



# Tekuté zlato v objatí automatizácie

Pivo patrí k najpopulárnejším alkoholickým nápojom na svete. Produkciu „tekutého zlata“ ovládli na Slovensku predovšetkým veľké konglomeráty, ktoré postupne poskupovali väčšie prevádzky. Sem-tam sa však stále nájdu roztrúsení entuziastickí drobní výrobcovia. Unikátnosť takýchto malých pivovarov spočíva v tom, že ponúkajú jedinečnú originálnu chuť nefiltrovaného a nepasterizovaného piva. Túto filozofiu si osvojili aj v pivovare Sessler v Trnave. Prednedávnom tu prebehla modernizácia, v rámci ktorej sa nasadila aj moderná riadiaca technika. Projekt modernizácie zastrešovala slovenská pobočka spoločnosti Schneider Electric v úzkej spolupráci s inžinierskou firmou Apli. Na výsledok ich práce sme sa boli pozrieť osobne s redakčným fotoaparátom.

## Základom jačmeň

Nosným prvkom piva je jačmeň. V rôznych častiach sveta sa výroba odlišuje pridávaním ďalších ingrediencií, napr. ryže v Japonsku či kukurice v Mexiku. Niekedy sa používa aj pšenica. V pivovare Sessler spracovávajú iba jačmeň.

## Sladovňa

V sladovni sa vyrábajú klasické slady – plzenský a bavorský, ako aj špeciálne slady – farebné a karamelové. Jačmeň sa po príchode do sladovne vyčistí, namočí, nechá dostatočne naklíčiť a potom sa suší. Sušením pri rozličných teplotách a časoch sa získava viacero druhov sladov. Najzákladnejším je plzenský slad, ktorý je základom všetkých svetlých pív. Bavorský slad dodáva pivu tmavú farbu. Najtmavšiu farbu dodáva pivu špeciálny tmavý slad, sladkú chuť zase karamel.

## Pražiaren

Špeciálne slady sa vyrábajú v pražiarni. Tam je umiestnený pražiaci stroj, ktorý sa vyhrieva na požadovanú teplotu. Hlavný pohon pražiča slúžiaci na jeho otáčanie má výkon 7,5 kW. Vysušený slad sa závitovými dopravníkmi presúva zo zásobníkov do dávkovača. Ten je vybavený snímačom, ktorý pri naplnení dávkovača posielá signál na odstavenie dopravníkov. Slad sa po otvorení klapky zosúva do pražiča. Po upražení sa otvára poklop a slad prepadáva na chladiacu misu, kde sa vzduchom a vodou znižuje jeho teplota. Vzorky hotového produktu sa pomocou dopravníkov a výtahu presúvajú k zásobníkom, odkiaľ laborantky po odobratí a vyhodnotení vzoriek zadajú upražený slad do príslušných skladovacích síl, aby sa jednotlivé druhy nepomiešali. Počas jednej pracovnej zmeny sa totiž môže vyrábať niekoľko druhov sladov.



Pražič

Riadenie procesu praženia má v režii riadiaci systém Modicon M340. Na priamočiare posuny (napr. otváranie veka miešačky) sa používajú pneumatické valce (tie našli svoje uplatnenie aj v sekcii výroby piva na ovládanie ventilov). Konceptcia je podobná ako pri výrobe piva. Na ovládanie technológie slúži dispečerský panel Magelis, ktorý je s Modiconom M340 spojený po sieti ethernet.

## Pivovar

V pivovare sa vyrábajú štyri druhy piva – svetlé 10% a 11,5%, tmavé 11,5% a 20% špeciál. Desatpercentné pivo sa na stôl zákazníkov dostane po 40 dňoch od začiatku príprav ingrediencií. Silnejšiemu 11,5% to trvá šesť až sedem týždňov. Výsledný druh piva závisí už od samotnej prípravy jednotlivých ingrediencií vrátane množstva sladov. V Sessleri sa vyrába starým osvedčeným spôsobom z jačmeňa tak, aby sa dosahovala približne rovnaká kvalita výsledného piva.

## Postup výroby piva

Sessler je pivovarom reštauračného typu, pretože varný a scedzovací kotol sa nachádzajú priamo v reštaurácii za výčapným pultom. Reštaurační hostia sa tak nepriamo zúčastňujú jednej fázy výroby piva. Pod podlahou výčapného pultu sa nachádza strojovňa s čerpadlami, ventilmi a potrubnými vedeniami.



Varný a scedzovací kotol v reštaurácii Sessler

V prvom kroku sa do varného kotla naleje voda a nasype sa jačmenný šrot. Po varení sa tento materiál (pre vysokú sladkosť nazývaný sladina) umiestni do scedzovacej kade, kde sa necháva jačmenný šrot usadiť. Po určitom čase sa jačmenný vývar zo šrotu znova scedí do varného



kotla, kde sa doň pridáva chmeľ, ktorý pivu dodáva typickú horkosť. Zo sladiny sa tak stáva tzv. mladina. Táto hmota sa varí a po určitom čase sa privádza do kade tzv. vírivky. Tá slúži na oddelenie chmeľu od mladého piva (chmeľ sa usádza). Mladina potom prechádza chladičom, kde sa jej teplota znižuje z cca 90 na približne 10 °C pomocou ľadovej vody, ktorú vyrába osobitné zariadenie. Zmes sa ďalej prečerpáva do kvasných nádrží. V tejto fáze výroby hovoríme o mladom pive, ktoré má ešte nevyváženú chuť a stabilizuje sa v procese kvasenia a zrenia. V kvasných nádržiach zmes určený čas kvasí (podľa typu vyrábaného piva). Miera podielu alkoholu v nápoji závisí od množstva pridaných kvasníc. V ďalšom kroku sa pivo prečerpáva do zrecích nádrží, kde sa nechá istú dobu ležať a dozrievať. Fázy kvasenia a zrenia sú v plnej kompetencii odborníkov v pivovare, ktorí na základe vlastného uváženia rozhodujú o ukončení jednotlivých etáp. Tým pivo dosahuje svoju definitívnu kvalitu. Na záver sa plní do 50-, 30- a 15-litrových KEG-ov, resp. do 5-litrových party súdkov, ako aj do sklenených a umelohmotných fliaš.

Operátor – vedúci výroby – zodpovedá za kvalitu piva v priebehu varenia, kvasenia a zrenia. Počas varenia si odoberá vzorky, ktoré sa v laboratóriu rýchlo vyhodnocujú. Na základe výsledkov sa priebežne roz-



Vírivka a chladič



Kvasná nádrž



Zrecie nádrže



hoduje, čo podnikne, aby dodržal štandardnú kvalitu piva v definovanej tolerancii, resp. ako bude postupovať v jednotlivých krokoch výroby. „Vzhľadom na to, že sme malý pivovar a nemáme možnosť investovať do plnoautomatickej prevádzky ako vo veľkých pivovaroch, musíme niektoré činnosti vykonávať ručne. Medzi ne patrí napr. vyhodnocovanie vzoriek v priebehu varenia. Veľké pivovary na to majú prepracované senzorové technológie, ktoré v priebehu niekoľkých sekúnd vyhodnotia, aké množstvá sledovaných prvkov sa v pive nachádzajú,“ hovorí Ing. Karol Puschenreiter, hlavný technolog pívovaru Sessler.

Proces od začiatku sypania surovín až po vypustenie uvarenej mladiny do vírivky trvá približne 9 až 11 hodín. Samotné varenie piva až po ukončenie čistenia kotlov niekedy zaberie takmer 15 hodín. Maximálny výkon varne je 7 500 hl za rok, pričom jedna dávka varenia poskytuje 20 hl piva. Vzhľadom na obmedzenú kapacitu zrecích nádrží a za predpokladu varenia iba 10° piva by potom bola maximálna ročná kapacita výroby okolo 2 600 hl. Reálna kapacita výroby je však okolo 1 000 až 1 200 hl, pretože sa vyrábajú štyri rôzne druhy piva.

**CIP**

Podobne ako v mnohých potravinárskych prevádzkach aj v pivovare Sessler je jednou zo zásadných technológií čistenie potrubných vedení, kotlov a zásobníkov. CIP, resp. sanitačná stanica pozostáva z niekoľkých kádí, kde sa pripravujú roztoky na čistenie vnútra všetkých zásobníkov, trás, hadíc a potrubí. Osobitne sa čistia kotly v sekcii varenia, nachádzajúce sa v priestore reštaurácie. Tam sa čistiaci roztok nalieva ručne. Toto sú jediné chemické zlúčeniny, ktoré sa v pivovare vyskytujú, pretože do piva sa inak nepridávajú žiadne ďalšie látky, ako sú stabilizátory či konzervačné prvky. V dôsledku toho je trvanlivosť piva obmedzená na 14, resp. v zimných mesiacoch 21 dní, po narazení suda 48 hodín.

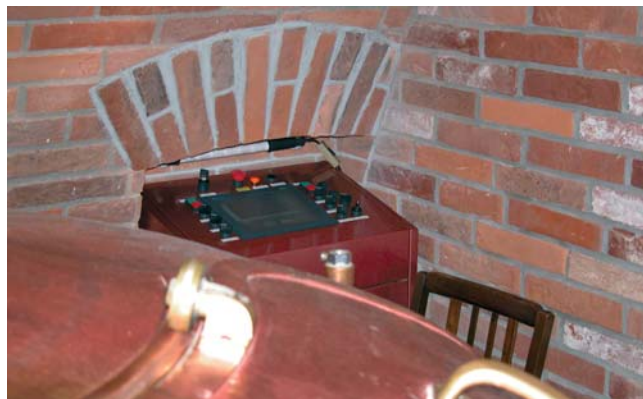


Sanitačná (CIP) stanica

**Vizualizačný riadiaci panel Magelis**

Výroba piva sa riadi z centrálneho ovládacieho pultu, kde je nasadený grafický dotykový operátorský panel Magelis. Pri výrobe piva si najväčšiu pozornosť operátora vyžaduje proces varenia, preto je ovládací pult umiestnený práve v tesnej blízkosti varnej sekcie v rohu za výčapným pultom.

Na prehľadných technologických obrazovkách sa vizualizuje prakticky celý proces výroby piva. Operátor má možnosť vidieť aktuálne údaje o stave jednotlivých ventilov, čerpadiel a pohonov (napr. miešadiel v kotloch). Z veličín sú najdôležitejšie merania teploty a výšky hladiny v kotloch a nádržiach (teplá voda, studená voda, kvasné tanky). Zároveň sa na vybraných technologických miestach meria tlak. Na vizualizačnej obrazovke sa nachádza aj aktuálny záber kamery inštalovanej v násypníku šrotu. Násyp ovláda operátor, ktorý z panela spúšťa dopravník nasypávania šrotu do kotla. Operátor tiež môže vstupovať do vykonávacieho riadiaceho programu a podľa vlastného uváženia prispôbovať aktuálne časové konštanty a výhrevné teploty.



Centrálny ovládací pult výroby piva s panelom Magelis

Možnosť manipulácie s panelom je podmienená zadaním prístupového hesla kompetentnej osoby. Ďalším bezpečnostným prvkom je uzamknutie ovládania panela pomocou špeciálnych kľúčov.

**Riadiaci systém Modicon Premium**

Srdcom hlavného rozvádzača je osvedčený riadiaci systém Modicon Premium s kompletou paletou prvkov ovládacieho obvodu a akčných členov, ako aj frekvenčný menič Altivar 31 na riadenie otáčok motora mladinového čerpadla na chladiči. Mladinu totiž treba preháňať cez chladič rôznou rýchlosťou v závislosti od jej výstupnej teploty. Pri vyššej výstupnej teplote preteká nižšou rýchlosťou a naopak. Systém Modicon Premium je vybavený zabudovaným ethernetovým portom, analógovými 16-kanálovými vstupnými kartami a diskretnými kartami s vysokou hustotou vstupov/výstupov.

Ďalšie dva frekvenčné meniče Altivar 31 sú umiestnené pod ovládacím pultom. Jeden slúži na reguláciu otáčok hrabiel v scedzovacej kadi a druhý na ovládanie scedzovacieho čerpadla. Použité motory majú výkon do 2 kW. Pod ovládacím pultom je umiestnený aj ostrov distribuovaných vstupov/výstupov Advantys STB, ktorý s riadiacim systémom komunikuje po sieti ethernet. Táto koncepcia bola výhodnejšia preto, že v strojovni bolo potrebné zbierať pomerne veľa signálov (z monitorovania a riadenia teploty, pohonov, početných ventilov a pod.), čím sa predišlo inštalácii množstva káblov zo strojovne až do rozvádzača. Ethernet sa používa aj na komunikáciu medzi dispečerským panelom Magelis a riadiacim systémom. Na dverách rozvádzača je umiestnený malý dotykový grafický panel Magelis XBT GT, kde si možno okamžite pozrieť teploty v kvasných a teplotných nádržiach, tlak ľadovej vody a teploty na chladiči.

Z hľadiska riadenia bolo najdôležitejšie zabezpečiť dodržanie postupu výroby piva podľa receptúry reprezentovanej diagramami. Ústrednú úlohu tu zohrávajú časové a teplotné koeficienty počas fázy varenia. Riadiaci systém zabezpečuje aj správne ohrevy, pričom kade vo varni majú ohrievaný spodok aj plášť. Špirály sa vyhrievajú pomocou pary, preto bolo potrebné zabezpečiť reguláciu jej množstva. Riadiaci systém teda na základe teploty servopohonmi priviera alebo otvára regulačné ventily pary.

**Záver**

Nasadenie modernej riadiacej techniky prinieslo nesporné výhody. Riadiaci systém uľahčuje prácu obsluhujúceho personálu, pretože automaticky riadi jednotlivé kroky výroby podľa zadanej receptúry: udržiava teplotu vyhrievania, uvádza do chodu čerpadlá, zatvára a otvára ventily a pod. Vykonáva činnosti, ktoré boli predtým doménou vedúceho výroby (sládka) a obsluhy pražiča, čím ich výrazne odbremenuje od stereotypných a opakujúcich sa pracovných činností.

**Branislav Bložon**