

STACIONÁRNE NÁDRŽE

Prvá časť

Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na stacionárne nádrže, ktoré sa používajú ako uskladňovacie nádrže na kvapaliny okrem vody s objemom $0,5 \text{ m}^3$ až $100\,000 \text{ m}^3$, ktoré sú určené na meranie objemu kvapalín s relatívnou chybou od 0,3 % do 2,5 % a používajú sa ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Stacionárne nádrže sa členia na
 - a) chladiace a uschovávacie nádrže na mlieko,
 - b) drevené sudy a nádrže,
 - c) betónové a murované skladovacie nádrže,
 - d) sudy a nádrže z ostatných materiálov.
3. Stacionárne nádrže pred uvedením na trh podliehajú prvotnému overeniu. Metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
4. Stacionárne nádrže, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
5. Stacionárne nádrže okrem nádrží podľa bodu 2 písm. c) počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

Druhá časť

Technické požiadavky, metrologické požiadavky a metódy skúšania pri overovaní stacionárnych nádrží

1. Termíny a definície

- 1.1 Uskladňovacia odmerná nádrž – stacionárna odmerná nádrž slúžiaca na uskladňovanie a meranie objemu kvapalných látok. Nádrž pozostáva z nádoby, zariadenia na určenie alebo indikáciu výšky hladiny, objemu naplnenia alebo hmotnosti náplne. Podľa potreby sú nádrže vybavené prídavnými a pomocnými zariadeniami.
- 1.2 Menovitý objem – najväčší užitočný objem nádrže daný konštrukciou.
- 1.3 Nádrž s plávajúcou strechou – odmerné nádoby v tvare zvislého valca, ktorých strecha sa pohybuje v zvislom smere a pláva na povrchu kvapaliny.
- 1.4 Výška hladiny – vzdialenosť medzi hladinou kvapaliny v nádrži a dolnou základňou.
- 1.5 Výška prázdneho priestoru – vzdialenosť medzi hladinou kvapaliny v nádrži a hornou základňou nachádzajúcou sa na streche nádrže.
- 1.6 Najmenší rozdiel výšok hladiny – výška prázdneho priestoru, ktorú možno zmerať na danej nádrži.
- 1.7 Najmenšia výška hladiny – výška hladiny zodpovedajúca dolnej medzi meracieho rozsahu (výška hladiny nad mŕtvym priestorom nádrže).
- 1.8 Najmenší rozdiel objemu – objem kvapaliny v nádrži zodpovedajúci najmenšiemu rozdielu výšky hladiny.
- 1.9 Najmenší rozdiel hladín – najmenší dovolený rozdiel hladín, pri ktorom je meranie ešte dovolené.
- 1.10 Objemová metóda skúšania nádrže – metóda skúšania naplňaním alebo vypúšťaním kvapaliny.

1.11 Geometrická metóda skúšania nádrže – metóda skúšania objemu nádrže založená na meraní jej geometrických rozmerov a na výpočte.

2. Metrologické požiadavky

2.1 Nádrže sa rozdeľujú

- a) podľa objemu od 0,5 m³ do 100 m³, od 100 m³ do 100 000 m³,
- b) podľa tvaru valcové vodorovné, valcové zvislé, guľové, ostatné,
- c) podľa umiestnenia podzemné, nadzemné,
- d) podľa činnosti otvorené, zatvorené, beztlakové, pretlakové, s plávajúcou strechou.

2.2 Najväčšie dovolené chyby a neistoty

Relatívna chyba stanovenia objemu kvapaliny podľa triedy presnosti je

- a) ±0,3 % pre triedu presnosti 0,3,
- b) ±0,5 % pre triedu presnosti 0,5,
- c) ±1,0 % pre triedu presnosti 1,0,
- d) ±2,5 % pre triedu presnosti 2,5.

Rozšírená neistota pri stanovení objemu, pričom koeficient rozšírenia k_U sa rovná 2, neprekročí hodnotu

- a) 0,05 % pri triede presnosti 0,3,
- b) 0,1 % pri triede presnosti 0,5,
- c) 0,2 % pri triede presnosti 1,0,
- d) 0,5 % pri triede presnosti 2,5.

Nádrže majúce triedy presnosti 0,3 a 0,5, ktoré nemajú zvislé steny (napríklad guľové alebo valcové vodorovné), sa môžu používať len na meranie menovitého objemu.

2.3 Najmenší rozdiel objemu

Najmenší rozdiel objemu sa zisťuje vynásobením najväčšieho plošného obsahu prierezu nádrže výškou uvedenou v tabuľke dovolených rozdielov výšok hladiny podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

| Trieda presnosti | Najmenší rozdiel výšok hladín (mm) | | |
|------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------|
| | Nádrže s pevnými stenami | | Nádrže s plávajúcou strechou |
| | Nádrže so zvislými stenami | Ostatné nádrže | |
| 0,3 | 1 500 | – | – |
| 0,5 | 1 000 | – | 2 000 |
| 1,0 | 300 | 400 | 1 500 |
| 2,5 | 100 | 150 | 500 |

2.4 Pri stacionárnych nádržiach sa používajú tieto meracie jednotky:

objem – m³, dm³ (l alebo L),
dĺžka – m, mm.

3. Technické požiadavky

3.1 Konštrukcia

Stacionárne nádrže sa vyrábajú tak, že

- a) zaručujú dlhú životnosť a ochranu proti neoprávneným zásahom,
- b) prívodné a výstupné potrubia spolu s nádržou zabezpečujú, aby merané médium bolo zreteľne oddelené (možnosť nekontrolovaných prítokov),
- c) sa v naplnenej nádrži nevytvárajú vzduchové vaky,
- d) zabezpečujú prevádzkyschopnosť meracích zariadení a prístrojov patriacich k nej,
- e) zaručujú splnenie podmienok tejto prílohy za bežných podmienok používania.

3.2 Všeobecné požiadavky

Stacionárne nádrže sú naplnené najmenej 24 hodín pred vymeriavaním.
Podzemné stacionárne nádrže sa úplne zasypú zemou pred vymeriavaním.
Stacionárne nádrže sa zaizolujú až po ich vymeraní.

3.3 Materiály

Stacionárne nádrže sa zhotovujú z materiálov, ktoré sú na účely používania primerane pevné a trvanlivé. Všetky materiály použité na výrobu plášťa nádrže sú odolné proti vnútornému fyzikálnemu a chemickému pôsobeniu kvapalín a normálnej vonkajšej korózii. Zmeny teploty kvapaliny v rozsahu prevádzkovej teploty neovplyvňujú škodlivo materiály, z ktorých je meradlo vyrobené.

3.4 Tesnosť – odolnosť proti tlaku

Stacionárne nádrže trvalo odolávajú stálemu pôsobeniu tlaku kvapaliny, na ktorý boli navrhnuté (najväčší prevádzkový tlak), bez zlyhania funkcie, bez netesnosti, bez presakovania cez steny alebo trvalej deformácie nádrže, meracích značiek a zabudovaných zariadení.

3.5 Zariadenia na meranie výšky hladiny a objemu

Na meranie objemu sú nádrže opatrené niektorým z týchto zariadení:

- a) vodiacou rúrkou a meracou tyčou,
- b) otvorom a meracím pásmom,
- c) stavoznakom a stupnicou,
- d) priezorom v stene nádrže a stupnicou,
- e) hladinomerom.

Pri stacionárnych nádržiach tvaru vodorovného valca sú umiestnené meracie miesta v strede valca. Meracie tyče a stupnice na stavoznakoch a pozorovacích okienkach majú vyznačené delenie v jednotkách dĺžky alebo objemu. Dĺžka objemovej stupnice je v medziach od 2 mm do 10 mm.

Zariadenie na meranie výšky hladiny je také, že výšku hladiny alebo objemu meria

- a) priamo podľa zvislej vzdialenosti od roviny čítania nachádzajúcej sa pod hladinou kvapaliny (dolná základňa),
- b) nepriamo podľa zvislej vzdialenosti roviny čítania nachádzajúcej sa nad hladinou kvapaliny (horná základňa),
- c) podľa hladiny kvapaliny.

3.6 Automatické meranie hladiny

Nádrže sa môžu vybaviť zariadeniami na automatické meranie výšky hladiny. Najväčšia dovolená chyba zariadenia (v % meranej výšky hladiny) je

- $\pm 0,04$ % pre triedu presnosti 0,3,
- $\pm 0,06$ % pre triedu presnosti 0,5,
- $\pm 0,1$ % pre triedu presnosti 1,0,
- $\pm 0,25$ % pre triedu presnosti 2,5.

3.7 Meracie pásma

Chyba delenia stupnice pre triedu presnosti:

- $0,3 \pm (0,1 + 0,05 L)$ mm,
- $0,5 \pm (0,1 + 0,1 L)$ mm,
- $1,0 \pm (0,3 + 0,2 L)$ mm,
- $2,5 \pm (0,3 + 0,2 L)$ mm,

kde L je menovitá dĺžka oceleového pásma vyjadrená v metroch.

3.8 Zariadenie na meranie teploty

Stacionárne nádrže sú vybavené zariadeniami na meranie teploty, ak sa meraná látka zohrieva alebo odchyľka od určenej vzťažnej teploty môže spôsobiť neprípustnú chybu pri meraní objemu.

4. Nápisy a značky

4.1 Nápisy

Na plášti stacionárnej nádrže alebo v blízkosti zameriavacieho otvoru sa umiestňuje štítok, ktorý obsahuje tieto údaje:

- značku alebo meno výrobcu,
- rok výroby a výrobné číslo,
- merací rozsah, najmenší objem,
- triedu presnosti,
- najväčší prevádzkový tlak v Pa,
- základnú teplotu a teplotný rozsah kvapaliny v °C, pre ktorú platí kalibračná tabuľka,
- názov produktu alebo charakter kvapaliny,
- menovitý objem m³, dm³ (l alebo L),
- číslo dokladu o overení.

4.2 Umiestnenie overovacích značiek

Každá stacionárna nádrž sa vybaví overovacím štítkom podľa bodu 4.1, ktorý je zabezpečený olovenou overovacou značkou proti poškodeniu.

5. Prvotné a následné overenie

5.1 Podmienky prvotného a následného overenia

Prvotné a následné overenie sa vykonávajú na mieste inštalácie stacionárnych nádrží. Priestory a skúšobné zariadenie zabezpečia vykonanie overenia v bezpečných, spoľahlivých podmienkach a bez straty času osôb zodpovedných za skúšanie. Stacionárne nádrže sa môžu skúšať na mieste inštalácie, pričom sa použijú skúšobné metódy podľa bodu 5.2.

5.2 Metódy skúšania stacionárnych nádrží

Skúšanie nádrží spočíva v určení objemu zodpovedajúceho danej výške hladiny. Chyby metódy skúšania sú len také, aby sa pri prevádzke nádrží nezväčšila relatívna chyba zodpovedajúca triede presnosti. Metódy a relatívne chyby skúšania pre jednotlivé triedy presnosti sú uvedené v tabuľke č. 2.

Metódy skúšania stacionárnych nádrží:

- objemová metóda s použitím etalónového objemového prietokového meradla,
- objemová metóda s použitím etalónových odmerných nádob,
- určenie objemu geometrickou metódou.

Tabuľka č. 2

| Trieda presnosti nádrže | Metóda skúšania | Relatívna chyba skúšania |
|-------------------------|--|--------------------------|
| 0,3 | Objemová metóda pomocou etalónových odmerných nádob | 0,15 |
| | Objemová metóda pomocou etalónového prietokového meradla | 0,15 |
| 0,5 | Objemová metóda pomocou etalónových odmerných nádob | 0,25 |
| | Geometrická metóda | 0,25 |
| | Objemová metóda pomocou etalónového prietokového meradla | 0,25 |
| 1,0 | Objemová metóda pomocou etalónových odmerných nádob | 0,5 |
| | Geometrická metóda | 0,5 |
| | Objemová metóda pomocou etalónového prietokového meradla | 0,5 |
| 2,5 | Objemová metóda pomocou etalónových odmerných nádob | 1,0 |
| | Geometrická metóda | 1,0 |

Metóda skúšania nádrže sa zvolí v závislosti od rozmerov, umiestnenia a použitia nádrže. Pre vodorovné a guľové nádrže sa odporúča používať objemovú metódu s etalónovým prietokovým meradlom alebo s etalónovými odmernými nádobami a geometrickú metódu skúšania.

Pri zvislých nádržiach sa odporúčajú metódy skúšania podľa tabuľky č. 3.

Tabuľka č. 3

| Objem nádrží | Umiestnenie nádrží | | Metóda skúšania | | |
|------------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------|-------------|-------------|
| | | | 1 | 2 | |
| do 100 m ³ | podzemné | | objemová | – | |
| | nadzemné | s tepelnou izoláciou | objemová | – | |
| | | bez tepelnej izolácie | s vonkajšími zariadeniami | objemová | – |
| | | | bez vonkajších zariadení | objemová | geometrická |
| nad 100 m ³ | podzemné | | objemová | – | |
| | nadzemné | s tepelnou izoláciou | objemová | – | |
| | | bez tepelnej izolácie | objemová | geometrická | |

5.3 Postup pri skúšaní

5.3.1 Podmienky skúšania:

- teplota vzduchu v medziach od 10 °C do 30 °C,
- obsah pár ropných produktov a koncentrácia plynov vo vzduchu v okolí nádrže neprekračujú stanovené bezpečnostné normy,
- pri geometrickej metóde stav počasia – bez zrážok, rýchlosť vetra najviac 10 m/s.

5.3.2 Vonkajšia obhliadka

Pri vonkajšej obhliadke sa zisťuje, či stacionárna nádrž spĺňa požiadavky bodov 3 a 4.

5.3.3 Funkčná skúška

Pri funkčnej skúške nádrže sa podľa predloženej technickej dokumentácie a prevádzkovej dokumentácie kontroluje možnosť nekontrolovaných prítokov, prevádzkyschopnosť meracích zariadení a prístrojov patriacich k nádrži.

5.3.4 Určenie objemu nádrže objemovou metódou

Pri určení objemu stacionárnych nádrží priamou metódou, pomocou etalónových odmerných nádob alebo etalónového objemového prietokového meradla sa nádrž naplní na jednu etapu alebo na niekoľko etáp. Prírastky objemu sa vyznačia na stupnici priamo v objemových alebo dĺžkových jednotkách.

5.3.5 Určenie neaktívneho priestoru

Za neaktívny priestor sa považuje spodná časť nádrže, ktorá sa nevyužíva pri meraniach objemu meraného média. Neaktívny priestor sa meria objemovou metódou. Určenie neaktívneho priestoru pri geometrickej metóde sa nevykonáva, ak sa nádrž používa na rozdielové meranie objemu.

5.3.6 Určenie objemu nádrže geometrickou metódou

5.3.6.1 Určenie základného prierezu geometrickou metódou

- z vonkajšej strany nádrže pomocou preklenovacích skôb a metra,
- z vnútornej strany nádrže pomocou tuhého pravítka s konštantnou dĺžkou (metóda otvoreného tetivového mnohouholníka).

5.3.6.2 Určenie vnútorného prierezu v rôznych výškach

Pri valcových zvislých nádržiach, otvorených alebo uzavretých, sa používa úplné kopírovanie pomocou kopírovacieho vozíka. Plášť nádrže možno kopírovať zvnútra alebo zvonku v celom rozsahu výšky. Pri valcových zvislých nádržiach, otvorených alebo uzavretých, s plávajúcou strechou sa používa neúplné kopírovanie pomocou kopírovacieho vozíka z vnútornej strany plášte nádrže po plávajúcu strechu. Zostávajúci úsek plášte sa meria metódou špeciálneho kopírovania.

5.3.6.3 Spracovanie výsledkov

Postup pri spracúvaní výsledkov:

- určenie objemu neaktívneho priestoru alebo objemu celej nádrže s ohľadom na korekciu chyby údajov etalónového objemového prietokového meradla,

- b) určenie objemu nádrže spracovaním výsledkov meraní základného prierezu a vnútorného prierezu v rôznych výškach,
- c) vyhodnotenie výsledkov meraní vo forme kalibračných tabuliek závislosti výšky hladiny H od objemu kvapaliny, ktoré sú priložené k dokladu o overení, alebo objemy kvapaliny sa priamo v objemových jednotkách vyznačia na stupniciach zariadení na meranie výšky hladiny.

5.4 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.