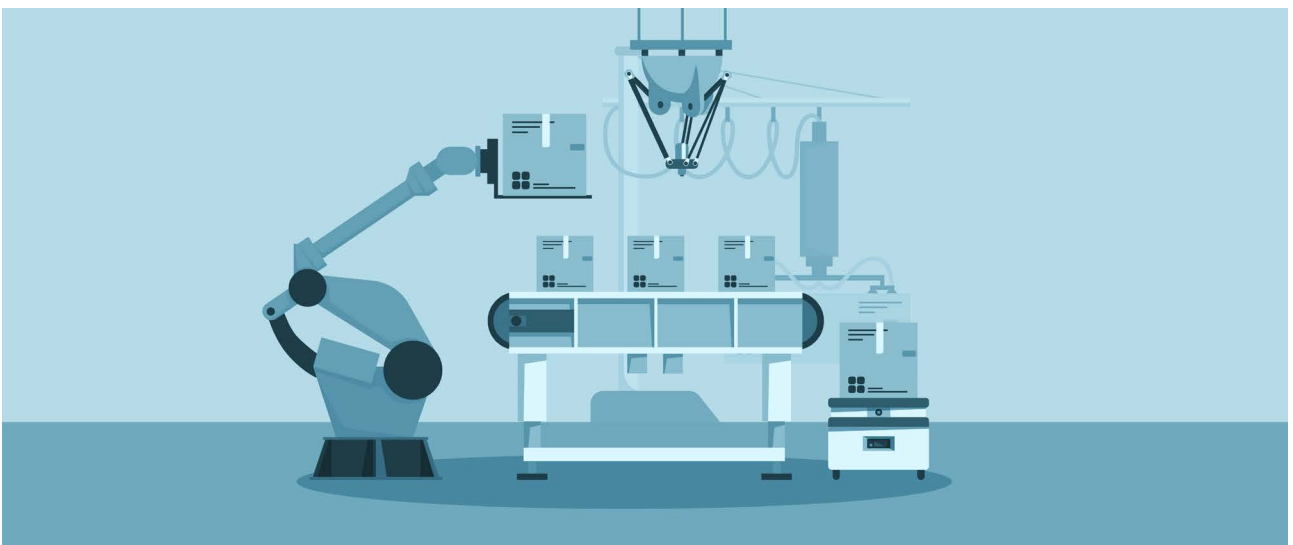


Krok do budúcnosti

automatizácia výroby fermentovaných mäsových výrobkov



Ako v praxi funguje plne automatizovaná výroba fermentovaných mäsových výrobkov? Na konkrétnom príklade sa dozviete, ako využiť výrobné technológie a ich komunikáciu s informačným systémom pre automatizáciu a robotizáciu závodu alebo len časti výrobných procesov v prostredí bežného mäsokombinátu.

Hlavnú úlohu v automatizácii a robotizácii zohrávajú ako výrobné technológie, tak aj moderný informačný systém, ktorý ich riadi a automatizuje a zároveň nahrádza i vybrané rozhodovacie procesy, ktoré sú obvyčajne vykonávané ľuďmi.

Chceme sa s Vami podeliť o skúsenosti z reálneho projektu plne automatizovaného a robotizovaného závodu na výrobu fermentovaných, tepelne neopracovaných, mäsových výrobkov. Obvykle sa na podobné technologické novinky chodíme poze-

rať do západnej Európy. Tentokrát sa však vydáme na východ, a to až do Moskvy. Jeden z ruských mäsokombinátov sa boril s nedostatkom výrobných kapacít a zvažoval dve možné riešenia. Jedným bolo rozšírenie existujúcich kapacít a druhým bol plán na výstavbu novej výrobnéj haly pre robotizovanú výrobu. Porovnaním oboch variantov z hľadiska prvotnej investície a prevádzkových nákladov na niekoľko nasledujúcich rokov došla ruská spoločnosť k záveru, že je pre ňu z dlhodobého hľadiska výhodnejšie investovať do robotizovanej novej výroby.

S ohľadom na rast personálnych nákladov a veľký nedostatok pracovníkov v Českej republike a na Slovensku je automatizácia a robotizácia, hoci v menšej miere, určite zaujímavou inšpiráciou pri riešení problémov na trhu práce, s ktorými sa väčšina mäsiarov stretáva.



Názorné predstavenie Industry 4.0 s HANOU v mäsovom priemysle zo SAP fóra 2017 v podaní Sabris tímu je možné vidieť na tejto stránke:

<http://bit.ly/2vo4JUH>

Pre lepšiu predstavu o projekte automatizovanej výroby v Rusku uvádzame niekoľko základných informácií o samotnom závode a produktoch. V robotizovanom závode sa bude vyrábať približne 50 základných sušených polotovarov, z ktorých sa rozdielnym balením a etiketovaním stane približne 250 hotových výrobkov. Závod je projektovaný na dennú produkciu 100 ton hotových výrobkov, teda približne 140 ton masy, čo je na české a slovenské podmienky dosť, avšak výrobné technológie sú dostupné i s menším výkonom. Celý závod je projektovaný tak, aby pracoval s minimálnymi zásobami, čo vedie k požiadavke na zásobovanie Just in time, ktorý obvyčajne riešime skôr v automobilovom priemysle. Dodávatelia výrobných technológií sú z krajín západnej Európy a z pohľadu automatizácie to sú predovšetkým talianske spoločnosti Travagliny (fermentačné komory, zastrešenie dodávky antropomorfných robotov, miešacích liniek a chladenia), TecnoFerrari (manipulačné roboty) a španielsky Tavil (automatický zakladač, depaletizačný a paletizačné roboty, kartónovacie roboty).

Teraz sa už podme pozrieť na vlastný výrobný proces.

Ten ako obvyčajne začína plánovaním výroby. Vzhľadom k tomu, že závod vyrába fermentované výrobky s dĺžkou výroby 12 až 40 dní, plán vychádza z predikcie odbytu, pretože vlastné odbytové zákazky ešte zďaleka nemá. Dlhá doba trvanlivosti umožňuje optimalizovať výrobné dávky tak, aby jeden základný polotovar bol vyrábaný len raz týždenne, čo spolu so zaraďovaním výrobkov podľa obsahu alergénov zvyšuje efektivitu a znižuje nutné odstávky na sanitáciu a prestavenie výrobných zariadení na ďalší polotovar. Systém teda zoptimalizuje predikcie odbytu a tie „rozdrobí“ podľa receptúr a kusovníkov na jednotlivé výrobné stupne až k nakupovaným surovinám, prísadám a pomocným materiálom, s ohľadom na ich skladové zásoby, už existujúce objednávky a termíny dodania. Plánovací cyklus je jeden týždeň, to znamená, že vždy vo štvrtok sa plánuje výroba a nákup na nasledujúci týždeň. Pri prijíme materiálu sú zaznamenané nielen údaje o materiáli, množstve a šarži, ale tiež údaje pre kontrolu akosti a hodnotenie dodávateľov, ako je napríklad teplota, vizuálne posúdenie, označenie, včasná dodávka atď. Po prijíme je paleta so surovinou odovzdaná na depaletizačné stanovisko, kde robot odoberá prepravky z palety. Presype ich do interných prepraviek, ktoré sú označené RFID čipmi, a na páse odošle prepravky do automatického zakladača. Automatické zakladače sú tu dva, jeden pre chladené suroviny a druhý pre mrazené.

Ak je plán výroby hotový a suroviny na dnešný výrobný deň naskladnené, je možné výrobu spustiť. To znamená, že informačný systém zistí, či sú zapojené technológie pripravené na výrobu (automatický sklad, miešacia linka, robot, ktorý navesia nariadený polotovar na klietky). Ak sú pripravené, systém rozošle úlohy pre uvedené zariadenie a vyžiada si dodávku surovín na prvú výrobnú dávku v automatickom zakladači a navrhne operátorovi fermen-

tačnú komoru, do ktorej je možné (podľa informácií radiaceho systému komôr) nariadený polotovar zaviezť. Operátor návrh prijme alebo vyberie inú komoru. Na základe toho vytvorí príkaz pre manipulačné roboty, aby práve vyrábaný polotovar odviezli do zvolenej komory. Ďalej systém čaká na informáciu z miešacej linky, kedy prvá dávka opustí prvý stupeň miešania a je možné začať miešať ďalšiu výrobnú dávku. Tento cyklus systém opakuje toľkokrát, koľko je naplánovaných výrobných dávok vyrábaného polotovaru.

Po ukončení výroby všetkých dávok jedného polotovaru systém čaká na pokyn operátora k začatiu výroby ďalšieho výrobného príkazu, a to z dôvodu, že narážky nie sú zapojené do systému a na nový polotovar sa nastavujú manuálne. Vymiešaná masa je z miešacej linky dopravená dopravníkom k jednotlivým narážkam, za ktorými je závesné zariadenie a antropomorfný robot, ktorý odoberá polotovary na paliciach a vešia ich na klietky. Každý tento robot obsluhuje dve narážky a má za sebou stanovisko pre päť kliebok. Dve klietky pre každú narážku, na jednu práve vešia a jedna prázdna čaká, aby nedochádzalo k zdržaniu, kým bude navesená klietka odvezená manipulačným robotom, ďalej je tu piata klietka naplnená palicami, ktorými robot zásobuje závesné zariadenie. Navesiavací robot komunikuje so závesným zariadením, kedy je palica naplnená a zároveň s manipulačnými robotmi, kedy je potrebné odviezť naplnenú klietku alebo priviezť klietku s palicami.

V okamihu, keď manipulačný robot odváža plnú klietku do fermentačnej komory, klietku odváži a odošle počiatočnú hmotnosť do informačného systému. Umiestni klietku v komore a zašle údaje o jej umiestení do informačného systému. Manipulačný robot je plochý vozík, ktorý podíde pod klietku, zdvihne ju, a pretože je vybavený tenzometrami, môže klietku aj odvážiť vrátane tarovania, pretože pozná ako taru každej konkrétnej klietky, tak aj počet palíc na klietke. Robot teda môže podchádzať pod klietky umiestené v komorách, čo sa využíva k tomu, že každú noc robot vojde do komory a každú klietku na mieste, bez nutnosti vyvezenia von, zváži. Každý deň je tak známa ako pôvodná hmotnosť klietky po narazení, systémom vypočítaná cieľová hmotnosť po fermentácii, tak aj aktuálna





hmotnosť. Tieto informácie umožňujú, aby systém automaticky vyhodnocoval úbytky hmotnosti jednotlivých klieťok. V systéme je na začiatku proces nastavený tak, že systém navrhne presun klieťok do sušiarňi podľa ich aktuálneho úbytku hmotnosti. Operátor tento návrh skontroluje a v prípade, že ho potvrdí, systém dá pokyn na premiestnenie manipulačným robotom, ktoré klieťky prevezú.

Obdobou opísaného procesu je sušenie, kde opäť dochádza k dennému váženiu všetkých klieťok v sušiarňach a pokiaľ niektoré klieťky dosiahnu plánovaný úbytok hmotnosti, systém vygeneruje požiadavku na meranie aktivity vody. Meranie aktivity vody nie je automatizované a musí ho zabezpečiť poverený pracovník, ktorý namerané hodnoty zadá do systému. Ten vyhodnotí, či je polotovary pripravený na balenie.

Polotovary pripravené na balenie systém porovná s aktuálnymi požiadavkami odbytu na hotové výrobky a navrhne spôsoby balenia a etiketovania tak, aby čo najlepšie splnil požiadavky odbytu. Systémom vygenerovaný návrh skontroluje plánovač, prípadne ho upraví a takto upravenú a schválenú verziu plánu balenia potvrdí do systému, ktorý podľa nej vytvorí výrobné príkazy na balenie.

Pokiaľ operátor dá systému pokyn na realizáciu plánu balenia, systém skontroluje stav všetkých technológií baliacej linky. Ak sú všetky technológie pripravené, rozošle úlohy na balenie a etiketovanie. Celý proces začína tým, že manipulačné roboty privezú klieťky zo sušiarňi k antropomorfným robotom, ktoré zvesia palice z klieťok a vložia polotovary do balíčiek. Po zabalení je každý balíček odvážený a označený etiketou. Označené balíčky z pásu zbiera kartónovací robot, vkladá ich v určenom počte do kartónov a zatvorené kartóny sú následne odvážené a označené kartónovou etiketou. Kartóny pokračujú po pásu do zásobníka. Ak počet kartónov v zásobníku zodpovedá počtu potrebnému na paletu, sú odoslané na paletizáciu, kde ich robot ukladá podľa baliaceho predpisu na paletu. Paletizačný robot skenuje všetky kartóny ukladané na paletu a ich zoznam odošle do informačného systému, ktorý vytlačí

paletovú SSCC etiketu. Aplikátor ju nalepí a paleta je následne automaticky zastrečovaná. Hotovú paletu odoberie manipulant a odvezie ju do skladu hotových výrobkov, kde paleta čaká na expedíciu.

A už sme na konci hlavného procesu robotizovanej výroby fermentovaných mäsových výrobkov. Nespomenuli sme však ešte ďalšie procesy, ako je prípravné miešanie sójovej emulzie, príprava zmesí korení a podobne.

Pokúsili sme sa Vám čo najdetailnejšie priblížiť skutočný príklad plne robotizovanej výroby v zahraničí s využitím najmodernejších výrobných technológií, informačného systému SAP a odvetvovej nadstavby pre mäsiarsky priemysel vyvinutých spoločnosťou Sabris. Ide o pomerne rozsiahly projekt, ale môžete sa z neho inšpirovať pri zavádzaní automatizácie a robotizácie i do ďaleko menších prevádzok alebo len do ich častí. V súčasnosti napríklad v rámci čiastkovej automatizácie realizujeme v jednom českom mäsokombináte napojenie automatického zakladača na informačný systém.

Jan Coufalík, Sabris CZ, s.r.o.

Sabris Váš partner pre oblasť Industry 4.0

Poskytneme Vám komplexný informačný systém založený na najmodernejšom štandarde SAP S/4HANA s odvetvovou nadstavbou pre detailné plánovanie, riadenie a kontrolu všetkých kľúčových procesov.

Na projektoch využívame nielen Best practices ale aj naše odborné znalosti procesnej výroby nazbierané počas dlhoročnej spolupráce s našimi zákazníkmi.

Pokiaľ aktuálne riešite otázky spojené s efektivitou výroby, presným stanovením skutočných nákladov, analýzou odbytových údajov alebo dokonca s automatizáciou vybraných činností zapojením moderných výrobných technológií, kontaktujte nás. Radi sa Vám budeme venovať.

Kontakt:

Alexander Vengrin

+421 915 999 227

alexander.vengrin@sabris.com

Sabris CZ s.r.o.

Pekařská 621/7, Praha 5, 155 00

www.sabris.com



+ 420 234 704 000



marketing@sabris.com

sabris

friendly professional

Naši vybraní zákazníci:



ŠKODA



Volkswagen

