

OBJEMOVÉ MERADLÁ NA LIEH

Prvá časť

Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na objemové meradlá na lieh – bubnové meradlá na kontinuálne meranie objemu liehu, ktoré majú doplnkové prístroje na stanovenie koncentrácie etanolu, používané na kontrolu výroby liehu v liehovarnických podnikoch a pestovateľských páleniciach, ako na určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Objemové meradlá na lieh pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej časti.
3. Objemové meradlá na lieh schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Objemové meradlá na lieh, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
5. Objemové meradlá na lieh počas ich používania podliehajú ako určené meradlá následnému overeniu.

Druhá časť

Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní objemových meradiel na lieh

1. Termíny a definície

- 1.1 Meraná kvapalina – termín „lieh“ sa používa vo význame etanol (etylalkohol) a pre zmesi etanolu a vody.
- 1.2 Objemové meradlo na lieh – prietokové meradlo s komorovým bubnom zloženým z niekoľkých výklopných meracích komôr. Meranie sa vykonáva postupným naplňaním a vyprázdňovaním jednotlivých komôr, pričom sa indikácia indikačného zariadenia zakaždým posunie o hodnotu rovnajúcu sa objemu meracej komory.
- 1.3 Objem meracej komory – objem kvapaliny v komore naplnenej do stanovenej výšky daný konštrukciou meradla.
- 1.4 Objem bubna – súčet objemov meracích komôr tvoriacich rotačný bubon.
- 1.5 Indikačné zariadenie – ručičkové, valčekové alebo kombinované počítadlo pretečeného objemu.
- 1.6 Vzorkovacie zariadenie – zariadenie, ktoré odoberá a uchováva vzorky liehu vytekajúceho z meracích komôr, na základe ktorých sa určuje priemerná objemová koncentrácia pretečeného liehu.
- 1.7 Naberačka – časť vzorkovacieho zariadenia, ktorá odoberá vzorky liehu do zberných nádob.
- 1.8 Zberná nádoba – nádoba určená na zhromažďovanie vzoriek liehu.
- 1.9 Vložná nádoba – nádoba umiestnená v blízkosti zberných nádob slúžiaca na posúdenie zmien koncentrácie a teploty liehu v zberných nádobách.
- 1.10 Vzduvná nádoba – nádoba na zachytenie vzorky liehu v prípade zastavenia odtoku liehu alebo v prípade poruchy meradla.
- 1.11 Záložné meracie zariadenie – zariadenie, ktoré zabezpečuje meranie pretečeného objemu liehu v prípade prietoku liehu prekračujúceho najväčší merací rozsah bubna alebo pri neprípustnom zastavení hlavného bubna.
- 1.12 Havarijné zariadenie – zariadenie, ktoré opticky alebo akusticky upozorní obsluhu na poruchu pravidelného chodu komorového bubna.
- 1.13 Zariadenia na zamedzenie neprípustných stavov v meradle – špeciálne zariadenia zabudované v meradle, ktoré zabráňujú vzniku neprípustných prevádzkových podmienok alebo chýb, prípadne na také chyby upozornia.
- 1.14 Skriňa meradla – skriňa, v ktorej sa ukladá meracie zariadenie a ostatné časti meradla.
- 1.15 Maximálny teplomer – teplomer registrujúci najvyššiu dosiahnutú teplotu v meradle.

1.16 Ochranný plášť meradla – ochrana voči vonkajším tepelným vplyvom, ktorá zakrýva meradlo okrem priezorného skla, štítka a číselníka hlavného počítadla.

2. Rozdelenie objemových meradiel na lieh

2.1 Objemové meradlá na lieh sa podľa spôsobu stanovenia objemu etanolu obsiahnutého v kvapaline, ktorá cez ne pretiekla, delia na

- a) bubnové meradlá so vzorkovacím zariadením,
- b) bubnové meradlá s korektorom na stanovenie objemu etanolu.

2.2 Podľa spôsobu stanovenia objemu pretečeného liehu sa delia na

- a) maloobjemové meradlá s objemom bubna menším ako 4 dm^3 alebo rovným 4 dm^3 ,
- b) veľkoobjemové meradlá s objemom bubna väčším ako 4 dm^3 .

3. Technické požiadavky

3.1 Objemové meradlo na lieh (ďalej len „meradlo“) sa vyrába z materiálu, ktorý je zdravotne vyhovujúci a trvalo odoláva vplyvom liehu.

3.2 Jednotlivé časti meradla sa vyhotovujú tak, aby nemohlo dôjsť pri dovolenom rozsahu teplôt meradla k ich deformáciám a tým k zmene presnosti meradla.

3.3 Dovolený rozsah teplôt meradla je (0 až 30) °C.

3.4 Meradlo sa má dať jednoducho rozobrať.

3.5 Meradlo po technickej stránke má vyhovovať slovenským technickým normám.

3.6 Indikačné zariadenie meradla má indikovať nameraný objem v kubických decimetroch, litroch alebo kubických metroch.

3.7 Indikácia má umožňovať jednoznačné, ľahké a presné odčítanie. Ak má zariadenie viac prvkov, usporiada sa celá zostava tak, aby výsledok merania bolo možné jednoducho odčítať.

3.8 Hodnota dielika stupnice meradla sa má rovnať objemu meracej komory. Dielik stupnice korektora má mať hodnotu $1 \text{ s } 10^k$, $2 \text{ s } 10^k$ alebo $5 \text{ s } 10^k$ jednotky objemu, pričom k je kladné alebo záporné celé číslo alebo nula.

3.9 Najväčší rozsah celého indikačného zariadenia má byť v tvare $1 \text{ s } 10^k$, $2 \text{ s } 10^k$ alebo $5 \text{ s } 10^k$ jednotky objemu, pričom k je kladné celé číslo.

3.10 Spojenie bubna a indikačného zariadenia má byť mechanické.

3.11 Bubon a indikačné zariadenie majú byť chránené proti spätnému chodu.

3.12 Pred vstupom liehu do bubna sa umiestňuje záchytka na liehomer a teplomer.

3.13 Teplomer umiestnený v záchytke na vstupe liehu do bubna má mať merací rozsah 0 až 50 °C.

3.14 Zasklený priezor skrine meradla má umožňovať vizuálnu kontrolu prietoku liehu a odčítanie údajov liehomera a teplomera.

3.15 Objem jednotlivých meracích komôr má zodpovedať hodnotám $1 \text{ s } 10^k$, $2 \text{ s } 10^k$ alebo $5 \text{ s } 10^k$ (dm^3 , l, m^3), pričom k je kladné celé číslo alebo nula. Všetky meracie komory majú rovnakú veľkosť.

3.16 Naberačky vzorkovacieho zariadenia sa konštruujú tak, aby ich bolo možné podľa potreby nahradiť naberačkami s iným objemom.

3.17 Naberačky z každej súpravy majú mať rovnakú menovitú hmotnosť – z dôvodu vyváženia bubna.

3.18 Veľkoobjemové meradlo sa vybavuje záložným meracím zariadením so samostatnou indikáciou. Činnosť tohto zariadenia je signalizovaná opticky a zvukovo.

3.19 Maloobjemové meradlo sa vybavuje optickou signalizáciou prietoku liehu v prípade prekročenia najväčšieho objemu bubna alebo neprípustného zastavenia bubna.

3.20 Na vstupe liehu do meradla sa umiestňuje zariadenie na odvod liehových pár.

3.21 Meradlo sa vybavuje teplomerom slúžiacim na indikáciu prekročenia dovoleného teplotného rozsahu meradla.

3.22 Veľkoobjemové meradlo sa chráni proti zámernému pôsobeniu tepla ochranným plášťom meradla.

3.23 Skriňa a ochranný plášť meradla sa upravujú tak, aby bolo možné meradlo uzavrieť a zabezpečiť ho overovacími značkami a úradnou uzáverou (plombou) Ministerstva financií Slovenskej republiky.

3.24 Meradlo sa vybavuje vzduvnou nádobou.

3.25 Meradlo sa vybavuje zariadením zabraňujúcim zavzdušneniu odtokového potrubia. Meracie komory bubna sa vybavujú odvzdušňovacími otvormi.

3.26 Meradlo sa inštaluje vo vodorovnej polohe a v takej výške, aby bolo možné vykonať všetky predpísané skúšky priamym vtokom liehu do skúšobného zariadenia. Meradlo sa zabezpečuje proti zmene polohy a premiestneniu.

3.27 Meradlo sa umiestňuje tak, aby bolo zo všetkých strán voľne prístupné a v dostatočnej vzdialenosti od tepelných zdrojov.

4. Metrologické požiadavky

4.1 Najväčšia dovolená chyba pretečeného objemu maloobjemových meradiel je 0,3 %.

4.2 Najväčšia dovolená chyba pretečeného objemu veľkoobjemových meradiel je 0,5 %.

4.3 Najväčšia dovolená chyba teplomera určeného na indikáciu prekročenia dovoleného teplotného rozsahu je 1 °C.

5. Značky a nápisy

Na meradle sa umiestňujú tieto značky a nápisy:

a) značka alebo meno výrobcu,

b) typ meradla,

c) výrobné číslo a rok výroby,

d) značka schváleného typu,

e) druh meranej kvapaliny (môže vyplývať z názvu meradla),

f) menovitý objem meracej komory,

g) menovitý objem bubna,

h) na indikačnom zariadení sa uvádza jednotka indikácie,

i) na plášti meradla pri otvoroch na zberné nádoby sú uvedené ich objemy.

6. Skúšky meradla

Pri skúšaní objemových meradiel na lieh sa vykonávajú tieto úkony:

a) vonkajšia obhliadka,

b) skúška tesnosti jednotlivých častí meradla,

c) skúška správnosti meradla meraním objemu pretečeného cez merací bubon,

d) skúška objemu jednotlivých komôr bubna a skúška citlivosti bubna,

e) skúška záložného meracieho zariadenia,

f) skúška správnosti vzorkovacieho zariadenia alebo korektora,

g) kontrola indikačných zariadení,

h) kontrola zariadenia na zisťovanie neprípustných stavov pri meraní.

7. Pomôcky

7.1 Dve etalónové odmerné nádoby s objemom 20 dm³ alebo etalónová odmerná nádoba s objemom 100 dm³.

7.2 Rovná podložka nastaviteľná do vodorovnej polohy.

7.3 Libela.

7.4 Odmerný valec s výlevkou s objemom 1 dm³.

7.5 Dva odmerné valce s výlevkou s objemom 10 cm³.

7.6 Odmerný valec bez výlevky s objemom 1 dm³.

7.7 Pipeta nedelená, 100 ml.

7.8 Pipety delené, 20 ml a 50 ml.

7.9 Teplomer s hodnotou dielika 0,1 °C s meracím rozsahom 0 až 50 °C.

7.10 Stopky.

7.11 Súprava liehomerov pre rozsah 0 až 100 % s delením 0,1 a 0,2 % obj.

7.12 Kovový sud.

7.13 Čerpadlo.

7.14 Pomocná nádoba s regulačným ventilom a stojanom.

7.15 Súprava hadíc a pomocného materiálu.

7.16 Svietidlo

7.17 Dostatočné množstvo nedenaturovaného liehu na vykonanie skúšok s percentom objemového zlomku 50 % obj. etanolu pre maloobjemové meradlá a 90 % obj. etanolu pre veľkoobjemové meradlá.

8. Technická skúška typu

Pri technickej skúške typu objemového liehového meradla sa vykonávajú skúšky v rozsahu skúšok pri prvotnom overení podľa bodu 9.

9. Prvotné a následné overenie

9.1 Vonkajšia obhliadka

- 9.1.1 Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje, či je meradlo kompletne a či je zabezpečená ochrana meradla proti zásahu zvonka.
- 9.1.2 Pri vonkajšej obhliadke nových alebo opravených meradiel sa zisťuje
- správnosť nastavenia polohových značiek na jednotlivých funkčných častiach meradla,
 - správnosť činnosti záložného meracieho zariadenia,
 - správnosť činnosti indikačných zariadení,
 - správnosť činnosti zariadenia na zamedzenie neprípustných stavov v meradle.
- 9.1.3 Pri následnom overení meradiel sa vonkajšou obhliadkou zisťuje, či nie je porušená niektorá overovacia značka a či meradlo nie je poškodené.

9.2 Skúška tesnosti

- 9.2.1 Skúška tesnosti bubna sa vykonáva pri overení nových alebo opravených meradiel. Skúška sa robí po vybratí bubna z meradla.
- 9.2.2 Pri overení nových alebo opravených meradiel sa skúša tesnosť týchto častí:
- záložného meracieho zariadenia,
 - spojenia nádoby liehomera so skriňou meradla,
 - havarijnej nádoby pri maloobjemovom meradle.
- 9.2.3 Tesnosť zberných a vložných nádob a ich vypúšťacích ventilov sa skúša pri overení nových alebo opravených meradiel a tiež pri následnom overení.

9.3 Skúška správnosti meradla meraním objemu pretečeného cez meracie komory

- 9.3.1 Skúška správnosti merania objemu liehu pretečeného bubnom sa vykoná jedným z týchto spôsobov:
- striedavým plnením a vyprázdňovaním etalónových odmerných nádob s objemom 20 dm^3 , ak sa skúška vykonáva pri prietoku väčšom ako $10 \text{ dm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$, používa sa pri odbere liehu pomocný kovový sud. Objem meradlom pretečeného liehu odobratého do suda sa na záver skúšky odmeria etalónovými odmernými nádobami,
 - striedavým plnením a vyprázdňovaním dvojitého objemového zariadenia, ktorého počítadlo zaznamenáva počet meraní alebo priamo pretečený objem,
 - pri veľkoobjemových meradlách sa skúška môže vykonať plnením do etalónovej odmernej nádoby s objemom 100 dm^3 .
- 9.3.2 Pri používaní etalónových odmerných nádob sa dodržiavajú zásady ich správneho používania.
- 9.3.3 Pri skúške správnosti meradla meraním pretečeného objemu sa vzorkovacie zariadenie odpojí.
- 9.3.4 Meraný objem liehu pri skúške má zodpovedať objemu rovnajúcemu sa najmenej objemu piatich otáčok bubna.
- 9.3.5 Meranie objemu pretečeného cez bubon sa uskutočňuje pri prietokoch uvedených v tabuľke č. 1 pri následnom overení alebo v tabuľke č. 2 pri prvotnom overení nových alebo opravených meradiel.

Tabuľka č. 1

Meradlo	Prietok ($\text{dm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$)	
	Q_1	Q_2
maloobjemové	0,5 až 1	1,5 až 3
veľkoobjemové	3 až 6	10 až 15

Tabuľka č. 2

Meradlo	Prietok ($\text{dm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$)		
	Q_1	Q_2	Q_3
maloobjemové	0,5 až 1	1 až 2	2 až 3
veľkoobjemové	3 až 5	5 až 10	10 až 15

9.3.6 Pri pretečení každých 20 dm³ (l) sa meria

- a) teplota liehu t_1 na vstupe do skúšaného meradla a teplota liehu t_2 v naplnenej etalónovej odmernej nádobe. Teplota v etalónovej odmernej nádobe sa meria po dôkladnom premiešaní obsahu nádoby. Obe teploty sa po každých 20 dm³ zaznamenávajú a vypočítajú sa z nich stredné teploty t_{1s} a t_{2s} ,
- b) zdanlivá koncentrácia liehu po naplnení a odmeraní pretečeného objemu v etalónovej odmernej nádobe (koncentrácia sa meria liehomerom s príslušným rozsahom).

Na korekciu nameraných hodnôt na správne hodnoty sa vykonajú tieto prepočty:

- a) stanovenie pravej objemovej koncentrácie liehu zo zdanlivej koncentrácie,
- b) stanovenie korekcie údajov objemového liehového meradla na teplotu liehu v etalónovej odmernej nádobe podľa príslušnej slovenskej technickej normy.

9.3.7 Na určenie prietoku sa čas skúšky meria stopkami.

9.3.8 Na elimináciu zmeny teploty liehu sa vykoná prepočet objemu udávaného indikačným zariadením meradla a objemu meraného odmernými nádobami.

9.3.9 Relatívna chyba objemu meradla v percentách sa vypočíta podľa vzťahu:

$$\varepsilon = \frac{V_1 \times k_p \times k_b - V_2}{V_2} \times 100$$

kde

ε je relatívna chyba merania pretečeného objemu skúšaného meradla v percentách,

V_1 je údaj pretečeného objemu skúšaného meradla v dm³,

V_2 je objem liehu stanovený etalónovými odmernými nádobami v dm³,

k_p je opravný koeficient na teplotnú rozťažnosť meranej kvapaliny,

k_b je opravný koeficient na teplotnú rozťažnosť skúšaného meradla.

9.3.10 Opravný koeficient na teplotnú rozťažnosť meranej kvapaliny sa určí zo vzťahu:

$$k_p = \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

kde

ρ_1 je hustota liehu pri teplote t_{1s} v kg.m⁻³,

ρ_2 je hustota liehu pri teplote t_{2s} v kg.m⁻³.

9.3.11 Opravný koeficient na teplotnú rozťažnosť meradla sa určí zo vzťahu:

$$k_b = 1 + \beta \times (t_{1s} - t_0)$$

kde

β je teplotný súčiniteľ objemovej rozťažnosti materiálu bubna meradla,

t_{1s} je stredná teplota kvapaliny na vstupe meradla,

t_0 je vzťažná teplota $t_0 = 20$ °C.

9.3.12 Prietok v dm³.min⁻¹ sa vypočíta podľa vzťahu

$$Q = \frac{V_2}{\tau}$$

kde

Q je prietok meradla v dm³.min⁻¹,

τ je čas skúšky v minútach.

9.3.13 Relatívna chyba meradla nesmie byť väčšia ako hodnoty stanovené v bode 4.1 pre maloobjemové meradlá a v bode 4.2 pre veľkoobjemové meradlá.

9.4 Skúška objemu meracích komôr bubna

9.4.1 Skúška objemu meracích komôr bubna sa vykonáva vyliatím objemu meracej komory do odmerného valca. Táto skúška sa vykonáva pri overení nových alebo opravených meradiel.

9.5 Skúška citlivosti bubna

9.5.1 Skúška citlivosti bubna sa vykonáva len na nových a opravených meradlách. Pred touto skúškou sa celý bubon vymokri.

- 9.5.2 Pri tejto skúške pri najmenšom prietoku má pohyb bubna nastať skôr, ako začne lieh vytekať vylievacím kanálikom.
- 9.6 Skúška záložného meracieho zariadenia
- 9.6.1 Skúška sa vykonáva len na nových a opravených meradlách.
- 9.6.2 Pred skúškou sa kontroluje
- pravidelnosť chodu zariadenia,
 - správnosť činnosti signalizačného zariadenia.
- 9.6.3 Skúška správnosti merania objemu liehu pretečeného cez záložný bubon sa vykonáva podľa bodov 9.3.1 až 9.3.4 a 9.3.6 až 9.3.11 pri prietoku 5 až 10 dm³.min⁻¹.
- 9.6.4 Relatívna chyba merania objemu záložného bubna má byť menšia ako 0,6 % alebo rovná 0,6 %.
- 9.6.5 Skúška citlivosti bubna záložného zariadenia sa vykonáva podľa bodu 9.5.1.
- 9.7 Skúška správnosti vzorkovacieho zariadenia
- 9.7.1 Stanovenie chyby objemu všetkých systémov vzorkovacieho zariadenia (naberačiek) sa vykonáva pri jednej otáčke bubna. Objem liehu odobratého štyrmi naberačkami pre každý systém vzorkovacieho zariadenia sa zachytí do odmerného valca s výlevkou.
- 9.7.2 Relatívna chyba merania štyroch objemov naberačiek má vyhovovať slovenskej technickej norme.
- 9.7.3 Stanovenie chyby objemu naberačiek sa môže vykonať pri skúške správnosti objemu pretečeného cez bubon. Vtedy sa lieh odobratý pri skúške naberačiek naleje do liehu odmeraného bubnom.
- 9.7.4 Skúšky správnosti objemu zberných, vložných a vzduvných nádob sa vykonávajú meraním objemu za pomoci odmerných nádob a pipety pri dodržaní požiadaviek bodu 9.3.2.
- 9.7.5 Relatívna chyba kalibrácie objemu zberných, vložných a vzduvných nádob má vyhovovať slovenskej technickej norme.
- 9.8 Kontrola indikačných zariadení
- 9.8.1 Pri kontrole indikačných zariadení sa vykonávajú tieto skúšky:
- kontrola súhlasu prevodov (po odňatí ochranných krytov) s výrobnými výkresmi (iba na nových alebo opravených meradlách),
 - kontrola funkčnosti spätných západiek,
 - kontrola spojenia bubna s indikačným zariadením.

10. Záver skúšok pri prvotnom a následnom overení

- 10.1 Ak meradlo nespĺňa príslušné požiadavky, vystaví sa doklad o zamietnutí a zabezpečí sa tak, aby sa nemohlo používať, kým sa neopraví a nepreskúša.
- 10.2 Ak meradlo spĺňa príslušné požiadavky, označí sa overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
- 10.3 Overovacie značky sa umiestnia podľa rozhodnutia o schválení typu na daný typ meradla a vystaví sa doklad o overení.
- 10.4 V doklade o overení sa uvedú tieto údaje:
- výrobca,
 - typ meradla,
 - výrobné číslo,
 - objednávateľ,
 - umiestnenie meradla,
 - dátum skúšky,
 - čas platnosti overenia,
 - teplota liehu pri skúšaní v °C,
 - prietoky, pri ktorých sa meradlo skúšalo v dm³.min⁻¹,
 - relatívna chyba meradla pri jednotlivých prietokoch v %,
 - objem naberačiek,
 - objem zberných nádob,
 - rozšírená neistota merania.

11. Osobitné náležitosti

Meradlá v prevádzke sa zabezpečujú úradnou uzáverou (plombou) Ministerstva financií Slovenskej republiky, preto sa pri ich overení zúčastňujú zamestnanci daňového úradu.