{V_e \cdot [p_e + 1]}{V_{\text{exp,min}} \cdot [p_0 + 1]}} - 1$$

$$p_{a,\text{max}} \leq \frac{[2,25 + 1]}{1 + \frac{72,87 \cdot [2,25 + 1]}{250 \cdot [1,1 + 1]}} - 1 \quad p_{a,\text{max}} \leq 1,24 \text{ [bar]}$$

VÝPOČET OBJEMU EXPANZNEJ NÁDOBY PRE VYKUROVACÍ SYSTÉM PODĽA NORMY STN EN 12828+A1:2014-10

Expanzná nádoba pre tzv. "kotlový okruh" pre každé tepelné čerpadlo samostatne.

Zadané hodnoty:

Objem vody v sústave	$V_{\text{SYSTÉM}} =$	50 [litrov]	
Zväčšenie objemu vody	$e =$	3,47 [%]	
Maximálna návrhová poruchová teplota		90 [°C]	
Vodná rezerva (musí byť minimálne 3 litre)	$V_{\text{WR}} =$	3 [l]	=> VYHOVUJE
Konečný návrhový tlak v systéme	$p_e =$	2,25 [bar]	
Statický tlak	$p_{\text{ST}} =$	0,8 [bar]	
Tlak pár	$p_D =$	0,3 [bar]	
Návrhový začiatkový tlak v systéme	$p_0 \geq$	$p_{\text{ST}} \text{ --- } p_D$	
	$p_0 \geq$	0,8 --- 0,3	
	$p_0 \geq$	1,10 [bar]	

Zväčšenie objemu V_e :

$$V_e = e \cdot \frac{V_{\text{SYSTÉM}}}{100} \quad V_e = 3,47 \cdot \frac{50}{100} \quad V_e = 1,74 \text{ [litrov]}$$

Celkový objem expanznej nádoby $V_{\text{exp,min}}$:

$$V_{\text{exp,min}} = [V_e + V_{\text{WR}}] \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

$$V_{\text{exp,min}} = [1,735 + 3] \cdot \frac{2,25 + 1}{2,25 - 1,1} \quad V_{\text{exp,min}} = 13,38 \text{ [litrov]}$$

Vol'ba expanznej nádoby

Podľa výpočtu objemu expanznej nádoby volíme expanznú nádobu s objemom:

25 [litrov]

Ako expanzná nádoba bude použitá tlaková expanzná nádoba s objemom 25 litrov, pre systémy do 6 bar.

Plniaci tlak systému (minimálny):

$$p_{a,\text{min}} \geq \frac{V_{\text{exp,min}} \cdot [p_0 + 1]}{V_{\text{exp,min}} - V_{\text{WR}}} - 1$$

$$p_{a,\text{min}} \geq \frac{25 \cdot [1,1 + 1]}{25 - 3} - 1 \quad p_{a,\text{min}} \geq 1,39 \text{ [bar]}$$

Plniaci tlak systému (maximálny):

$$p_{a,\text{max}} \leq \frac{[p_e + 1]}{1 + \frac{V_e \cdot [p_e + 1]}{V_{\text{exp,min}} \cdot [p_0 + 1]}} - 1$$

$$p_{a,\text{max}} \leq \frac{[2,25 + 1]}{1 + \frac{1,735 \cdot [2,25 + 1]}{25 \cdot [1,1 + 1]}} - 1 \quad p_{a,\text{max}} \leq 1,93 \text{ [bar]}$$

VÝPOČET OBJEMU EXPANZNEJ NÁDOBY PRE VYKUROVACÍ SYSTÉM PODĽA NORMY STN EN 12828+A1:2014-10

Expanzná nádobu pre tzv. "kotlový okruh" pre elektrický kotol.

Zadané hodnoty:

Objem vody v sústave	$V_{\text{SYSTÉM}} =$	60 [litrov]	
Zväčšenie objemu vody	$e =$	3,47 [%]	
Maximálna návrhová poruchová teplota		90 [°C]	
Vodná rezerva (musí byť minimálne 3 litre)	$V_{\text{WR}} =$	3 [l]	=> VYHOVUJE
Konečný návrhový tlak v systéme	$p_e =$	2,25 [bar]	
Statický tlak	$p_{\text{ST}} =$	0,8 [bar]	
Tlak pár	$p_D =$	0,3 [bar]	
Návrhový začiatkový tlak v systéme	$p_0 \geq$	$p_{\text{ST}} \quad \text{---} \quad p_D$	
	$p_0 \geq$	0,8 --- 0,3	
	$p_0 \geq$	1,10 [bar]	

Zväčšenie objemu V_e :

$$V_e = e \cdot \frac{V_{\text{SYSTÉM}}}{100} \quad V_e = 3,47 \cdot \frac{60}{100} \quad V_e = 2,08 \text{ [litrov]}$$

Celkový objem expanznej nádoby $V_{\text{exp,min}}$:

$$V_{\text{exp,min}} = [V_e + V_{\text{WR}}] \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

$$V_{\text{exp,min}} = [2,082 + 3] \cdot \frac{2,25 + 1}{2,25 - 1,1} \quad V_{\text{exp,min}} = 14,36 \text{ [litrov]}$$

Vol'ba expanznej nádoby

Podľa výpočtu objemu expanznej nádoby volíme expanznú nádobu s objemom:

25 [litrov]

Ako expanzná nádobu bude použitá tlaková expanzná nádobu s objemom 25 litrov, pre systémy do 6 bar.

Plniaci tlak systému (minimálny):

$$p_{a,\text{min}} \geq \frac{V_{\text{exp,min}} \cdot [p_0 + 1]}{V_{\text{exp,min}} - V_{\text{WR}}} - 1$$

$$p_{a,\text{min}} \geq \frac{25 \cdot [1,1 + 1]}{25 - 3} - 1 \quad p_{a,\text{min}} \geq 1,39 \text{ [bar]}$$

Plniaci tlak systému (maximálny):

$$p_{a,\text{max}} \leq \frac{[p_e + 1]}{1 + \frac{V_e \cdot [p_e + 1]}{V_{\text{exp,min}} \cdot [p_0 + 1]}} - 1$$

$$p_{a,\text{max}} \leq \frac{[2,25 + 1]}{1 + \frac{2,082 \cdot [2,25 + 1]}{25 \cdot [1,1 + 1]}} - 1 \quad p_{a,\text{max}} \leq 1,88 \text{ [bar]}$$

VÝPOČET PRIEMERU POISTNÉHO POTRUBIA PRE VYK. SYSTÉM POĎA NORMY STN EN 12828+A1:2014-10

Výpočet priemeru poistného potrubia:

Typ kotla: **1x Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) typu VZDUCH / VODA, s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85). Garantovaný 100% tepelný výkon až do -15°C.**

Výkon kotla: $Q = 23,0$ [kW]

$$d_p = 15 + 1,4 \sqrt{Q}$$

$$d_p = 15 + 1,4 \sqrt{23,0}$$

$$d_p = 21,71 \text{ [mm]}$$

Podľa výpočtu priemeru volíme priemer poistného potrubia:

DN 25 [mm]

Výpočet priemeru poistného potrubia:

Typ kotla: **2x Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) typu VZDUCH / VODA, s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85). Garantovaný 100% tepelný výkon až do -15°C.**

Výkon kotla: $Q = 46,0$ [kW]

$$d_p = 15 + 1,4 \sqrt{Q}$$

$$d_p = 15 + 1,4 \sqrt{46,0}$$

$$d_p = 24,50 \text{ [mm]}$$

Podľa výpočtu priemeru volíme priemer poistného potrubia:

DN 25 [mm]

Výpočet priemeru poistného potrubia:

Typ kotla: **Elektrický kotol s výkonom max. 45,2kW (stupne výkonu: 15+7,5-15-7,5, počet ističov 4 ks).**

Výkon kotla: $Q = 45,2$ [kW]

$$d_p = 15 + 1,4 \sqrt{Q}$$

$$d_p = 15 + 1,4 \sqrt{45,2}$$

$$d_p = 24,41 \text{ [mm]}$$

Podľa výpočtu priemeru volíme priemer poistného potrubia:

DN 25 [mm]

VÝPOČET POISTNÉHO VENTILA NA ZDROJI TEPLA

Typ kotla: **Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) typu VZDUCH / VODA, s vykurovacím výkonom 23kW (A-7, W35, COP=2,85). Garantovaný 100% tepelný výkon až do -15°C.**

Výkon zdroja tepla $P = 23,0$ [kW]
Výparné teplo pri najvyššom pracovnom pretlaku $r_{npp} = 2170$ [kW/kg]

Ekvivalentné množstvo sýtej pary G [kg/s]

$$G = \frac{P}{r_{npp} \cdot \frac{23}{3600}}$$
$$G = \frac{23}{2170 \cdot \frac{23}{3600}}$$
$$G = 38 \quad [\text{kg/hod}]$$

Otvárací pretlak poistného ventilu v absolútnej hodnote D_p [kp/cm²]

$$x = 1,8 \text{ v absolútnej hodnote}$$
$$x = 2,8$$
$$\Delta p = x \quad \text{---} \quad 1$$
$$\Delta p = 2,8 \quad \text{---} \quad 1$$
$$\Delta p = 1,8 \quad [\text{kp/cm}^2]$$

Prierezová plocha v sedle F [mm²]

Súčiniteľ poistného ventilu: $k = 2,4$

$$F = k \cdot \frac{G}{\sqrt{\Delta p}}$$
$$F = 2,4 \cdot \frac{38}{\sqrt{1,8}}$$
$$F = 68 \quad [\text{mm}^2]$$

Priemer poistného ventilu

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}}$$
$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 68}{\pi}}$$
$$d = 9,32 \quad [\text{mm}]$$

Podľa výpočtu volím poistný ventil rozmeru DN **20**

VÝPOČET POISTNÉHO VENTILA NA ZDROJI TEPLA

Typ kotla: Elektrický kotol s výkonom max. 45,2kW (stupne výkonu: 15+7,5-15-7,5, počet ističov 4 ks).

Výkon zdroja tepla

P = 45,2 [kW]

Výparné teplo pri najvyššom pracovnom pretlaku

r_{npp} = 2170 [kW/kg]

Ekvivalentné množstvo sýtej pary G [kg/s]

$$G = \frac{P}{\frac{r_{npp}}{3600}}$$

$$G = \frac{45,2}{\frac{2170}{3600}}$$

$$G = 75 \text{ [kg/hod]}$$

Otvárací pretlak poistného ventilu v absolútnej hodnote Dp [kp/cm²]

$$x = 1,8 \text{ v absolútnej hodnote}$$

$$x = 2,8$$

$$\Delta p = x - 1$$

$$\Delta p = 2,8 - 1$$

$$\Delta p = 1,8 \text{ [kp/cm}^2\text{]}$$

Prierezová plocha v sedle F [mm²]

Súčiniteľ poistného ventilu: k = 2,4

$$F = k \cdot \frac{G}{\sqrt{\Delta p}}$$

$$F = 2,4 \cdot \frac{75}{\sqrt{1,8}}$$

$$F = 134 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Priemer poistného ventilu

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 134}{\pi}}$$

$$d = 13,07 \text{ [mm]}$$

Podľa výpočtu volím poistný ventil rozmeru DN 20