

# OBSAH:

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE .....</b>                                          | <b>2</b>  |
| 1.1 VÝCHODISKOVÉ PODKLADY .....                                         | 2         |
| <b>2. TECHNOLÓGIA VÝROBY.....</b>                                       | <b>2</b>  |
| <b>3. LÁTKOVÁ BILANCIA.....</b>                                         | <b>2</b>  |
| <b>4. MANIPULÁCIA S MATERIÁLMI .....</b>                                | <b>3</b>  |
| <b>5. SKLADY A MEDZISKLADY .....</b>                                    | <b>3</b>  |
| <b>6. ENERGIE A MÉDIA.....</b>                                          | <b>3</b>  |
| 6.1 ELEKTRICKÁ ENERGIA .....                                            | 3         |
| 6.2. STLAČENÝ VZDUCH.....                                               | 3         |
| 6.3 COOLSTAR NGL .....                                                  | 3         |
| 6.4 TEPLÁ VODA .....                                                    | 4         |
| <b>7. ODPADY.....</b>                                                   | <b>4</b>  |
| <b>8. PRACOVNÉ SILY .....</b>                                           | <b>4</b>  |
| <b>9. VOĽBA STROJOV A ZARIADENÍ.....</b>                                | <b>4</b>  |
| 9.1 SUŠIACI TUNEL S 01 01 .....                                         | 5         |
| 9.2 KLIMATIZÉR E 01 01 .....                                            | 5         |
| 9.3 KAMEROVÝ SYSTÉM Z 01 01 .....                                       | 6         |
| 9.4 DOPRAVNÍKOVÝ SYSTÉM N 01 01.....                                    | 7         |
| <b>10. DISPOZIČNÉ RIEŠENIE.....</b>                                     | <b>7</b>  |
| <b>11. BEZPEČNOSŤ PRÁCE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ .....</b>                 | <b>7</b>  |
| 11.1 VYHODNOTENIE A ZNÍŽENIE ZOSTATKOVÉHO NEBEZPEČENSTVA (RIZIKA) ..... | 8         |
| <b>12. POŽIADAVKY NA VYSKÚŠANIE .....</b>                               | <b>8</b>  |
| <b>13. PREBERANIE A UVEDENIE ZARIADENIA DO PREVÁDZKY .....</b>          | <b>10</b> |
| <b>14. PRIPOMIENKY PRE INVESTORA A UŽÍVATEĽA.....</b>                   | <b>10</b> |
| <b>15. PROTIKORÓZNA OCHRANA .....</b>                                   | <b>10</b> |
| <b>16. TEPELNÉ IZOLÁCIE .....</b>                                       | <b>10</b> |
| <b>17. LEŠENIE.....</b>                                                 | <b>10</b> |
| <b>18. ZOZNAM VÝKRESOV .....</b>                                        | <b>10</b> |

# 1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Projektová dokumentácia PS 01 Urýchlenie sušenia syrov rieši osadenie nových technologických zariadení pre urýchlenie sušenia syrov Mini Baby Bel vo firme Syrárreň BEL Slovensko, a. s., Michalovce. Do linky na výrobu syrov budú osadené nové dopravníky, sušiaci tunel, klimatizér a kamerový systém na kontrolu syrov v prevádzke.

## 1.1 Východiskové podklady

Ako východiskové podklady slúžili:

- projektové podklady výrobných zariadení
- výkresy jestvujúcej výroby
- konzultácie a závery porád s investorom
- podklady od dodávateľov zariadení
- zameranie skutkového stavu, potrebného pre vypracovanie projektovej dokumentácie

# 2. TECHNOLÓGIA VÝROBY

Účelom riešenia projektovej dokumentácie PS 01 je eliminovať manuálnu manipuláciu v sušiarňach pre syr Mini Babybel, eliminovať manuálnu kontrolu, znížiť rozptyl obsahu soli v syroch a množstvo vody z povrchu syra a dosiahnuť nepretržitý automatický proces.

Výroba syrov Mini BabyBel prebieha vo viacerých krokoch, počnúc prípravou syreniny vo výrobníkoch, jej formovaním, lisovaním, následným zrením syrov v acidifikačných miestnostiach, solením, obrusovaním a finálnym osychaním syrov v osychacích miestnostiach. Najdlhším krokom v procese je tzv. osychanie syrov, ktoré trvá v priemere 15 hodín, počas ktorých syry získavajú požadované parametre ako je sušina, pH či chuťové a konzistenčné parametre. V tejto fáze prebieha manuálne otáčanie roštov s cieľom zabezpečiť štandardné osychanie syrov a zároveň prebieha vizuálna kontrola syrov z oboch strán s cieľom vyradiť nekonformné syry. V ďalšej výrobnnej fáze prebieha špecifický krok voskovania syrov.

Denne je v procese výroby spracovaných 200 000 litrov mlieka a vyprodukovaných 28 000 kg syra, čo predstavuje v prepočte 1 400 000 kusov syrov Mini BabyBel.

Každý už spomenutý výrobný krok zahŕňa manuálnu prácu operátorov výroby, pričom medzi fyzicky najnáročnejšie kroky patrí manuálny transport nastohovaných syrov do a z acidifikačných miestností, manuálne ukladanie syrov na osychacie rošty po obrusovaní manuálny transport nastohovaných syrov do a z osychacích miestností a manuálne presypávanie syrov z osychacích roštov do násypníkov voskovacieho zariadenia.

Existujúci krok osychania syrov v osychacích miestnostiach v trvaní 15 hodín bude nahradený osychaním v sušiacom tuneli v trvaní 10 minút. Inštalácia sušiaceho tunela bude zároveň spojená s automatizáciou procesu od obrusovania syrov po voskovanie, a to inštaláciou dopravníkových pásov. Manuálne ukladanie syrov na rošty a manuálny transport stohov a presypávanie syrov do násypníkov bude zrušené.

Vizuálna kontrola syrov v osychacích miestnostiach bude nahradená kamerovou kontrolou z oboch strán syra. Na inštaláciu technológie bude pristavaná nová budova s 2 miestnosťami.

Nová technológia a automatizácia procesu výrazne zlepší pracovné podmienky z pohľadu ergonómie a bezpečnosti pri práci a zároveň skráti celkový čas výroby syrov Mini BabyBel.

# 3. LÁTKOVÁ BILANCIA

Ročný časový fond výroby je 6600 hodín. Ráta sa s trojzmennou prevádzkou 7 dní v týždni. Výroba bude prebiehať 22 hodín denne, čistenie zariadení 2 hodiny denne.

- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| • Elektrická energia          | 3 x 400 V; 50 Hz; 140 kW   |
| • Nemrznúca zmes Coolstar NGL | p = 0,4 MPa; T = - 6/-4 °C |
| • Teplá voda                  | p = 0,4 MPa; T = 60/50 °C  |

## 4. MANIPULÁCIA S MATERIÁLMI

Pre prevádzku nie je potrebná manipulácia s materiálmi. Všetky energie sú do procesu dodávané potrubiami. Syry Mini Baby Bel budú do sušiaceho tunela a zo sušiaceho tunela dopravované na dopravníkoch a

## 5. SKLADY A MEDZISKLADY

Pre prevádzku nie sú navrhované nové sklady. Syry Mini Baby Bel budú skladované v jestvujúcich skladoch.

## 6. ENERGIE A MÉDIA

Pre potreby navrhovanej technológie je potrebná elektrická energia, stlačený vzduch, NGL Coolstar, teplá voda.

### 6.1 Elektrická energia

Ako zdroj elektrickej energie sa využije napäťová sústava v areáli závodu TNC, 3+PEN, 400/230 V, 50 Hz.. Napájanie technologických zariadení bude riešené z jestvujúceho rozvádzača, ktorý je osadený v elektrorozvodni. Pre jednotlivé zariadenia sú potrebné nasledovné elektrické príkony:

| Označenie zariadenia | Názov               | Počet kusov | Spotreba [kW] | Spolu [kW] |
|----------------------|---------------------|-------------|---------------|------------|
| Z 01 01              | Sušiaci tunel       | 1           | 80            | 80         |
| E 01 01              | Klimatizér          | 1           | 25            | 25         |
| Z 01 02              | Kamerový systém     | 1           | 10            | 10         |
| N 01 01              | Dopravníkový systém | 1           | 35            | 35         |
| <b>Spolu:</b>        |                     | $\Sigma$    |               | <b>160</b> |

### 6.2. Stlačený vzduch

Pre technologické zariadenia v prístavbe haly je potrebný stlačený vzduch o týchto parametroch:

p = min. 0,54 MPa

voda = max. 1,3g/ Nm<sup>3</sup>

olej = max. 0,1 ppm

Stlačený vzduch bude dodávaný z jestvujúceho potrubia stlačeného vzduchu, odtiaľ je potom potrubím DN 25 vedený k sušiacemu tunelu a klimatizéru. Potrubie je uložené na konzolách a závesoch HILTI.

### 6.3 Coolstar NGL

Kvapalina NGL-COOLSTAR je ekologická, teplotne odolná, mrazuvzdorná kvapalina na báze octanu a mravenčanu draselného. Používa sa v sekundárnych uzavretých okruhoch klimatizácií, priemyslových chladiení, tepelných čerpadel a pod. s prevádzkovou teplotou do 40° C. Kvapaliny na báze mravenčanu draselného majú najnižšie hodnoty viskozity zo všetkých známych nemrznúcich kvapalín, čo výrazne znižuje príkon obehových čerpadel, teda znižuje i náklady na elektrickú energiu. Súčin hustoty a merného tepla COOLSTARu dosahuje porovnateľné hodnoty s najlepším teplotne odolným médiom, a to vodou ( 4,2KJ.kg-1.K-1).

COOLSTAR je látka netoxická, neekotoxická, nehorľavá, ľahko biologicky odbúrateľná. NGL COOLSTAR o teplote -6 °C bude ku klimatizéru privedený potrubím DN 100 z jestvujúceho potrubia vedeného v suteréne v energetickom kanáli, potrubie bude vedené z kanála hore do technického medzipodlažia, v medzipodlaží bude vedené smerom k novej prístavbe a následne klesne ku klimatizéru. Vratné potrubie DN 100 z klimatizéra o teplote -2 °C bude vedené vedľa prírodného potrubia späť do energetického kanála v suteréne.

## 6.4 Teplá voda

Teplá voda 60/50 °C bude napojená z jestvujúceho potrubia, ktoré je vedené v technickom medzipodlaží a potrubím DN 65 bude privedená do klimatizéru, kde odovzdá teplo pre ohrev trubiek chladičov proti zamŕzaniu. Vratné potrubie DN 65 bude vedené vedľa privodného potrubia späť do technického medzipodlažia a napojené na jestvujúce vratné potrubie teplej vody.

## 7. ODPADY

Odpadové látky, vznikajúce počas prevádzky neobsahujú škodlivé látky a sú zvedené do kanalizácie.

Pri CIP čistení sa používajú roztoky s obsahom 3%-nej sódy a 0,8 %-nej kyseliny dusičnej. Je to uzavretý proces jestvujúcej prevádzky, teda k úniku čistiacich látok z týchto zariadení nedochádza.

## 8. PRACOVNÉ SILY

Pre PS 01 Urýchlenie sušenia syrov nie sú potrebné nové pracovné sily.

## 9. VOĽBA STROJOV A ZARIADENÍ

Pre zníženie času sušenia a zvýšenie automatizácie výroby syrov Mini Baby Bel sú navrhnuté technologické zariadenia investorom, firmou Syräreň BEL Slovensko, a.s., Michalovce.

- Sušiaci tunel S 01 01 – 1 ks
- Klimatizér E 01 01 – 1 ks
- Kamerový systém Z 01 01 – 1 ks
- Dopravníkový systém N 01 01 – 1 ks

### Popis súčasného stavu:

Účelom riešenia projektovej dokumentácie PS 01 je eliminovať manuálnu manipuláciu v sušiarňach pre syr Mini Babybel, eliminovať manuálnu kontrolu, znížiť rozptyl obsahu soli v syroch a množstvo vody z povrchu syra a dosiahnuť nepretržitý automatický proces.

Výroba syrov Mini BabyBel prebieha vo viacerých krokoch, počnúc prípravou syreniny vo výrobníkoch, jej formovaním, lisovaním, následným zrením syrov v acidifikačných miestnostiach, solením, obrusovaním a finálnym osychaním syrov v osychacích miestnostiach. Najdlhším krokom v procese je tzv. osychanie syrov, ktoré trvá v priemere 15 hodín, počas ktorých syry získavajú požadované parametre ako je sušina, pH či chuťové a konzistenčné parametre. V tejto fáze prebieha manuálne otáčanie roštov s cieľom zabezpečiť štandardné osychanie syrov a zároveň prebieha vizuálna kontrola syrov z oboch strán s cieľom vyradiť nekonformné syry. V ďalšej výrobnej fáze prebieha špecifický krok voskovania syrov.

Denne je v procese výroby spracovaných 200 000 litrov mlieka a vyprodukovaných 28 000 kg syra, čo predstavuje v prepočte 1 400 000 kusov syrov Mini BabyBel.

Každý už spomenutý výrobný krok zahŕňa manuálnu prácu operátorov výroby, pričom medzi fyzicky najnáročnejšie kroky patrí manuálny transport nastohovaných syrov do a z acidifikačných miestností, manuálne ukladanie syrov na osychacie rošty po obrusovaní manuálny transport nastohovaných syrov do a z osychacích miestností a manuálne presypávanie syrov z osychacích roštov do násypníkov voskovacieho zariadenia.

### Popis navrhovaného stavu:

Existujúci krok osychania syrov v osychacích miestnostiach v trvaní 15 hodín bude nahradený osychaním v sušiacom tuneli v trvaní 10 minút. Inštalácia sušiaceho tunela bude zároveň spojená s automatizáciou procesu od obrusovania syrov po voskovanie, a to inštaláciou dopravníkových pásov. Manuálne ukladanie syrov na rošty a manuálny transport stohov a presypávanie syrov do násypníkov bude zrušené.

Vizuálna kontrola syrov v osychacích miestnostiach bude nahradená kamerovou kontrolou z oboch strán syra. Na inštaláciu technológie bude pristavaná nová budova s 2 miestnosťami.

Nová technológia a automatizácia procesu výrazne zlepší pracovné podmienky z pohľadu ergonómie a bezpečnosti pri práci a zároveň skráti celkový čas výroby syrov Mini BabyBel.

## 9.1 Sušiaci tunel S 01 01

Výroba syrov Mini BabyBel prebieha vo viacerých krokoch, počnúc prípravou syreniny vo výrobníkoch, jej formovaním, lisovaním, následným zrením syrov v acidifikačných miestnostiach, solením, obrusovaním a finálnym osychaním syrov v osychacích miestnostiach. Najdlhším krokom v procese je tzv. osychanie syrov, ktoré trvá v priemere 15 hodín, počas ktorých syry získavajú požadované parametre ako je sušina, pH či chuťové a konzistenčné parametre.

Existujúci krok osychania syrov v osychacích miestnostiach v trvaní 15 hodín bude nahradený osychaním v sušiacom tuneli v trvaní 10 minút. Inštalácia sušiaceho tunela bude zároveň spojená s automatizáciou procesu od obrusovania syrov po voskovanie, a to inštaláciou dopravníkových pásov. Manuálne ukladanie syrov na rošty a manuálny transport stohov a presypávanie syrov do násypníkov bude zrušené.

### Technické údaje:

|                                                   |                          |
|---------------------------------------------------|--------------------------|
| Počet syrov .....                                 | 105 000 ks/h             |
| Kapacita syrov .....                              | 2 625 kg/h               |
| Prietok vzduchu cez sušiaci tunel .....           | 35 000 m <sup>3</sup> /h |
| Vstupná teplota vzduchu do sušiaceho tunela ..... | 11 – 13 °C               |
| Strata vody .....                                 | 33 kg/h                  |
| Rozmery sušiaceho tunela:                         |                          |
| - dĺžka .....                                     | 17 100 mm                |
| - šírka .....                                     | 4 044 mm                 |
| - výška .....                                     | 2 500 mm                 |
| Stlačený vzduch .....                             | 5,4 bar (+/-0,5 bar)     |
| Materiál .....                                    | AISI 304                 |
| Príkon sušiaceho tunela .....                     | 80 kW                    |
| Napät'ová sústava .....                           | 3 x 400 V; 50 Hz         |
| Hmotnosť sušiaceho tunela .....                   | 15 000 kg                |

## 9.2 Klimatizér E 01 01

Klimatizér je vzduchotechnická jednotka, špeciálne navrhutej konštrukcie CLEAN CONCEPT. Jednotka je navrhnutá skladaním, aby podopierala rôzne vnútorné komponenty a zabránila tak vzniku zákutí a škár náchylných na rast baktérií.

### Konštrukčné charakteristiky

- Za studena valcovaný plech z nehrdzavejúcej ocele 304L
- Skrutky a matice z nehrdzavejúcej ocele
- Veľmi hrubé nožičky s nastaviteľnou výškou
- Umývacia nádrž s diamantovým dnom pre úplné vyprázdnenie na boku s motýľkovým ventilom z nehrdzavejúcej ocele
- Preplňovanie
- Umývacie rampy z nehrdzavejúcej ocele
- Umývacie čerpadlo s telesom a obežným kolesom z nehrdzavejúcej ocele a vodotesným motorom, špeciálnym tesnením proti kyseline mliečnej
- Ochrana čerpadla regulátorom nízkej hladiny
- 4 odstredivé ventilátory umiestnené vo vnútri jednotky na úpravu vzduchu, konštrukcia z nehrdzavejúcej ocele
- 4 elektromotory, vodotesná konštrukcia, inštalované mimo jednotky (prúd vonkajšieho vzduchu), vybavené meničom frekvencie (1 menič frekvencie pre všetky motory)
- 3 chladiace špirály, celé z nehrdzavejúcej ocele
- 1 vykurovací špirála, celé z nehrdzavejúcej ocele

Prvá chladiaca špirála v prúde vzduchu sa používa trvalo na ochladzovanie vzduchu a na spustenie odvlhčovania. Povrchová teplota sa udržiava nad 0 °C, aby sa zabránilo zamrznutiu. Druhá a tretia chladiaca špirála sa používajú cyklicky ZAP/VYP na odvlhčovanie. Keďže teplota na povrchu špirály je záporná, aby sa dosiahla požadovaná vlhkosť v miestnosti, je potrebné pravidelne spúšťať cykly odmrazovania. Počas prevádzky jedna špirála chladí a druhá sa odmrazuje, čo umožňuje nepretržitý

odvlhčovací výkon. Aby sa umožnilo odmrazovanie, na slučky napájajúce chladiace špirály sú umiestnené výmenníky tepla.

### **Čistenie jednotky**

Naplnenie nádrže jednotky čerstvou vodou z vodovodu, pridanie čistiaceho a dezinfekčného roztoku, riadenie času umývania, vypustenie použitého roztoku po umývaní a fáza oplachovania vodou z vodovodu sa vykonávajú manuálne. Výstup vzduchu je uzavretý 2 manuálnymi klapkami. Voliteľne navrhujeme ich vybaviť pneumatickými valcami. Ohrev čistiaceho roztoku sa zabezpečuje vykurovacou špirálou a odmrazovacími výmenníkmi na chladiacich špirálových slučkách. Snímače na jednotku úpravy vzduchu

### **Technické parametre:**

|                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Prietok vzduchu .....                | 35 000 m <sup>3</sup> /h |
| Vykurovací výkon .....               | 110 kW                   |
| Chladiaci výkon .....                | 150 kW                   |
| Elektrický príkon .....              | 25 kW                    |
| Vzduch v miestnosti .....            | 11 – 13 °C               |
| Vlhkosť vzduchu v miestnosti .....   | 5,6 – 6,0 g/kg           |
| Vzduch pri vyfukovaní jednotky ..... | 9 °C pri 4,8 až 5,0 g/kg |
| Materiál .....                       | AISI 304 L               |

### **9.3 Kamerový systém Z 01 01**

Syráreň Bel Slovensko chce nainštalovať systém „sušenia“ a dopravníkové pripojenia k linke MiniBabyBel (MBY). Po tomto procese „sušenia“ je potrebný systém videnia na odstránenie nekvalitného syra z linky pred voskovacím strojom.

Cieľom tejto špecifikácie je opísať definíciu videnia pre:

- Dopravu syra z vonkajšej strany tunela do voskovacieho dopravníka.
- Kontrolu MBY.
- Spracovanie údajov.
- Vyraďenie nekvalitného MBY.
- Štatistiku porúch, aby bolo možné diagnostikovať pôvod týchto porúch.

### **Parametre syra MBY:**

Rozmery:

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| - Výška .....   | 25,87 mm              |
| - Priemer ..... | 41,56 mm              |
| Hmotnosť .....  | 21,09 g               |
| Teplota .....   | 8 °C alebo 12 – 15 °C |

- Produkt bude pri príchode do procesu pokrytý sol'ným roztokom.
- Syr môže byť mokrý, keď vychádza z nakladacieho bubna.
- Miestnosť s tunelom (15 až 25 °C) pri vysokej vlhkosti 90 – 95 %.
- Priemerná kapacita 84 000 MBY/hod, výstup zo 4 nakladacích bubnov sa vyprázdňuje otáčaním po otáčke, celkový čas vyprázdnenia 4 z nich (syr z bubna) je 92 sekúnd

Kapacita:

Štandardný formovací stroj 8\*2 rúrky \*4 stroje pre túto linku MBY vygeneruje približne 72 000 kusov syra Mini Babybel (MBY) za hodinu. Voskovacia linka je schopná voskovať 84 000 kusov MBY za hodinu a Výroba nesmie znížiť kapacitu linky, a preto musí byť kapacita tejto inštalácie: 105 000 kusov za hodinu.

Doprava syra MBY zo sušiaceho tunela na voskovací dopravník: Syry MBY sa zoradia v jednej vrstve pri sušiacom tuneli. Niekedy však niektoré syry nie sú dokonale oddelené, prekrývajú sa alebo sa dotýkajú. Tieto údaje je potrebné zohľadniť. Dodávateľ musí definovať riešenia na:

- Oddelenie syrov v radoch
- Rovnakú úroveň od výstupu sušiaceho tunela po vyhadzovaciu časť

- Analýzu spodnej časti (prevracanie syrov, kamera medzi medzerami alebo iné riešenia...) Chceme zistiť rovnakú chybu z oboch strán (hore/dole). Rýchlosť sušiacieho dopravníka je približne 2 m/min (šírka sušiacieho dopravníka – 1576 mm) – 105 000 Mb/h.

Pokiaľ je to možné, syry detekované s chybou musia byť vyhodnené. Možno navrhnúť rôzne riešenia:

- Trysky na prúd vzduchu
- Robot - ... Niekedy však niektoré syry nie sú dokonale oddelené, prekývajú sa alebo sa dotýkajú, vyhadzovanie musí vyhodiť iba syr s chybou. Zo 100 vyhodnených syrov je menej ako 5 % syrov bez chyby.

#### 9.4 Dopravníkový systém N 01 01

Dopravníkový systém N 01 01 zabezpečuje dopravu syrov MBY po sušiacom tuneli S 01 01 a kamerovom systéme Z 01 01 do násypiek štyroch existujúcich voskovacích strojov, kde dochádza k nanášaniu vosku na vysušené syry MBY. Kapacita dopravovaných syrov MBY je 84 000 ks/h s možnosťou navýšenia na 105 000 ks/h.

Prepravovaný produkt:

- syr Mini Baby Bel bez náplne
- priemer ..... 40 - 45 mm
- hmotnosť ..... 19,6 - 23 g
- potvrdená výška ..... 13 - 17 mm
- potvrdená a nepotvrdená výška ..... <8 a > 17 mm

Výrobné prostredie:

- teplota ..... 12 - 20 °C
- vlhkosť počas výroby ..... 60 %
- vlhkosť počas čistenia ..... 90 %
- čistenie ..... vysokotlakovou vodou a chemikáliami
- výrobná kapacita..... 105 000 MBY/hod.

Ostatné:

- riadiaci systém ..... Rockwell / SIEMENS
- senzory ..... IFM
- celá konštrukcia ..... nehrdzavejúca oceľ
- kontaktné plochy produktu ..... nehrdzavejúca oceľ 316L
- nekontaktné plochy ..... nehrdzavejúca oceľ 304L

## 10. DISPOZIČNÉ RIEŠENIE

Technologické zariadenia v PS 01 – Sušiaci tunel S 01 01 klimatizér E 01 01 a kamerový systém Z 01 01 sú dispozične osadené v novo postavenej prístavbe haly na podlaží ±0,00 m. Dopravníkový systém N 01 01 je dispozične osadený čiastočne v prístavbe haly na podlaží ±0,00 m a čiastočne v existujúcej hale v miestnosti voskovania syrov MBY na podlaží ±0,00 m.

## 11. BEZPEČNOSŤ PRÁCE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ

Pred uvedením zariadení do skúšobnej prevádzky budú vypracované prevádzkové predpisy, s ktorými budú pracovníci oboznámení. Všetky zariadenia musia byť uzemnené.

V pracovnom prostredí, ani v okolitom životnom prostredí nebudú vznikať žiadne zdravotne škodlivé výpary, ktoré by sa dostávali do priameho styku s pracovníkmi.

Hladina hluku v prevádzke je okolo 75 dB. V danej prevádzke nie sú potrebné protihlukové opatrenia, nie je potrebné použitie protihlukových ochranných pomôcok.

Zdrojom ohrozenia zdravia a bezpečnosti pri práci môžu byť pohyblivé časti. Je potrebné riadne označiť komunikácie a únikové cesty.

Elektrická inštalácia a elektrické zariadenia sú vyhotovené s náležitým krytím.

K manipulácii s materiálom budú používané jestvujúce vysokozdvížne a nízkozdvížne vozíky investora.

Odborné prehliadky a odborné skúšky (revíziu) vykoná odborne spôsobilý pracovník podľa §15 Vyhl. č. 508/2009 Z. z.

### **11.1 Vyhodnotenie a zníženie zostatkového nebezpečenstva (rizika)**

Obmedzenie zostatkového nebezpečenstva v zmysle zákona č. 124/2006 Z. z. je podmienené predovšetkým dôsledným dodržiavaním prevádzkovo-bezpečnostných predpisov, predpisov ktorými sa určujú požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce technických zariadení pri stavebných prácach a školením pracovníkov.

Pri montáži, prevádzkovaní technologických zariadení je nasledovný predpoklad zostatkových nebezpečenstiev :

- nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom
- prípadná nedisciplinovanosť pracovníkov na pracovisku
- nebezpečenstvo úrazu otáčavými časťami zariadení
- nebezpečenstvo pádu z lešenia alebo montážnej plošiny
- nebezpečenstvo pri práci s pracovným náradím, pri manipulácii s materiálom a bremenami, pohybom a pádom predmetov pri manipulácii s nimi
- nebezpečenstvo pri práci na elektrickom zariadení
- ostatné nebezpečenstvá vyplývajúce zo sprievodnej dokumentácie jednotlivých zariadení predpísaných výrobcom zariadenia
- nebezpečenstvo úrazu používaním alkoholu, omamných látok atď.

Za účelom zníženia zostatkového nebezpečenstva (rizika) pri montážnych prácach musí byť vykonané:

- zaškolenie pracovníkov, ktorí budú vykonávať montážne práce
- označenie pracoviska bezpečnostnými tabuľkami
- zabezpečenie používania osobných ochranných pomôcok
- pracovníci nesmú používať alkohol, omamné látky počas pracovnej doby, ako i pred pracovnou dobou
- pracovník nesmie vykonávať inú prácu než tú, na ktorú bol pridelený
- zakazuje sa neoprávnená manipulácia s jestvujúcimi zariadeniami
- všetky točivé časti musia byť zakrytované
- lešenie, montážne plošiny musia byť vybavené ochranným zábradlím a bezpečným výstupom
- každý pracovník je povinný vykonávať kontrolu pracoviska proti vzniku požiaru
- ostatné práce, pokyny, školenia súvisiace so zabezpečením zníženia zostatkového nebezpečenstva
- každý pracovník musí byť oboznámený s požiadavkami na bezpečnosť pri práci, a s riešením núdzových situácií
- ostatné práce, pokyny, školenia súvisiace so zabezpečením zníženia zostatkového nebezpečenstva
- akékoľvek narušenie vedúce k nebezpečenstvu musí byť ohlásené a zo strany príslušnej organizácie musia byť vykonané také opatrenia ktoré zamedzia vstup nepovolaným osobám do ohrozeného priestoru do doby odstránenia nebezpečenstva

Za účelom zníženia zostatkového nebezpečenstva (rizika) pri prevádzke musí byť vykonané:

- označenie technologických zariadení štítkami
- pravidelné školenie pracovníkov obsluhy
- pravidelné vykonávanie odborných prehliadok a skúšok v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z. z
- zabezpečenie používania osobných ochranných pomôcok
- pracovníci nesmú používať alkohol, omamné látky počas pracovnej doby, ako i pred pracovnou dobou
- pracovník nesmie vykonávať inú prácu než tú, na ktorú bol pridelený
- všetky točivé časti musia byť zakrytované
- každý pracovník je povinný vykonávať kontrolu pracoviska proti vzniku požiaru
- ostatné práce, pokyny, školenia súvisiace so zabezpečením zníženia zostatkového nebezpečenstva
- vydávanie pravidelných pokynov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

## **12. POŽIADAVKY NA VYSKÚŠANIE**

Pred zahájením tlakových skúšok sa vykoná stavebná skúška. V rámci stavebnej skúšky sa vykoná:

- správnosť umiestnenia výstroja potrubia
- overenie funkcie ovládania armatúr a to otvorením a zatvorením
- dokončenie zväracích prác
- správnosť uloženia potrubia

- možnosť dilatácie
- úplnosť dokumentácie
- prevedenie zvarových spojov a skrutkovaných spojov
- prevedenie značiek zvaračov atď.

O výsledku stavebnej skúšky sa spíše zápis. Až po úspešne prevedenej stavebnej skúške sa môžu prevádzkať skúšky odolnosti t. z. tlakové skúšky na pevnosť a tesnosť.

## **1. Kontrola zvarov**

Kontrola zvarov sa vykoná v zmysle STN EN 13 480-5 kap. 8 a to nasledovne:

- vizuálne všetky zvary

V prípade, že zvary nevyhovujú musia sa opraviť a po oprave sa skontroluje dvojnásobné množstvo zvarov. O kontrole zvarov sa spíše zápis, ktorý je súčasťou preberajúceho konania.

## **2. Tlakové skúšky – skúšky odolnosti**

Na potrubných rozvodoch v prevádzke sa vykonávajú tlakové skúšky – skúška odolnosti podľa STN EN 13 480-5 kap. 9. Pred zahájením skúšky odolnosti sa vykoná vizuálna kontrola a po skúške odolnosti taktiež vizuálna kontrola a kontrola výrobných dokumentov.

Pred zahájením tlakovej skúšky sa vykoná prefúknuť potrubia stlačeného vzduchu dusíkom alebo bezolejovým stlačeným vzduchom za účelom jeho prečistenia. Potrubia pre ostatné médiá budú prepláchnuté vodou.

Skúška potrubia stlačeného vzduchu sa navrhuje vykonať pneumatically, nakoľko v rozvode bude používaný sušený stlačený vzduch. Akákoľvek zostatková vlhkosť v potrubnom systéme rozvodu stlačeného vzduchu by mala nepriaznivý vplyv na technologický proces.

Skúška potrubí NGL Coolstar a teplej vody sa navrhuje urobiť hydrostaticky (vodou).

Skúšobný pretlak potrubí **stlačeného vzduchu** nesmie prekročiť hodnotu:

$$p_{\text{test}} = 1,43 \text{ PS} = 1,43 \times 1,0 \text{ MPa} = 1,43 \text{ MPa}$$

pričom PS je otvárací pretlak poistného ventilu na vzdušníku, alebo max. pretlak v potrubí.

Skúšobný pretlak potrubí **NGL Coolstar a teplej vody** nesmie prekročiť hodnotu:

$$p_{\text{test}} = 1,43 \times \text{PS} = 1,43 \times 0,4 \text{ MPa} = 0,572 \text{ MPa}$$

pričom PS je otvárací pretlak poistného ventilu na vzdušníku, alebo max. pretlak v potrubí.

Skúška sa vykonáva za ustáleného stavu. Skúšobný pretlak sa pozvoľne zvyšuje až na hodnotu 50% požadovaného skúšobného tlaku. Pri tomto pretlaku sa urobí prehliadka rozvodu pričom sa venuje zvýšená pozornosť spojom a armatúram. Potom sa tlak musí postupne zvyšovať po približne 10% požadovaného skúšobného tlaku, až kým sa tento tlak nedosiahne. Po 10 min sa tlak zníži na kontrolný tlak, ktorý sa stanovuje na  $p_i = p_s/1,1$ . Tento tlak sa musí počas skúšky udržiavať. Bližší popis skúšok uvádza STN EN 13 480-5. Výsledok skúšky je vyhovujúci, ak v priebehu skúšky nedošlo k netesnostiam vo zvarových spojoch, skrutkovaných a iných spojoch, plastickým deformáciám časti potrubia.

Pre tlakové skúšky vypracuje dodávateľ zvlášťne prevádzkovo bezpečnostné predpisy, ktoré musia obsahovať popis priebehu tlakových skúšok, vyznačenie zóny tlakových skúšok, zoznam ochranných pomôcok, ktoré musia mať osoby, zúčastňujúce sa a vykonávajúce tlakové skúšky a ostatné náležitosti, vyplývajúce v tej dobe z platných predpisov. Priestor, v ktorom sa vykonávajú tlakové skúšky musí byť viditeľne vyznačený a vybavený tabuľkami "Zákaz vstupu - Tlakové skúšky". Do tohoto priestoru majú povolený vstup len osoby, ktoré vykonávajú tlakové skúšky a poverený zástupca investora. Osoby musia mať koženú obuv, kryt tváre alebo očí, helmu.

O vykonaných skúškach je potrebné vypracovať dodávateľskou organizáciou protokol, ktorý je súčasťou preberajúceho konania. V priebehu tlakových skúšok sa zakazuje v priestore, kde prebiehajú tlakové skúšky pobyt osobám, ktoré nevykonávajú tlakové skúšky a nezúčastňujú sa tlakových skúšok.

***Pred zahájením tlakových skúšok musia byť odpojené všetky zariadenia a príslušenstvo, ktoré nezodpovedajú skúšobnému pretlaku.***

V prípade, že by sa zistil chybný zváraný spoj alebo iná vada, musí sa skúšobné médium z potrubia vypustiť tzn. rozvod sa musí odtlakovať a vada sa musí odstrániť.

### **13. PREBERANIE A UVEDENIE ZARIADENIA DO PREVÁDZKY**

Preberanie a odovzdanie diela sa vykoná v zmysle „Obchodného zákonníka“ a Zmluvy o dielo.

Uvedenie zariadení do trvalej prevádzky sa urobí po preberacom konaní a prevzatí diela.

Prevzatie zariadenia sa prevedie podľa Obchodného zákonníka a Zmluvy o dielo. Neoddeliteľnou súčasťou preberacieho konania sú nasledovné doklady:

- a) Projektová dokumentácia skutočného stavu
- b) Osvedčenia o akosti použitého materiálu armatúr, potrubia, vrátane prídavných materiálov pre zváranie
- c) Potvrdenia o kvalifikácii zvaračov, ich mená a čísla razidiel
- d) Protokol o individuálnych a komplexných skúškach, tlakových skúškach.
- e) Zápis o vykonaní odmastenia potrubia a jeho príslušenstva.
- f) Protokoly o vykonaní skúšok v zmysle Vyhl. č. 508/2009 Z. z. na vyhradených a technických zariadeniach

### **14. PRIPOMIENKY PRE INVESTORA A UŽÍVATEĽA**

Zástupca investora, užívateľa, stavebný dozor musia pred montážou potrubia, armatúr a jeho príslušenstva skontrolovať či je zariadenie dokonale odmastené a zbavené všetkých mechanických nečistôt. Až po tejto kontrole môže dodávateľ zahájiť montáž rozvodov stlačeného vzduchu, rozvodov NGL Coolstar a rozvodov teplej vody.

### **15. PROTIKORÓZNA OCHRANA**

Všetky zariadenia sú vyrobené z nehrdzavejúcej ocele. Zariadenia nie je potrebné povrchovo chrániť.

Všetky potrubné rozvody budú zhotovené z nehrdzavejúcej ocele a nie je potrebné ich povrchovo chrániť.

Pre potrubné rozvody budú použité na uloženie prvky systému HILTI, ktoré sú povrchovo chránené žiarovým pozinkovaním.

### **16. TEPELNÉ IZOLÁCIE**

Technologické zariadenia, nie je potrebné izolovať.

Potrubné rozvody NGL Coolstar budú tepelne izolované proti strate chladu a proti oroseniu. Budú tepelne izolované kaučukovou potrubnou tepelnou izoláciou KAIFLEX Protect Alu-Tec hr. 25 mm, ktorá má povrchovú úpravu z hliníkového plechu.

Potrubné rozvody teplej vody budú tepelne izolované tepelnou izoláciou proti strate tepla. Budú tepelne izolované kaučukovou potrubnou tepelnou izoláciou KAIFLEX Protect Alu-Tec hr. 32 mm, ktorá má povrchovú úpravu z hliníkového plechu.

Armatúry sú tepelne izolované samolepiacimi pásmi KAIFLEX Protect Alu-Tec hr. 25 a 32 mm, ktorá má povrchovú úpravu z hliníkového plechu.

### **17. LEŠENIE**

Pre montáž potrubných rozvodov a tepelných izolácií je navrhnuté lešenie ľahké pracovné pomocné.

### **18. ZOZNAM VÝKRESOV**

|                      |      |
|----------------------|------|
| Technologická schéma | T-01 |
| Dispozícia strojov   | T-02 |
| Dispozícia potrubia  | T-03 |