PRÍLOHA č. 3

TECHNICKÁ SPRÁVA

Modernizácia technologickej linky klíčiarne Saladinových skríň



Investor: **Lycos Malt s.r.o., Sladovnícka 15, 917 01 Trnava**

Miesto: **Trnava**

Spracoval: **Ing. Dušan Slováček, autorizovaný stavebný inžinier, DSTECH s.r.o., Pri Záhradách 11, 915 01 Nové Mesto nad Váhom**

Dátum: **12/02/2026**

OBSAH:

Úvod 3
1. Popis existujúceho stavu 3
2. Modernizácia klíčiarne Saladinových skríň 9
3. Nové obracače – popis technického riešenia 9
4. Technická špecifikácia 11
   4.1. Obracač Saladinovej skrine typu SS v prevedení nerez 11
   4.2. Nový hrebeň pojazdovej dráhy pre obracače – technické požiadavky 12
   4.3. Energetická reťaz – technické požiadavky 12
5. Napájanie technológie vodou 13
6. Káblové trasy a trasy pre rozvody vody 13
7. Komunikácia obracačov SS s riadiacim systémom a ďalšími technológiami 13
8. Technické požiadavky na riadiaci systém 13
9. Informatizácia a zber dát do DC Lycos Malt BigData systémov pre budúcu implementáciu Umelej Inteligencie (AI) 14
   9.1. Príprava dát 14
   9.2. Technické podmienky – konfigurácia hardvéru a softvéru pre BigData center v Lycos Malt 15
10. Elektroinštalácia 16
11. Demontážne a montážne práce 17
12. Starostlivosť o bezpečnosť práce a technických zariadení 17
13. Základné technické informácie 18
   Príloha č. 1: Technologická schéma 19
   Príloha č. 2: Zoznam strojov a zariadení 20

Úvod

Cieľom „Modernizácie technologickej linky klíčiarne Saladinových skríň je rozšírenie existujúcich výrobných kapacít, modernizácia technologických zariadení vrátane elektroinštalácie, zvýšenie prevádzkovej spoľahlivosti technologickej linky a zvýšenie prevádzkovej bezpečnosti riadiaceho systému pre dosiahnutie vyššej kvality výstupného produktu, zníženie energetických nákladov, zníženie poruchovosti, zvýšenie efektivity výroby a zníženie personálnej náročnosti výroby sladu v podobe zvýšenej automatizácie výrobného procesu, možnosti vzdialeného riadenia a vzdialenej detekcie porúch.

1. Popis existujúceho stavu

Investor Lycos Malt s.r.o. je producentom základnej suroviny pre výrobu piva – sladu. Na výrobu sladu sa používa sladovnícky jačmeň. Aby bolo možné vyrobiť slad musí sladovnícky jačmeň prejsť niekoľkými technologickými procesmi. Jedným z takýchto procesov je aj klíčenie sladovníckeho jačmeňa – tzv. zeleného sladu.

Klíčenie sladovníckeho jačmeňa prebieha v technologickej linke – klíčiarni, konkrétne v tomto prípade ide o typ s názvom „Saladinove skrine“ (skrátene len „SS“). Technologickú linku „SS“ tvorí nosná konštrukcia dna, na ktorom sú osadené štrbinové sitá.



Obrázok: Konštrukcia technologickej linky Saladinove skrine

Investor prevádzkuje 6ks samostatných Saladinových skríň.

Celou Saladinovou skriňou prechádza obracač. Obracač je riadený stroj s automatickým alebo ručným režimom. Slúži na vertikálne obracanie (prevetrávanie) vrstvy zeleného sladu, ktorý je uložený na štrbinových sitách v klíčiacej skrini

a zároveň slúži aj na vyskladnenie zeleného sladu z linky po ukončení procesu klíčenia. V horizontálnom smere pozdĺž celej klíčiacej skrine sa obracač pohybuje na pojazdových dráhach. Pojazdové dráhy sú dve, pravá a ľavá.





Obrázky: Pojazdová dráha obracača

Riadiaca jednotka každého obracača je zvedená do autonómneho riadiaceho systému a ďalej do obslužného centra (velína), z ktorého obsluha na monitore sleduje a kontroluje stav klíčenia. Vlastný režim klíčenia riadi automat. Na obracači je umiestnený sprchovací rám s tryskami, ktorými sa môže dovlhčovať klíčiaci jačmeň.



Obrázok: Obracač

Na recirkuláciu a pridávanie vonkajšieho vzduchu (regulácia teploty a vlhkosti) slúžia žalúzie a ventilátory umiestnené v spodnej časti linky pod štrbinovými sitami.

Technologická linka Saladinove skrine sa môže prevádzkovať v rôznych režimoch a pri rôznom množstve klíčiaceho jačmeňa na linke.

Po ukončení fázy klíčenia nastáva režim vyskladňovania linky. Vo vyskladňovacom mieste je sklápací mechanizmus, ktorým sa otvorí časť dna klíčiacej skrine. Obracač postupne do otvoreného dna vyskladní vrstvu naklíčeného jačmeňa – zeleného sladu. Na dopravu zeleného sladu z klíčiarne do ďalšej technologickej linky (hvozdu) slúžia vertikálne a horizontálne dopravníky.

Po vyprázdnení linky sa prevedie sanitácia a linka je pripravená k ďalšiemu transportu namočeného sladovníckeho jačmeňa.



Obrázok: Vyskladňovací režim obracača

Technológia klíčiarne Saladinových skríň sa nachádza v agresívnom vlhkom prostredí a trvalej 24 hodinovej prevádzke.

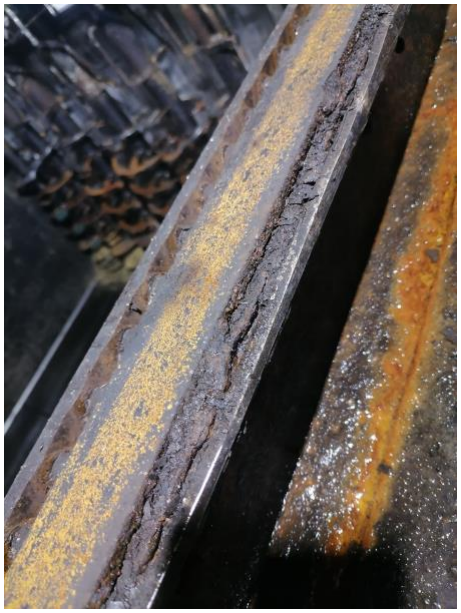
V čase od pôvodnej realizácie nastalo postupné skorodovanie a opotrebenie mechanických súčiastok obracačov a hrebeňov pojazdových dráh, čo má za následok zvyšujúci sa počet porúch a nutnosť odstávok výroby.




Obrázky: Skorodované konštrukcie obracačov



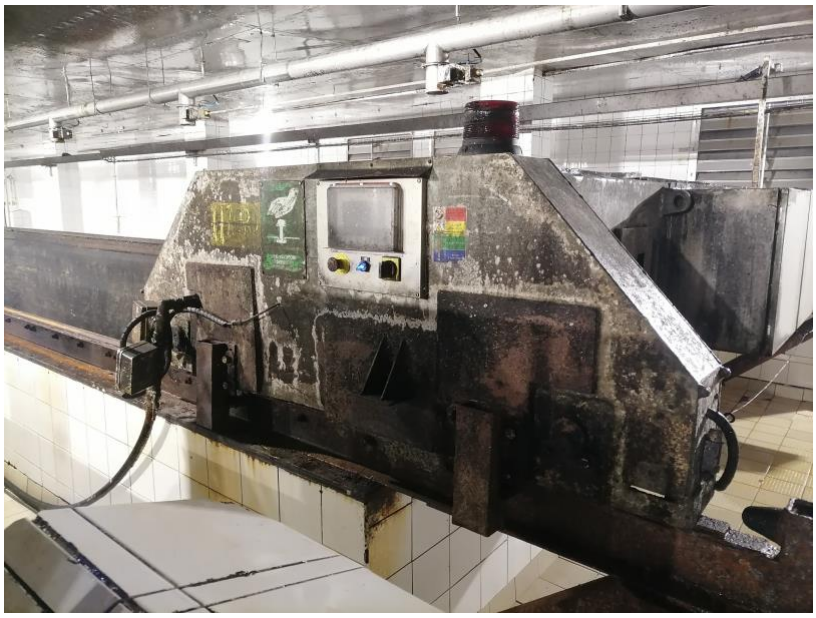

Obrázok: Opotrebované a skorodované súčiastky obracača



Obrázok: Skorodovaný a opotrebovaný hrebeň pojazdovej dráhy obracača

Riadiaca jednotka každého obracača komunikuje prostredníctvom bezdrôtovej lokálnej siete s autonómnym riadiacim systémom, ktorý posiela informácie o strojoch aj na centrálny velín.

Prenos informácii prostredníctvom bezdrôtovej siete je nespoľahlivý, dochádza ku výpadkom, čo spôsobuje nepresnosti v riadení prevádzkových stavov obracačov a tým ku ich častému odstavovaniu a následne prestojom a zníženej efektivite výroby.



Obrázok: Riadiaca jednotka obracača

Prívod elektrickej energie ku elektropohonom a riadiacej jednotke obracačov je v súčasnosti riešený cez energo reťaze osadené v žľaboch, ktoré sú umiestnené v súvislej línii nad klíčiacimi skriňami uchytené konzolami do nosných prvkov (stĺpov) klíčiarne.

Uvedené riešenie je nevyhovujúce z hľadiska bezpečnosti a prevádzania servisných úkonov na energo reťaziach vo výške – nutné použitie rebríkov prípadne lešení.





Obrázky: Prívody elektrickej energie ku obracačom

Prívod vody ku sprchovaciemu rámu obracačov (tryskám na kropenie zeleného sladu) je v súčasnosti riešený cez prívodné hadice, ktoré sú voľne umiestnené na podlahách klíčiarne v obslužnom priestore.

Uvedené riešenie je nevyhovujúce z hľadiska prevádzkovania, pretože môže dôjsť ku poškodeniam voľne umiestnených hadíc ľudskou aktivitou prípadne samotným pohybom obracačov, pokiaľ nie sú uložené a chránené v žľaboch na to určených.

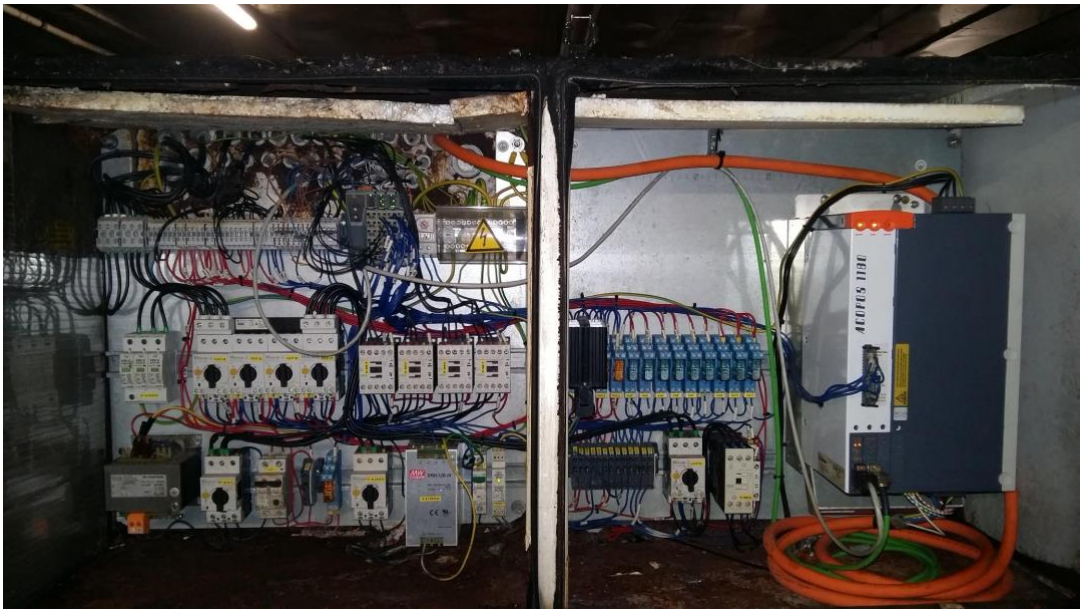




Obrázky: Prívody vody ku obracačom

V elektro - rozvodniciach, osadených na obracačoch sú umiestnené prvky riadenia, spínania elektromotorov pojazdu a vertikálneho obracania (prevetrávania) zeleného sladu.

Uvedené rozvodnice nespĺňajú súčasné bezpečnostné predpisy, riadiace a spínacie prvky sú morálne a technicky zastarané.



Obrázky: Elektro – rozvodnice na obracačoch, riadiaca a spínacia výzbroj

2. Modernizácia klíčiarne Saladinových skríň

Modernizácia klíčiarne Saladinových skríň pozostáva z:

- výmeny existujúcich obracačov SS za nové v nerezovom prevedení,
- výmeny hrebeňov pojazdových dráh pre obracače,
- výmeny napájacích energo reťazí a prívodných káblov vrátane doplnenia prívodu napájacej vody na dovlhčovanie zeleného sladu, dôjde ku zmene polohy umiestnenia energo reťazí z nosných stĺpov na bočné steny klíčiacich skríň,
- dodávky a montáže nových elektro rozvádzačov pre obracače,
- montáže nových káblových rozvodov a nerezových drôtených žľabov k jednotlivým obracačom v klíčiarni SS,
- vybudovania nového komunikačného riešenia medzi obracačmi SS a klíčiarňou SS prostredníctvom ethernetového komunikačného kábla uloženom v energo reťazi.

3. Nové obracače – popis technického riešenia

Technické riešenie spočíva vo výmene pôvodných obracačov za moderné obracače v nerezovom prevedení. Vyhotovenie obracačov Saladinovej skrine musí byť z robustnej konštrukcie, ktoré sú vybavené modernými prvkami riadenia a automatizácie celého technologického procesu klíčenia a vyskladňovania skrine. Vlastný obracač je autonómne riadený jednotkou s automatickým aj ručným režimom.

Použitie novej technológie a technického riešenia obracačov musí investorovi zaručiť:

- maximálnu možnú automatizáciu celého procesu klíčenia a vyskladnenia,
- vysokú spoľahlivosť a životnosť strojov použitím kvalitných a značkových komponentov,
- možnosť navýšenia výrobnej kapacity,
- 100 % garanciu parametrov zariadení pre potravinárske účely – prevodovky musia byť plnené olejom vhodným do potravinárskych prevádzok.

Obracač SS pozostáva z týchto hlavných častí:

1 - rám obracača,
2 - pohon pojazdu,
3 - obracacia (prevzdušňovacia) šnekovnice s pohonom,
4 - pojazdové kladky,
5 - pracovné, bezpečnostné spínače a senzory,
6 - dovlhčovanie,
7 - pochôdza plošina.

Rám bude zvarený z oceľového nerezového plechu akosti 17 240, zvnútra bude vystužený rebrovaním z plochej ocele akosti 17 240. Rám bude opatrený pojazdovými kladkami, ktoré sa posúvajú po koľajniciach, umiestnených na múrikoch klíčiacej skrine.

Nosnú časť rámu bude tvoriť vaňa na uloženie hriadeľov obracacích (prevzdušňovacích) šnekovníc. Každý hriadeľ bude vybavený vlastnou hnacou prevodovkou. Hriadele budú uložené v ložiskách. Na vonkajšej strane vane bude umiestnený elektrorozvádzač RM1 a pohon pojazdu.

Pojazd bude sprostredkovaný pomocou ozubeného hrebeňa, upevneného na bočnej stene pojazdnej koľajnice. Po ozubených hrebeňoch sa budú odvaľovať dve ozubené kolesá. Pohon ozubených kolies bude zabezpečený elektro prevodovkou s motorom riadeným frekvenčným meničom tak, že sa stroj môže pohybovať rôznymi rýchlosťami. Prepínanie rýchlostí pojazdu pri zachádzaní do hromady a šírku záberu určuje riadiaci systém.

Obracaciu (prevzdušňovaciu) šnekovnicu tvorí nosná rúrka a plechová šnekovnica. Vplyvom protibežného otáčania šnekovníc sa klíčiaci jačmeň obracia v celej šírke smerom nahor.

Pohon šnekovníc bude prevedený násuvnou prevodovkou s krytím IP 65, ktorá bude nasunutá priamo na hriadeľ šnekovnice. Reakcia prevodovky bude zachytená v ráme. Pre šírku linky 4 m a zvýšené zaťaženie bude stroj osadený ôsmimi prevodovkami, tj jedna prevodovka poháňa vždy jednu šnekovnicu.

Ovládanie stroja je sústredené do ovládacieho rozvádzača MS01, ktorý bude umiestnený v bočnici obracača. Hlavný rozvádzač RM1 je umiestnený na ráme stroja.

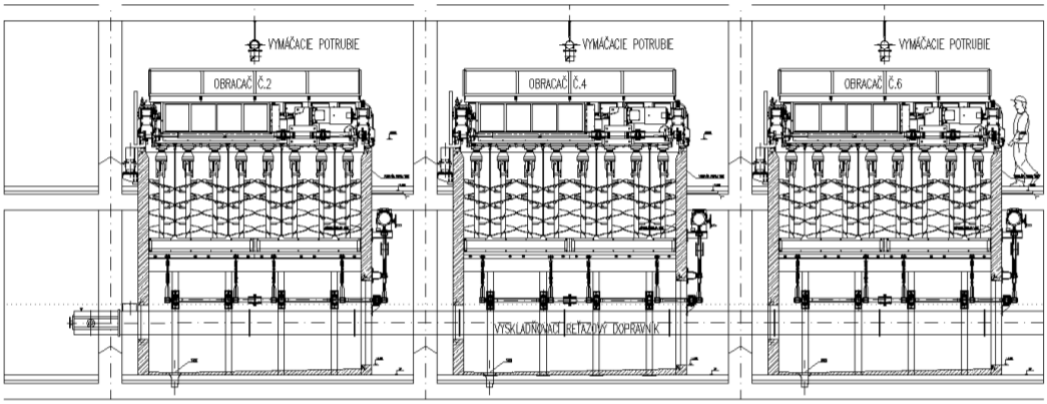
Pracovné, bezpečnostné spínače a senzory - stroj bude opatrený spínačmi a senzormi, ktoré automaticky zastavujú stroj po dôjdení na koniec linky.

4. Technická špecifikácia

4.1. Obracač Saladinovej skrine typu SS v prevedení nerez

Stroj sa skladá z:
- Rám, krytovanie, rozvádzače, spojovací materiál.
- Pohon pojazdu vrátane frekvenčného meniča s krytím IP 65
- Pohon šnekovníc – 8 prevodových skríň s krytím IP 65
- Šnekovnice – 8 ks (4 L + 4 P)
- Dovlhčovanie – dvojokruhové dovlhčovanie s nízkotlakými tryskami a solenoidovým ventilom.

Materiálové prevedenie – obracač:
- Nerez: rám stroja vrátane vnútorných výstuh
- Krytovanie
- Hnacie hriadele šnekovníc
- Šnekovnice
- Potrubný rozvod dovlhčovacej vody
- Spojovací materiál
- Liatina: ložiskové telesá hnacích hriadeľov šnekovníc
- Čierna oceľ: pojazdové kladky
- Ozubené kola pojazdu
- Ložiská



Obrázky: Príklad osadenia nových obracačov do klíčiacich skríň SS.

4.2. Nový hrebeň pojazdovej dráhy pre obracače – technické požiadavky

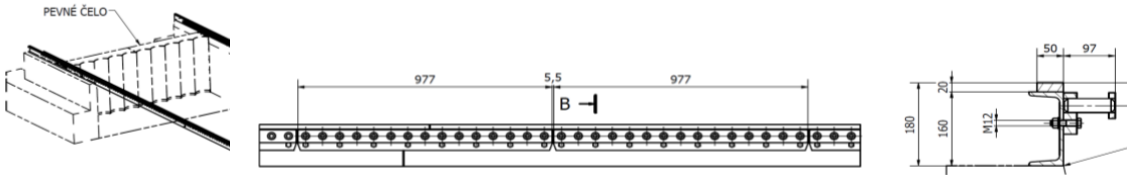
Pre správnu funkciu obracača SS je základom kvalitná pojazdová dráha s presne definovanou roztečou koľajníc, šírkou ozubeného hrebeňa a presnou vzdialenosťou ozubeného hrebeňa od hornej pojazdovej plochy. Všetky tieto parametre majú vplyv na spoľahlivosť obracača a životnosť dielov slúžiacich na prenos pojazdu (ozubený hrebeň na dráhe a ozubené koleso na obracači).

Vzhľadom k veľkému počtu prejazdov obracača po pojazdovej dráhe vďaka funkcii „vyhŕňania“, musí byť taktiež vysoko odolná pojazdová plocha na dráhe a pojazdové kolesá na obracači.

Povrchová úprava tela koľajnice (U160) musí byť prevedená prostredníctvom náterov s vysokou odolnosťou proti korózii. Pojazdový pásik navarený na U160 bude bez povrchového náteru, pretože by rovnako došlo k jeho opotrebovaniu vplyvom veľkého tlaku pojazdového kolesa na styčnú plochu pojazdovej dráhy obracača.

Šírka hrebeňov musí taká, aby dochádzalo k dostatočnému styku ozubeného kolesa s hrebeňom. Materiál hrebeňa S355.

Kotvenie ozubených hrebeňov do pojazdovej dráhy musí byť zhotovené z pozinkovaných skrutiek.

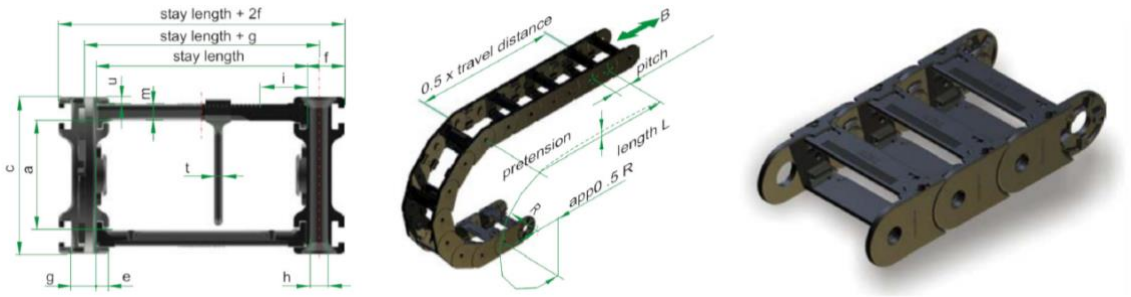


Obrázky: Príklad technického prevedenia hrebeňa novej pojazdovej dráhy.

4.3. Energetická reťaz – technické požiadavky

Energetická reťaz použitá na napájanie obracača musí byť určená do prostredia so 100% relatívnou vlhkosťou a jej tuhosť musí zodpovedať danému účelu.

Do energetickej reťaze bude uložený prívodný napájací kábel obracača, ethernetový komunikačný kábel a hadica na napojenie vody pre kropenie (dovlhčovanie) zeleného sladu. Žľaby energetickej reťaze musia byť zhotovené z nerezového materiálu tr. 1.4301.



Obrázky: Príklad technického prevedenia novej energo reťaze.

5. Napájanie technológie vodou

Hadice, ktoré budú určené na kropenie (dovlhčovanie zeleného sladu) budú napájané z existujúcich prípojok. Od prípojok budú hadice zaústené do energo reťazí.

6. Káblové trasy a trasy pre rozvody vody

Pre prívody elektrickej energie (silového napájania), komunikácie a vody do obracačov je potrebné vybudovať nové rozvody drôtených nerezových žľabov. Tieto drôtené žľaby budú trasované pod vedením žľabov energo reťaze.

7. Komunikácia obracačov SS s riadiacim systémom a ďalšími technológiami

Pre komunikáciu obracačov s riadiacim systémom sa použijú ethernetové komunikačné káble.

Medzi jednotlivými technológiami a obracačmi bude prebiehať komunikácia cez Powerlink.

Riadiaci systém klíčiarne SS musí preberať od riadiaceho systému predchádzajúcej technológie, t.j. máčiarne SS informácie najmä o výrobnej šarži a s ňou spojené ostatné informácie a tieto ukladať do evidencie výrobných šarží. Informácie musí riadiaci systém potom ďalej odovzdávať do následného systému riadenia hvozdov, kam bude zelený slad z klíčiarne smerovať.

8. Technické požiadavky na riadiaci systém

Základnou vlastnosťou riadiaceho systému (klíčiarne SS a jednotlivých obracačov SS) musí byť vzájomná komunikácia a súčasne aj komunikácia s riadiacim systémom máčiarne SS a následne dopravnej cesty na zelený slad. Pre komunikáciu s máčiarňou SS je nutná úzka väzba tak, aby dochádzalo k podrobnému odovzdávaniu prevádzkových dát o polohách obracača SS a tým aj

súhlasu, či je možné pustiť vymáčku do konkrétnej linky SS. Súčasne sa musí prenášať aj číslo výrobnej šarže. Pre komunikáciu s riadiacim systémom zelenej cesty je nutné zabezpečiť:

- Odovzdanie informácie, že je možné spustiť vyskladňovanie SS, číslo nastieranej šarže a ukončenie vyskladnenia SS - informáciu odovzdáva riadiaci systém klíčiarne SS riadiacemu systému dopravnej cesty zeleného sladu.

Všetky prevádzkové dáta z nového riadiaceho systému musia byť pravidelne ukladané v databáze riadiaceho systému a musia mať možnosť kedykoľvek dohľadať jednotlivé prevádzkové stavy. Historický aj aktuálny stav sledovaných veličín musí byť zobrazovaný na časovej osi v trendoch, kde je sledovaný ich aktuálny vývoj. Alarmy, alebo poruchové stavy musia byť dohľadateľné v tabuľke alarmov, kde musí byť možnosť filtrovania na jednotlivé prevádzkové zariadenia.

Samotný riadiaci systém musí umožňovať pasívne prezeranie prevádzkového stavu a súčasne aj aktívne ovládanie prevádzkového stavu. Pre aktívne ovládanie riadiaceho systému musí byť podmienkou prihlásenia oprávneného užívateľa a všetky jeho operácie musia byť systémom automaticky monitorované a ukladané tak, aby bolo možné spätne zistiť, kedy a aký užívateľ vykonával danú operáciu.

9. Informatizácia a zber dát do DC Lycos Malt BigData systémov pre budúcu implementáciu Umelej Inteligencie (AI)

Cieľom zberu dát bude zber informácií (dát) pre budúcu úplnú automatizáciu výrobného procesu s využitím AI Modelu, v rámci projektu pre ovládanie jednotlivých častí výroby a technologických častí, alebo celej prípravy výroby sladu. Tieto dáta sa budú zapisovať do tzv. BigData systému, ktorý bude umiestnený v DC Lycos Malt.

Systém Hardware bude navrhnutý tak, aby dokázal zapisovať veľké množstvá dát. Tieto dáta budú pochádzať z existujúcich riadiacich systémov a vizualizácií.

Systémy obsahujú kritické a funkčné dáta pre výrobu sladu a ďalším cieľom bude uchovávať informácie o kondícii strojov a zariadení. Neodmysliteľnou súčasťou dát budú operácie vykonávané obsluhou na velíne, ktorá obsluhuje vizualizačné systémy.

Najdôležitejšou súčasťou zberu dát bude zápis komplexných dát z riadiacich systémov ako sú senzorika, poruchové stavy, vyhodnocovanie obsluhy a riadiaceho systému.

S dátami, ktoré budú uložené v BigData databáze (MongoDB) bude možnosť relevantného škálovania AI integrácie a modelu pre Konvolučné a Rekurentné neurónové siete a následná aplikácia AI Modulu resp. AI Managera pre obsluhu výroby.

9.1. Príprava dát

Príprava dát predstavuje kľúčový krok v procese vývoja AI modelov, ktorý má priamy dopad na výslednú kvalitu a presnosť modelu. Zle pripravené dáta môžu viesť k nepresným predikciám a chybným výsledkom.

Proces prípravy zahŕňa zber, čistenie, transformáciu a integráciu dát do formátu vhodného na tréning modelu. Každý z týchto krokov je kritický a môže ovplyvniť výkon modelu rôznymi spôsobmi.

Kroky prípravy dát:

a) Zber dát

Zber dát je prvotným a zásadným krokom, pri ktorom je dôležité získať dostatok kvalitných a relevantných dát z rôznych zdrojov. Využívané budú rôznorodé zdroje, ako sú senzory, alebo databázy, aby sa zabezpečila variabilita.

b) Čistenie dát

Čistenie dát je proces, kde budú odstránené chyby alebo nekonzistencie z dátových súborov. Nespracované dáta často obsahujú chýbajúce hodnoty, duplikáty či nezrozumiteľné znaky. Na tento účel sa použije softvérová knižnica Pandas napísaná pre programovací jazyk Python, ktorá umožňuje manipuláciu s údajmi a analýzu údajov.

c) Transformácia a integrácia dát

- Je to nevyhnutný krok, kde je potrebné dátové súbory prispôsobiť tak, aby boli využiteľné pre konkrétny model strojového učenia.
- Konverzia kategórií do číselných hodnôt pomocou One-Hot Encoding. One-Hot Encoding (jednorázové kódovanie) je technika predspracovania dát, ktorá prevádza kategorické dáta do binárnej matice (0 a 1), kde každá jedinečná kategória sa stáva novým stĺpcom.
- Integrácia dát v spojení viacerých datasetov do jedného koherentného súboru, ktorý bude schopný poskytnúť čo najkomplexnejšie výsledky.
- Na integráciu dát bude použitý softvér TensorFlow, ktorý má vstavanú funkciu na predprípravu dát. TensorFlow je softvérová knižnica pre strojové učenie a umelú inteligenciu. Môže byť použitá v rôznych úlohách, ale používa sa hlavne na trénovanie a inferenciu neurónových sietí.
- Správna transformácia dát môže zásadne ovplyvniť schopnosť modelu identifikovať vzorce a variability v dátach.

9.2. Technické podmienky – konfigurácia hardvéru a softvéru pre BigData center v Lycos Malt

Hardvér:

- server AIME RS504 s procesorom EPYC AIME RS504, priemyselný rackový server založený na barebone systéme ASUS RS501A-E12, konfigurovateľný s vysokovýkonnými procesormi EPYC najnovšej generácie, alebo alternatíva,
- procesor AMD EPYC Genoa/Bergamo so 128 jadrami, alebo alternatíva,
- pamäť MEM-DR564L-CL01-ER64 (NR) 64GB DDR5-6400 - 24ks, alebo alternatíva,
- 12 diskov NVMe SSD 8TB, alebo alternatíva,
- zbernice PCI 5.0,
- sieťové pripojenie s rýchlosťou 400 Gb/s.

Priemyselný rackový server AIME RS504 založený na barebone systéme ASUS RS501A-E12 s procesorom AMD EPYC Genoa/Bergamon so 128 jadrami, pamäťou DDR5 je navrhnutý tak, aby fungoval nepretržite a poskytoval najspoľahlivejšie vysokovýkonné výpočty s procesorom, ako vysokovýkonný úložný server, vysokovýkonná databáza, alebo ako škálovateľný hostiteľ virtuálnych počítačov.

AIME RS504 je poháňaný najnovšími procesormi CPU AND EPYC™ 9004 založenými na 5nm technológii: generácia procesorov Genoa a Bergamo.

Jedno CPU je možné konfigurovať až so 128 jadrami, čo umožňuje mať k dispozícii celkovo 256 dostupných paralelných vlákien CPU.

Pamäť 3 TB DDR5 RS504 je možné inštalovať až s 24 pamäťovými modulmi, čo umožňuje konfiguráciu pamäte 1,5 TB s 24x 64 GB DDR5 modulmi.

Pre najvyššie požiadavky na pamäť je k dispozícii konfigurácia hlavnej pamäte 3 TB s 24x128 GB DDR5 pamäťovými modulmi. S pamäťou DDR5 sa dosahujú najvyššie rýchlosti prenosu dát medzi CPU, úložiskom a podsystémom. Dostupných 128 liniek PCI 5.0 procesora AMD EPYC umožňuje najvyššie rýchlosti prepojenia a prenosu dát medzi procesormi, pamäťou a úložiskom NVMe.

Vysokovýkonné úložisko (12 diskov NVMe SSD) s kapacitou až 180 TB. Okrem slotov M.2 NVMe na spustenie operačného systému poskytuje RS504 12 pozícií pre disky s podporou NVMe, z ktorých každá môže byť vybavená diskami SSD s kapacitou až 15,36 3TB, čo predstavuje celkovú úložnú kapacitu SSD 180 TB.

Vďaka vysokej šírke pásma, ktorú poskytujú NVMe SSD disky a priamemu pripojeniu PCI k procesoru EPYC, sa výkon NVMe SSD diskov najlepšie škáluje so softvérovým RAID diskom založeným na procesore.

Server bude osadený diskami SSD 8000 GB – M.2 2280, M.2 (PCIe 5.0 4x NVMe), TLC (Triple-Level Cell), rýchlosť čítania 14800 MB/s, rýchlosť zápisu 14000 MB/s, životnosť 8000 TBW.

Softvér MongoDB:

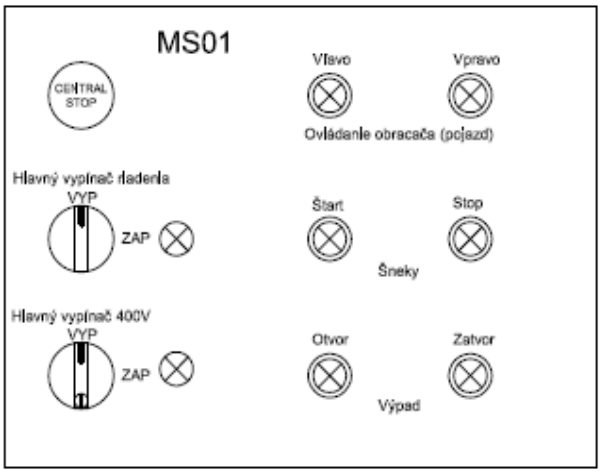
Multiplatformový softvér MongoDB patrí medzi NoSQL databázy. Je objektovo orientovaný, jednoduchý, dynamický a dobre škálovateľný. Namiesto tabuliek (ako v relačnej databáze) používa miesto riadkov a stĺpcov dokumenty a polia. Dáta sa ukladajú vo formáte JSON s voliteľnými schémami, čo je veľmi praktické, pretože dáta v JSON formáte sú veľmi jednoducho dostupné.

Objekty sa môžu do seba vnoriť, takže to, čo by sa muselo v relačnej databáze riešiť niekoľkými prepojenými tabuľkami sa v databáze MongoDB dá vložiť do jedného dokumentu.

10. Elektroinštalácia

Riadenie a prívod elektrickej energie obracačov SS bude prepojené do existujúcich rozvádzačov inštalovaných pred klíčiacimi linkami SS 1,3 a 5 a za klíčiacimi linkami SS č.2, 4 a 6. Elektroinštalácia bude obsahovať aj dva nové rozvádzače pre každý obracač SS s označením RM1 a MS01.

Technická špecifikácia elektroinštalácie, MaR a riadiaceho systému tvorí samostatnú časť.



Obrázky: Príklad technického prevedenia nového elektro rozvádzača MS01.

11. Demontážne a montážne práce

Realizáciu demontážnych a montážnych prác bude nutné koordinovať v zmysle harmonogramu s investorom – prevádzkovateľom. Harmonogram predloží zhotoviteľ pred začatím demontážnych a montážnych prác.

Pred začatím demontážnych a montážnych prác je potrebné zabezpečiť existujúce technologické zariadenia, ktoré nie sú predmetom modernizácie napríklad vhodným prekrytím tak, aby nedošlo k ich poškodeniu.

12. Starostlivosť o bezpečnosť práce a technických zariadení

Pri výstavbe, inštalácii a prevádzke je potrebné minimálne dodržiavať a riadiť sa nasledovnými právnymi predpismi a ostatnými predpismi:

1. zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon),
2. zákon NR SR č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov,

3. zákon NR SR č. 355/2007 Z .z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravotníctva a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
4. zákon NR SR č. 314/ 2001 Z. z. o ochrane pred požiarmi v znení neskorších predpisov,
5. nariadenie vlády č. 115/2006 Z. z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku v znení NV č. 555/2006 Z .z.,
6. nariadenie vlády SR č. 391/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko,
7. nariadenie vlády SR č. 396/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko,
8. nariadenie vlády SR č. 281/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri ručnej manipulácii s bremenami,
9. nariadenie vlády SR č. 387/2006 Z. z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci,
10. vyhláška MPSVaR č. 508/2009 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia,

Navrhované zariadenia sú bežne používané a vyhovujú požiadavkám STN a predpisom z hľadiska hygieny, bezpečnosti práce a technických zariadení.

Pracovníci musia byť vybavený ochrannými pomôckami podľa charakteru prác, spôsobu montáže a použitia montážnych prostriedkov. Každý pracovník musí byť oboznámený podrobne s právnymi predpismi a ostatnými predpismi na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v závislosti od druhu a charakteru vykonávaných pracovných činností.

13. Základné technické informácie

Inštalovaný príkon 1 obracača:	Pi = 22,7kW
Inštalovaný príkon všetkých 6 obracačov:	Pi = 136,2kW
Napäťová sústava:	400 V
Zadelenie zariadenia podľa vyhlášky 508/2009:	B

Spracoval : Ing. Dušan Slováček, DSTECH s.r.o., Pri Záhradách 11, 915 01 Nové Mesto nad Váhom

Dňa: 12.02.2026

Prílohy:
Technologická schéma 1 x
Zoznam strojov a zariadení 1 x

Príloha č. 1: Technologická schéma

Príloha č. 2: Zoznam strojov a zariadení:

Číslo položky	Názov položky	Počet MJ	MJ
Dodávka technológie			
1	**Obracač SS s vyhrňovacou lištou a bezpečnostnou plošinou**	6	ks
	Požadovaná technická špecifikácia obracača je uvedená v technickej správe.		
2	**Pojazdová dráha**		
2.1	Plochá oceľ 1.4301 50x20mm ČSN 17240 (každá linka má dĺžku dráhy 27 m)	6	súb.
2.2	Ozubený hrebeň 2x27m - legovaná konštrukčná oceľ	6	súb.
3	**Napájanie technológie vodou - kropenie sladu z obracača**		
3.1	Tlaková hadica pre kropenie sladu z obracača	6	súb.
3.2	Prívod vody pre kropenie k energetickej reťazi	6	súb.
Demontáž a montáž technológie			
4	**Demontáž pôvodnej technológie**		
4.1	Demontáž existujúcich obracačov SS a vysťahovanie pred budovu	6	ks
4.2	Demontáž ozubeného hrebeňa na existujúcich pojazdových dráhach	6	súb.
4.3	Demontáž existujúcich pásovin z pojazdových dráh	6	súb.
5	**Montáž novej technológie**		
5.1	Montáž pásoviny na pojazdové dráhy	6	súb.
5.2	Montáž ozubeného hrebeňa na pojazdovú dráhu	6	súb.
5.3	Nasťahovanie nových obracačov do budovy a montáž	6	súb.
5.4	Zhotovenie rozvodov tlakovej vody na kropenie	6	súb.
6	**Doprava technológie, žeriavy a manipulačné mechanizmy**		
6.1	Doprava technologie	1	súb.
6.3	Žeriavy a manipulačná technika	1	súb.
Elektroinštalácia, MaR, riadiaci systém			
7	**Viď špecifikácia Elektroinštalácia, MaR, riadiaci systém**	1	súb.
Školenie obsluhy a údržby, skúšobná prevádzka, preventívna údržba a nastavovanie v skúšobnej prevádzke			
8	**Školenie obsluhy a údržby**	1	súb.
9	**Nastavovanie, preventívna údržba a mazanie v rámci 90 dennej skúšobnej prevádzky**	1	súb.
10	**7 - dňová bezporuchová skúšobná prevádzka (vždy po 2 linkách naraz)**	3	súb.