

PET lahve a pivo

POKUŠENÍ PIVA V PLASTU

JIRÍ KOZÁK, TOMÁŠ LEJSEK, Pivovar Velké Popovice a.s.

JOSEF ŠKACH, Pivovar Radegast, a.s.

Klíčová slova: pivo, obal, plast

1 ÚVOD

Většina z nás má v životopise zaznaménáno „začal pracovat v nápojářském průmyslu před tolika a tolika lety“. Toto tvrzení by se dalo považovat za omyl. Moje první zapojení do nápojářského průmyslu proběhlo někdy kolem roku 1970, kdy jsem musel „zásobovat“ naši domácnost pivem, buď „točeným“ z ne-dalekého hostince, nebo „lahvovým“ z obchodu. Zde jsem také poprvé zaznamenal vztah mezi obalem, rukou a hrdlem, který je významný pro každého spotřebitele.

Proto je nutné si uvědomit, že vše, co bylo dosud publikováno či diskutováno o použití plastu pro balení piva, je sice zajímavé pro odborníky, ale zcela určitě to není věc, kvůli které by konzument piva ztrácel drahocenný spánek přemítáním o nové pивní lahvi z plastu. Zákazník koupí nové balení, nalezne-li u něj jisté výhody oproti stávajícímu, které běžně používá. To znamená:

- lepší vzhled,
- lepší pocit,
- lepší chuť,
- lepší cenu,
- lepší použití.

Jednoznačnou výhodou PET lahve pro spotřebitele je její nižší hmotnost a nerozbitnost (tab. 1).

2 STRUČNÁ HISTORIE PLASTOVÝCH LAHVÍ PRO NÁPOJE

1975: společností Monsanto byla ve

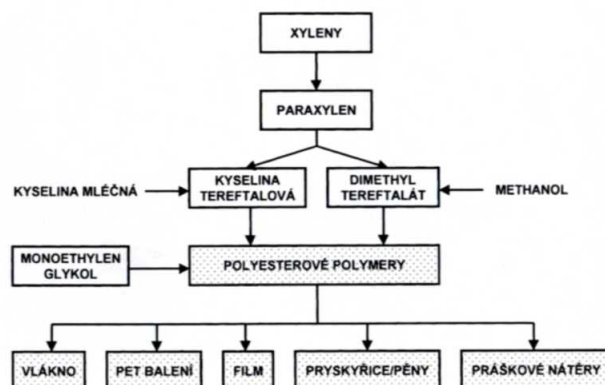
spolupráci s firmou Coca-Cola uvedena na trh v USA plastová lahev z akrylonitrilového styrenu.

1977 (17.2.): uveřejnil investigativní novinář Jack Anderson článek, ve kterém popisoval laboratorní zkoušky na kryších, u kterých byla prokázána rakovina po aplikaci akrylonitrilu.

1977 (25.2.): The New York Times přinesly zprávu, že společnost Monsanto zavřela předešlého dne tři továrny na výrobu plastových lahví – vše na základě kontroverzního stanoviska FDA (Food and Drug Administration) – FDA nikdy lahve z akrylonitrilu nezakázala, ale opravila své nařízení o migraci monomerů pro plastové nápojové lahve.

Ve stejné době bylo po dobu tří let testováno PVC jako materiál lahví pro destiláty; BATF (Bureau Alcohol, Tobacco and Firearms) zakázalo další používání PVC pro výrobu nápojových lahví. To přimělo půdu pro uvedení PET lahví na trh firmou Pepsi a Du Pont (schema přípravy PET materiálů je uvedeno na obr. 1).

BATF následně připustilo použití jak akrylonitrilu, tak i PVC pro výrobu plastových lahví, neboť původní domněnky o jejich zhojbném vlivu na zdraví člověka nebyly potvrzeny (používání PVC



Obr. 1 Polyesterový řetězec

nebylo povoleno kvůli jeho negativnímu vlivu na životní prostředí a akrylonitrilové lahve již nebyly nikdy znovu uvedeny na trh).

1980: náskok Pepsi netrval dlouho, neboť v roce 1980 dvoulitrové PET lahve plně nahradily skleněné lahve 64 oz.

80. léta: potřeba PET lahví rostla rovnoměrně.

90. léta: potřeba PET lahví neobyčejně vzrostla – po převzetí trhu s 2 l balením rostlo použití PET balení v menších velikostech – džusy, destiláty, vody, koření, toaletní potřeby.

3 SOUČASNOST – PŘEDNOSTI A NEDOSTATKY PET LAHVÍ

Z pohledu zákazníka si PET lahve získaly důvěru jako zdravotně nezávadný, avšak z pohledu ochrany životního prostředí nerecyklovatelný materiál (toto tvrzení platí zejména pro trh v USA a velkou část Evropy, vyjma skandinávských zemí).

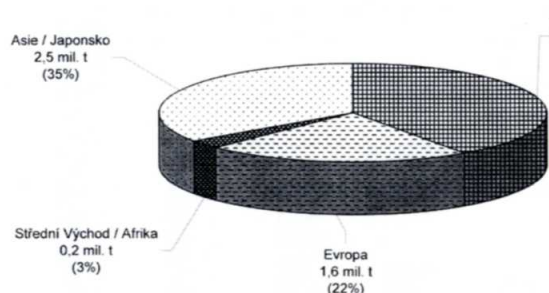
Pivní trh je nepochybně jednou z největších příležitostí pro průmysl PET pryskyřic (obr. 2, 3, 4).

Pro zavedení nového PET balení je jednoznačně důležitá nejen technická, ale především i ekonomická recyklovatelnost. Existuje mnoho rozdílných přístupů, technologií, které přinášejí zlepšení ochrany před propustností, ceny a zlepšení v otázkách recyklovatelnosti těchto obalů.

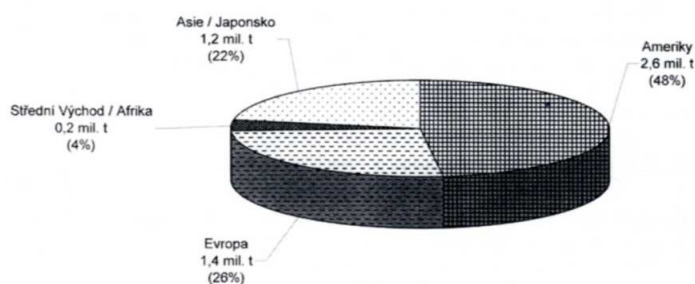
Užití jednosložkové PET lahve pro pivo je omezeno jejími špatnými bariérovými vlastnostmi při průniku UV záření, CO₂ a O₂ – proto se obvykle označuje za lahve pro okamžitou spotřebu.

Tab. 1 Porovnání hmotností plastové a skleněné lahve

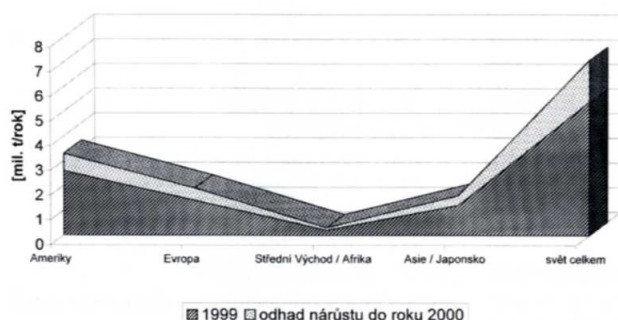
	500 ml PET	500 ml NRW
výška (mm)	~ 226	~ 260
Ø základny (mm)	~ 67	~ 67
hmotnost prázdné lahve	30 g	380 g
plnění 0,5 l ~ 500 g	500 g	500 g
hmotnost plné lahve	530 g	880 g
převážka pro NRW láhve		
obsah 20 lahví	10,6 kg	17,6 kg
hmotnost převážky	1,9 kg	1,9 kg
hmotnost plné převážky	12,5 kg	19,5 kg
EURO paleta		
ložení – 8 přepravek v jedné řadě	100 kg	156 kg
5 řad = 40 přepravek	500 kg	780 kg
+ váha palety	23 kg	23 kg
= plná paleta	523 kg	803 kg



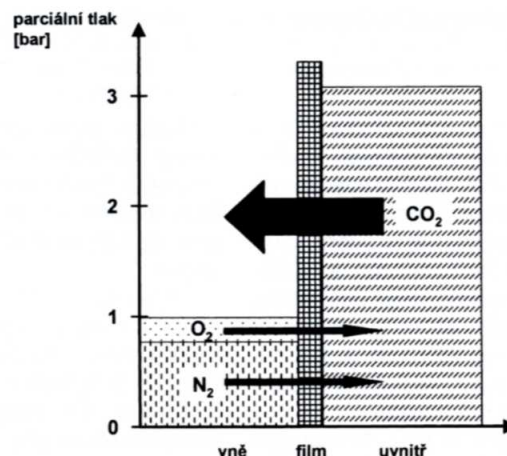
Obr. 2 Současná světová poptávka PET pryskyřic (5,4 mil. t/rok)



Obr. 3 Současná světová výrobní kapacita PET pryskyřic (7,2 mil. t/rok)



Obr. 4 Odhadovaná spotřeba PET pryskyřic v roce 2000



Obr. 5 Schematické znázornění parciálních tlaků a směru pohybu CO₂, O₂ a N₂ u plastových obalů

Intenzivně se pracuje na zlepšení vlastností PET lahve, např. využitím PEN (překážkou je vysoká cena), vytvářením vícevrstvé lahve (to však naráží na otázku recyklovatelnosti, a navíc se u takto vyrobené lahve ztrácí odolnost vůči nárazu) nebo vytvářením bariérových povlaků či vrstev, kterými jsou: nylon, ethylvinylalkohol, polymery s tekutými krystaly (LCP), uhlík v krystalické formě (DLC), amorfni uhlík (ACTIS).

Na konci dubna 1999 přišla firma SIDEL s novou technologií, nazvanou ACTIS (Amorphose Carbon Treatment on Internal Surface), která podstatně zlepšuje vlastnosti polyesterových obalů v propustnosti plynů a UV paprsků. Tento proces spočívá v nanášení tenké (0,1 µm) vrstvy vysoce hydrogenovaného amorfniho uhlíku na stěnu lahve a podle současných údajů se po jeho aplikaci zvyšuje kyslíková bariéra 30x v porovnání s jednovrstvou PET lahví, ztráta CO₂ se minimalizuje na sedminu a migrace aldehydů, které mohou nepříznivě ovlivnit chuť piva, je 6x nižší. V případě lahve o objemu 500 ml neváží tato ochranná vrstva více než 3 mg. Proces ACTIS se aplikuje při vyfukování jednovrstvých PET lahví. Při senzorických zkouškách v dánské laboratoři Jörgensen a ve francouzském institutu IFBM nebyly zaznamenány rozdíly v chuti piva z lahve PET-ACTIS a piva ze skleněné lahve. Rovněž nárůst rozpuštěného kyslíku byl u obou typů lahví stejný a ztráta oxidu uhličitého v obou případech nulová.

4 SITUACE NA TRHU

Ze strany konzumenta je potvrzeno opatrné přijímání piva stáčeného do plastového obalu. Odhaduje se, že celosvětový trh s pivem potřebuje 300 miliard obalových jednotek, a že do tří let 5 % z tohoto množství budou plastové lahve. Jistý výrobce plastových obalů uvádí, že zatímco před dvěma lety jej kontaktovalo během jednoho roku 20 pivovarů, dnes toto číslo dosahuje 400.

Většina současných aplikací je na bázi jednocestné lahve s využitím průtokové pasterace či membránové filtrace a aseptického plnění. Vratné, vícecestné lahve se v současné době používají v Evropě a v Jižní Americe. U těchto lahví byla zaznamenána koroze způsobená mycími prostředky i objemové změny při stárnutí, a to scvrknutím o 0,5 – 1 % při 25 obězích, a problémy s kontrolou mytí, zejména z hlediska cizích pachů.

Jak naznačuje schéma na obr. 5, je zabránění průniku plynů jednou ze základních podmínek výběru materiálu pro plastovou lahev na pivo. Tradiční vícecestné lahve se objevují na trhu v německy mluvících zemích, částečně také ve Skandinávii, v zemích Střední a Východní Evropy a v Latinské Americe. Na ruském, anglickém i dánském trhu se uplatňují i 1,5 a 2litrové lahve, velké pivovarské společnosti v Evropě uvedly na trh lahev 330 ml. Tvar kopíruje buď kla-

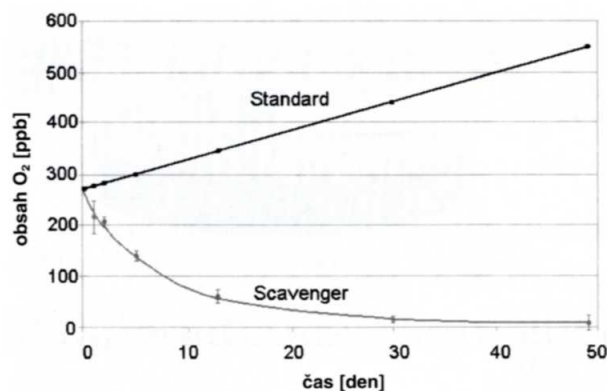
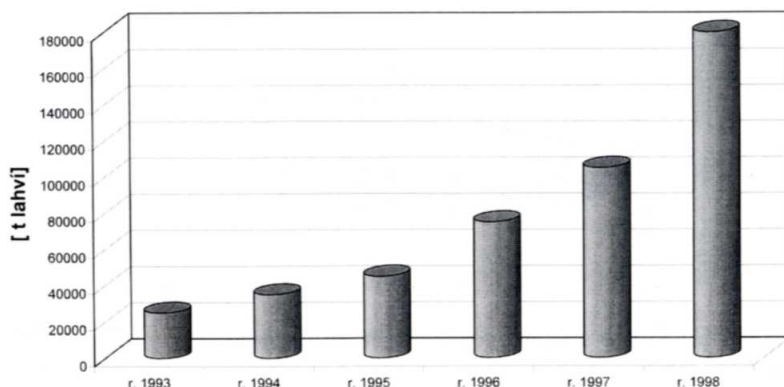
sické pивní lahve, nebo naopak lahve nealkoholických nápojů.

5 TECHNOLOGIE STÁČENÍ

V zásadě lze lahve vytvářet buď z předem nakoupených preforem, nebo v jednom technologickém zařízení od suroviny až po hotovou lahev. W.Fillman z Krupp Kunststofftechnik vyslovil při příležitosti výstavy Interpack v Düsseldorfu v květnu 1999 domněnku, že objem ve světě prodaných vyfukovaček (v roce 1997 1,87 miliard DEM) má 10% roční růstový potenciál. Přední světový výrobce vyfukovaček plastových lahví SIDEL na výstavě prezentoval stroj SRS G 12/80 COMBI, který je považován za jeden z milníků současné technologie – jde o kombinaci vyfukovačky s plničem a zátkovačkou v jednom celku (tato technologie minimalizuje nebezpečí pravděpodobné kontaminace, proražení a zprohýbání lahve).

Při oddělení vyfukování je nutno počítat s rinserem, ale v lahvích zůstává dvojnásobné množství zbytkové vody, než ve skleněných; z toho plynou vysoké požadavky na kvalitu výplachové vody.

Při plnění PET lahví pod ochrannou atmosférou CO₂ se pro zajištění minimální úrovně příjmu O₂ při stáčení (0,06 mg/l) spotřebuje trojnásobné množství CO₂ než u skleněné lahve. Při plnění je nutná podpora hrdla lahve a jeho přesnější vycentrování, než je tomu u skleněné lahve.

Obr. 6 Porovnání obsahu O₂ u absorpčního a běžného materiálu

Obr. 7 Objem zrecyklovaných PET lahví v Evropě

Pro uzavření se aplikují korunky, odtrhovací Al korunky nebo šroubové uzávěry z Al či plastu. Korunky kladou vysoké nároky na materiál z hlediska pevnosti ústí lahve. Šroubové hliníkové uzávěry skrývají nebezpečí obtíží při otevírání a kladou požadavek na speciální tvar ústí lahve. Nejjednodušší možností je použití šroubového uzávěru z plastu; ústí je jen nepatrně zatěžováno a z hlediska tvaru ústí lahve mají univerzální použití.

Moderní aplikací je tzv. Scavenger technologie (absorpce O₂ na sulfidických materiálech). Význam této technologie roste se zlepšováním bariérových vlastností lahve, nabývá totiž větší význam netěsnost uzávěru. Účinnost „scavengeru“ ilustruje obr. 6. Scavenger se aktivuje až při 90 – 95 % relativní vlhkosti, proto není problém se skladováním těchto uzávěrů.

Zařízení pro plnění je nutno rozlišovat pro jednocestné a vícecestné lahve z hlediska dopravních cest a nároků na kontrolu čistoty lahve.

Co se týče etiketování, pro jednocestné lahve je z cenového hlediska nejpríjemnější papírová etiketa s lepidlem na bázi polymerů (kopolymerová lepidla). Drahé povlakové (Shrink Sleeves) etikety však mohou prodělat příznivý vývoj při aplikaci na současné bariérové zlepšení lahve.

6 RECYKLACE OBALŮ

EU plánuje, že v roce 2005 bude zrecyklováno 350 000 t plastových obalů (1999 – 150 000 t). Dosavadní vývoj ukazuje obr. 7.

Největšími evropskými společnostmi, zabývajícími se recyklací plastových materiálů, jsou Wellman (30 000 t), Textplast BV (17 000 t), Polyrecycling (15 000 t), Arena (12 000 t), Replastic (11 500 t).

V České republice se recyklací PET odpadů zabývá SILON a.s., Planá nad Lužnicí. V roce 1990 uvedl do chodu první linku na výrobu PET vláken ze 100% recyklátu, v roce 1999 již byly v provozu tři linky o celkové kapacitě 4 000 t/rok, z čehož polovina připadá na zpracování PET lahví.

Postup recyklace má tyto základní kroky: fyzikální – příjem, mletí, třídění, proplach, oddělování PE, proplach, sušení, třídění – a chemické – methanolýza, glykolýza, částečná glykolýza, hydrolýza.

Recyklovaný PET se nejčastěji využívá jako surovina pro výrobu stříží. Některé společnosti (např. EREMA Plastic Recycling Systems, AMCOR PET Technologies) se zabývají vypracováním systému recyklace „lahev z lahve“.

7 CO SOUDÍ SPOTŘEBITELÉ O PIVU V PET LAHVI

V této kapitole jsou uvedeny některé názory spotřebitelů na pivo v PET lahvi podle Landor Associates:

Otázka: Když slyšíte větu „pivo v plastové lahvi“, co vás napadne?

- To nejhorší. (Žena, 28, Česká republika)
- Moje nejhorší noční můra. (Muž, 32, Portugalsko)
- To je jako požádat o lahev kečupu ve vyhlášené francouzské restauraci. Žádný styl, žádná třída. (Žena, 43, Dánsko)
- Lacino, nízká kvalita, mladiství a bezdomovci popíjející pivo v parku. (Žena, 30, Francie)

Otázka: Kdo by mohl kupovat pivo v plastu?

- Divní lidé. Japonští turisté. (Muž, 28, Dánsko)
- Cizinci. (Žena, 36, Dánsko)
- Mladiství, bezdomovci, studenti a turisté. (Žena, 30, Francie)
- Snobové. (Muž, 29, Španělsko)

Otázka: Která značka piva by mohla být první stáčená do plastové lahve?

- Budweiser, Miller nebo nějaká jiná americká piva. Nepřekvapilo by mě, že v zemi, která produkuje taková piva, je také budou stáčet do plastu. (Muž, 28, Dánsko)
- Americká piva. Americký trh miluje novoty. (Muž, 28, Polsko)
- Určitě ne známé značky. Neumím si představit, že by velmi známé pivo bylo

nabízeno v plastové lahvi. (Muž, 27, Velká Británie)

- Dovážena piva. Ušetří se na dopravě. (Muž, 32, Německo)

Otázka: Která značka piva bude stáčená do plastu jako poslední?

- Evropská piva. Staví kvalitu před obal. (Muž, 28, Polsko)
- Belgická a holandská piva. (Muž, 28, Holandsko)
- Určitě ne dánské značky. (Muž, 43, Dánsko)
- Prémiové značky nebudou nikdy stáčeny do plastu – to by bylo znesvěcení dobrého piva. (Muž, 32, Česká republika)

Otázka: Koupil byste si pivo v plastové lahvi?

- Kdybych chtěl pivo a to pivo bylo v plastové lahvi, tak bych jej pravděpodobně koupil. (Muž, 33, Velká Británie)
- To je proti všem zvyklostem pití piva. (Muž, 54, Česká republika)
- Nikdy – pivo nemůže být prodáváno v plastu. Pivo v plastovém poháru chutná jako plast. (Muž, 34, Holandsko)
- Nepila bych to, ani kdyby mi někdo přiložil pistoli na srdce. (Žena, 36, Dánsko)
- Pivo si zaslouží víc než plastovou lahev. (Muž, 32, Maďarsko)

Materiály použité při zpracování tohoto příspěvku

- Proceedings of 6th International Conference on Polyester Containers for Food and Beverages
- Brauwelt International, 1999/IV
- Brauindustrie 5/99
- 86. Oktobertagung der VLB
- BeverageWorld International, May / June 1999
- BeverageWorld International, July / August 1999

Zpracováno podle přednášky na 18. Pivovarsko-sladařských dnech, Průhonice, říjen 1999

Do redakce došlo: 9. 5. 2000

Kozák, J. – Lejsek, T. – Škach, J.: Pokušení piva v plastu. Kvasny Prum. 46, č. 7–8, s. 190

Článek ve stručnosti shrnuje vývoj aplikace plastů při výrobě lahví i současný stav, včetně situace na trhu.

Autoři kladou důraz zejména na specifické problémy při plnění piva do těchto lahví. V závěru článku je uveden výtah z průzkumu názorů konzumentů na tento druh obalu, pořádaného agenturou Landor Associates.

Kozák, J. – Lejsek, T. – Škach, J.: Temptation of Beer in Plastic. Kvas. Prum. 46, No. 7–8, p. 190

The work summarizes in short the development in application of plastics in bottle production as well as the contemporary conditions involving the situation in the market.

The authors emphasize mainly the speci-

fic problems in filling of beer into plastic bottles. Finally, the article presents an extract from a consumers opinion poll on that type of packing organized by the Landor Associates Agency.

Kozák, J. – Lejsek, T. – Škach, J.: Bier in Kunststoff – die grosse Versuchung. Kvasny Prum. 46, Nr. 7–8, S. 190

In dem Artikel wird zusammenfassend die Entwicklung der Applikation von Kunststoff bei der Herstellung von Flaschen beschrieben, sowie auch der gegenwärtige Stand des Problems einschliesslich der Situation auf dem Markt. Die Autoren widmen besondere Aufmerksamkeit den spezifischen Problemen bei der Abfühlung von Bier in Kunststoffflaschen. Zum Schluss des Artikels wird ein Auszug aus einer Konsumentenumfrage ange-

führt, die von der Agentur Landor Associates veranstaltet wurde und die Meinungen der Verbraucher über die neuen Getränkeverpackungen verfolgte.

Козак, Й.–Лейсек, Т.–Шках, Й.: Разлив пива по бутылкам из пластмассы. Kvasny Prum. 46, 2000, No. 7–8, стр. 190

В статье коротко намечена история использования пластмассы для производства бутылок, современное состояние производства и ситуация на рынке. Авторы подчеркивают прежде всего специфические проблемы, возникающие при разливе пива по бутылкам из пластмассы. В заключение приводятся результаты анкеты у потребителей для получения взглядов на эту упаковку, проведенной агентством Landor Associates.