



**ILD SK, spol. s r.o.**, Považská 38, 040 11 Košice, SR

**PROJEKTY, INŽINIERING, DODÁVKY, MONTÁŽ, OPRAVY A SERVIS**  
technologických zariadení, energetických diel, odsávacích a odprašovacích systémov



### Identifikačné údaje

Názov stavby	<b>Sklad a sedimentácia ropných látok</b>
Investor Miesto stavby	<b>DETOX s.r.o., Zvolenská cesta 139, 974 05 Banská Bystrica</b> závod 45, Košická cesta 2923, 979 01 Rimavská Sobota
Spracovateľ dokumentácie	<b>ILD SK, spol. s r.o.</b>
Stupeň dokumentácie	<b>Projekt zmeny stavby</b>
Časť dokumentácie	<b>D1 Dokumentácia prevádzkových súborov</b>
Prevádzkový súbor PS	<b>PS 14 Úprava olejových odpadov</b> <b>ČPS 14.2 Vykurovanie</b>
Názov dokumentu	<b>Technická správa</b>

	Meno	Podpis
Vypracoval	<b>Ing. Miroslav Divok</b>	
Zodpovedný projektant	<b>Ing. Miroslav Divok</b>	
Hlavný inžinier projektu	<b>Ing. Jozef Steranka</b>	

Pečiatka

Označenie zmeny	Dátum zmeny	Popis zmeny

Počet strán	Dátum vydania	Počet výtlačkov	Číslo výtlačku	Kód dokumentu	Rev
<b>11</b>	<b>03/2018</b>	<b>13</b>		<b>R0328-D1-PS14.2-TS</b>	<b>0</b>



**OBSAH:**

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE .....</b>	<b>3</b>
2.1	Klimatické podmienky .....	3
2.2	Ohrievané médium .....	3
2.3	Požiadavky na tepelný výkon .....	3
2.4	Parametre vykurovacej vody .....	3
2.5	Parametre pary.....	4
2.6	Požiadavky na vykurovaciu vodu.....	4
<b>3</b>	<b>OPIS NAVRHOVANÉHO RIEŠENIA .....</b>	<b>4</b>
3.1	Ohrev vykurovacej vody .....	4
3.2	Parné ohrevy potrubí.....	5
3.3	Potrubie vykurovacej vody.....	5
<b>4</b>	<b>VOL'BA A SPÔSOB REALIZÁCIE TEPELNÝCH IZOLÁCIÍ.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>POVRCHOVÁ OCHRANA A FAREBNÉ RIEŠENIE.....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>PRACOVNÉ SILY A SMENNOŠŤ.....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>POŽIADAVKY NA MONTÁŽ A SKÚŠKY .....</b>	<b>6</b>
7.1	Požiadavky na konštruovanie, návrh a výrobu.....	7
7.2	Montáž .....	8
7.3	Skúšky .....	8
7.4	Požiadavky na informovanie užívateľa .....	9
7.5	Posúdenie rizík.....	9
7.6	Prevádzka a údržba .....	10
<b>8</b>	<b>VÝPOČTY .....</b>	<b>11</b>



## 1 ÚVOD

Projektová dokumentácia navrhuje ohrev odpadného oleja, udržiavanie jeho teploty v zásobných nádržiach a udržiavanie teploty dopravovaného média v potrubných dopravných trasách.

Projektová dokumentácia je spracovaná na základe:

- požiadaviek objednávateľa
- technických podkladov výrobcov zariadení
- platných noriem, zákonov a vyhlášok vlastných prieskumov

## 2 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE

### 2.1 Klimatické podmienky

Stavba sa nachádza v oblasti:

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. najnižšia vonkajšia teplota v zime     | -13°C       |
| 2. stredná teplota za vykurovacie obdobie | + 3,2°C     |
| 3. počet dní vo vykurovacom období        | 226 dní/rok |

### 2.2 Ohrievané médium

. Horľavé oleje o parametroch:

- |                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| – Hustota             | 800 až 900 kg/m <sup>3</sup> |
| – Bod vzplanutia      | minimálne 56°C               |
| – Teplota stáčania    | minimálne 15°C               |
| – Teplota v nádržiach | 20°C                         |

### 2.3 Požiadavky na tepelný výkon

Požiadavky na ohrev je nasledovný:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| – Stáčané médium nádrž 33 m <sup>3</sup>              | 62 kW                 |
| Ohrev z teploty 15 na 20°C, doba ohrevu 1 hodina      |                       |
| – Udržiavanie teploty v nádrži 33 m <sup>3</sup>      | 1,53 kW               |
| – Udržiavanie teploty v nádrži 300 m <sup>3</sup>     | 6,4 kW                |
| – Tepelná strata potrubí vykurovacej vody             | 7,8 kW                |
| – Tepelná strata potrubí technologických médií        | 11,3 kW               |
| Potreby tepla   |                       |
| – Množstvo tepla ohrev pri stáčaní                    | 62 kWh/jedno stáčanie |
| – Ročná potreba tepla udržiavanie teploty v nádržiach | 12 855 kWh/r          |
| – Ročná potreba tepla udržiavanie tepla v potrubíach  | 6 129 kWh/r           |

### 2.4 Parametre vykurovacej vody

Pre ohrev odpadných olejov a udržiavanie teploty týchto látok v zásobných nádržiach je navrhovaná teplá voda o parametroch:

- |                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| – potreba tepelného príkonu    | 85,6 kW        |
| – teplotný spád                | 50/40°C        |
| – prevádzkový tlak             | 1,5 až 4,5 bar |
| – maximálny prevádzkový tlak   | 5 bar          |
| – objem vo vykurovacom systéme | 1 200 l        |



## 2.5 Parametre pary

Dimenzovanie zariadení výmenníkovej stanice je vykonané pre nasledovné parametre:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| – druh pary                                  | stredotlaká sýta        |
| – zdroj pary                                 | existujúci vyvíjač pary |
| – prevádzkový tlak                           | 6 bar                   |
| – prevádzková teplota                        | 165°C                   |
| – prietok pary ohrev vykurovacej vody        | 149 kg/h                |
| – prietok sprievodnej pary pre ohrev potrubí | 26,7 kg/h               |

## 2.6 Požiadavky na vykurovaciu vodu

Parametre obehovej vody vo vykurovaní budú nasledujúce:

- |                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| – hodnota pH pri 25°C            | 8,5               |
| – zjavná alkalita                | 0,5 až 1,5 mmol/l |
| – celková tvrdosť (Ca + Mg)      | do 1 mmol/l       |
| – koncentrácia celkového Fe + Mn | 0,3 mg/l          |

Zdroj doplnovacej vody bude chemicky upravená voda používaná pre výrobu pary.

# 3 OPIS NAVRHOVANÉHO RIEŠENIA

## 3.1 Ohrev vykurovacej vody

Vykurovacia voda bude vyrábaná v kompaktnej balenej výmenníkovej stanici SPIRAX SARCO o menovitom výkone 90 kW.

Balená jednotka výmenníkovej stanice bude obsahovať:

- 1 x výmenník tepla
- 1 x separátor vlhkosti s odvodnením
- 1 x uzatvárací ventil na vstupe pary DN25
- 1 x filter na vstupe pary DN25
- 1 x regulačný ventil na strane pary s elektropohonom s havarijnou funkciou
- 1 x plavákový odvádzач kondenzátu DN15
- 3 x uzatvárací ventil na kondenzátnej strane DN15
- 2 x spätný ventil na kondenzátnej strane DN15
- 1 x obehové čerpadlo vykurovacej vody
- 1 x filter vo vratnom potrubí vykurovacej vody DN50
- 2 x uzáver v potrubí vykurovacej vody DN50
- 1 x poistný ventil DN15 v potrubí vykurovacej vody
- 1 x vypúšťací kohút s hadicovým nástavcom
- 1 x snímač teploty vykurovacej vody
- 1 x snímač havarijnej teploty vykurovacej vody
- 1 x snímač tlaku
- 1 x miestny tlakomer na parnom potrubí
- 1 x miestny tlakomer na teplovodnom potrubí
- 1 x ovládacia skriňa s regulátorom
- oceľový rám, potrubné diely, spojovací materiál a kabeláž



Z hľadiska bezpečnosti bude výmenníková stanica vybavená podľa STN EN 12 828+A1:

- havarijným termostatom nastaveným na teplotu 55°C, ktorý pri dosiahnutí tejto teploty odstaví prívod pary do výmenníkov tepla.
- poistným ventilom na výstupe výmenníka tepla nastaveným na otvárací pretlak 0,5 MPa
- poistným zariadením proti nedostatku vody. Navrhovaný je tlakomer, ktorý pri nízkom tlaku odstaví prívod pary do výmenníkov tepla. Nastavená hodnota 0,12 MPa.

Výmenníková stanica bude umiestnená v kotolni spolu s vyvíjačom pary. Para DO VS bude privedená potrubím DN25. Kondenzát z VS bude zaústený priamo do napájacej nádrže.

Teplo na vykurovanie nádrží sa bude rozvádzať prostredníctvom jedného čerpadla Grundfos MAGNA3 40-150F dimenzovaným na prietok 7,7 m<sup>3</sup>/h a dopravnú výšku 10 m.v.s. Dopravný výkon čerpadla bude riadený zmenou otáčiek v závislosti od nastaveného konštantného tlaku

Potrubný systém vykurovacej vody je uzavretý tlakový s expanzným zariadením na udržiavanie konštantného tlaku. Udržiavanie tlaku je navrhované expanznou nádobou REFLEX NG50 objemu 50 l.

Doplňovanie vykurovacieho systému je navrhované chemicky upravenou vodou pre doplňovanie strát parného systému. Dopĺňovanie je navrhované ručné.

### 3.2 Parné ohrevy potrubí

Udržiavanie prevádzkovej teploty prepravovaných médií v technologických potrubíach je navrhnuté parným potrubím, ktoré sa pripevní k ohrievanému potrubiu.

Zdroj pary bude vyvíjač pary. Para k miestam ohrevu bude privedená potrubím DN15. Jednotlivé vetvy budú vychádzať z rozdeľovača. Každá vetva bude obsahovať uzatvárací ventil a odvádzач kondenzátu.

Vratný kondenzát z parných trás bude privedený späť do kotolne.

Potrubie pary a kondenzátu je navrhnuté z oceleových bezošvých rúr rozmerovej normy EN 10220 priemerov 21,3x2,0. Oblúky sú navrhované typu 3D podľa STN EN 10253-1, prechody koncentrické tvar 1.

Materiál potrubí bude oceľ P235GH ( bývalé 11 364.1) pre medzu klzu 225 MPa pri teplote 20°C a 172 MPa pri teplote 220°C.

Spoje budú závitové, prírubové resp. zvarané.

### 3.3 Potrubie vykurovacej vody

Potrubie vykurovacej vody je navrhnuté z oceleových bezošvých rúr rozmerovej normy STN 42 5710 resp. STN 42 5715. Oblúky sú navrhované R=1,5 DN, prechody koncentrické tvar 1.

Materiál potrubí bude oceľ P235TR1 resp. 11 353 pre medzu klzu 225 MPa pri teplote 20°C.

## 4 VOĽBA A SPÔSOB REALIZÁCIE TEPELNÝCH IZOLÁCIÍ

Všetky zariadenia s povrchovou teplotou nad 50°C budú zaizolované nasledovne:

- výmenníky tepla snímateľnou izoláciou.
- armatúry pary a kondenzátu snímateľnou izoláciou FEROTEX. Odvádzачe kondenzátu nebudú tepelne izolované.
- potrubia vykurovacej vody pásmi z minerálnej vlny s vonkajším oplechovaním pozinkovaným resp. hliníkovým plechom. Hrúbka izolácie bude 50 mm.
- parné potrubie bude izolované rohožami z minerálnej vlny odolnosti do 250°C s vonkajším oplechovaním pozinkovaným resp. hliníkovým plechom. Hrúbka izolácie bude navrhnutá v závislosti od ohrievaného potrubia. Samostatne vedené parné potrubie bude tepelne izolované hrúbkou 20 mm.
- kondenzátne potrubie bude izolované rohožami z minerálnej vlny odolnosti do 250°C hrúbky 20 mm s vonkajším oplechovaním.

## **5 POVRCHOVÁ OCHRANA A FAREBNÉ RIEŠENIE**

Navrhované zariadenie bude chránené voči atmosferickej korózií povrchovou úpravou, dimenzovanou na stupeň agresivity C4.

Požiadavky na vyhotovenie zariadení sú nasledujúce:

- armatúry a zariadenia budú dodané s konečnou povrchovou úpravou od výrobcu.
- potrubia a oceleové konštrukcie z čiernej ocele budú natreté náterom v zmysle STN EN ISO 12944-5 nasledovne:
  - stupeň prípravy povrchu St2 resp. Sa2 ½
  - základný náter epoxidový jedna resp. dve vrstvy celková hrúbka 80µm
  - vrchný náter epoxidový tri vrstvy celková hrúbka 240µm - izolované potrubia
  - vrchný náter epoxidový + polyurethan celkom tri vrstvy celková hrúbka 280µm - neizolované potrubia, oceleové konštrukcie

Neizolované časti potrubí a oceleové konštrukcie budú vyhotovené v odtieni:

- potrubia vykurovacej vody odtieň farba zeleň svetlá RAL 6019 ( STN číslo 5014 )
- potrubia kondenzátu odtieň farba zeleň svetlá RAL 6019 ( STN číslo 5014 )
- potrubia pary odtieň farba sivá strieborná RAL 7001 ( STN číslo 1010 )
- oceleové konštrukcie odtieň farba sivá oceleová RAL 7011

## **6 PRACOVNÉ SILY A SMENNOSŤ**

Navrhovaná technológia bude obsahovať technické zariadenia podľa vyhl. 508/2009 MPSVR SR. Z tohto dôvodu bude organizácia prevádzkujúca tieto zariadenia povinná:

- obsluhou poveriť osoby spôsobilé.
- vykonávať predpísané prehliadky a skúšky.
- viesť predpísané prevádzkové doklady a sprievodnú technickú dokumentáciu.
- viesť evidenciu vyhradených technických zariadení.
- vypracovať miestne prevádzkové predpisy.
- udržiavať zariadenia v takom stave, aby neohrozovali život a zdravie osôb a materiálne hodnoty.

Prevádzka výmenníkovej stanice bude automatizovaná. Z tohto dôvodu je vo výmenníkovej stanici možná prevádzka bez trvalej obsluhy s občasným dozorom minimálne raz za 24 hodín.

Počet pracovníkov obsluhy bude jeden pracovník na jednu pracovnú smenu, ktorý zároveň bude vykonávať drobnú údržbu, čistenie a kontroly podľa prevádzkového predpisu.

Obsluhujúce osoby budú spôsobilé, preukázateľne oboznámené s požiadavkami predpisov na obsluhu zariadenia a zacvičené.

## **7 POŽIADAVKY NA MONTÁŽ A SKÚŠKY**

Navrhované technologické zariadenie môže vytvoriť nebezpečnú situáciu. Bezpečnostné opatrenia s cieľom minimalizovať riziko sú riešené v nasledovných etapách:

- v etape konštruovania, návrhu technologického zariadenia a výroby.
- v etape montáže. Kvalita montáže a bezpečnosť zariadenia bude následne preukázaná skúškami.
- v etape poskytnutia informácií užívateľovi.



## 7.1 Požiadavky na konštruovanie, návrh a výrobu

### 1. Mechanické ohrozenie

V rámci navrhovanej technológie sa môžu vyskytnúť nasledovné riziká:

- stlačenie
- porezanie
- náraz
- bodnutie alebo prepichnutie
- odretie
- výtokom vody pod tlakom

Pre minimalizovanie vyššie uvedených rizík mechanického ohrozenia je navrhované:

- použitie len takých zariadení, ktoré na rozhraní obsluha – stroj neobsahujú ostré hrany, rohy, vyčnievajúce časti, drsné časti, ktoré by mohli spôsobiť zranenie, ďalej ktoré neobsahujú žiadne otvory, v ktorých sa môže zachytiť časť ľudského tela alebo odevu. Hrany plechov sa musia zraziť, zahnúť alebo zaobliť.
- zakrytie pohyblivých a rotujúcich častí.
- minimalizovanie mechanického namáhania kvalitným návrhom a zabránením vzniku preťaženia poistnými zariadeniami (napr. poistné ventily).
- vhodným konštrukčným a prevádzkovým materiálom, pričom je zohľadnená korózia, stárnutie, oter a opotrebovanie a toxicita materiálu.

### 2. Elektrické ohrozenie

Strojové zariadenie pripojené na zdroj elektrickej energie musí byť navrhnuté, vyrobené a vybavené tak, aby sa zabránilo elektrickému ohrozeniu. Požiadavky na minimalizovanie rizík sú uvedené v príslušných častiach projektovanej dokumentácie.

### 3. Tepelné ohrozenie

V rámci navrhovanej technológie sa môže vyskytnúť riziko popálenia resp. obarenia.

Pre minimalizovanie vyššie uvedených rizík tepelného ohrozenia je navrhované:

- tepelná izolácia plôch s povrchovou teplotou vyššou ako 50°C. Hrúbka izolácie bude vykonaná tak, že povrchová teplota izolácie bude maximálne 50°C pri teplote okolitého prostredia 25°C.
- vypúšťanie pracovného média z potrubí a zariadení potrubí bude vykonané bez nebezpečenstva vystreknutia horúceho média.
- odvod z poistných ventilov bude vykonaný bez nebezpečenstva úniku média.

### 4. Ohrozenie hlukom a vibráciami

Strojové zariadenie bude navrhnuté a vyrobené tak, aby emisie hluku v mieste pohybu obsluhy počas prevádzky boli znížené na hodnotu  $L_A$  do 60 dB.

Strojové zariadenie bude navrhnuté a vyrobené tak, aby najvyššie prípustné hodnoty v mieste pohybu obsluhy počas prevádzky boli znížené na maximálne hodnoty:

- hladina zrýchlenia vibrácií  $L(a)=128$  dB
- efektívna hodnota zrýchlenia  $a=2,5$  m/s<sup>2</sup>

### 5. Ohrozenie zo zanedbania ergonomických zásad

Pre zaistenie ergonomických požiadaviek bude požadované dodržať požiadavky špecifikované v STN 292-1, STN EN292-2, STN EN614-1.

### 6. Ohrozenie pošmyknutím, potknutím a pádom

Minimalizovanie rizika je zabezpečené tak, že:

- zariadenia sú navrhnuté tak, aby práce ako je nastavovanie a údržba bolo možné vykonávať z podlahy alebo prostriedkov zaisťujúcich bezpečný prístup.
- je zabránený vstup do nebezpečného priestoru zariadenia.
- podlaha je navrhnutá protišmyková
- sú dodržané bezpečnostné zásady pri návrhu svetlej podchodnej výšky



## 7.2 Montáž

- Montáž zariadení vykoná montér s osvedčením pre montáž vyhradených technických zariadení tlakových podľa vyhl. 508/2009 MPSVR postupom podľa technického pravidla 032/BTP/TI, STN EN 14336
- Použité zariadenia budú mať prehlásenie o zhode. Vyhradené technické zariadenia budú mať navyše dokumentáciu podľa vyhl. 508/2009 MPSVR.
- Montážne práce budú vykonané v súlade v súlade zákona 124/2006 Z.z. o BOZP v znení neskorších predpisov a vyhlášky 147/2013 MPSVaR SR
- Pri montáži zariadení sa bude postupovať podľa montážnych postupov daných výrobcami zariadení.

## 7.3 Skúšky

- Po ukončení montáže sa preverí, či sa inštalácia uskutočnila podľa projektovej dokumentácie.
- Na potrubíach bude vykonaná vonkajšia obhliadka všetkých zvarov a spojov.
- Na potrubnom systéme vykurovacej vody sa uskutoční skúška vodotesnosti s tlakovou skúškou postupom podľa STN EN 14 336 príloha A a príloha B. Skúšobné médium bude voda. Skúšobný tlak bude 0,65 MPa. Dĺžka trvania skúšky bude minimálne 2 hodiny resp. do prehladnutia všetkých spojov.
- Na potrubíach pary a kondenzátu sa vykonajú skúšky podľa STN EN 13 480 resp. NV 576/2002 nasledovne:
  - Pred realizáciou sa overí osvedčenie zvaračov, kvalifikácia a certifikácia personálu pre nedeštruktívne skúšanie a postupy pre konečnú úpravu (čistenie, nátery a tepelné izolácie).
  - Počas montáže sa priebežne vykonáva vizuálna skúška počas ktorej sa kontroluje, či rozmery, umiestnenie, dielce, podpory a kvalita montáže zodpovedá schválenej dokumentácii.
  - Zvary sa vyskúšajú podľa STN EN 13480-5 nasledovne:

Dimenzia	Trieda potrubia STN 13 480	PS.DN	Všetky zvary vizuálna kontrola	Obvodové zvary prežarovanie	Zvary na odbočkách prežarovanie	Kútové zvary kapilárna metóda
DN 15	O	90	100%	0%	0%	0%

- Potrubie pary sa vyskúša hydrostatickou tlakovou skúškou pri tlaku 0,85 MPa. Skúšobné médium bude voda. Skúška sa vykoná postupom podľa STN EN 13480-5 kapitola 9.3.2.
  - Potrubie kondenzátu sa vyskúša hydrostatickou tlakovou skúškou pri tlaku 8,6 MPa. Skúšobné médium bude voda. Skúška sa vykoná postupom podľa STN EN 13480-5 kapitola 9.3.2.
  - Ak nebude možné vykonať hydrostatickú skúšku zvary na potrubíach sa vyskúšajú pneumatickou tlakovou skúškou podľa STN EN 13480-5 kapitola 9.3.3.
  - Vykoná sa kontrola výrobných dokumentov podľa STN EN 13 480-5 kapitola 9.2.4
- Po úspešných predchádzajúcich skúškach sa systém napustí, odvzdušní a vykonajú sa individuálne skúšky zariadení.
  - Pred uvedením sústavy do prevádzky sa musia skompletizovať všetky záznamy o dokončení montáže zariadení podľa STN EN14336 príloha E resp. STN EN 13480-5 kapitola 9.5.1.
  - Po úspešných individuálnych skúškach sa vykoná komplexná skúška v trvaní minimálne 72 hodín. Pri skúške musí byť automatická regulácia v činnosti podľa projektu. O skúške sa bude viesť prevádzkový záznam, ktorý bude obsahovať všetky údaje potrebné pre jeho vyhodnotenie.

Pri skúške sa kontroluje:

- správna funkcia armatúr.
- prietoky potrubnými vetvami
- správna funkcia regulačných a meracích zariadení.

Skúška sa bude považovať za úspešnú, ak:

- teplota vody na výstupe z výmenníkovej stanice je 50°C.
- prietok vykurovacej vody je minimálne 7,7 m<sup>3</sup>/h.
- teplota dopravovaných olejov je v rozsahu 20 až 40°C.
- automatická regulácia pracuje spoľahlivo a teplota vykurovacej vody odpovedá teplote okolia.

Po skončení vykurovacej skúšky sa urobí zápis o komplexnom vyskúšaní najneskôr do 48 hodín.

Po úspešnej komplexnej skúške bude zariadenie prevzaté a uvedené do prevádzky.

## 7.4 Požiadavky na informovanie užívateľa

Informácie pre užívateľa budú neoddeliteľnou súčasťou dodávky zariadenia. Informácie sa budú skladať z textov, slov, značiek, signálov, symbolov alebo diagramov, ktoré sa budú používať samostatne alebo v kombinácií.

Informácie budú dodané v súlade s požiadavkami STN EN 292-2 v rozsahu:

- na každom strojnom zariadení bude uvedené:
  - názov a adresa výrobcu
  - označenie série alebo typu
  - výrobné číslo
  - technické parametre
- každá armatúra bude označená a bude obsahovať údaje: menovitú svetlosť, menovitý tlak a pracovný stupeň, materiál telesa, ochrannú známku resp. názov a sídlo výrobcu, smer prúdenia okrem armatúr s ľubovoľným smerom prúdenia /guľové kohúty, šupátka a pod./.
- potrubné rozvody budú označené podľa STN 13 0072 nasledovne:
  - farebnými samolepiacimi pásmi šírky 150 mm podľa druhu média spôsobom podľa čl. 8 a 9 STN 13 0072.
  - jednosmernými štítkami zo samolepiacej fólie, ktoré budú doplnené číselným údajom o pretekajúcom médiu. Rozmer a farebné značenie štítku bude prevedený podľa tabuľky č. 3 STN 13 0072 pre veľkosť 0 a 1. Písmo bude stredné kolmé podľa STN 01 0451.
- návodov týkajúcich sa prevádzky, údržby a použitia. Návodov budú spracované podľa STN EN12170
- dokumentácie skutkového stavu podľa STN EN 14336 čl. 9.4 a STN EN 13 480-5 kapitola 9.5.

## 7.5 Posúdenie rizík

Vyhodnotenie neodstrániteľného nebezpečia a neodstrániteľného ohrozenia je nasledovné:

Poradové číslo	1	2	3
Faktor pracovný proces a prostredie	Para Kotolňa Potrubné trasy		
Neodstrániteľné nebezpečenstvo Stav a vlastnosť poškodzujúce zdravie	Popálenie		
Neodstrániteľné ohrozenie	Únik pary		

Návrh opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam:

- Poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrany zdravia.
- Vyžadovanie znalosti návodov na obsluhu a prevádzku.
- Použitie pracovných pomôcok podľa predpisu.
- Zákaz vstupu nepovolaným osobám.
- Všetky údržbárske práce vykonať len s povolením na prácu a oprávnenými subjektami.
- Vykonávať predpísanú údržbu zariadení.
- Neprevádzkovať zariadenia po životnosti.

Lokality pre neodstrániteľné nebezpečenstvo a ohrozenie

Poradové číslo	1	2
Faktor	Para	
Neodstrániteľné nebezpečenstvo	Parné potrubie spoje	
Neodstrániteľné ohrozenie	Parné potrubie spoje	



## Posúdenie rozsahu rizika

Druh rizika	Popálenie		
Faktor	Para		
Pravdepodobnosť vzniku	nízka		
Následky na zdravie	kritický, katastrofický		

## Charakteristika následkov na zdravie

Zanedbateľný	- menej ako ľahký úraz
Málo významný	- ľahký úraz, začiatok choroby z povolania
Kritický	- ťažký úraz, choroba z povolania
Katastrofický	- smrť

## Charakteristika dôsledku vzniknutej udalosti:

Veľmi nízka	- vznik takmer vylúčený
Nízka	- vznik možný, pri správnej prevádzke málo pravdepodobný
Stredná	- vznikne počas životnosti zariadenia
Vysoká	- vznikne niekoľkokrát počas životnosti zariadenia
Veľmi vysoká	- vznikne často, nepretržité ohrozenie

**7.6 Prevádzka a údržba**

Prevádzkovateľ zariadenia pred uvedením zariadenia do prevádzky:

- musí zabezpečiť resp. vykonať všetky odborné prehliadky a skúšky podľa vyhl. 508/2009 MPSVaR.
- musí určiť odborne spôsobilú obsluhu.
- musí doplniť resp. prepracovať miestny prevádzkový poriadok kotolne. Prevádzkový poriadok bude doplnený požiarnymi poplachovými smernicami, predpismi o prvej pomoci, popáleninách a zásahom elektrickým prúdom.

Počas prevádzky musí prevádzkovateľ:

- určiť zodpovednú osobu za prevádzku.
- v pravidelných intervaloch vykonávať kontroly technologických zariadení a ich údržbu.
- vykonávať predpísané prehliadky a skúšky podľa vyhl. 508/2009 MPSVaR.
- viesť predpísané prevádzkové doklady a sprievodnú technickú dokumentáciu. Vo VS prevádzkový denník.
- viesť evidenciu vyhradených technických zariadení.
- udržiavať zariadenia v takom stave, aby neohrozovali život a zdravie osôb a materiálne hodnoty.



## 8 VÝPOČTY

### Výpočet poistných ventilov podľa STN 13 4309

#### Výmenník tepla para voda

##### Zadané údaje

Tepelný výkon zdroja	P	90 kW
Otvárací pretlak	po	0,50 MPa
Výtokový súčiniteľ poistného ventilu	alfaw	0,44 -
Izoentropický koeficient pre paru	kapa	1,14 -
Tlakový rozdiel pre otvorenie STN 13 4309-2	dpmax	10,00 %
Entalpia pary pri tlaku p1	ip	2 756 kJ/kg
Entalpia vody pri tlaku p1	iv	670 kJ/kg
Merný objem pary pri tlaku p1	vp	0,316 m3/kg

##### Vypočítané údaje

Tlak na vstupe poistného ventilu	p1	0,65 MPa
Prietok pary ventilom	Qz	155 kg/h
Funkcia izoentropického koeficientu	C	2,51
Prierez poistného ventilu	Ao	108 mm <sup>2</sup>
Priemer sedla ventilu	do	11,7 mm

#### Ventil DUCO 1/2" x 3/4"

### Výpočet expanznej nádoby s membránou podľa STN EN 12 828

#### Vykurovací systém

Zadané hodnoty		
Vodný objem	Vs	1200 l
Maximálna návrhová poruchová teplota	tmax	55 °C
Počiatkový tlak po= pST + 0,3 bar	po	1,8 bar
Otvárací pretlak poistného ventilu	ppv	5 bar
Zväčšenie objemu vody	e	1,5 %
Vypočítané hodnoty		
Vodná rezerva (0,5% z Vs) minimálne 3 l	Vwr	6,0 l
Zväčšenie objemu vody	Ve	18,0 l
Konečný návrhový tlak v systéme	pe	4,5 bar
<b>Celkový objem expanznej nádoby</b>	<b>Vexp</b>	<b>48,9 l</b>

#### Nádoba objem 50 l

p=6 bar, 120°C