

1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE

Projekt rieši vykurovanie ako súčasť projektu „Zníženie energetickej náročnosti OcÚ v obci Staškovce. Objekt sa nachádza v obci Staškovce, na parcele číslo 500, k.ú. Staškovce, okres Stropkov, Prešovský kraj.

Projekt bol vypracovaný na základe stavebných výkresov a požiadaviek investora. Hlavným zdrojom vykurovania je 3x systém tepelného čerpadla vo forme SPLIT s nom. výkonom 16,0kW (A7/35) umiestneného pri objekte. Ohrev TÚV nie je predmetom PD- rieši PD ZTI.

Vykurovanie pozostáva z 1 okruhu. Systém vykurovania je vo forme podlahového vykurovania. Všetky zariadenia sú navrhnuté ako príkladné. **Pri výbere prvkov dodržať minimálne rovnaké parametre a lepšie!!!**

Tepelno-technické parametre obalových konštrukcií zodpovedajú parametrom daných materiálov, ktoré boli navrhnuté pre rodinný dom. Uvedené skladby konštrukcií vychádzajú z projektu stavebnej časti. Výpočtové teploty vzduchu v miestnosti boli stanovené podľa STN EN 12831:2018 (STN 06 0210).

Pre vypracovanie projektu boli použité nasledovné podklady:

Projektová dokumentácia stavebnej časti od investora, projektové podklady poskytnuté od firmy Daikin, Flamco, Herz, ostatné projektové podklady.

Legislatíva ÚK:

- STN EN 12831:2018 (Časť 1-4)-Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu;
- Vyhl. 684/2006 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na návrh, projektovú dokumentáciu a výstavbu verejných vodovodov a verejných kanalizácií
- STN EN 16798-(1,3,5-1,5-2,7,9,13,15): Energetická hospodárnosť budov. Vetranie budov.
- TNI CEN/TR 16798-(2,4,6,8,10,14,16,1): Energetická hospodárnosť budov. Vetranie budov.
- STN EN 378-1+A1:2011-04 (14 0647): Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá. Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia. Časť 1: Základné požiadavky, definície, klasifikácia a kritériá výberu
- STN EN 378-2: Chladiace systémy a tepelné čerpadlá. Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia. Časť 2: Návrh, konštrukcia, skúšanie, označovanie a dokumentácia
- STN EN 378-3+A1:2021-04 (14 0647): Chladiace systémy a tepelné čerpadlá. Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia. Časť 3: Miesto inštalácie a ochrana osôb
- STN EN 378-4+A1:2012-09 (14 0647): Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá. Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia. Časť 4: Prevádzka, údržba, oprava a regenerácia
- STN 73 0540-2+Z1+Z2/2016 Tepelno-technické parametre stavebných konštrukcií
- STN 73 0802 Požiarne bezpečnosť stavieb - spoločné ustanovenia
- STN 13 0108 Prevádzka a údržba potrubia. Technické predpisy
- STN EN 13480-8: 2013-05 (13 3410) Potrubie. Technické predpisy
- STN EN 12 693 (14 0648): Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá. Bezpečnostné a environmentálne požiadavky.
- STN EN 15378-1,3: Energetická hospodárnosť budov. Vykurovacie systémy a systémy na ohrev úžitkovej vody v budovách
- TNI CEN/TR 15378-2,4: Energetická hospodárnosť budov. Vykurovacie systémy a DHW v budovách.
- STN EN 1861 (14 2007): Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá. Schémy okruhových zariadení a schémy potrubí a prístrojov. Usporiadanie a značky
- STN EN 14 511 (14 3002) (časť 1 až 4): Klimatizačné jednotky, jednotky na chladenie kvapalín a tepelné čerpadlá s elektricky poháňanými kompresormi na vykurovanie a chladenie.
- STN EN 12828+A1: Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky o ochrane zdravia pred hlukom a vibráciami Zb. z. č. 40/2002 a ďalšie súvisiace normy, predpisy a odborná literatúra.
- Nariadenie vlády Z.z 391/2006 – o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko
- Vyhláška MZ SR 7/ 70 hygienické požiadavky na pracovné prostredie, Vyhláška MZ SR 13/77 ochrana zdravia pred nepriaznivými vplyvmi hluku a ďalšie súvisiace normy, predpisy a odborná literatúra.
- Technické podklady výrobcov
- Požiadavky investora
- Podklady architekta
- Ostatné súvisiace a platné STN a predpisy IP;
- Navrhované vykurovacie zariadenia pozostávajú z typových prvkov. Účelom vykurovacieho zariadenia je zabezpečiť požadovanú kvalitu prostredia, pričom vstupné hodnoty výpočtu potrebných veličín boli brané nasledovne:

- výpočtová teplota vonkajšieho vzduchu v zime	– 15°C
- výpočtová teplota vonkajšieho vzduchu v lete	+ 32°C

- výpočtová entalpia vonkajšieho vzduchu v lete 63 kJ/kg s.v.
- teplota a relatívna vlhkosť v exteriéry (leto) $\Theta_{\text{max}} = 32^\circ\text{C}$ $\varphi_e = 40\%$
- teplota a relatívna vlhkosť v exteriéry (zima) $\Theta_{\text{max}} = -15^\circ\text{C}$ $\varphi_e = 90\%$
- Jednotlivé zariadenia pracujú ako samostatné celky. Potrebné energie k prevádzke zariadení:
- elektrická rozvodná sústava: 1f / 50Hz / 220V-230V
- elektrická rozvodná sústava: 3f / 50Hz / 400V

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O VONKAJŠÍCH KLIMATICKÝCH PODMIENKACH

Stanovenie veternej oblasti pre obdobie vykurovania STN 73 0540:2016

Vonkajšia výpočtová teplota: $\Theta_e = -15^\circ\text{C}$ (mesto Stropkov)

3. STANOVENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

Potreba tepla na vykurovanie bola stanovená výpočtom tepelných strát, podľa STN EN 12 831:2018 (STN 06 0210)
Predpokladaná potreba tepla pre UK:

Tepelná strata objektu: 34434W ($\Phi_T = 13224\text{W}$, $\Phi_V = 12217\text{W}$, $\Phi_{RH} = 8993\text{W}$)

Predpokladaná potreba tepla pre ÚK a TUV								
Objekt	Tepelné straty	Inštalovaný výkon	Q _{ÚK} /rok		Q _{TUV} /rok		Q _{ÚK+TUV} /rok	
			Vykurovanie		Ohrev teplej vody			
	kW	kW	kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok
Rodinný dom	34,434	33	56915,44	204,90	0,00	0,00	56915,44	204,90

4. POPIS SYSTÉMU VYKUROVANIA– technické riešenie

Zariadenie č.1 (Vykurovanie):

Zdroj tepelné čerpadlo vzduch / voda, vykurovací systém PV, teplotný spád 36/31°C

Ústredné vykurovanie je nosne riešenie pomocou podlahového vykurovania a elektrických rebrikových vykurovacích telies. Na trase v najvyššom mieste sa umiestni 2x automatický odvzdušňovací ventil AOV DN15 (Flamco) a v najnižšom mieste vypúšťací uzáver. Podlahové vykurovanie s možnosťou chladenia je navrhnuté napr. PYD Thermosysteme. Potrubie pri prechodoch stavebnými konštrukciami je nutné umiestniť do chráničiek. Presné dimenzie ventilov, hodnoty nastavenie ventilov a prevedenie ventilov sú uvedené v projekte. Potrubia sú v prevedení uhlíková oceľ od zdroja k AN a čerpadlovej skupine. Následne od ČS je navrhnuté potrubie Plasthliník. Meranie tepla pomocou Kalorimetrov napr. Enbra Sharky 775 TCHL DN32 na vetve od TČ a od ČS. Výber riešiť pred realizáciou na základe požiadavky napojenia.

Zdroj tepla – tepelné čerpadlo

Použitie je 3x tepelné čerpadlo napr. Daikin Altherma R s výkonom 16,0kW(A7/W35) a podobné produkty min. na rovnakej kvalitatívnej úrovni a lepšej. Tepelné čerpadlo je vo forme SPLIT. Na privode dopĺňania vykurovacej vody umiestniť oddeľovač systémov ku zdroju tepla - typ HERZ BA (I 0303 01) dimenzie DN15. Na privode za TČ a za ČS osadiť oddeľovač vzduchu Flamco Vent Smart DN50 a na spätočke aktívny oddeľovač Flamco Clean Smart DN50 alt. na spätočke vykurovacej vody smerom ku ČS umiestniť filter a aktívny oddeľovač vzduchu a kalov s magnetom Flamco Flamcovent Clean Smart DN50. Systém je opatrený akumulácnou nádobou Regulus s obj. 280l.

Základné technické údaje a parametre zdroja tepla – tepelné čerpadlo:

- výrobca napr. Daikin. Menovitý tepelný výkon 16kW
- regulácia – ekvitermicky
- napojiť na elektriku – pozri požiadavky na ELI
- expanzné nádoby - objem 10l integrovaná 3bar
- pripojenie UK – G1"(DN25)
- odvod kondenzu z vonkajšej jednotky opatrit' v prípade požiadavky termo-káblami.
- rozmer vonkajšia jednotka 1100x460mm (v=870mm), hmotnosť 101kg.
- rozmer vonkajšia jednotka 440x390mm (v=840mm), hmotnosť 54,5kg.
- Objem chladiwa R32 – 3,8kg
- Akustický výkon=62dB(A), Akustický tlak=48dB(A)

Uvedený typ TČ je plne automatizovaný. Nutná je však občasná kontrola. Obsluha musí byť náležite oboznámená so zariadením tepelného čerpadla. Potrebné napojiť pomocou kaskádového regulátora EKCC-W.

Príprava TV

Príprava TV nie je riešenia v PD.

Čerpacia práca

Obeh vykurovacej vody vo vykurovacom systéme je zabezpečený integrovaným modulovateľným vodným čerpadlom v čerpadlovej skupine Herz PumpFix Mix DN40. Ostatné komponenty systému sú zakreslené vo výkresovej dokumentácii. Za akumuláčnou nádobou je navrhnutá 1 čerpadlová stanica.

Expanzná nádoba

Navrhovaná strojovňa je riešená v zmysle STN EN 12 828 (táto norma mení od 1.4.2004 normu STN 06 0830) tlakovou expanznou nádobou s membránou podľa hydrostatického tlaku napojeného vykurovacieho systému. Navrhnuté zabezpečovacie zariadenie je riešené pre predbežné technické parametre: objem vody vo vykurovacom systéme $V=420+280+50=750$ litrov, zväčšenie objemu z $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ na max. $60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Vo vykurovacom systéme na okruhu každého TČ je statický tlak zabezpečený expanznou nádobou v TČ o objeme 10l a externou expanznou nádobou s membránou Reflex N 35 s objemom $V=35$ Litrov / 4bar FLAMCO. Poistný ventil pre vykurovací systém je vo výrobnom závode nastavený na otvárací tlak.

Výpočet objemu expanznej nádoby					
Objem vykurovacej vody			V _{system}	750,0	l
Navrhový začiatočný pretlak v systéme					
Statický tlak + rezerva 30kPa (0,3bar)	90		p ₀	100	kPa
Otvárací pretlak poistného ventilu			p _{otv}	300	kPa
Konečný návrhový pretlak v systéme					
Maximálny pracovný pretlak v teplom stave p _e = 0,9.p _{otv}			p _e	270	kPa
Maximálna návrhová teplota prívodu			θ _{max}	60	°C
Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote			e	1,71	
Vodná rezerva min. 3,75 l			V _{wr}	3,0	l
			*20% do V _{system} = 15l, 0,5% nad 15l		
Zväčšenie objemu vykurovacej sústavy					
V _e = e*(V _{system} /100)			V _e	12,83	l
Minimálny celkový objem expanznej nádoby					
V _{exp,min} = (V _e + V _{wr})*((p _e +100)/(p _e -p ₀))			V _{exp,min}	34,4	l
Objem expanznej nádoby v zdroji			V _{exp, zdroj}	10,0	l
Počet exp. Nádob			n _{exp}	1	ks
Výsledný potrebný objem expanznej nádoby			V _{exp,min}	24,4	l

Poistný ventil a poistné potrubie:

$$D_s = 15 + 1,4 \sqrt{Q} = 15 + 1,4 \sqrt{24} = 20,6 \text{ mm}$$

Poistný ventil pre vykurovací systém je vo výrobnom závode nastavený na otvárací tlak – typ poistného ventilu - Flamco poistný ventil je navrhnutý DN25. Poistné potrubie je UO 28x1,5.

Vetranie strojovne

Odvetrávanie strojovne z hygienického hľadiska zabezpečuje stavebná časť – vetrané prirodzene. Z hľadiska vykurovacieho systému nie je potrebné, keďže technológia tepelného čerpadla nepotrebuje pre svoj proces spaľovací vzduch.

Zdravotechnika:

Systém napojiť na odvod kondenzátu, kondenzát vonkajšej jednotky vyviesť na terén a opatriť v prípade požiadavky samoregulačným odporovým termokáblom.

5. POŽIADAVKY NA OSTATNÉ PROFESIE**Stavebná časť:**

Do stavebných dodávok je nutné zahrnúť potrebné prechody stien, stropov, strechy.

Statika:

Vyhotoviť nosné časti pod všetky zariadenia, posúdiť ich únosnosť. Rozmery a hmotnosti sú uvedené vo výkresovej časti PD. Posúdiť všetky prestupy, ktoré by mohli mať statický vplyv.

Zdravotechnika:

Zaustiť a odviesť kondenzáty z ÚK zariadení. Následne bude kondenzát odvedený do kanalizácie (nerieši projekt). Zaustiť poistné ventily do kanalizácie. Napojiť systém a zásobník TV na studenú vodu. Na príhode dopĺňania vykurovacej vody umiestniť oddeľovač systémov ku zdroju tepla - typ HERZ BA (I 0303 01) dimenzie DN15. Na

prívode za ČS osadiť odlučovač vzduchu Flamco Vent Smart a na spiatocke aktívny odkalovač Flamco Clean Smart alt. na spiatocke vykurovacej vody smerom ku ČS umiestniť filter a aktívny odlučovač vzduchu a kalov s magnetom Flamco Flamcovent Clean Smart.

Meranie a regulácie:

Regulácia – kaskádny ekvitermický regulátor EKCC-W - programovateľný digitálny ekvitermický regulátor pre automatickú časovo teplotnú reguláciu vykurovania. Autonómne riadi systém ÚK do 16 zariadení. Doplnkový projekt MaR nie je riešením tejto PD.

Elektroinštalácia:

3x Tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) - napojiť na elektriku 3f/50Hz/400V, I=16A, P=4,5kW

3x Tepelné čerpadlo (vnútorná jednotka) - napojiť na elektriku 3f/50Hz/400V, I=20A, P=9,0kW

1x kaskádna regulácia EKCC-W 1f/50Hz/230V

5x rezervná zásuvka v strojovni

3x osadenie čidla vonkajšej teploty – ekvitermika

3x napojiť rozdeľovač PV 1f/230V/230V

1x napojiť Čerpadlovú skupinu v strojovni 1f/50Hz/230V .

2x napojiť Meranie tepla – Meranie doplniť podľa požiadavky na všetky zariadenia.

Napojiť termokábel na odvod kondenzátu - OPCIA

Akustika:

V prípade preukázania zvýšenej hlučnosti vonkajších jednotiek a ich negatívneho vplyvu na okolitú zástavbu - zhotoviť akustické bariéry – akustické parametre sú uvedené v PD – ÚK.

6. POŽIADAVKY NA PREVÁDZKU

Dodržiavanie prevádzkových predpisov a odporúčania výrobcu. Vyškolenie obsluhy technológie TČ Daikin, Flamco, Herz, PYD a pod. aby boli dodržané prevádzkové pokyny a predpisy výrobcov technológie a príslušné predpisy. Pravidelná kontrola systému, výmena filtrov, výmenníkov.

7. V TZ – vyhradené technické zariadenia – zatriedenie podľa vyhlášky č.508/2009Z.z.

I. ČASŤ ROZDELENIE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ TLAKOVÝCH:

B. Technické zariadenia tlakovej skupiny B sú:

f) bezpečnostné príslušenstvo, ktoré:

1. chráni technické zariadenie tlakové pred prekročením najvyššieho pracovného tlaku,
2. zabezpečuje sledovanie a dodržiavanie pracovnej teploty v tých technických zariadeniach tlakových, pri ktorých jej prekročenie alebo pokles mimo určených hraníc ohrozuje ich bezpečnosť,
3. zabezpečuje sledovanie a dodržiavanie úrovne hladiny v tých technických zariadeniach tlakových, pri ktorých jej prekročenie alebo pokles mimo určených hraníc ohrozuje ich bezpečnosť,
4. je určené na automatickú prevádzku parného a kvapalinového kotla, napríklad na automatické odluhovanie a odkalovanie, na automatickú reguláciu prietoku, napájania a teploty prehriatej a prihriatej pary a vody.

Tlaková expanzná nádobu vstavaná 35L/4 bar, bezpečnosť. súčin 35x4=135.....ZATRIEDENIE (I –B – b– 1)

Poistný ventil - pre zdroj tepla tepelné čerpadlo.....ZATRIEDENIE (I –B – f – 1)

Poistný ventil - pre expanznú nádobu.....ZATRIEDENIE (I –B – f – 1)

IV. ČASŤ ROZDELENIE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ PLYNOVÝCH:

B. 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 do 25 kg

3x Tepelné čerpadlo HITACHI RAS 10 WHNPE –3,8kg.....ZATRIEDENIE (IV – B – i)

Obsluha vyhradených technických zariadení

Upravuje §9 ods. 1 písm. b vyhlášky č. 453/2000 Z.z. a §17 ods. 3 vyhlášky č. 508/2009Z.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.

Obsluhovať vyhradené technické zariadenie môže len osoba na obsluhu, ktorá má platný preukaz.

Obsluhovať vyhradené technické zariadenie určené bezpečnostno-technickými požiadavkami, ktoré nie je uvedené v odseku 1, môže osoba na obsluhu vyhradeného technického zariadenia, ktorá má písomný doklad o overení odborných vedomostí vyhotovený revíznym technikom; to sa nevzťahuje na obsluhu vyhradeného technického zariadenia elektrického.

8. ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO

Za odpady vzniknuté pri stavebnej činnosti je zodpovedný stavebník a je povinný s nimi nakladať tak, aby neohrozoval životné prostredie. Stavebník predloží miestnemu úradu, orgánu odpadového hospodárstva platnú zmluvu o zneškodnení všetkých druhov odpadov nevhodných na spracovanie, uzavretú s právnickými alebo fyzickými osobami oprávnenými podľa zákona č. 371/2015 Zb. o odpadoch na ich zneškodňovanie. Odpadové látky vznikajúce pri výstavbe zatriedime podľa zákona č. 365/2015 Z.z., o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, vo svojom úplnom znení ako Zákon č.409/2006 Z. z. a vyhlášky č. 129/2004 Z.z..

Odpadové hospodárstvo - pri stavebnej realizácii budú vznikať tieto odpady:			
Číslo skupiny Podskupiny Druh odpadu	Názov skupiny, podskupiny a druhu odpadu	Kategória	Množstvo (ton/rok)
17 09	Iné odpady zo stavieb a demolácií	O	0,25
17 09 04	zmiešané odpady zo stavieb a demolácií iné ako uvedené v 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03		

Poznámka: Pri stavebnej realizácii a následnej prevádzke nebudú vznikať nebezpečné odpady!

Zneškodňovanie odpadov:		
D1	Uloženie do zeme alebo na povrchu zeme	Spôsob nakladania:
17 09 04	zmiešané odpady zo stavieb a demolácií iné ako uvedené v 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	Skládka odpadu oprávnenej spoločnosti

Ako zberné miesto pre stavebný odpad bude slúžiť spevnená plocha v priestoroch skládky odpadov oprávnenej spoločnosti. Následne sa odpady zhodnotia mobilným zariadením a to oprávnenou osobou, ktorá má udelený súhlas na zhodnocovanie odpadov mobilným zariadením. Ostatné odpady budú odvezené na zneškodňovanie oprávnenou spoločnosťou.

Poznámka: Na všetky druhy stavebných prác je potrebné viesť evidenčné listy odpadov podľa Vyhl. č. 366/2015

9. BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI, POŽIARNA OCHRANA**VYKUROVANIE:**

Pri montážnych prácach dodržiavať všetky platné vyhlášky, normy a nariadenia súvisiace s ochranou a bezpečnosťou pri práci. Dodržať zákon 124/2006, paragraf 4, článok 1. Navrhované projekčné riešenie v procese realizácie a montážnych prác nepredstavuje riziko a nebezpečenstvo pri dodržaní všetkých montážnych predpisov a postupov predpísaných výrobcom a platnou legislatívou. Taktiež v procese prevádzky riešenie nepredstavuje riziko a nebezpečenstvo pri dodržaní všetkých prevádzkových predpisov a postupov a platnej legislatívy.

Najmä je potrebné venovať pozornosť stavebným prácam v blízkosti všetkých vedení inžinierskych sietí ako súčasných tak aj novo budovaných. Všetci pracovníci musia byť pred zahájením prác na objekte preukázateľne preškolení a poučení o BOZP.

Organizácie poverené realizáciou stavby sú povinné riadiť sa platnými bezpečnostnými smernicami:

Vyhláška 508/2009 Z.z. Zákon 124/2006 BOZP Vyhláška 147/2013 Z.z. SÚBP Nariadenie vlády 391/2006 Z.z.

Pri prevádzkovaní prác je potrebné postupovať tak, aby nedošlo k ich porušeniu pri práci. Križovanie a súbeh potrubných sietí a vedení s ostatnými vedeniami musia vyhovovať STN 73 6005, STN 73 67 60, STN 73 66 60 prípadne iným predpisom. Všetky navrhnuté výrobky a zariadenia je nutné montovať a prevádzkovať podľa pokynov výrobcu a bezpečnostných predpisov.

Vyhlášku č.59/1982 Z.z. v znení vyhlášky č. 454/1990 z.z. (základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení).

10. POSÚDENIE RIZÍK

Použitie zariadenia sú skonštruované a vyhotovené v súlade s platnými predpismi a normami. Pri prevádzke môže dôjsť k týmto ohrozeniam:

1/ Mechanické ohrozenie - pád v dôsledku pokĺznutia, zakopnutia

- poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrane zdravia
- použitie vhodných pracovných pomôcok a ochranných pomôcok
- udržiavanie ciest pre chôdzu v bezpečnom stave
- zabezpečiť správne odtokanie kvapalín z povrchu okolo chladiacich zariadení
- zabezpečiť aby okolie stroja bolo čisté, upratané a bez prekážok
- poskytovať vhodnú obuv zamestnancom
- zabezpečiť aby stroje obsluhovali vyškolení a na danú činnosť oprávnení pracovníci
- pravidelné kontroly stavu pracoviska s odstraňovaním nebezpečných stavov
- dodatočné istenie osôb a predmetov proti pádu v miestach, kde nie je možné zariadenie zábran
- poučenie osôb s prístupom do priestorov s rizikom pádu z výšky

2/ Ohrozenie elektrickým prúdom:**A: Elektrický skrat, vznik požiaru:**

- poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrane zdravia
- použitie vhodných pracovných pomôcok a ochranných pomôcok
- všetky údržbárske, servisné, montážne práce len vykonávať s pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou
- práca s otvoreným ohňom len s povolením na prácu
- ochrana pred úrazom elektrickým prúdom v normálnej prevádzke – zaistenie bezpečnosti, ochrana pred zásahom elektrickým prúdom podľa platných predpisov, izolovaním živých častí, zábranami alebo prekrytím, prekážkami, umiestnením mimo dosah
- umiestniť zariadenia tak, aby nepretínali trasy pohybu osôb, použiť bezpečné kryty káblov
- pravidelné revízne prehliadky vykonávané pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou

B: Dotyk so živou časťou pri poruche:

- poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrane zdravia
- použitie vhodných pracovných pomôcok a ochranných pomôcok
- všetky údržbárske, servisné, montážne práce len vykonávať s pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou
- Pravidelné revízne prehliadky robené pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou
- Výstražné značenie miest s predmetným rizikom

3/ Ohrozenie chladivom**A: Priame ohrozenie:**

- zariadenia sú umiestnené vo vonkajšom prostredí, je nepravdepodobnosť vzniku zdraviu škodlivej koncentrácie
- poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrane zdravia
- zabezpečiť aby stroje obsluhovali vyškolení a na danú činnosť oprávnení pracovníci

B: Nepriame ohrozenie:

- chladivo pri bežných prevádzkových stavoch nie je uvoľňované do okolia, je hermeticky uzavreté v rozvodoch
- poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrane zdravia
- zabezpečiť aby stroje obsluhovali vyškolení a na danú činnosť oprávnení pracovníci
- všetky údržbárske, servisné, montážne práce len vykonávať s pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou
- pravidelné revízne prehliadky vykonávané pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou

4/ Ohrozenie tlakom

- zariadenia sú elektronicky chránené proti chodu mimo pracovný rozsah, pričom posledný stupeň ochrany sú mechanické poistné ventily, z tohto dôvodu je tu malá pravdepodobnosť ohrozenia obsluhy.
- poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrane zdravia
- zabezpečiť aby stroje obsluhovali vyškolení a na danú činnosť oprávnení pracovníci
- všetky údržbárske, servisné, montážne práce len vykonávať s pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou
- pravidelné revízne prehliadky vykonávané pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou

11. ČASŤ - SKÚŠKY ZARIADENIA**VYKUROVANIE:**

Vykurovaciu a tlakovú skúšky vykonať podľa príslušných noriem a vyhlášok. Namontované zariadenie sa musí pred uvedením do prevádzky odskúšať. Pred skúškami musí byť zariadenie prepláchnuté v súlade STN EN 12828:2003-11 (06 0310). Na zariadení je nutné vykonať tieto nasledovné skúšky:

- skúšky tesnosti
- skúšky prevádzkové

12. ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Vykurovanie nebude mať záporný vplyv na vonkajšie životné prostredie. Moderná vykurovacia technológia zabezpečuje veľmi nízke hodnoty emisií tohto typu tepelného čerpadla.