

# Další dokončené etapy rekonstrukce a modernizace pivovaru Budějovický Budvar

663.44 663.45

Ing. ANTONÍN KRATOCHVÍLE, Pivovary České Budějovice, s.p.

**Klíčová slova:** pivovar, varna, lahvárenská technika, sud Plus KEG, modernizace

Pivovar Budějovický Budvar prochází v posledních letech zásadní rekonstrukcí a modernizací. Celková koncepce a cíle rekonstrukce pivovaru byly před několika lety zpracovány formou Studie souboru staveb, podle které se postupně jednotlivé stavby realizují. Celkem je Studie souboru staveb členěna na 8 staveb, z nichž stavba 5 byla při realizaci ještě dále rozdělena na stavby 5A a 5B. V prvních čtyřech stavebách byly odstraněny kapacitní rozpory jednotlivých hlavních i pomocných výrobních článků a byly postupně vytvářeny hlavní výrobně technické předpoklady pro zvýšení kvality výrobků a pro její trvalou vyrovnanost, jako základních předpokladů pro dosažení konkurenční schopnosti piva Budějovický Budvar na náročných trzích v NSZ, zejména v zemích západní Evropy. Výrazně proexportní zaměření rekonstrukce s nezbytností prosadit se proti tvrdé konkurenci zahraničních pivovarů bylo a je spojeno se zvýšenými riziky při výběru a realizaci technického řešení jednotlivých dílčích úkolů; přesto základních cílů bylo dosaženo a je možno konstatovat, že export piva Budějovický Budvar na náročné trhy zaznamenává v posledních letech pravidelné 6 až 8% meziroční přírůstky. Již před několika lety dosáhl vývoz tohoto piva objemově nejvyššího podílu z exportu všech československých piv na trhy v NSZ. Konkrétně v roce 1988 bylo do různých zemí v tomto odbytovém směru dodáno celkem 205 562 hl. Společně s exportem piva do socialistických zemí dosahuje vývoz piva Budějovický Budvar více než 52 % celkové výroby. Toto výjimečné prvenství v celém pivovarském oboru je nesporně výrazem a důsledkem odpovídající a svědomité práce celého širokého kolektivu pracovníků.

Příznivých výsledků bylo dosaženo i z hlediska efektivnosti celkových výsledků závodu, jak je zřejmé z nárůstu základních ukazatelů za období uplynulých 20 let (rok 1968 = 100 %):

výroba piva celkem	142,48 %
export piva celkem	108,06 %
export piva do NSZ	2 429,24 %
počet pracovníků	99,67 %
produktivita práce z výkonů celkem	174,64 %

K udržení a dalšímu rozvoji dosažených výsledků přispívají i poslední ucelené etapy rekonstrukce a modernizace dokončené v posledních letech. Konkrétně se jedná o tyto akce:

- instalace a následné rozšíření linky na plnění sudů KEG;
- výstavba nových varen;
- instalace nové komplexně mechanizované lahvárenské linky.

## LINKA NA PLNĚNÍ PIVA DO SUDŮ KEG

Stáčírna sudů KEG je v pivovaru Budějovický Budvar instalována v novém objektu sudové manipulace, ve kterém je v přízemí umístěna umývárna a stáčírna konvenčních transportních sudů, sklady a nakládací rampy, ve druhém podlaží je pak centrální filtrační stanice a stáčecí tanky. Provoz stáčírny KEG má také sklady sudů v přízemí a vlastní linka je ve druhém podlaží. Obě podlaží jsou spojena automatizovaným paletovým výtahem, který je součástí linky a pracuje v pevné vazbě na vlastní provoz linky.

Linka KEG byla uvedena do provozu koncem roku 1985 a v roce 1988 byla dokončována druhým mycím a plnicím strojem na současný výkon 120 ks sudů KEG za hodinu s tím, že tzv. periferní zařízení linky (paletový výtah, paletizační stroj, myčka povrchu, předmyvací stroje, dopravní zařízení, kontrolní zařízení a ostatní) a celková dispozice linky umožní další rozšíření na cílový výkon 180 ks sudů KEG za hodinu.

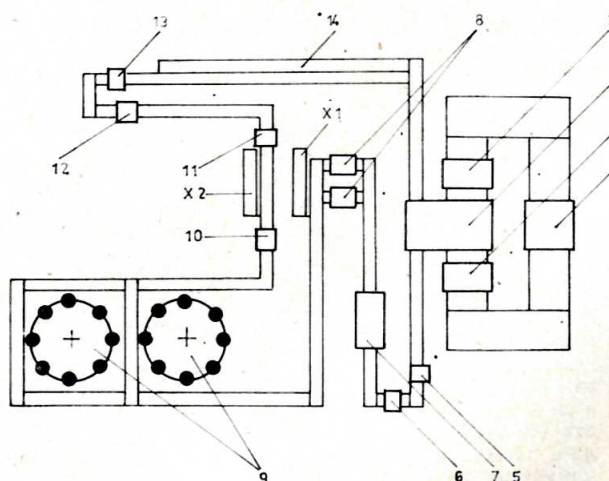
Pivovar Budějovický Budvar používá pro export sudového piva do NSZ tzv. sudu Plus KEG, dvou velikostí o obsahu 30 l a 50 l, s jednotným průměrem sudu 400 mm. Sud Plus KEG má vnitřní z nerezavějící oceli vyrobenou část opláštěvanou vypěněným polyurethanem a je vybaven tzv. košíčkovou armaturou, která je pevně zabudována v horním dnu sudu. Armatura sudu funguje jako dvojitý, kapalinový a plynový ventil, jehož kapalinová část je opatřena vnitřní trubicí sahající až nad dno sudu. Pomocí této armatury je umýván vnitřek sudu, je sud plněn a také na odbytišti čepován. Kon-



struke armatury vylučuje možnost zneužití sudu pro jiné účely. Dodavatelem sudů je firma Schäfer, Neunkirchen, NSR a výrobcem armatur firma Micro-matic z Dánska. Rozhodnutí o zavedení sudů typu Plus KEG se s odstupem několika let ukázalo jako prozíravé a správné. Sudy Plus KEG, které byly před pěti lety novinkou v záplavě běžných sudů z nerezavějící oceli nebo z hliníkových slitin, se v krátkém čase zejména v Evropě prosadily rozhodujícím způsobem. Polyurethanový plášť sudu snižuje při manipulaci hlučnost, umožňuje využití vnější plochy sudu pro reklamní účely, omezuje vliv prudkých změn teploty okolí na obsah sudu a usnadňuje nutnou ruční manipulaci se sudy na odbytích. Z provozní praxe je možno potvrdit vysokou mechanickou odolnost sudů Plus KEG, které dobře snášejí běžnou manipulaci. Nebezpečím pro jejich objemovou neměnnost a funkční schopnost je prakticky pouze zmrznutí obsahu sudu, připojení sudu na přetlak nad 1,2 MPa (pravděpodobně na láhev CO<sub>2</sub> bez dobře fungujícího redukčního ventilu) a hrubé mechanické poškození při pádu plného sudu z velmi vysoké výšky.

Dispoziční schéma vlastní linky KEG je znázorněno na obr. 1. Veškerá vnější manipulace se sudy Plus KEG se provádí na paletách EUR 800 × 1200 mm, na které se v 1 vrstvě uloží 6 ks sudů a manipulují se vždy dvě nastohované palety najednou. Vidlicovým vozíkem se v přízemí uloží palety na vstupní dopravník paletového výtahu (1), který palety dopraví do druhého podlaží, kde postupují do desthovače (2), který jednotlivé palety oddělí. Paleta s prázdnými sudy pak dále postupuje do kombinovaného paletizačního stroje (3), který v jednom taktu všech 6 sudů z palety sejmě a přesune na odváděcí dopravník; v návazném vratném pohybu je pak na prázdnou paletu uloženo 6 ks plných sudů. Naložená paleta dále postupuje ke stohovači (4) a z něho dvojice nastohovaných palet pokračuje do paletového výtahu (1). Výtahem jsou plné sudy Plus KEG dopraveny do přízemí, kde jsou palety ve 4 až 6 vrstvách ukládány v chlazeném skladu plných sudů.

Prázdné sudy z paletizačního stroje jsou odváděcími destičkovým dopravníkem dopravovány ke kontrolnímu zařízení (5), které identifikuje postavení sudu a v případě, že sud je dopravován s armaturou nahore, dojde v návazném zařízení-obraceči (6) k obrácení sudu, neboť veškerá další manipulace na lince se provádějí se sudy orientovanými armaturou dolů. Z obraceče (6) je sud dopraven dále do tunelové myčky povrchu (7), kdy vnější povrch sudů je umyt jednak rotačními kartáči a jednak tlakovou vodou. Za myčkou povrchu pak sudy dále postupují do jednoho ze dvou kontrolních a předmyvacích strojů (8.1 a 8.2). Zde je nejdříve ověřeno, zda je v prázdném sudu zbytkový vnitřní přetlak vzduchu nebo CO<sub>2</sub>, což je důkazem bezporuchového stavu armatury. Sud bez vnitřního přetlaku, tj. s vadnou armaturou je z linky vyřazen na dopravník X1. Ze sudu



Obr. 1. Schéma dispozice linky na plnění sudů KEG

s nezavadnou armaturou jsou pak na předmyvacím stroji odstraněny případné zbytky piva, je proveden první vyplach norkou vodou a sud je předplněn menší dávkou norkou roztoku NaOH. Úsek dopravy sudů mezi předmyvacími stroji (8.1 a 8.2) a následnými mycími a plnicími stroji (9.1 a 9.2) plní funkci předmacení. Vlastní mycí a plnicí stroj typ Rotomatic 5/1 je rotační stroj s prerusovaným pohybem, který má takt 60 s, čemž odpovídá jmenovitý výkon 60 ks sudů.h<sup>-1</sup>. Mycí a plnicí stroj má celkem 8 pracovních míst. Pracovní místo 1 zajišťuje vstupní a výstupní mechanické manipulace. Následující pracovní místa 2 až 7 jsou určena k mytí vnitřního povrchu sudu, které je zajišťováno postupně opakovaným několikanásobným vyplachováním sudu norkou vodou, horkým roztokem hydroxidu sodného a roztokem kyseliny dusičné. Na cyklus výplachů navazuje natlakování sudu sytou vodní párou s dobou působení v délce 1 taktu. Technicky sterilní sud je následně na pracovním místě 8 naplněn pivem. Při plnění pracují ventily armatury obrácené nez při výčepu, pivo je plněno plynovým ventilem a protitlak je ze sudu odváděn kapalinovým ventilem armatury. Vlastní plnění sudu pivem je za základě regulace protitlaku dvourychlostní. Po výstupu naplněného sudu z plnicího stroje jsou z vnějších částí armatury dezinfekčním roztokem odstříknuty zbytky piva a valečkovým dopravníkem je sud dopraven do přístroje na kontrolu naplnění (10). Pomocí gama záření je v tomto kontrolním zařízení identifikována výška hladiny piva v naplněném sudu a sudy s odchylkou větší než ±1,5 mm jsou vyřazeny na dopravník X2. Kontrolní přístroj současně počítá sudy správně naplněné a sudy vyřazené. Správně naplněný sud postupuje dále k obráběči (11), kde je orientován armaturou nahoru a dále na záklopkovacím stroji (12) je armatura opatřena ochranným víčkem z plastu a při průchodu etiketovacím strojem (13) je na sud nalepena samolepící etiketa. Na další části dopravníku se plné sudy třídí podle velikosti a shromažďují se na dvojitém akumulacím dopravníku (14), ze kterého pak vždy 6 ks sudů stejné velikosti vstupuje do paletizačního stroje (3). Veškeré manipulační a technologické funkce linky jsou řízeny mikroprocesory a linka pracuje plnoautomaticky. Jediný pracovník obsluhuje vykonává za provozu linky pouze dozor. Dodavatelem celé linky byla firma GEA-Till z NSR, výrobcem paletizačního stroje, dopravníků palet a paletového výtahu včetně regulačních prvků byla firma Schaefer München z NSR.

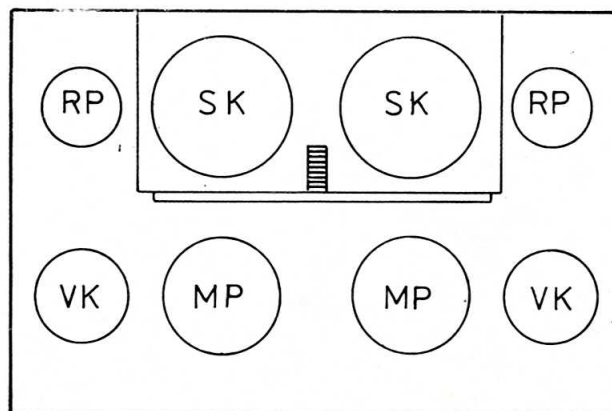
Pro plnění do sudů Plus KEG se používá piva průtokově pasterizovaného na zařízení, které dodala firma Holstein & Kappert, Dortmund, NSR. Také toto zařízení pracuje plnoautomaticky. Při objemu výdržnickové části pastéru 92,6 l jsou v programu regulace nastaveny dvě základní dvojice hodnot korelace průtoku piva a pasterizační teploty. Jednak je to průtok 22 hl.h<sup>-1</sup> při pasterizační teplotě 67,5 °C a pak průtok 65 hl.h<sup>-1</sup> s pasterizační teplotou 71 °C, pasterizační efekt se rovná 30,4 PJ a 32,8 PJ. Automatickou regulaci s využitím uvedených základních hodnot zajišťuje vyrovnávací tank s obsahem 20 hl, zařazený mezi průtokový pastér a plnicí místo. Je nutno zdůraznit, že úspěch pasterizace je založen na bezvadně pracujícím systému regulace, která v současných podmínkách linky zaručuje rovnoměrnou intenzitu pasterizace ve výkonovém rozpětí linky od minima 60.0,3 = 18 hl.h<sup>-1</sup> (jeden Rotomatic při plnění 30 l sudů) až k maximu 120.0,5 = 60 hl.h<sup>-1</sup> (oba stroje Rotomatic při plnění 50 l sudů). Sanitační jednotka linky, která je vybavena 2 zásobníky na roztok NaOH, 1 zásobníkem na roztok HNO<sub>3</sub> a 2 zásobníky na horkou vodu, zásobuje při provozu uvedenými detergenty mycí hlavice předmyvacích strojů a mycích a plnicích strojů. Před zahájením provozu linky i po ukončení denního provozu linky je pak sanitační jednotka součástí sanitačního systému linky pracujícího na principu CIP.

Instalace linky umožnila dodávky piva Budějovický Budvar v sudech Plus KEG na náročné trhy, na kterých je dnes tento druh sudů nezbytnou podmínkou konkurenční schopnosti. Provoz linky v plném rozsahu odstraňuje fyzicky namáhavou ruční práci na úseku sudové manipulace, ale hlavně zajišťuje vysokou kvalitu a zejména požadovanou dlouhou trvanlivost sudového piva.



## VÝSTAVBA NOVÝCH VAREN PIVOVARU BUDĚJOVICKÝ BUDVAR

Je možno uvést, že výstavba nových varen pivovaru Budějovický Budvar byla v rámci celé rekonstrukce pivovaru klíčovou otázkou. Řešení a vlastní realizace byly ztíženy omezeným areálem závodu, nutností nezbytně plynulé návaznosti na ostatní provozní soubory a současným nepřerušeným provozem závodu. Jediné možné, avšak rozměrově těsné stavení — proluka mezi budovami sladovny a strojovny — nebylo ideální ani z hlediska základových poměrů, a proto bylo nutno celou stavbu založit na pilotách. Na čelní, třípodlažní část objektu, ve které jsou umístěny vlastní varní soupravy, přímo navazuje zadní pětipodlažní část, kde je umístěna strojovna, chmelárna, přípravná síla na slad, vodní hospodářství a tzv. přípravná nádoba. Podle celkové koncepce rekonstrukce zahrnuje a stavba, označená jako stavba 5A, výstavbu dvou kompletních varen a z technologických důvodů bylo rozhodnuto instalovat klasické varny umožňující bezpečně aplikovat osvědčený dvou-rmutový varní postup. Z propočtu cílové kapacity pivovaru vyplynula velikost varen — sypání sladu na 1 várku 9 tun. Vodní hospodářství zahrnuje jednak vně umístěné zásobníky na teplou vodu z chlazení mladiny s kapacitou  $2 \times 150 \text{ m}^3$  a dále vlastní vodní hospodářství varny, které zejména zajišťuje trvale vyrovnanou teplotu zapařovací a vyslázovací vody. Koncepce šrotovny, ve které jsou jako hlavní stroje instalovány 3 mačkadla sladu typ 6 VM 125 B ze ZVÚ Hradec Králové, vychází ze zásady praktického vyloučení horizontální dopravy sladového šrotu, tj. celá dopravní cesta od čističek sladu, přes zásobníky šrotu (6 ks s jmenovitou kapacitou sypání na 1 várku), až k vystírání je převážně samospádová. Toto řešení vyhovující i stavebně konstrukčnímu řešení objektu (ocelový skelet) je zakončeno v přízemí instalovanou přípravnou nádobou, která je rozměrově a funkčně shodná s vystírací kádí. V této nádobě probíhá vystírání každé várky. Po vlastní vystírce se z přípravné nádoby čerpá podíl prvního rmutu přímo do rmutovací pánve a zbytek vystírky do vystírací kádě příslušné varny. Přípravná nádoba zkracuje sled várek, neboť umožňuje přejít vystírání další várky již v době, kdy probíhá ještě přecházející várky na scezovací kád. Na obr. 2 je dispoziční schéma hlavního podlaží varny, na kterém jsou v zrcadlovém uspořádání umístěny varní nádoby dvou stejných varních souprav.



Obr. 2. Hlavní podlaží varny

VK — vystírací kád, RP — rmutovací pánve, SK — scezovací kád, MP — mladinová pánve

Projektové řešení nového objektu je dílem střediska 460, brněnského závodu s.p. Potravinoprojekt Praha. Výsková budova nových varen zvýraznila panorama celého závodu jako nová dominanta pivovaru. Účelně řešený vnější plášť budovy, podobně jako vnitřní uspořádání hlavního podlaží, působí velmi esteticky. Důležité poznání z dlouhodobého zkušebního provozu je, že provozní soubor nových varen plní dobře základní technologické funkce. Zbytečnou a nepříjemnou skutečností však byla řada technických poruch, které provázely uvádění varny do provozu a jejichž odstraňování v některých případech trvalo velmi dlouho. V tomto směru by měly jak výrobce ZVÚ tak i montážní organizace Montas Hradec Králové věnovat své práci více pozornosti a svědomitosti. Rozměrové parametry varních nádob a objemy jednotlivých technologických podílů várky ve spojení s klasickými konstrukčními prvky a zvyklostmi výrobce (i když úspěšně uplatňovanými u menších varen) jsou pravděpodobnou příčinou vyššího provzdušňování v jednotlivých fázích varního cyklu a z toho vyplývajících změn, zejména vyšší barvy vyráběné mladiny. Konkrétně vyšší obvodová rychlost při míchání, jako důsledek větších průměrů nádob a vysoké nátokové výšky jsou příčinou těchto negativních jevů. V tomto směru provádíme některé dílčí úpravy nádob.

V energetické náročnosti nových varen se příznivě projevovalo uplatnění ZN pracovníků státního podniku, podle kterého se využívá odpadního tepla kondenzátů v teplovodním hospodářství varny. Realizací uvedené výstavby nových varen byla ukončena rozhodující část celkové rekonstrukce pivovaru Budějovický Budvar, neboť varny, jak svými technologickými parametry, tak i kapacitou výroby mladiny, splňují zcela bezpečně cílové záměry rozvoje pivovaru.

## NOVÁ LAHVÁRENSKÁ LINKA

Pro vytvoření podmínek k pohodové realizaci zvyšujících se požadavků na export lahvového piva a pro zajištění požadavků zahraničních odběratelů na nové druhy balení, bylo nutno instalovat v pivovaru Budějovický Budvar novou lahvářenskou linku, výměnou za 16 let starou linku I. Z kapacitních propočtů vyplynul potřebný jmenovitý výkon linky  $36\,000 \text{ lahví} \cdot \text{h}^{-1}$ . Pro umístění linky byl k dispozici prostor po demontované lince I, která při podstatně nižší úrovni funkčního vybavení měla výkon  $21\,000 \text{ lahví} \cdot \text{h}^{-1}$ . Aby se získala potřebná větší plocha bylo nutno realizovat napřed i částečnou přestavbu linky II. Dále proto, že v posledních letech se výrazně zvýšil objem dodávek piva do zahraničí v kamiónech, bylo nutno respektovat z toho vyplývající podmínky provozu a bylo nutno technicky vyřešit zvýšenou přizpůsobivost a návaznost provozu linky na proměnlivost podílů dopravy silniční a dopravy železniční.

S instalací nové linky bylo spojeno zavedení nového druhu láhve o obsahu  $0,33 \text{ l}$  tvaru Ale podle normy DIN 6192 (průměr těla  $61,0 \text{ mm}$ , výška  $238 \text{ mm}$ ) a nových

### Hlavní technické parametry:

— přípravná nádoba	PN	průměr $5\,000 \text{ mm}$ obsah $574 \text{ hl}$
— vystírací kád	VK	průměr $5\,000 \text{ mm}$ obsah $574 \text{ hl}$
— rmutovací pánve	RP	průměr $4\,250 \text{ mm}$ obsah $315 \text{ hl}$ topná plocha $22,3 \text{ m}^2$
— scezovací kád	SK	průměr $7\,500 \text{ mm}$ obsah $662 \text{ hl}$ scezovací plocha $44 \text{ m}^2$
— mladinová pánve	MP	průměr $6\,300 \text{ mm}$ obsah $866 \text{ hl}$ topná plocha $42,7 \text{ m}^2$

Dodavatelem technologického zařízení byly Závody Vítězného února Hradec Králové, které kromě jiného věnovaly pozornost nové konstrukci čtyřramenného kypřicího stroje ve scezovací kádě a řešení dostatečné topné plochy mladinových pánví. V obou případech se nové konstrukce plně osvědčily. Dna a luby jednotlivých nádob z nerezavějící oceli jsou kompletovány klasickými měděnými pokrývkami. Ovládání každé varny je soustředěno do přehledného panelu umístěného mezi vystírací kád a rmutovací pánve. V suterénu varny jsou obě varny doplněny sběračem sladiny s obsahem  $225 \text{ hl}$ . Vzhledem k tomu, že k výrobě značkového piva Budějovický Budvar se používá výhradně přírodní hlávkový chmel, jsou varny vybaveny dvojicí kontinuálních cízů s jmenovitým výkonem  $1\,000 \text{ hl} \cdot \text{h}^{-1}$ . Nedostatkem vybavení varen je nedostatečné sanitační zařízení jednotlivých nádob a absence samostatné CIP stanice.



přepravky na tyto láhve, tzv. PINOLEN přepravky, které místo běžné vnitřní mřížky mají ve vnitřním prostoru 8 trnů (sloupků) a jsou tak vybaveny jak k přepravě 24 ks volných lahví tak i 4 ks skupinových obalů Six-pack po 6 lahvích. Vnější rozměr PINOLEN přepravky 300 X X 400 mm umožňuje jejich přesnou paletizaci na paletách 800 X 1200 mm a jde o přepravky z tzv. modulového systému, který usiluje o sjednocení vnějších rozměrů všech druhů přepravky.

Linka umožňuje, že jak volné láhve 0,33 Ale tak i Six-pack s lahvemi 0,33 stejně jako běžné láhve 0,50 EURO mohou být expedovány buď v přepravkách, nebo v kartónech balených systémem WRAP-around. Současně bylo nutno vytvořit podmínky pro rozličné nároky na adjustaci lahví, které mohou být etiketovány 1 až 3 etiketami se současným staniolováním hrdla buď do punčošky nebo do šátečku.

Z těchto základních požadavků a podmínek se formulovalo zadání linky, s tím že bylo zřejmé, že vzhledem k rozsahu funkčních nároků na linku a nárokům na kvalitu jednotlivých operací bude možnost použití v tuzemsku vyráběných strojů a zařízení velmi omezena. V průběhu přípravného období předložily tři zahraniční firmy nabídky na kompletní dodávku celé linky. Jejich devizové a finanční nároky však přesahovaly možnosti podniku. Naproti tomu byly v rámci podniku z minulých instalací dobré zkušenosti s realizací linek sestavených na základě dodávek jednotlivých strojů od různých dodavatelů s tím, že celkové řešení linky, vzájemné vazby strojů a koordinaci výstavby zajišťovali přímo pracovníci státního podniku. Proto i pro tento případ byl zvolen stejný postup a zajišťováním přípravných prací bylo pověřeno oddělení TOR, které zpracovalo celkovou koncepci technického řešení. Jako rozhodující základní parametry linky s jmenovitým výkonem 36 000 lahví  $\cdot h^{-1}$  byly, v souladu s funkční výkonnou křivkou, určeny jmenovité výkony hlavních strojů následovně.

— myčka lahví	41 000 lahví $\cdot h^{-1}$
— plnicí a uzavírací monoblok	37 800 lahví $\cdot h^{-1}$
— tunelový pastér	36 000 lahví $\cdot h^{-1}$
— etiketovací a staniolovací stroje	48 000 lahví $\cdot h^{-1}$
— kartónovací stroje	48 000 lahví $\cdot h^{-1}$
— paletizace	52 000 lahví $\cdot h^{-1}$

Konkrétní jednání o dodávkách probíhalo ve 4. čtvrtletí 1987 s tím, že na základě předcházejícího posouzení a vyhodnocení možností použití tuzemských dodávek bylo rozhodnuto, že kromě vykladače lahví, části dopravníků přepravky a části dopravníků lahví, budou ostatní stroje a zařízení dovezeny z NSZ. Pro jednání o dodávkách bylo pro každý stroj jednotným postupem zpracováno technicko-ekonomické hodnocení nejméně tří konkurenčních nabídek. Prostřednictvím PZO Technopol Bratislava a Technoexport Praha bylo postupně do začátku prosince 1987 uzavřeno 9 kontraktů na dodávky strojů a zařízení s termínem dodávky do června 1988 včetně návazné šéfmontáže. Ze skutečnosti, že pracovníci s.p. pro akci v podstatě zajišťovali vyššího dodavatele technologie, vyplynuly předně povinnosti, odpovědnost a náročná práce, ale i značný přínos pro s.p. ze snížení devizových a finančních nároků. Proti nabídkám zahraničních dodavatelů na dodávku obdobné linky formou finální dodávky lze vyčíslit úsporu 16 až 18 mil. Kčs. Devizové krytí zahraničních dodávek bylo na základě předcházející dohody se SBČS zajištěno formou devizové návratné úvěru a jednou z podmínek dohody bylo uvedení linky do provozu do konce 3. čtvrtletí 1988. To vyžadovalo zahájení montáže linky ihned po realizaci prvních dodávek. Zpracování projektu bylo proto nutno zajistit v čase kratším než šestiměsíční dodací lhůta, což byl pro projektovou organizaci nepřijatelně krátký termín a proto oddělení TOR státního podniku Pivovary České Budějovice ve spolupráci se zahraničními dodavateli zpracovalo zjednodušený jednostupňový projekt, který byl podkladem pro montáž. Vlastní montáž, která byla zahájena pod vedením šéfmontérů dodavatelských firem v květnu, prováděli zejména pracovníci údržby závodu Budějovický Budvar, externí montážní organizace a Vývojový a prototypový závod s.p.,

ve kterém byly také vyrobeny některé části dopravy přepravky. Koncem září 1988 byl na lince zahájen zkušební provoz.

Linka je sestavena z těchto hlavních strojů:

- depaletizátor přepravky PRESSANT SUPER, fy Kettner,
- vykladač lahví MECHANIK 6, Chotěbořské strojírný,
- myčka lahví OMEGA KASKANA, fy Holstein a Kappert,
- prohlížečka lahví DOUTRONIC, fy Krones,
- plnicí a uzavírací monoblok ROLA-TRONIC fy SEN,
- tunelový pastér BETA P II, fy Holstein a Kappert,
- 2 etiketovací a staniolovací stroje PRONTOMATIC, fy Krones,
- vkladač lahví BLITZPACK, fy Kettner,
- vkladač Six-pack do přepravky ROBOT, fy Kettner,
- 2 kartónovací stroje WRAPAPACK III, fy Kettner,
- balicí stroj na skupinové balení lahví CLUSTER PAK, fy MEAD,
- 2 paletizátory přepravky a kartónů PRESSANT UNIVERSAL, fy Kettner.

Pro dodávky strojů byla stanovena podmínka, že každý dodavatel musí ke svému stroji dodat příslušnou část dopravníků lahví před a za vlastním strojem, včetně potřebných regulačních a řídicích prvků. Tato podmínka je velice důležitá pro konkrétní garanční záruky a jejich prokazování, neboť pokud návazné části dopravníků dodává jiná firma, dává tato skutečnost dodavatelům strojů možnost poukazovat na to, že příčiny nedostatků jsou v nevyváženosti dopravy lahví a tak se vyhnout splnění garančních podmínek. Splnění této podmínky bylo u předmetné linky dosaženo a doprava lahví jako celek, i když se na jeho realizaci podíleli různí dodavatelé, je velmi účinnou a efektivní částí linky. Jednotlivé useky dopravy lahví mají pečlivě vyváženou rychlost, což umožňuje pohony vybavené variátory a hlavní regulace zajišťovaná řadou optických závor, tlakových spínačů a bezdotykových čidel. Na čtyřech místech jsou instalovány, procesory řízené, plnoautomatické beztlaké seřazovače lahví pracující ve vzájemné vazbě na následující stroje (prohlížečka lahví, plnicí monoblok a etiketovací stroje). Soubor dopravy lahví je dále vybaven systémem automatického mazání pásů, který pomocí 280 trysek zajišťuje velice jemný rozstřík roztoku mazacího prostředku na vhodná místa dopravy (průměr trysky 0,17 mm). Výsledkem účelné zvolené dopravy lahví, která je vhodně regulována a řízena a je doplněna mazáním pásů, je kromě vyšší úrovně její funkční spolehlivosti výrazné snížení hluchosti linky. I při vyšším hodinovém výkonu se proti staré lince na jednotlivých místech obsluhy snížila hluchost o 7 až 11 dB.

Jak myčka lahví, tak i tunelový pastér od firmy Holstein a Kappert, kromě vysoké úrovně splnění požadavků lahvárenské technologie, jsou velmi dobře zpracovávány a vybaveny prvky v oblasti tepelné techniky, které umožňují provoz těchto strojů s nízkou spotřebou tepla.

V sestavě linky zařazený elektronicky řízený plnicí a uzavírací monoblok typ ROLA-TRONIC 86/18 od firmy SEN se v provozu dobře osvědčil. Jedná se o tříkomorový plnicí s dlouhou plnicí trubicou, jehož elektronicky vybavení kromě jiného umožňuje regulovat rychlost vlastního plnění láhve pivem na základě nastavení doby trvání jednotlivých fází plnicího procesu. Plnicí proces je rozdělen na fázi náběhovou, plnicí, brzdicí a korekční a jejich doba trvání v ms je na panelu nastavitelná a je indikována na displeji. V rámci poslední korekční fáze je možno regulovat různou výšku plnění láhve s vysokou přesností. Při garančních zkouškách bylo podnikovou laboratoří ověřeno, že plnicí monoblok ROLA-TRONIC i při použití protitlakového vzduchu dosahuje velmi dobrých kvalitativních technologických parametrů: průměrný obsah vzduchu v hrdlovém prostoru 0,44 ml na láhev, přírůstek rozpuštěného kyslíku při plnění 0,12 až 0,14 mg  $O_2 \cdot l^{-1}$ ; ztráty piva přepěněním 1,5 ml na láhev jsou výrazně závislé na teplotě plněního piva. Paletizační a depaletizační zařízení od firmy Kettner je možno označit jako spolehlivé i při širokém rozsahu



tolerancí a odchylek u různých typů v tuzemsku používaných přepravkách pro láhve 0,50 EURO. Obdobně etiketovací a staniovací stroje fy Krones splňují očekávané předpoklady a je jen škoda, že tuzemský výrobce není schopen zajistit staniovací výseky v potřebné kvalitě. Také u nového typu kartónovacích strojů WRAPAPAK III způsobují obtíže nepřesnosti v tuzemsku vyrobených přířezů a zejména poškozování přířezů, ke kterému dochází při jejich dopravě a skladování. Velmi složitou částí linky je úsek mezi etiketovacími stroji a paletizací, kde jsou instalovány vkladací lahvi do přepravek, balicí stroj na skupinové balení lahví do Six pack, vkladací Six pack do PINOLEN přepravek a kartónovací stroje určené k balení jak volných lahví tak i Six pack do obalových kartónů metodou WRAP-around. Skupina těchto strojů je propojena systémem příslušných dopravníků řízených několika programy a tak je možno v závěru linky realizovat provoz podle některé z 12 možných variant balení a následného dopravního směru, a to i způsobem, že celková produkce linky je za etiketovacími stroji dělena na dvě části a je možno současně provozovat dvě varianty programu. Cílem tohoto řešení je omezit prostoje linky a snížit meziskladování výrobků při požadavcích odběratelů na různé druhy balení a výhodněji zásobovat prostorově oddělená a vzdálená nakládací místa železniční a automobilové dopravy.

Nová lahvárenská linka splnila očekávané technické a technologické předpoklady s tím, že využitelnost vysoké technické úrovně strojů a zařízení je značně závislá na kvalitě zpracovávaných materiálů. Současně se zvýšily nároky na kvalifikaci obsluhy a údržby strojů a zařízení. S uznáním je však nutno konstatovat, že převážná většina těchto pracovníků závodu přistupuje k plnění svých úkolů se zájmem a odpovědností a vytváří tak podmínky pro účelné využívání složitého a náročného zařízení celé linky.

*Lektoroval Ing. Ladislav Chládek, CSc.*

**Kratochvíle, A.: Další dokončené etapy rekonstrukce a modernizace pivovaru Budějovický Budvar.** Kvas. prům., 35, 1989, č. 11, s. 321—325.

Popisují se další dokončené etapy v rámci postupné celkové rekonstrukce a modernizace pivovaru Budějovický Budvar. V pivovaru bylo zavedeno plnění sudů Plus KEG a uvedeny do provozu nové varny na sypaní sladu 9 t, které vytvářejí dostatečnou kapacitu výroby mladiny. Dále byla uvedena do provozu nová lahvárenská linka s výkonem 36 000 lahví  $\cdot h^{-1}$ , která umožní zavedení nových druhů balení. V článku se uvádí stručný popis provozních souborů, podmínky jejich výstavby a kritický pohled vycházející z provozních zkušeností prvního období provozu.

**Kratochvíle, A.: Окончение дальнейшего этапа восстановления и модернизации пивоваренного предприятия Будевийский БУДВАР.** Квас. прум., 35, 1989, № 11, стр. 321—325.

Описываются дальнейшие окончанные этапы в рамках постепенного общего восстановления и модернизации пивоваренного предприятия Будвар.

В эксплуатацию была дана установка наполнения бочек плюс кег и новые варны для насыпки солода 9 т, которые создают достаточную мощность для производства охмеленного сусла. Далее был введен новый бутылочный конвейер с производительностью 36 тыс. бутылок за час, который позволит ввести новые типы упаковки.

В статье приводится краткое описание производственных ансамблей, условия их сооружения и критические замечания, исходящие из опыта по эксплуатации первого периода производства.

**Kratochvíle, A.: Further Finished Stage of Reconstruction of Brewery Budweiser Budvar.** Kvas. prům., 35, 1989, No. 11, pp. 321—325.

Further finished stage of the brewery reconstruction is described. The following new equipments were installed: the filling of Plus KEG, the brew houses for 9 t grist that make the satisfactory capacity of wort preparation, the bottle filler of the capacity 36 000 bottles per hour that permits an application of the new kind of packing. Also some experiences from the first operation period of the new plants are discussed.

**Kratochvíle, A.: Weitere beendete Etappen der Rekonstruktion und Modernisation der Brauerei Budweiser Budvar.** Kvas. prům., 35, Nr. 11, S. 321—325.

Es werden die weiteren Etappen beschrieben, die im Rahmen der gesamten fortschreitenden Rekonstruktion und Modernisation der Brauerei Budweiser Budvar realisiert und abgeschlossen wurden. Es wurde namentlich die Abfüllung der Plus-Keg-Fässer eingeführt und neue Sudwerke für die Schüttung von 9 t Malz in Betrieb genommen, wodurch eine ausreichende Kapazität der Würzproduktion gesichert ist. Weiter wird auch über die Inbetriebnahme einer neuen Abfülllinie mit der Leistung von 36 000 Flaschen  $\cdot h^{-1}$  berichtet, die eine Diversifikation der Verpackungen ermöglicht. In dem Artikel werden die betreffenden Betriebsabteilungen zusammenfassend beschrieben, die Bedingungen des Aufbaus erörtert und auch kritische Ansichten angeführt, die aus den Betriebserfahrungen des Einführungsbetriebs resultieren.