



# Automatická plnička mlieka v Levických mliekarniach

**História Levických mliekarní, a. s., sa začala písať už v roku 1953. Dnes spoločnosť zamestnáva v priemere 245 ľudí a radí sa medzi najvýraznejšie podnikateľské subjekty regiónu Levice. Denne spracuje 265-tisíc litrov mlieka od stálych a regionálnych dodávateľov. Rozhodujúci podiel vo výrobe predstavujú syry eidamského a ementálskeho typu, ako aj sušené mlieko, v ponuke sa však vyskytuje aj čerstvé mlieko plnené do fliaš alebo vrecúšok. Jednu linku s najmodernejšou riadiacou a pohonnou technikou na plnenie čerstvého mlieka do fliaš spojzdnili v podniku koncom minulého roka. O komplexnú dodávku celej technológie vrátane elektro a riadiacich komponentov sa postarala spoločnosť AMT, s. r. o., z Nového Mesta nad Váhom, ktorá má bohaté skúsenosti s vývojom, výrobou a dodávkou kompletných plniacich liniek v potravinárskom priemysle.**

## Výmena staršej technológie

Nová automatická plniaca linka nahradila predchádzajúci vyše 20 rokov starý technologický celok s plnením do sklenených fliaš, ktorý vyžadoval vysoké náklady na prevádzku a čistenie. Jej miesto tak nahradila automatická plnička do PET fliaš s objemom 0,25, 0,5 a 1 liter, ktorá slúži na plnenie polotučného (1,5 % tuku) a plnotučného (3,5 % tuku) mlieka, prípadne produktov podobnej konzistencie (ochutené nápoje, acidofilné mlieko). V súčasnosti sa na linke plnia jednolitrové plastové fľaše, ktoré svojím dizajnom evokujú niekdajšie sklenené fľaše zo širokým hrdlom. V potravinárskom priemysle sa v poslednom období prechádza na plnenie produktov výroby a spracovania zo sklenených do PET fliaš. Kapacita výroby staršej linky bola do 1 000 litrov za hodinu, nová sa pohybuje na úrovni 3 000 fliaš za hodinu (bez ohľadu na zvolený objemový typ fľaše). Inštaláciou novej technológie sa docielila úspora nákladov v súvislosti s údržbou aj počtom obsluhujúceho personálu, ktorý sa tým mohol preradiť na iné úseky výroby v mliekarni. Staršiu linku obsluhovalo desať ľudí, nová plnoautomatická si vystačí so štyrmi zamestnancami.

## Konštrukcia linky

Linka sa skladá z niekoľkých celkov – z automatickej vyfukovačky fliaš s technológiou vzduchového hospodárstva, ktoré dodáva vzduch na vyfukovanie predlisiek do finálnej podoby PET fľaše, z dopravníkov, monobloku, dátumovacieho zariadenia, dochladzovacieho zariadenia, skupinovej baličky a ovíjačky europaliet.

## Vzduchové hospodárstvo

Prvou časťou linky je vzduchové hospodárstvo tvorené niekoľkými časťami, kde sa pripravuje vzduch na vyfukovanie PET fliaš. Prvkami vzduchového hospodárstva sú napríklad skrutkový kompresor 1 MPa, vysokotlakový dotlačiaci kompresor 3,2 MPa, zásobník tlakového vzduchu, filtre či redukčné ventily.

## Automatická vyfukovačka

V tomto zariadení sa z predlisiek nasýpaných v zásobníku vytvárajú PET fľaše vo svojej finálnej podobe. Predlisiky sa automaticky odoberajú zo zásobníka do dopravno-orientačného zariadenia, z ktorého vychádzajú orientované sklzom k zakladaciemu mechanizmu vyfukovačky. V nej nastáva predhrev predlisiek, kde sú predlisiky pomocou infražiaričov nahriate na potrebnú vyfukovaciu teplotu. Teplota sa nastavuje na riadiacom paneli elektroskrine rozdielne podľa typu predlisiku v jednotlivých zónach a automaticky sa reguluje na nastavené hodnoty. Predlisiky potom vstupujú do vyfukovačky, kde prebehne automatický cyklus vyfúknutia do formy zodpovedajúcej tvaru plnenej fľaše. Formy osádza a vymieňa podľa potreby v súlade s výrobným programom údržba mliekarnie. Vyfúknuté fľaše odchádzajú pneumatikým dopravníkom.



Zásobník s predliskami a dopravným zariadením do vyfukovačky

## Monoblok

Vyfúknuté fľaše sa dopravníkom prepravujú do monobloku, čo je otáčavá plniaca linka. Najskôr sa fľaše zvnútra dezinfikujú a prevracajú sa hore dnom. Keď fľaše dorazia po dopravníkovej trase k plnaciemu segmentu, sú dôkladne prepláchnuté a dezinfikované. Mlieko sa skladuje vo veľkoobjemných 15 000-litrových nádržiach. Aby sa zabezpečila trvanlivosť, mlieko sa chladí v chladiacom zariadení (zo 7 °C na 2 až 3 °C). Z veľkých nádrží sa tlačí čerpadlami do menšieho 600-litrového vyrovnávacieho zásobníka. Odtiaľ sa ďalej prečerpáva do monobloku, kde sa fľaše naplňujú stanoveným objemom pomocou presných dávkovačov založených na meraní magnetoindukčnými snímačmi. Snímač vydáva impulzy, pričom 1 mililiter dávkovaného mlieka zodpovedá desiatim impulzom, čo predstavuje presnosť 0,1 mililitra. Po pretečení



Monoblok – plnenie mlieka



stanoveného objemu mlieka fľašky sa uzatvárajú prepúšťacie ventily. V monobloku je inštalovaných dohromady šesťnásť dávkovačov.

Súčasťou monobloku je aj zásobník plastových skrutkových uzáverov. Tie sa presúvajú malým dopravníkom k naplneným fľašiam a zakrúcajú sa pomocou výkonných magnetických uzatváracích hláv s nastaviteľným ťahovacím momentom. Ďalším krokom je natiehnutie tzv. rukáva, na ktorom sa nachádza etiketa s popisom. Etikety sa odvíjajú zo súvislého kotúča a pred navlečením na fľašu sa sekajú na požadovaný rozmer. Na plastový uzáver fľaše sa potom dátumovacím zariadením nanáša dátum spotreby pomocou systému InkJet. Fľaše následne prechádzajú zmršťovacím tunelom, kde sa za pôsobenia pary obopne fóliový rukáv pevne okolo fľaše.



**Zásobník plastových skrutkových uzáverov s dopravníkom do monobloku**

### Skupinová balička

Po dopravníkovom páse sa fľaše premiestňujú ku skupinovej baličke, kde sa v dvoch radoch obalujú fóliou v požadovanej konfigurácii (2 x 4 fľaše). Podobne ako pri navliekaní etikety sa fólia obopína v zmršťovacom tuneli.

### Ovíjačka paliet

Balíky fľaš obsluha odoberá a ukladá ich na europaletu, ktorá sa nachádza na ovíjačke. Po uložení určitého počtu radov (súhrnný objem okolo 500 litrov) ovíjačka automaticky ovinie celú paletu. Obsluha následne transportuje paletu na vozíku do chladeného skladu, kde čaká na expedíciu.

### Obsluha

Obsluha monitoruje hladký chod linky a kontroluje, či sa napríklad neuvolnila fľaša zo svojho miesta. Jej úlohou je vyslovene vykonávať



**Skupinová balička fliaš**



dozor na linke bez potreby realizácie zásahu alebo inej náročnejšej činnosti. Jeden človek má na starosti dopĺňanie predliskov a vrchnákov do zásobníkov, jeden monitoruje chod linky a ďalší fyzický odoberá baličky fliaš zo skupinovej baličky. Hlavná kontrola je v kompetencii majstra divízie čerstvého mlieka, ktorý na hlavnom obslužnom paneli linky nastavuje a zadáva vykonávací program zodpovedajúci činnosti linky v danej zmene.

### Uzavretý čistiaci systém

Tento systém je určený na prečisťovanie potrubných trás, kadiaľ sú prečerpávané koncové produkty mliekarny (mlieko, kefir atď.), ktoré sa plnia do svojich obalov. Divízia čerstvého mlieka je tiež súčasťou čistenia. Riadenie celého systému sa zabezpečuje z centrálnej čistiacej stanice.

### Koncepcia riadenia

Každý z celkov tvoriacich linku je vybavený vlastným rozvádzačom. Základná koncepcia sa vyznačuje autonómnym spôsobom riadenia každého strojného zariadenia. Riadiace a pohonné prvky pochádzajú kompletne od spoločnosti Omron. Každý strojno-technologický celok riadi programovací logický automat CP1H. Jedinou výnimkou je záverečná balička, kde našlo uplatnenie PLC CP1L. Model CP1H je v porovnaní s CP1L rozširiteľný o špeciálne moduly. Táto vlastnosť sa na linke využila na automatickej vyfukovačke, ktorá disponuje zbernicou CompoBus/S a jednotkou analógových výstupov. Zbernica CompoBus/S je rozvetvená na ostrovy po celej vyfukovačke, kde sa zbierajú dáta zo snímačov a kombinovaných modulov vstupov/výstupov. Riadiace systémy jednotlivých strojov navzájom nekomunikujú. Na vstupe každého stroja sa nachádza snímač, ktorý posúva riadiacemu systému informáciu o tom, či prichádzajú fliaše. Podobne na výstupe je ďalší senzor informujúci o priechodnosti trasy smerom k ďalšiemu miestu linky. Dva automaty CP1L sa nachádzajú v monobloku, kde sú zodpovedné za ovládanie ventilov prietoku mlieka pri presnom plnení. Jedno PLC je schopné obslúžiť maximálne osem ventilov, preto sú inštalované dva. Navzájom komunikujú cez tzv. PLC link.

O pohyb vyfukovačky sa starajú dva servopohony. Jeden otvára, resp. zatvára formy (s výkonom 3 kW), druhý má pod palcom pohyb reťaze predliskov (výkon 750 W). Ide o servopohony radu SGDH od firmy Omron. Tie udávajú tón servomotorom modelového radu SGMAH a SGMGH. Podobne to je aj v monobloku, kde je jeden centrálny pohon na pohyb celého stroja a druhý má na starosti rýchlosť uzatváracích hláv. Dva meniče frekvencie riadia pohyb pásových dopravníkov. Dva meniče sú tiež na skupinovej baličke. Jeden riadi rýchlosť privádzacieho pásu a druhý rýchlosť pohybu cez tepelný tunel.

Z palety snímačov sa na vyfukovačke nachádzajú na detekciu pohybov pneumatických valcov Festo indukčné snímače na orientáciu predliskov, ako aj optické snímače detekcie prítomnosti.

### Obslužné panely

Okrem skupinovej baličky je každý strojný celok osadený obslužným panelom. Automatická vyfukovačka je vybavená textovým terminálom, prostredníctvom ktorého si obsluha môže nastaviť napríklad výkon infražiaričov, rýchlosť stroja, čas vyfukovania a pod. Zároveň slúži na zobrazovanie prípadných porúch a upozornení. Ostatné funkčné celky disponujú dotykovými panelmi

Na paneli je prehľadnou formou znázornený aktuálny stav linky. K dispozícii je aj správa alarmov a upozorňujúcich hlásení, medzi ktoré patria napr. nedostatok mlieka vo vyrovnávacom zásobníku či detekcia zaseknutia vrchnáka v monobloku.

**Branislav Bložon**  
**Martin Karbovanec**