

Sudy KEG - prostředek k racionalizaci sudové manipulace a zvýšení kvality sudového piva

663.41 663.465

Ing. PETR NOVÝ, Západočeské pivovary, k. p., Plzeň,
Ing. ANTONÍN KRATOCHVÍLE, Jihočeské pivovary, k. p., České Budějovice

Klíčová slova: pivo, doprava, manipulace, sud, sud-KEG

Oblast stáčení piva do transportních sudů z hlediska celého výrobního procesu zůstávala dosud poněkud stranou technického pokroku. I když před lety se změnil materiál a transportní sudy tradičně vyráběné z dubového dřeva byly nahrazeny sudy z hliníkových slitin, vlastní technologie mytí a plnění sudů, ale i manipulace se sudy, jejich doprava a čepování zůstaly beze změny. Proto také pивní sudy typického tvaru, ať již dřevěné nebo hliníkové, nazýváme sudy konvenčními. Veškeré operace s konvenčními sudy jsou spojeny s fyzicky namáhavou ruční prací a s nízkou produktivitou práce. Zavedení hliníkových sudů, u nichž odpadlo občasné požahování smolou, které zajišťovalo dokonalou sterilaci vnitřního povrchu, nelze označit za příspěvek ke zvýšení kvality sudového piva.

Zvýšení úrovně celé sudové manipulace při současném vytvoření podmínek pro vyšší kvalitu sudového piva umožňuje nový válcový typ transportního sudu na pivo. Historie válcových pивních sudů je asi 50 let stará a tento sud se do Evropy rozšířil z Austrálie. V Evropě pak poprvé válcové 5galonové (22,73 l) sudy pro export piva na Dálný východ začal používat britský pivovar Watney. Od poloviny třicátých let však použití kovových sudů stagnovalo a jejich renesance na vyšším vývojovém stupni začíná asi od r. 1955. Dnešní kovový válcový sud na pivo, který umožňuje uplatnění zcela nových, progresivních, jak technologických, tak i manipulačních postupů a principů, je na základě zobecnění anglického výrazu pro pивní sud „KEG“ ve všech zemích označován jako sud KEG. Veškeré operace se sudy KEG se v pivovarech provádějí na plnoautomatických linkách, s výjimkou linek s velmi malou výkonností, které jsou poloautomatické.

Vlastní sud KEG

Sud KEG prošel za poslední leta vývojem a postupně byly na trh uváděny různé typy a druhy těchto sudů. Jednotné však zůstaly vždy základní principy:

- různé velikosti sudů mají stejný průměr a liší se pouze výškou;
- sud má pouze jedno hrdlo umístěné na horním dnu sudu;
- v hrdle sudu je umístěna tzv. armatura, která je uzpůsobena tak, aby zajišťovala jak možnost mytí a plnění sudů, tak i čepování.

Tvar sudu KEG je znázorněn na obr. 1.

Velikost a rozměry sudů KEG: Z hlediska velikosti sudů — jejich obsahu jsou dnes nejběžnější sudy 30 l a 50 l, výjimečně 60 l. Rozměrově lze vtypovat tři hlavní typy sudů KEG:

		obsah sudu (litry)		
		30	50	60
anglická norma:	průměr mm	408	408	—
	výška mm	370	535	—
EURO-NORM	průměr mm	408	408	408
	výška mm	365	532	612
DIN 6647	průměr mm	395	395	—
	výška mm	400	600	—

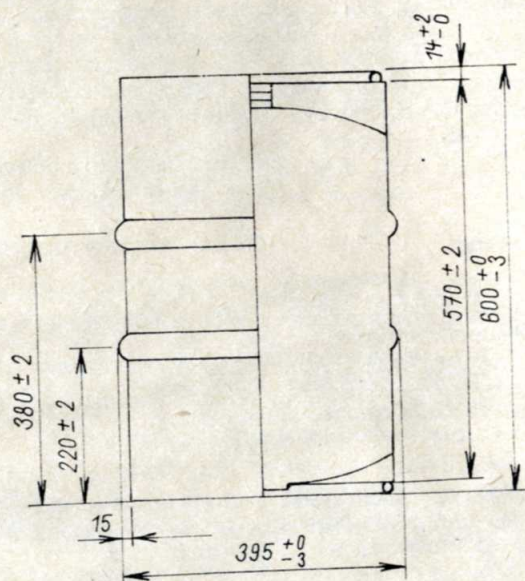
V současné době se stále více uplatňuje sjednocení rozměrů používaných sudů na základě německé normy DIN 6647. V zemích RVHP byla s platností od 1. 1. 1980 zavedena norma GRW 228-75 na standardní pивní válcový sud, který se velice blíží uvedeným rozměrům. Jak 30 l tak i 50 l sud mají shodný průměr 400 mm, výška sudu 30 l je 360 mm a sudu 50 l 560 mm.

Materiálové provedení sudů KEG

Z hlediska materiálového provedení lze rozlišit 2 základní druhy sudů KEG:

- sudy z hliníkových slitin,
- sudy z nerezavějící oceli,

kteřé jsou provedeny buď jako čistě kovové sudy, nebo jako sudy kombinované s navulkanizovanými pryžovými útory a obručemi, popřípadě sudy celopovrchově opatřené pláštěm z vypěněného polyurethanu.



Obr. 1. Válcový sud na pivo podle DIN 6647

Hliníkové sudy jsou vyráběny zpravidla z hliníkové slitiny označené podle DIN 1725 číslem 32315 jako slitina Al-Mg-Si-1 tohoto složení:

prvek	% hm	prvek	% hm
Cu	0,1	Fe	0,5
Mn	0,4—1,0	Zn	0,2
Mg	0,6—1,2	Cr	0,25
Si	0,7—1,3	Ti	0,1
zbytek Al.			

Pevnost této slitiny je čtyřikrát větší než pevnost hliníku. Tloušťka stěny hliníkových sudů bývá 2,8 mm a hmotnost 50 l sudu je asi 8 kg. Z důvodu koroze hliníku

alkalickými mycími prostředky musí mít sudy z hliníko-
vých slitin vnitřní povrch speciálně upravený jedním ze
tří způsobů:

- plátováním Al-slitiny na vnitřní straně čistým hli-
níkem 99,8 % a následnou eloxací povrchu, která má mít
tloušťku v rozmezí 10–15 μm ;
- pokrytím vnitřního povrchu vrstvou plastu;
- vystřiknutím vnitřního povrchu potravinářským zla-
tolakem.

Nerezocelové sudy jsou vyráběny ze speciálních nere-
zavějících ocelí, z nichž nejběžnější jsou oceli označené
podle DIN 17 440 číslem 1.4301 — Cr(18)Ni(9), nebo
1.4589 — Cr(14)Ni(2)Mo(1). Jednotliví výrobci volí různé
tloušťky stěn a den sudů a tomu pak odpovídají rozdílné
hmotnosti:

tloušťka dna mm	tloušťka stěny mm	hmotnost 50 l sudu kg
2,0	1,6	15,5
1,6	1,6	13,0
1,6	1,2	12,2

Důležitá je výrobní tolerance tloušťky nerezavějícího oce-
lového plechu, která by měla být $\pm 0,07$ mm. Ocelový
plech z nerezavějící oceli má vysokou korozní odolnost
vůči různým mycím prostředkům, vyjma prostředků kte-
ré obsahují ionty Cl^- . Vnitřní povrch plechu má být mat-
ně lesklý, zbaven povrchového napětí a s ohledem na
možnost dokonalého mytí a sanitace musí mít hladký
vnitřní povrch, jehož drsnost $R_a = 1 \mu\text{m}$ a $R_t = 3 \mu\text{m}$.
Tyto hodnoty je nutno považovat za maximální. Fyzikál-
ně technické parametry nejpoužívanějších kovových ma-
teriálů používaných na výrobu sudů KEG jsou uvedeny
v tabulce 1.

Kombinované sudy s navulkanizovanými pryžovými
obručkami a útory mají menší tloušťky stěn, jsou proto
lehčí, při provozním zpracování a manipulaci jsou méně
hlučné a vnitřní kovová část má výhodnější tvar, protože
odpadají prolisované „obruče“. Nevýhodou je omezená
trvanlivost a pevnost těchto navulkanizovaných částí.

Sud KEG celopovrchově opláštěvaný vypěněným poly-
urethanem, nazývaný Plus-KEG, představuje v současné
době nejprogresivnější a nejlepší typ sudu KEG. Vnitřní
část sudu je svařena ze dvou hladkých polovin z nereza-
vějícího plechu tloušťky 1 mm. Tato skořepina je pak na
vstříkacím lisu opatřena 5 mm tlustou vrstvou integro-
vaného vypěněného polyurethanu, který také v příslu-
šných místech vytváří 12,5 mm vysoké „obruče“. Hmotnost
50 l Plus-KEG je asi 12 kg a 30 l asi 10 kg.

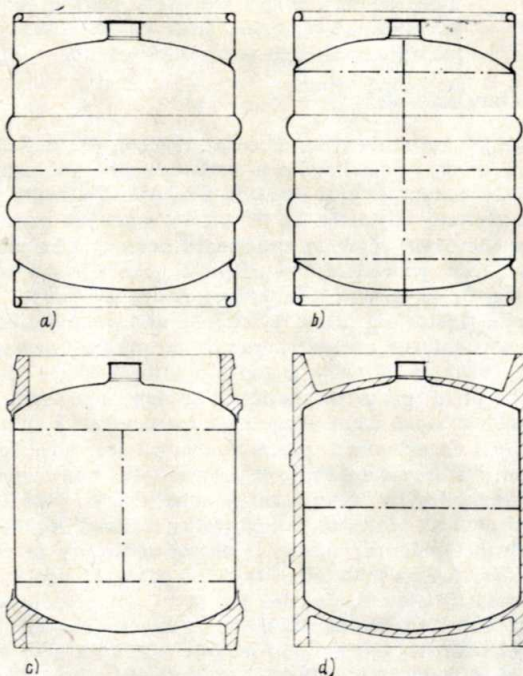
Různé typy kombinovaných sudů jsou znázorněny na
obr. 2.

Podle technologie výroby kovových sudů KEG můžeme
rozeznávat 2 základní typy:

- sudy hlubokotažné, u kterých skořepina sudu je zho-
tovená svařením 2 půlek zhotovených hydraulickým hlu-

bokým tažením, délka vnitřního svaru je asi 124 cm. Úto-
ry, pokud nejsou pryžové nebo polyurethanové, jsou ke
skořepině přivařeny vnějším svarem;

- sudy kroužené, u kterých celá válcová část, včetně
útorů je zkroužena a svisle svařena a do takto vzniklého
pláště jsou pak vevařena dna, délka vnitřního svaru je
cca 3krát delší.



Obr. 2. Různé konstrukce sudů KEG

a — celokovový hlubokotažný sud, b — celokovový krou-
žený sud, c — kombinovaný sud s krouženým pláštěm,
lisovanými dny a s navulkanizovanými pryžovými útory,
d — kombinovaný hlubokotažný sud celoplošně opláště-
vaný vypěněným polyurethanem, tzv. Plus-KEG.

Vnitřní svar nerezavějícího plechu je místem nebezpečí
následné důlkové koroze, a proto i když je používáno
plazmového svařování, má být jeho délka pokud možno
nejkratší, pevnost svaru by měla být $550 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-2}$.

Technické požadavky na sudy KEG:

- sudy musí odpovídat provoznímu přetlaku 0,3 MPa;
- odolnost sudu proti vnitřnímu přetlaku až do destruk-
ce sudu minimálně 2,5 MPa;
- objemová stálost sudu:
 - při vnitřním přetlaku 1,0 MPa se vnitřní objem
sudu smí zvětšit pouze o 0,6 % objemu;
 - při provozním přetlaku 0,3 MPa nesmí nastat
žádná trvalá změna objemu sudu;
- tepelná a chemická odolnost: sud KEG a všechny jeho
části musí být odolné:
 - proti působení horké vody a syté páry až do
teploty 135 °C;
 - proti působení horkých alkalických roztoků my-
cích detergentů do koncentrace 2 % hm NaOH
a teploty 95 °C; u sudů z nerezavějící oceli je
však nutno vyloučit z používání detergenty
obsahující halogeny, zejména ionty Cl^- ;
 - proti roztokům kyselých mycích detergentů do
koncentrace 2 % hm a teploty 95 °C;

Tab. 1. Fyzikálně technické parametry nejpoužívanějších
materiálů na výrobu sudů KEG

Veličina	Jednotka	Nerezavějící ocel	Hliníková slitina
		1.4301	3.2315
hustota	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	7 700	2 700
mez pevnosti	$\text{N} \cdot \text{mm}^{-2}$	700	315
mez tažnosti	$\text{N} \cdot \text{mm}^{-2}$	190	100–160
modul pružnosti	$\text{N} \cdot \text{mm}^{-2}$	$260 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^4$
v tahu E	$\text{N} \cdot \text{mm}^{-2}$	1 300–1 400	800–900
tvrdost Brinell	$\text{kJ} \cdot \text{m}^{-1} \text{h}^{-1}$	53	603–678
teplotní vodivost	K^{-1}		
délková tepelná rotažnost	$\text{m} \cdot \text{m}^{-1} \text{K}^{-1}$	$16 \cdot 10^{-6}$	$23,2 \cdot 10^{-6}$
měrné teplo	$\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \text{K}^{-1}$	0,50	0,89

— mechanická odolnost:

- při pádu plného sudu z výšky 1,4 m, jak při vodorovném pádu, tak i při pádu pod úhlem 45°, nesmí nastat větší deformace sudu a změna objemu sudu, která by byla větší než dovolená odchylka ověřování objemu;
- při vzájemném stohování jednotlivých sudů, nebo při vzájemném stohování palet s loženými sudy, nesmí dojít k deformacím pláště nebo útorů sudů, a to při stohování plných sudů do 6 vrstev a prázdných sudů do 10 vrstev, a to jak sudů stojících, tak i sudů ležících.

Armatura sudů KEG

Jak již bylo uvedeno, charakteristikou sudu KEG je jediný otvor, v jehož hrdle je umístěna vestavná armatura. Tato armatura je u starších konstrukcí v hrdle fixována závitem, nejčastěji Rd 52 × 1/6", u nových konstrukcí bajonetovým zámkem zajištěným ocelovým kroužkem. Toto nové provedení, označované jako „bezpečnostní armatura“, je možno demontovat pouze za použití speciálního nástroje a tak je vyloučena nedovolená manipulace s armaturou a zneužití sudu. V horní části armatury, která zasahuje do hrdla sudu, je ventilová část a ta přechází v pívni trubku zasahující až ke dnu sudu. Podle provedení ventilové části armatury rozeznáváme 2 základní druhy, a to armaturu plochou a armaturu košíčkovou. Rozsah článku neumožňuje charakterizovat podrobně rozdíly jednotlivých konstrukcí a v současné době také dosud není na přednosti a nedostatky těchto 2 základních konstrukcí jednotný názor. U ploché armatury je ventilová část řešena jako jeden funkčně zdvojený ventil, který současně otevírá a zavírá jak pívni, tak i vzduchovou cestu. Ventil je jednodušší a tím je snazší jeho sanitace, ale jeho těsnicí plochy jsou více namáhány a z hlediska dokonalé těsnosti mají kratší provozní životnost. Plochá vnější konstrukce ventilové části omezuje nebezpečí cizího znečištění, zejména při dopravě sudů. Košíčková armatura má dva oddělené ventily — pívni a vzduchový —, které mají větší předpoklad pro dlouhodobou provozní těsnost. Vnější dutina ventilové části armatury je při dopravě více náchylná k cizímu znečištění, a proto musí být vždy, i při vracení prázdného sudu, chráněna plastickou krytkou. Z ventilové části vychází vlastní nerezocelová pívni trubka, nejčastěji o Ø 17,5 až 21 mm. Zde je nutno upozornit na nutnost přesného provedení sudu i vlastní armatury, respektive vlastní pívni trubky, neboť vzdálenost konce trubky od dna sudu by měla být 6 až 10 mm, optimum je 8 mm. Aby byly tyto parametry dodrženy, musí být sud vyroben s výškovou tolerancí ± 1 mm, stejně jako délka pívni trubky. Je-li vzdálenost konce pívni trubky od dna sudu menší než 5 mm a větší než 11 mm, vznikají obtíže při mytí vnitřku sudů (špatné rozdělení detergentu po celé vnitřní ploše), při menší vzdálenosti pak také obtíže při vlastním čepování. Vnitřní kovové části ventilů jsou z nerezavějící oceli, těsnění ze speciální nitrilové gumy odolávající vysokým teplotám vody a zejména páry.

Výčepní hlavice

Pívni i vzduchový ventil armatury je vlivem vnitřních ocelových pružin trvale uzavřen. Při čepování sudů KEG se musí na vnější část armatury nasadit a upevnit (bajonetovým zámkem u košíčkové armatury, nebo zasunutím u ploché armatury) speciální výčepní hlavice. Na této hlavici je jednak hrdlo výstupu piva a jednak hrdlo vstupu protitlakového vzduchu nebo CO₂. Po nasazení se hlavice s armaturou utěsní stlačením silné pružiny pákou hlavice a tím se současně otevírají jak pívni tak i vzduchový ventil a sud je připraven k čepování. Opačně se po vyprázdění sudu, avšak i při libovolném přerušení čepování,

hlavice ze sudu uvolní, čímž se opět oba ventily armatury uzavrou. Sud je i po vyčepování trvale pod vnitřním přetlakem protitlakového plynu, jeho vnitřek nevysychá a není ho možno znečistit z vnějšku. To výrazně usnadňuje mytí vnitřku sudů. Při této příležitosti je nutno upozornit, že sudy KEG by zásadně měly být čepovány při použití CO₂ jako protitlakového plynu. Pokud se použije pouze tlakový vzduch, je nutno věnovat maximální pozornost jeho čistotě a vyloučit možnost nekontrolovatelného znečištění sudů hrubě závadným vzduchem.

Manipulace se sudy KEG

Původně se sudy KEG zpracovávaly na zcela jednoduchých strojích zajišťujících pouze mytí a plnění sudů. Poznatky a zkušenosti z praxe a vývoj strojně-technologických principů vyústily v současné době v plnoautomatické linky, které zajišťují celou manipulaci se sudy KEG, včetně všech kontrolních operací. Základem každé linky je stroj, na kterém se provádí jak mytí vnitřního povrchu sudu, tak i jeho plnění = mycí a plnicí stolice. Ostatní stroje a zařízení linky můžeme souhrnně nazvat periferní vybavení linky. Jednotlivé stroje a zařízení linky jsou vzájemně spojeny systémem dopravníků. Sudy KEG procházejí podstatnou částí linky obráceny horním dnem, ve kterém je armatura, dolů. Typové schéma linky na zpracování sudů KEG je znázorněno na obr. 3.

Veškerá vnější přeprava sudů KEG se provádí na paletě prosté 800 × 1200 mm (6 ks v 1 vrstvě), použitelná je i paleta 1000 × 1200 mm (8 ks v 1 vrstvě), popřípadě je možno paletovat i ležící sudy KEG na speciálních lyžinových paletách.

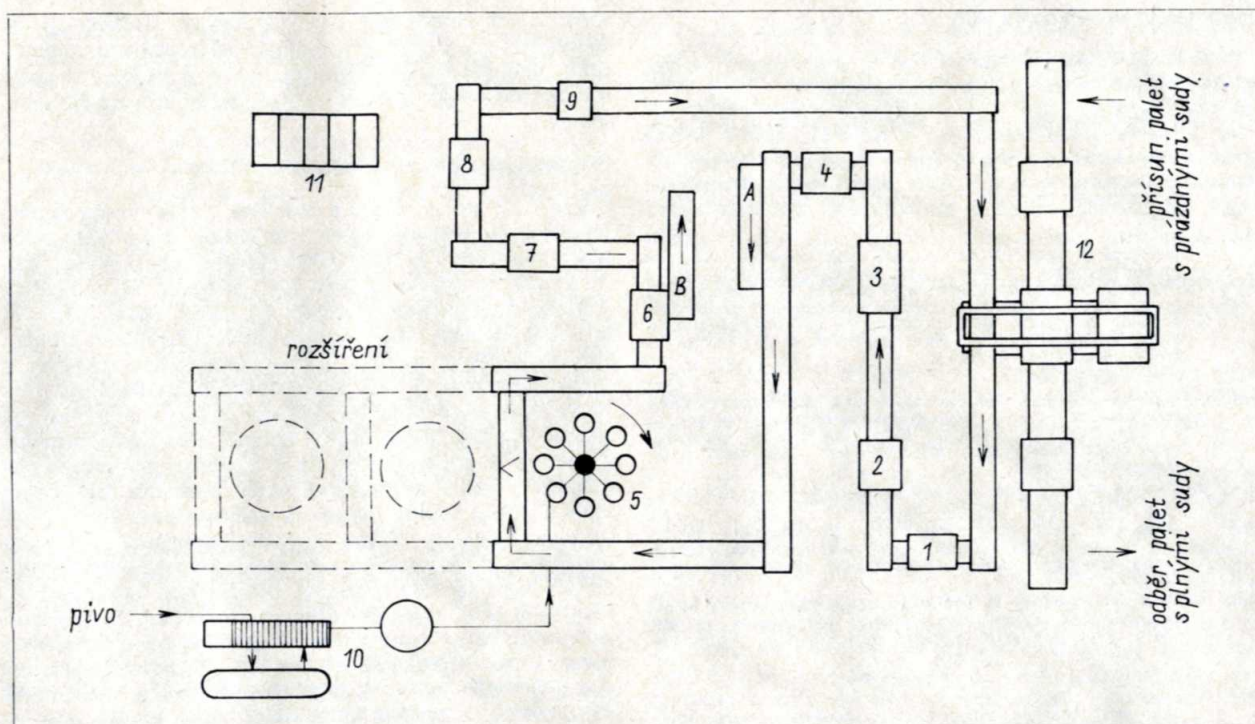
Mycí a plnicí stolice

Mycí a plnicí stolice na sudy KEG má, podle různých typů, 4 až 8 pracovních míst, na kterých se postupně vnitřek sudu myje, steriluje a nakonec se sud naplní pivem. Obdobně jako u lahvárenských strojů byly první stolice liniové, u kterých jsou jednotlivá pracovní místa řazena za sebou v přímce a sud je v taktu přenášen z jednoho pracovního místa na další. Později byly vyvinuty kruhové stolice s taktovým posunem a nejnovější a nejvykonnější stroje jsou kruhové s kontinuálním pohybem.

Výkonnost běžných mycích a plnicích stolic — liniových i kruhových — je zpravidla 60 až 80 ks sudů KEG za hodinu. Pro dosažení vyšších výkonností se pak řadí několik mycích a plnicích stolic paralelně vedle sebe. Pro vysoké výkonnosti asi od 360 do 600 ks.h⁻¹ se používají kruhové kontinuální stroje, u kterých jsou rozděleny funkce na mycí stroj a plnicí stroj.

Sud KEG přichází, jak již bylo uvedeno, do mycí a plnicí stolice obrácen horním dnem dolů a na jednotlivých pracovních místech stolice se spojí armatura sudu s pracovní hlavici příslušného pracovního místa. Každé pracovní místo má naprogramovaný svůj technologický proces. Průběh technologického procesu mytí a plnění na stolicích různých typů se může v podrobnostech odlišovat, avšak v zásadě musí být splněny vždy základní operace: důkladné mytí vnitřku sudu a jeho armatury, sterilace sudu a izobarometrické plnění. Do mycí a plnicí stolice přicházejí sudy z předchozího stroje, z kontrolní a předmyvací stanice, již zbaveny zbytků piva, vystřiknuty vodou a částečně naplněny mycím alkalickým detergentem, pomocí různě dlouhého dopravníku, na kterém probíhá předmáčení, které by mělo trvat nejméně 5 minut.

Vlastní technologický proces lze demonstrovat na programu mycí a plnicí stolice typu ROMATIC 5/1 (rotační taktová stolice), tj. na typu, který je v současné době instalován v pivovarech Plzeňský Prazdroj a Budějovický Budvar. ROMATIC 5/1 má celkem 8 pracovních míst:



Obr. 3. Schéma dispozice automatické linky na zpracování sudů KEG — základní výkonnost 70 ks. h⁻¹ s možností rozšíření na 210 ks. h⁻¹. Celková potřebná plocha asi 400 m² (podle Fy Till, Kriřtel, NSR).
Popis jednotlivých pozic v textu.

- 1 manipulační místo,
- 6 mycích a sterilačních míst,
- 1 plnicí místo.

Program jednotlivých pracovních míst je uveden v tab. 2.

Tab. 2. Program technologického procesu jednotlivých pracovních míst stolice ROTOMATIC 5/1 (výrobce Fa Till)

Nastavená výkonnost sudů . h ⁻¹ Takt posunu sudů (sekundy)	70	80
Jednotlivé operace	Trvání operace [s]	
Pracovní místo 1: vysunutí plného a přisun prázdn. sudu	51	45
Pracovní místo 2: vytěsnění louhu 1 z předmytí vystřikování louhem 2 zrušení tlaku, odpojení sudu, transport	6 37 8	6 31 8
Pracovní místo 3: vystřikování louhem 2 vytěsnění louhu 2 zrušení tlaku, odpojení sudu, transport	38 5 8	32 5 8
Pracovní místo 4: výstřik smíšenou vodou vytěsnění smíšené vody výstřik kyselinou vytěsnění kyseliny zrušení tlaku, odpojení sudu, transport	8 5 25 5 8	8 5 19 5 8
Pracovní místo 5: vystřikování horkou vodou vytěsnění horké vody párou odpojení sudu a transport	20 23 8	20 17 8
Pracovní místo 6: sterilace sudu párou	51	45
Pracovní místo 7: kontrola zbytkového přetlaku páry sterilace párou vytěsnění kondenzátu a nastavení 95 % tlaku odpojení sudu a transport	1 34 8 8	1 28 8 8
Pracovní místo 8: ostřík armatury a dokončení protitlaku plnění sudu pivem ostřík armatury, odpojení a transport	6,5 36,5 8	6,5 30 8,5

Z přehledu v tab. 2 je zřejmé, že mytí je zajišťováno střídavým vyplachováním vnitřku sudu horkou vodou, alkalickými detergenty, kyselým detergentem, poté je sud sterilován sytou párou o přetlaku 0,20 až 0,25 MPa. Po příchodu sudu na plnicí pracovní místo je uvnitř sudu zřízen příslušný protitlak CO₂ nebo sterilního vzduchu. Plnění sudu probíhá na základě regulovaného obvodu protitlakového plynu různou rychlostí — na začátku plnění pomalu, v další fázi rychle. Při plnění mají ventily armatury obrácenou funkci — pivo je do sudu přiváděno vzdušným ventilem, postupně se sud naplňuje pivem a horem pivní trubkou je ze sudu odváděn protitlakový plyn. Většinou je uplatňován princip výškového plnění, tj. plnění probíhá do doby, až je celý vnitřní objem sudu naplněn pivem, které přejde do pivní trubky, což je impulsem pro uzavření přítoku piva. Plnicí pracovní místo je možno vybavit i objemovým plněním, které indukčním průtokoměrem odměří při plnění předem nastavený objem.

Plnicí technika aplikovaná při plnění sudů KEG je na velmi vysoké úrovni. Výrobci těchto zařízení např. garantují tyto hodnoty:

- příjem kyslíku během plnění:
 - při použití CO₂ max 0,1 mg . l⁻¹
 - při použití vzduchu 0,4 mg . l⁻¹
- ztráty piva na 1 sud:
 - u ploché armatury 40 ml
 - u košíčkové armatury 80 ml

Plněné pivo má odpovídat těmto hodnotám:

- teplota 1 až 6 °C (na přání až 16 °C)
- přetlak 0,25 MPa
- obsah CO₂ max 5,5 g . l⁻¹ (na přání až 10 g . l⁻¹).

Je samozřejmé, že plnicí zařízení mycí a plnicí stolice musí být vybaveno tak, aby je bylo možno účinně sanita-
vat metodou CIP a trvale udržovat v nezávadném mikro-
biologickém stavu.

Periferní vybavení linky KEG

V souladu se schématem na obr. 3 jsou stroje a zařízení periferního vybavení linky následující:

- Poz. 1: obraceč prázdných sudů — kontroluje polohu sudů a obrací sudy horním dnem dolů;
- Poz. 2: odkrytkovač — snímá z armatury plastické krytky;
- Poz. 3: myčka povrchu sudů — myje povrch sudů KEG zpravidla vysokotlakým ostřikem při rotaci sudu kolem svislé osy sudu;
- Poz. 4: kontrolní a předmyvací stanice — zde je sud nejprve přezkoušen, zda drží vnitřní tlak, sud který se vrátí bez vnitřního tlaku, je vyřazen z dráhu A, neboť je reálné nebezpečí netěsnosti armatury. Armatura vyřazených sudů musí být prověřena a popřípadě opravena. Dále jsou funkčně nezávadné sudy vypláchnuty horkou vodou, zbaveny zbytků piva a do jednotlivých sudů je nastříknuto 3–5 l alkalického detergentu;
- Poz. 5: mycí a plnicí stolice;
- Poz. 6: kontrola naplnění sudu je zajišťována buď průchozí automatickou váhou, nebo je kontrolována výška naplnění sudu γ-zářením (zářič Cesium Ce 137). Sudy s nižší hmotností nebo s odlišnou výškou naplnění jsou automaticky vyřazovány z dráhu B;
- Poz. 7: obraceč plných sudů — sudy po kontrole jsou opět obráceny horním dnem (armaturou) nahoru;
- Poz. 8: nasazovač krytek — armatura sudu je ostříknuta sterilní vodou a na její hrdlo je nasazena plastická krytka, která chrání armaturu, zejména při dopravě, před vnějším znečištěním;
- Poz. 9: etiketovací stroj — na sud je při průchodu nalepena samolepicí etiketa s označením pivovaru, druhu piva, na kterou se před nalepením vytiskne datum plnění, popřípadě kód plnění;
- Poz. 10: pasterační stanice — viz příprava piva;
- Poz. 11: zásobovací stanice linky — obsahuje 3 až 5 zásobníků detergentů, a to ve složení louh + kyselina + horká voda, nebo ve složení louh 1, louh 2, kyselina, smíšená voda a horká voda. Jednotlivé zásobníky jsou vybaveny čerpadly a výtlačným i zpětným potrubím propojeny s jednotlivými pracovními místy mycí a plnicí stolice, kontrolní a předmyvací stanice a myčky povrchu sudů. Jednotlivá pracovní místa jsou podle programu zásobována detergenty s přesně nastavenou a udržovanou koncentrací, teplotou a přetlakem;
- Poz. 12: paletizační stanice — viz doprava a vnější manipulace.

Doprava a vnější manipulace se sudy KEG

Při průchodu linkou jsou sudy plynule dopravovány řetězovými, destičkovými nebo válečkovými dopravníky, jimiž jsou propojeny vzájemně jednotlivé stroje a zařízení linky. Celý systém dopravníků je synchronizován a regulován v závislosti na činnosti jednotlivých strojů.

Veškerá vnější manipulace se sudy KEG se téměř vždy provádí na paletách. Aby se ušetřily jízdy paletizačních vozíků, je často paletizační stanice vybavena odstohovačem palet. Jako přepravní jednotka se přepravují vozíkem buď 2 palety se sudy 50 l, nebo 3 palety se sudy 30 l současně. V tabulce 3 jsou uvedeny základní parametry těchto přepravních jednotek.

Tab. 3. Provozní parametry jednotek při manipulaci s plnými sudy Plus-KEG

		Sudy Plus-KEG obsah	
		50 l	30 l
jednotlivý sud:	objem piva hl	0,5	0,3
	hmotnost kg	62	40
	výška mm	600	400
paleta:	počet sudů ks	6	6
	objem piva hl	3,0	1,8
	hmotnost kg	402	270
přepravní jednotka:	výška mm	744	544
	počet palet ks	2	3
	počet sudů ks	12	18
	objem piva hl	6,0	5,4
	hmotnost kg	804	810
	výška mm	1 488	1 632

Paletizační stanice pracuje buď jako kombinovaná — poz. 12 — tj. že po sejmutí prázdných sudů jsou na stejnou paletu ihned v následujícím taktu loženy plné sudy, nebo pro vyšší výkonnost je stanice rozdělena na depa-

letizační a paletizační stroj s mezizásobníkem palet. Sudy jsou na palety a z palety buď přenášeny speciálními uchopovacími hlavicemi, nebo u některých typů strojů jsou pouze přesunovány tlačnými tvarovanými kulisy.

Příprava piva pro plnění do sudů KEG

Sud KEG je po umytí a sterilaci z mikrobiologického hlediska vhodnějším obalem než běžně umytá láhev nebo konvenční sud, a proto aby bylo možno tohoto stavu účelně využít, je zpravidla pivo před plněním do sudů KEG průtokově pasterováno. Průtokový pastér (poz. 10), konstrukčně řešený jako deskový výměník tepla s trubkovým výdržníkem teploty, pracuje na principu rekuperace tepla (pasterované pivo je využíváno k předehřívání piva na vstupu) s úrovní až 90 %. K dohřátí na pasterační teplotu se používá horké vody a naopak pivo před výstupem z pastéru je dochlazováno na 2 °C. Pokud jsou desky výměníku z běžné nerezavějící oceli, musí být jako nosič chladu použit roztok glykolu v samostatném glykolovém okruhu chlazení. Pokud by k dochlazování piva byla používána přímo solanka, pak teplosměnné desky dochlazovací části pastéru musí být vyrobeny ze speciální nerezavějící oceli legované titanem. Nezbytnou částí pasterační stanice je vyrovnávací tank, zařazený mezi vlastní pastér a plnicí pracovní místo stolice, vybavený spolehlivou a přesnou měřicí a regulační technikou. Bez tohoto vybavení nelze zaručit spolehlivou funkci pastéru a o jejím významu svědčí skutečnost, že cena vlastního pastéru činí pouze 20 až 25 % celkové ceny pasterační stanice. Také průtokový pastér a vyrovnávací tank včetně celého pívního potrubí musí být zapojen do sanitačního systému CIP.

Přednosti a výhody zavedení sudů KEG

Zavedení sudů KEG je sice závažná změna a z hlediska prvních nákladů na zavedení i nákladná záležitost, nesporně se však jedná o systém, který se pro své přednosti a výhody v budoucnosti zcela prosadí. Jeho přednosti a výhody lze charakterizovat takto:

- zvýšení kvality sudového piva:
 - sud KEG je před plněním technicky sterilní a není zdrojem kontaminace piva;
 - pivo před plněním je zpravidla pasterováno;
 - plnění sudů KEG proti plnění sudů konvenčních je spojeno s nižším přírůstkem obsahu kyslíku při plnění;
 - většinou se jak na mycí a plnicí stolici, tak i ve vyrovnávacím tanku pracuje s atmosférou CO₂;
 - při čepování se do sudu nezasunuje žádná narážecí jehla, která by mohla být příčinou kontaminace;
 - vlastní čepování se provádí většinou tlakem CO₂;
 - všechny tyto skutečnosti umožňují podstatné zvýšení trvanlivosti sudového piva, jeho chutí, stálost a vyrovnanost, snižuje se počet reklamací a je možno snížit četnost zavážení odbytišť;
- snižuje se potřeba živé práce, podle rozsahu linky, která je plnoautomatická, se produktivita práce proti manipulaci s konvenčními sudy zvyšuje asi 3 až 5krát;
- při manipulaci v pivovaru se zcela odstraňuje ruční fyzicky namáhavá práce;
- podstatně se zvyšuje úroveň pracovního prostředí. V porovnání s klasickou umývárnou a stáčírnou konvenčních sudů odpadá prostředí s vysokou relativní vlhkostí, s nízkou teplotou; hlučnost prostředí je nižší;
- sudy KEG je možno účelně dopravovat na paletách;

- zjednodušuje a zrychluje se operace se sudy při čepování na odbytištích, zcela odpadá nárazení sudů, které je nahrazeno jednoduchým připojením výčepní hlavice na armaturu sudu;
- sud KEG svým tvarem a konstrukcí umožňuje vyčepování celého obsahu a současně při plnění je zaručeno jeho dokonale naplnění odpovídající nominálnímu obsahu.

Zavedení sudů KEG však nesporně vyvolá některé nové, z prvního pohledu negativní otázky, které bude nutno v praxi řešit. Půjde zejména o nové postupy a způsoby manipulace při skládání sudů na odbytištích a jejich ukládání do sklepů. Také absence 100 l sudů bude pro velká odbytiště jistou překážkou a bude třeba přehodnotit dosavadní kritéria a způsoby instalace výčepních tanků, popřípadě zvážit možnost zavádění mobilních kontejnerů na pivo. Přesto je možno již nyní stanovit, že přednosti a výhody sudů KEG jsou pro jejich budoucnost rozhodující.

Nový P., Kratochvíle A.: Sudy KEG — prostředek k racionalizaci sudové manipulace a zvýšení kvality sudového piva. Kvas. prům. 31, 1985, č. 6, s. 124—129.

Sud KEG je progresivní válcový transportní sud na pivo. Sudy KEG jsou vyráběny z hliníkových slitin nebo nerezavějící oceli. Některé typy sudů jsou částečně, popřípadě i celoplošně opláštěvané navulkanizovanou gumou nebo polyurethanem. V článku jsou popsány základní konstrukční typy sudů, jejich plochá nebo košíčková armatura a výčepní hlavice. Je popsána automatická linka na celkovou manipulaci se sudy KEG, její hlavní část i periferní vybavení včetně příkladu technologického postupu mytí vnitřku sudů. Dále je uveden způsob vnější manipulace se sudy a obvyklá příprava piva k plnění do sudů KEG. Článek je uzavřen výčtem hlavních předností a výhod použití sudů KEG.

Новы, П., Кратохвиле, А.: Бочки КЕГ — средство рационализации при манипуляции с бочками и повышения качества разливного пива. Квас. прум. 31, 1985, № 6, стр. 124—129.

Бочка КЕГ — это прогрессивная цилиндрическая транспортная бочка для пива. Бочки КЕГ вырабатываются из алюминиевых сплавов или нержавеющей стали. Некоторые типы бочек частично или же по всей своей поверхности облицованы вулканизированной резиной или полиуретаном.

В статье описаны основные конструкционные типы

бочек, их плоская или корзинная арматура и разливное устройство. Далее описана автоматизированная линия всей манипуляции с бочками КЕГ, ее главные части и периферийное оснащение, включая настройку вымывания бочек. Приводится также способ внешней манипуляции с бочками и нормальная подготовка пива к наполнению в бочки КЕГ. Статья заключается перечнем главных преимуществ и выгод применения КЕГ бочек.

Nový, P., Kratochvíle, A.: The KEGs — Means to Improved Handling and Higher Quality of Draft Beer. Kvas. prům. 31, 1985, No. 6, pp. 124—129.

The KEGs is a progressive cylindrical transport container for beer. These KEG's are produced from aluminium alloys or stainless steel. Some types of kegs are partially or completely sheathed with scorched rubber or polyurethane. The article describes basic construction types of kegs including their fittings and draft head. An automatic line for a complete handling with the KEGs including their main parts as well as a peripheral equipment and an example of the procedure of keg's washing is discussed. Further a procedure of the keg handling together with its preparation for the filling is described. At the end the main advantages of the usage of KEGs are summarized.

Nový, P. - Kratochvíle, A.: Das KEG-Faß — Mittel zur Rationalisierung der Faßmanipulation und Erhöhung der Faßbierqualität. Kvas. prům. 31, 1985, Nr. 6, S. 124—129.

Das KEG-Faß ist ein progressives zylindrisches Biertransportfaß. Diese Fässer werden aus Aluminium-Legierungen oder rostfreiem Stahl hergestellt. Einige Keg-Typen sind teilweise oder komplett mit vulkanisiertem Kautschuk oder Polyurethan bemantelt. In dem Artikel werden die Grundkonstruktionstypen der Keg-Fässer, ihre flache oder korbförmige Armatur und Ausschankkopf beschrieben. Beschrieben wird weiter auch die automatische Linie für die Gesamtmanipulation der Keg-Fässer, ihre Hauptbestandteile sowie auch die periphere Ausstattung der Linie. Ein Beispiel des technologischen Verfahrens der Reinigung des Faßinneren wird angeführt. Der Artikel befaßt sich weiter mit der äußeren Manipulation mit den Fässern und mit der üblichen Aufbereitung des Bieres für die Keg-Füllung. Zum Schluß werden die maßgebenden Vorteile der Einführung der Keg-Fasses angeführt.