

DEKLARACE PŘESNOSTI PLNĚNÍ NÁPOJŮ DO SPOTŘEBITELSKÝCH OBALŮ

Ing. LADISLAV ČERNÝ, Pivovary a sladovny, výzkum a služby, a. s. Praha

Klíčová slova: nápoje, směrnice Rady EU, požadavky, plnění nápojů, spotřebitelské balení

ÚVOD DO PROBLEMATIKY

S blížícím se termínem začlenění naší republiky do Evropské unie roste naléhavost včasného seznámení našich výrobců s právními předpisy, upravujícími volný pohyb zboží v euroregionu. Zejména to platí pro exportéry, dodávající již v současnosti své výrobky do států evropského společenství.

Jedním z komerčně významných předpisů rady EU, který bude nutno respektovat, je Směrnice o požadavcích na objemové plnění spotřebitelského balení některých tekutin č. 75/106/EHS ve znění změn a doplňků, obsažených v později vydaných předpisech [1—6]. Požadavky se týkají zejména nápojů typu piva, limonád, ovocných šťáv, balených a minerálních vod, vína, lihovin atd.

Splňuje-li výrobek požadavky této směrnice, což je formálně vyjádřeno uvedením značky „e“ u údaje deklarovaného objemu plnění na spotřebitelském balení, nesmí být výrobcí z metrologických důvodů kladeny při realizaci zboží žádné komerční překážky. Uvedením značky „e“ však výrobce zaručuje (certifikuje) požadované tolerance deklarovaného plnění a zavazuje se k jejich systematické průkazné kontrole směrnici předepsanými metodami.

Směrnice sama vedle určení rozsahu platnosti (kapalné výrobky prodávané v balení od 5 ml do 10 l včetně s výjimkou vín a destilátů určených k profesionálnímu použití či prodávaných v bezcelních obchodech a v dopravních prostředcích) zahrnuje výklad základních pojmů, podmínky uvádění certifikační značky „e“ na spotřebitelském balení vč. zásad z toho vyplývající komerční „ochrany“ při uvádění na trh. Dále směrnice obsahuje časově omezená ustanovení pro povolené odchylné objemy plnění a použí-

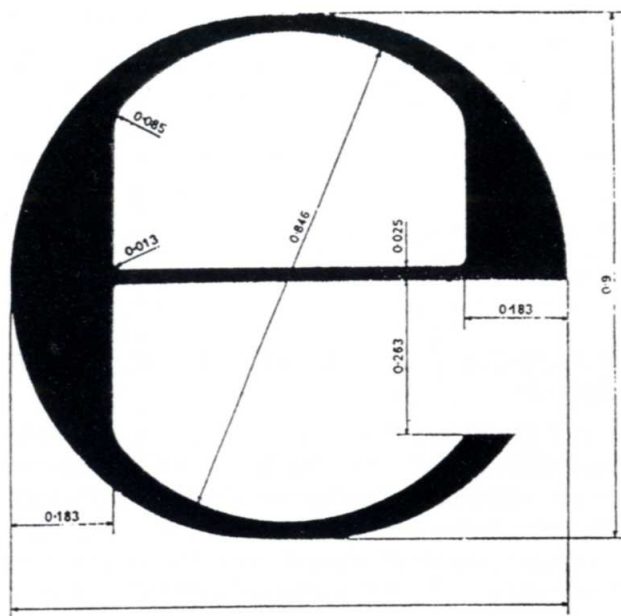
vané měrné jednotky, neodpovídající metrické soustavě SI [7, 8]. Součástí směrnice jsou tři přílohy: první taxativně definuje použité termíny a vymezuje požadavky na objemové tolerance spotřebitelského balení, stanoví předepsané způsoby označování výrobků, odpovědnost výrobce vč. způsobů kontroly ze strany výrobce i pověřených úřadů. Druhá příloha stanoví referenční metody statistické kontroly dávek spotřebitelského balení pro splnění požadavků směrnice. Poslední příloha uvádí jmenovité objemy obsahů spotřebitelského balení, trvale povolené pro jednotlivé druhy nápojů.

PODMÍNKY A POŽADAVKY

Výrobce, který certifikuje, že spotřebitelská balení jím vyráběných výrobků splňují požadavky směrnice Rady EU č. 75/106/EHS, označuje tato balení značkou malé „e“. Tato značka musí mít předepsaný grafický tvar [9] podle *obrázku 1*, výšku nejméně 3 mm a být umístěna ve stejném zorném poli jako údaj jmenovitého objemu obalu, následovaný symbolem použité jednotky měření v soustavě SI (l, cl, ml). Velikost číslic je předepsána v závislosti na jmenovitém objemu balení (*tab. 4*).

Tímto označením se výrobce zavazuje, že spotřebitelská balení splňují níže uvedené požadavky, že plnění těchto požadavků soustavně kontroluje zákonnými měřicími přístroji v souladu s metrologickými předpisy pověřených státních úřadů a uchovává o provedených kontrolách i přijatých opatřeních průkaznou evidenci, která je k dispozici pověřeným úřadům členských států:

1a) podíl spotřebitelských balení, u nichž je záporná odchylka¹⁾ větší než přípustná záporná odchylka stanovená v *tab. 1*, musí být u šarží spotřebitelských balení dostatečně malý, aby vyhovoval požadavkům zkoušky specifikované v *tab. 2a* nebo *2b*



Obr. 1. Grafický tvar značky „e“
Čísla kót představují koeficienty stanoveného rozměru.

- 1b žádné spotřebitelské balení se zápornou odchylkou větší než činí dvojnásobek přípustné záporné odchylky, uvedené v tab. 1, nesmí být označeno značkou „e“
- 2 skutečný objem obsahu spotřebitelských balení nesmí být v průměrné hodnotě menší než deklarovaný jmenovitý objem obsahu balení²⁾.

POSTUP OVĚŘOVÁNÍ A PROVEDENÍ VÝPOČTŮ

Požadavky se mohou ověřovat vzorkováním pomocí postupů předepsaných referenčních statistických metod kontroly dávek spotřebitelských balení buď na základě destruktivních zkoušek (skutečný objem obsahu se změří po otevření obalu vhodnou metodou [10]), nebo nedestruktivních zkoušek (bez otevření obalu); chyba měření použité metody však nesmí přesáhnout 20 % hodnoty přijatelné záporné odchylky jmenovitého množství ve spotřebitelském balení.

Kontrolovaná dávka³⁾ spotřebitelských balení se považuje za vyhovující, jestliže kritéria přijetí splňují obě z předepsaných kontrol. Za první kontrolu se považuje kontrola skutečného obsahu každého balení ve vzorku, za druhou kontrolu pak kontrola průměru skutečných obsahů spotřebitelských balení kontrolovaného vzorku.

Před provedením vlastních zkoušek a měření se dávka ověřuje náhodným odebráním požadovaného počtu jednotlivých balení podle tab. 2. Pro druhou kontrolu se ještě před zahájením měření první kontroly odebírá druhý vzorek náhodně

z prvního vzorku v počtu balení podle tab. 3 postupem obvyklým při statistické přejímce měření a označí se.

Při kontrole skutečného obsahu balení (první kontrola) se za vadná považují ta balení, u nichž případná záporná odchylka přesahuje přípustnou zápornou odchylku (viz tab. 1). Přípustný podíl vadných spotřebitelských balení ve vzorku je pak stanoven u destruktivních zkoušek tab. 2b, u nedestruktivních zkoušek tab. 2a. Jestliže při nedestruktivních zkouškách leží počet vadných balení u vzorku v prvním pořadí mezi prvním kritériem přijetí a prvním kritériem odmítnutí, musí se ke konečnému rozhodnutí provést kontrola ještě na vzorku ve druhém pořadí.

Tabulka 1. Přípustné záporné odchylky v plnění pro jmenovité objemy

Jmenovitý objem obsahu V_n v ml	Přípustná záporná odchylka	
	v % V_n	v ml
od 5 do 50	9	—
od 50 do 100	—	4,5
od 100 do 200	4,5	—
od 200 do 300	—	9
od 300 do 500	3	—
od 500 do 1 000	—	15
od 1 000 do 10 000	1,5	—

Tabulka 2a. Kritéria pro nedestruktivní zkoušky

Počet v dávce	Vzorek		Počet vadných jednotek		
	Pořadí	Počet	Souhrnný počet	Kritérium přijetí	Kritérium odmítnutí
100 až 500	1.	30	30	1	3
	2.	30	60	4	5
501 až 3200	1.	50	50	2	5
	2.	50	100	6	7
3201 a více	1.	80	80	3	7
	2.	80	160	8	9

Tabulka 2b. Kritérium pro destruktivní zkoušku

Počet v dávce	Počet ve vzorku	Počet vadných jednotek	
		Kritérium přijetí	Kritérium odmítnutí
Jakýkoli počet (>100)	20	1	2

Při zjišťování průměru skutečných objemů obsahu jednotlivých spotřebitelských balení v kontrolované dávce (druhá kontrola) se výpočtem z naměřených hodnot zjišťuje, zda průměrná hodnota skutečných obsahů spotřebitelských balení ve druhém vzorku (tj. prostý aritmetický průměr) je větší než jmenovitý objem obsahu, deklarovaný na spotřebitelském balení v rámci statisticky odůvodněných přijatelných náhodných vlivů, tj. zda

$$\bar{x} > V_n - \frac{s}{\sqrt{n}} t_{(1-\alpha)}$$

kde \bar{x} je aritmetický průměr skutečných obsahů x_i n spotřebitelských balení ve vzorku

V_n — jmenovitý objem spotřebitelského balení

s — odhad směrodatné odchylky

$t_{(1-\alpha)}$ — 99% interval spolehlivosti Studentova rozdělení pro $n - 1$ stupňů volnosti

Při vlastním výpočtu vycházíme ze vztahu

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i)^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n - 1}}$$

Kritéria pro přijetí dávky spotřebitelských balení jsou pro nedestruktivní zkoušky uvedena v tab. 3a, pro destruktivní zkoušku v tab. 3b. Jestliže nerovnost není splněna, lze s 99% pravděpodobností předpokládat, že deklarovaný objem není ani v průměrné hodnotě dodržován a dávku (dodávku) lze odmítnout pro nedodržení podmínek, certifikovaných značkou „e“.

Tabulka 3a. Kritérium pro nedestruktivní zkoušku

Počet v dávce	Počet ve vzorku	Kritérium přijetí
> 500	30	$\bar{x} \geq V_n - 0,503 s$
≤ 500	50	$\bar{x} \geq V_n - 0,379 s$

Tabulka 3b. Kritérium pro destruktivní zkoušku

Počet v dávce	Počet ve vzorku	Kritérium přijetí
Jakýkoli počet (≥ 100)	20	$\bar{x} \geq V_n - 0,640 s$

Tabulka 4. Minimální velikost číslic podle jmenovitého objemu balení

Jmenovitý objem balení	Výška číslic nejméně (mm)
5– 50 ml	2
do 200 ml včetně	3
do 1 l včetně	4
do 10 l včetně	6

POVOLENÉ OBJEMY SPOTŘEBITELSKÝCH OBALŮ

Protože bylo nutné omezit počet objemů obsahů balení, které byly u těchto výrobků vzájemně velmi blízké jiným hodnotám a mohly proto uvádět spotřebitele v omyl, jsou současně redukovány povolené jmenovité objemy obsahů jednotlivých sortimentů nápojového průmyslu podle tabulky 5.

Tabulka 5. Přehled povolených jmenovitých objemů obalů pro nápoje

Trvale povolený objem obsahu spotřebitelského balení (1)	druh nápoje			
	víno ¹⁾ sekt ²⁾	pivo	svrchně kvašené pivo	lihoviny ³⁾ balené, sodové a minerální vody, limonády a šťávy
0,1	+			+
0,125		+		+
0,2		+		+
0,25	+		+	+
0,33		+		+
0,375	+	+	+	
0,5	+	+	+	+
0,75	+	+	+	+
1,0	+	+	+	+
1,5	+	+	+	+
2,0	+	+	+	+
3,0	+	+	+	
4,0		+		
4,5	+	+		+
5,0	+	+		

Pozn. dále jsou povoleny objemy:

¹⁾ 6, 9, 10 l

²⁾ 6, 9 l

³⁾ 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,35, 0,7, 2,5 l

PRAKTICKÝ POSTUP PROVEDENÍ KONTROLY (PŘÍKLAD)

Výpočty matematické statistiky pro větší soubor spotřebitelských balení ve vzorku (při $n > 20$) jsou časově náročné a vyžadují většinou vhodný program na PC. Proto lze k ověřování úrovně dodržování deklarovaného objemu s výhodou používat postupů pro destruktivní zkoušky s předepsa-

ným odběrem 20 spotřebitelských balení, u nichž jsou výsledky měření objemů přesnější a k výpočtům postačí použití kapesní kalkulačky. Výpočet lze značně zjednodušit použitím kapesního kalkulatoru, vybaveného základními statistickými funkcemi.

Zadání:

Na stáček lince o výkonu 15 tis. lahví/h bylo náhodným výběrem odebráno 20 půllitrových lahví k destruktivní kontrole dodržování požadované úrovně plnění. Kontrola skutečných objemů obsahu v jednotlivých lahvích je uvedena ve druhém sloupci *tab. 6*, přípustná záporná odchylka podle *tab. 1* je 15 ml (3 % z 500 ml), dvojnásobek přípustné záporné odchylky je 30 ml a předepsaný jmenovitý objem balení 500 ml.

Vyhodnocení:

Naměřené hodnoty uspořádáme do vhodné sestavené tabulky (viz *tab. 6*) tak, aby bylo možno přehledně provést příslušné výpočty (aritmetický průměr, součet čtverců a čtverec součtu naměřených hodnot, odhad směrodatné odchylky jako odmocninu odhadu rozptylu apod.).

Tabulka 6. Výsledky příkladu pro statistické vyhodnocení

Počet měření <i>n</i>	Naměřené hodnoty v ml <i>x_i</i>	Σx_i	$(\Sigma x_i)^2$	x_i^2	$\Sigma (x_i)^2$
1	484	484		234256	234256
1	488	488		238144	238144
4	490	1960		240100	960400
1	492	492		242064	242064
1	493	493		243049	243049
8	495	3960		245025	1960200
2	496	992		246016	492032
1	500	500		250000	250000
1	502	502		252004	252004
$\Sigma 20$	—	9871	97436641	—	4872149
průměr	—	493,55	4871832,1	—	—

Z výpočtu odhadu směrodatné odchylky *s*

$$s = \sqrt{\frac{4,872 \cdot 149 - 4,871 \cdot 832,1}{20 - 1}} = 4,084$$

lze ověřit nerovnost z *tab. 3b*

$$\bar{x} \geq V_n - 0,64 s$$

$$493,55 \geq 500 - 0,64 \cdot 4,084$$

pak neplatí, že: $493,55 \geq 497,39$

Interpretace výsledků:

podmínky pro první zkoušku jsou splněny, neboť pouze v jediném případě (484 ml) byla překročena

přípustná záporná odchylka. Při tom u destruktivních zkoušek může podle *tab. 2b* jeden spotřebitelský obal (kritérium přijetí pro počet vadných obalů je roven jedné) z dvaceti měřených vykazovat skutečný objem obsahu nižší než odpovídá přípustné záporné odchylce až do hodnoty rovné dvojnásobku přípustné záporné odchylky (tj. pro jmenovitý objem obsahu 500 ml podle *tab. 1* v rozmezí 470–484 ml). Podmínka pro druhou zkoušku však splněna nebyla (nerovnost podle *tab. 3b* neplatí). Výrobek tedy nelze certifikovat značkou „e“ pro systematickou chybu plniče, nastaveného na nižší průměrné hodnoty plnění.

Literatura:

- [1] Směrnice Rady EU č. 75/106/EHS
- [2] Směrnice Rady EU č. 78/891/EHS
- [3] Směrnice Rady EU č. 79/1005/EHS
- [4] Směrnice Rady EU č. 85/10/EHS
- [5] Směrnice Rady EU č. 88/316/EHS
- [6] Směrnice Rady EU č. 89/676/EHS
- [7] Směrnice Rady EU č. 71/354/EHS
- [8] Směrnice Rady EU č. 76/770/EHS
- [9] Směrnice Rady EU č. 71/316/EHS, oddíl 3, příloha II.
- [10] ČSN 56 0186, část 14.

Lektoroval Ing. Jan Šavel, CSc.

Poznámky:

1. Záporná odchylka je množství, o které je skutečný objem obsahu tekutiny menší než jmenovitý
2. Jmenovitý objem obsahu spotřebitelského balení je objem uvedený na spotřebitelském balení
3. Dávka zahrnuje všechna spotřebitelská balení stejného jmenovitého množství, stejného typu obalu a stejné výrobní šarže, plněná na stejném místě a zařízení týž den. U výrobní linky je počet balení v jednotlivých dávkách roven max. hodinovému výkonu balicí linky, v ostatních případech (ve skladu, dopravním prostředku apod.) je velikost dávky limitována počtem 10 000 ks balení)

ČERNÝ, L.: Deklarace přesnosti plnění nápojů do spotřebitelských obalů. Kvas. prům., 41, 1995, č. 6, s. 180–184.

Jsou popsány požadavky směrnice Rady EU č. 75/106 ve znění později vydaných změn a doplňků na objemové plnění spotřebitelských balení výrobků nápojového průmyslu a diskutovány způsoby kontroly dodržování těchto požadavků. Článek uvádí praktický příklad postupu provedení a výpočtů kontroly správnosti plnění spotřebitelských balení podle požadavků směrnice referenčními matematicko-statistickými metodami.

ČERNÝ, L.: Declaration on the Accuracy of Beverages' Filling into Consumer's Packages. Kvas. prům., 41, 1995, No. 6, p. 180–184.

Description of the EU Directive's No 75/106 standards seen in the wording of lately issued modifications and supplements with respect to volume filling of consumers' packages of the beverage industry; discussed are control means for maintaining these standards. The paper presents a practical example regarding correctness control calculation during consumers' packages filling according to Directive's standards using mathematics-statistical methods.

ČERNÝ, L.: Deklaration der Genauigkeit der Füllung von Getränken in Konsumentenverpackungen. Kvas. prům. 41, 1995, Nr. 6, S. 180—184.

Es werden die Forderungen der Richtlinie des EU-Rats Nr. 75/106 im Wortlaut der späteren Änderungen und Ergänzungen an die Volumenfüllung der Kleinverpackungen von Getränken beschrieben. Weiter werden auch die Arten der Kontrolle der Einhaltung dieser Forderungen angeführt. In dem Artikel ist auch ein praktisches

Beispiel des Vorgangs der Durchführung und der Berechnungen der Füllrichtigkeit der Verbraucherpackungen im Sinne der erwähnten Richtlinie und mittels Referenz mathematischstatistischer Methoden enthalten.

Черны, Л.: Декларация точности разлива напитков в потребительские упаковки. Квас. прум., 41, 1995, № 6, стр. 180—184.

Описываются требования директивы Совета ЕУ №75/106 по тексту позже изданных изменений и дополнений к объемному наполнению потребительских упаковок товаров промышленности напитков и обсуждаются способы контроля соблюдения этих требований. Статья приводит образец хода проведения и расчетов контроля правильности содержания потребительских упаковок по требованиям директивы при помощи референционных математико-статистических методов.