

## VEŘEJNÁ VYHLÁŠKA

Český metrologický institut (dále jen „ČMI“), jako orgán věcně a místně příslušný ve věci stanovování metrologických a technických požadavků na stanovené měřidlo a stanovování metod zkoušení při schvalování typu a při ověřování stanoveného měřidla dle § 14 odst. 1 zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o metrologii“), a dle ustanovení § 172 a následujících zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „SprŘ“), zahájil z moci úřední dne 15. 4. 2016 správní řízení dle § 46 SprŘ, a na základě podkladů vydává tento:

### I.

## OPATŘENÍ OBECNÉ POVAHY

číslo: 0111-OOP-C092-18

**kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla, včetně metod zkoušení při schvalování typu a při ověřování stanovených měřidel:**

**„snímače průtoku nosného média s dýzou“**

Stanovené technické a metrologické požadavky jsou na úrovni srovnatelné s relevantními požadavky evropských norem a uplatňují se na základní provedení snímače průtoku nosného média s dýzou.

## 1 Základní pojmy

Pro účely tohoto opatření obecné povahy platí termíny a definice podle VIM a VIML<sup>1</sup> a následující termíny a definice:

### 1.1

#### **nosné médium**

tekutina použitá pro přenos tepla; pro účely tohoto opatření obecné povahy je uvažována vodní pára, tj. plynné skupenství vody a/nebo kondenzát

---

<sup>1</sup> TNI 01 0115 Mezinárodní metrologický slovník – Základní a všeobecné pojmy a přidružené termíny (VIM) a Mezinárodní slovník termínů v legální metrologii (VIML) jsou součástí sborníku technické harmonizace „Terminologie v oblasti metrologie“ veřejně dostupného na [www.unmz.cz](http://www.unmz.cz)

## 1.2

### **měřicí systém pro měření protečeného množství nosného média**

sestava jednoho nebo více měřidel (členů měřidel) a často dalších zařízení, sestavená a přizpůsobená k poskytování informace o kvalitativních a kvantitativních vlastnostech nosného média

## 1.3

### **snímač průtoku nosného média s dýzou**

snímač průtoku nosného média založený na principu měření diferenčního tlaku před dýzou a v jejím hrdle vložený definovaným způsobem do potrubí stanovených geometrických parametrů

## 1.4

### **dýza ISA 1932**

primární prvek sestávající z konvergentní části, kterou je konfuzor se zaobleným profilem, a z válcovitého hrdla

## 1.5

### **dýza s dlouhým poloměrem**

primární prvek sestávající z konvergentního vstupu ve tvaru čtvrtiny elipsy a z válcovitého hrdla

## 1.6

### **Venturiho dýza**

primární prvek sestávající z konvergentního vstupu, kterým je normalizovaná dýza ISA 1932 spojená s válcovitou částí (tzv. hrdlem) a s rozšiřujícím se kuželovitým úsekem (tzv. difuzorem)

## 1.7

### **odběr tlaku (ve stěně)**

prstencová nebo kruhová dutina vyvrtaná ve stěně potrubí takovým způsobem, že hrana dutiny lícuje s vnitřním povrchem potrubí

## 1.8

### **statický tlak nosného média proudícího potrubím**

tlak, který může být změřen připojením tlakoměru na odběr tlaku ve stěně

## 1.9

### **diferenční tlak**

rozdíl mezi (statickými) tlaky měřenými v odběrech tlaku ve stěně, z nichž jeden je před dýzou a druhý v hrdle dýzy vložené do přímého potrubí, jímž protéká nosné médium, při uvažování všech rozdílů ve výšce odběrů před dýzou a v jejím hrdle

## 1.10

### **poměr průměrů $\beta$**

poměr průměru otvoru hrdla dýzy k vnitřnímu průměru potrubí před dýzou

## 1.11

### **Reynoldsovo číslo potrubí $Re_D$**

bezrozměrný parametr vyjadřující poměr mezi setrvačnými silami a třecími silami v potrubí před dýzou

## 1.12

### **součinitel průtoku $C$**

součinitel definovaný pro proud nestlačitelné tekutiny; udává poměr skutečného průtoku dýzou k teoretickému průtoku

### 1.13

#### součinitel expanze

součinitel charakterizující míru stlačitelnosti uvažované tekutiny

## 2 Metrologické požadavky

Při ověřování se na snímače průtoku nosného média s dýzou uplatňují metrologické požadavky, které byly rozhodné pro jejich uvedení do oběhu.

### 2.1 Pracovní podmínky

Pracovní podmínky stanoví výrobce s ohledem na rozsah očekávaných teplot okolí při provozu a s ohledem na rozsah teplot měřeného nosného média. V případě významných teplotních rozdílů mezi teplotou okolí a teplotou proudícího nosného média musí být snímač průtoku nosného média vhodným způsobem tepelně izolován.

U snímačů průtoku nosného média s dýzou platí pro použití jednotlivých druhů dýz následující podmínky:

- dýza ISA 1932:
 

pro $0,30 \leq \beta < 0,44$ :	$7 \cdot 10^4 \leq Re_D \leq 10^7$
pro $0,44 \leq \beta \leq 0,80$ :	$2 \cdot 10^4 \leq Re_D \leq 10^7$
- dýza s dlouhým poloměrem:
 

pro $0,20 \leq \beta \leq 0,80$ :	$10^4 \leq Re_D \leq 10^7$
-----------------------------------	----------------------------
- Venturiho dýza:
 

pro $0,316 \leq \beta \leq 0,775$ :	$1,5 \cdot 10^5 \leq Re_D \leq 2 \cdot 10^6$
-------------------------------------	--

### 2.2 Meze použití

Snímače průtoku nosného média s dýzou ISA 1932 mohou být použity pouze pro:

- vnitřní průměr potrubí  $D$ : 50 mm až 500 mm
- poměr průměrů  $\beta$  ( $d/D$ ): 0,30 až 0,80
- drsnost vnitřního povrchu dýzy a potrubí musí vyhovovat stanoveným požadavkům

Snímače průtoku nosného média s dýzou s dlouhým poloměrem mohou být použity pouze pro:

- vnitřní průměr potrubí  $D$ : 50 mm až 630 mm
- poměr průměrů  $\beta$  ( $d/D$ ): 0,20 až 0,80
- drsnost vnitřního povrchu dýzy a potrubí musí vyhovovat stanoveným požadavkům

Snímače průtoku nosného média s Venturiho dýzou mohou být použity pouze pro:

- vnitřní průměr potrubí  $D$ : 65 mm až 500 mm
- minimální průměr otvoru hrdla  $d$ : 50 mm
- poměr průměrů  $\beta$  ( $d/D$ ): 0,316 až 0,775
- drsnost vnitřního povrchu dýzy a potrubí musí vyhovovat stanoveným požadavkům

### 2.3 Relativní nejistota součinitele průtoku dýzy

Při dodržení všech technických požadavků a požadavků na instalaci v mezích nevyžadujících navýšení relativní nejistoty součinitele průtoku o přídavné nejistoty platí pro jednotlivé druhy dýz následující relativní nejistoty součinitele průtoku  $C$ :

- dýza ISA 1932:
 

pro $\beta \leq 0,6$ :	0,8 %
pro $\beta > 0,6$ :	$(2\beta - 0,4)$ %
- dýza s dlouhým poloměrem:
 

pro $0,20 \leq \beta \leq 0,8$ :	2,0 %
----------------------------------	-------

- Venturiho dýza:  $\text{pro } 0,316 \leq \beta \leq 0,775: (1,2 + 1,5\beta^4) \%$

V případě použití přímých délek potrubí s přídatnou nejistotou musí být tato nejistota přičtena k nejistotě součinitele průtoku. Použití přímé délky potrubí zatížené přídatnou nejistotou je omezeno buď jen na úsek před dýzou, nebo jen na úsek za dýzou.

Splnění technických požadavků se zjišťuje při ověřování jednotlivých částí snímače průtoku nosného média.

## 2.4 Relativní nejistota součinitele expanze

Při dodržení všech stanovených technických požadavků platí pro jednotlivé druhy dýz následující relativní nejistoty součinitele expanze  $\varepsilon$ :

- dýza ISA 1932 a dýza s dlouhým poloměrem:  $2 \frac{\Delta p}{p_1} \%$
- Venturiho dýza:  $(4 + 100\beta^8) \frac{\Delta p}{p_1} \%$

kde  $\Delta p$  je diferenční tlak a  $p_1$  absolutní statický tlak nosného média před dýzou.

Splnění technických požadavků se zjišťuje při ověřování jednotlivých částí snímače průtoku nosného média.

## 3 Technické požadavky

Při ověřování se na snímače průtoku nosného média s dýzou uplatňují technické požadavky, které byly rozhodné pro jejich uvedení do oběhu.

### 3.1 Konstrukce

Základní provedení snímače průtoku nosného média s dýzou zahrnuje následující části:

- dýzu (ISA 1932, dýza s dlouhým poloměrem nebo Venturiho dýza
- );
- odběry tlaku;
  - ukliďňovací přímou délku potrubí před dýzou v celkové minimální délce  $10D$ , případně, pokud to požadavky na instalaci měřicího systému umožňují, délku kratší;
  - ukliďňovací přímou délku potrubí za dýzou v délce minimálně  $2D$  od přední strany dýzy.

Konstrukce a zabudování dýzy musí zajistit, aby při provozu pod tlakem protékajícího nosného média nedošlo k její plastické nebo pružné deformaci, případně aby tato deformace byla pouze ve specifikovaných mezích.

### 3.2 Dýza ISA 1932

Část dýzy uvnitř potrubí je kruhová a soustředná s osou potrubí. Dýza se skládá z konfuzoru se zaobleným profilem a z válcovitého hrdla. Vlastní profil dýzy ISA 1932 je tvořen:

- rovinnou vstupní částí A, kolmou k ose;
- konvergentní částí (konfuzorem), definovanou dvěma oblouky o délkách B a C;
- válcovitým hrdlem E;
- osazením F (používá se za účelem ochrany hrany G před mechanickým poškozením).

#### 3.2.1 Rovinná vstupní část A

Rovinná vstupní část je omezena obvodem kružnice soustředné s osou otáčení o průměru  $1,5d$  a vnitřním obvodem potrubí o průměru  $D$ .

Je-li  $d = 2D/3$ , radiální šířka této rovinné části je nulová.

Je-li  $d > 2D/3$ , přední strana dýzy nemá uvnitř potrubí rovinnou vstupní část.

Povrch přední rovinné vstupní části musí mít parametr drsnosti  $Ra \leq 10^{-4} d$ .

### 3.2.2 Konvergentní část dýzy (konfuzor)

Oblouk B je tangenciální s rovinnou vstupní částí A, je-li  $d < 2D/3$ , přičemž jeho poloměr  $R_1$  je roven  $0,2d \pm 0,02d$  pro  $\beta < 0,5$  a  $0,2d \pm 0,006d$  pro  $\beta \geq 0,5$ . Jeho střed leží  $0,2d$  od vstupní roviny a  $0,75d$  od osy.

Oblouk C je tangenciální s obloukem B a hrdlem E. Jeho poloměr  $R_2$  je roven  $d/3 \pm 0,033d$  pro  $\beta < 0,5$  a  $d/3 \pm 0,01d$  pro  $\beta \geq 0,5$ . Jeho střed leží ve vzdálenosti  $d/2 + d/3 = 5d/6$  od osy a ve vzdálenosti  $0,3041d$  od rovinné vstupní části A.

Vstupní konvergentní profil musí splňovat specifické geometrické požadavky. Dva průměry konvergentního vstupu ve stejné rovině kolmé na osu se nesmí vzájemně lišit o více než 0,1 % jejich střední hodnoty.

### 3.2.3 Hrdlo dýzy E

Hrdlo E má průměr  $d$  a délku  $b_n = 0,3d$ , přičemž průměr otvoru dýzy  $d$  musí splňovat požadavky uvedené v článku 2.2.

#### 3.2.3.1 Průměr hrdla

Velikost průměru otvoru hrdla  $d$  je střední hodnota z měření alespoň čtyř průměrů, rozložených v osových rovinách a svírajících navzájem přibližně stejné úhly.

#### 3.2.3.2 Válcovitost hrdla

Hrdlo dýzy musí být válcovité, žádný průměr v žádném průřezu naměřený ve válcové části hrdla se nesmí lišit o více než 0,05 % střední hodnoty průměru.

#### 3.2.3.3 Výstupní hrana hrdla G

Výstupní hrana hrdla G musí být ostrá.

#### 3.2.3.4 Drsnost povrchu hrdla

Vnitřní povrch hrdla dýzy musí mít parametr drsnosti  $Ra \leq 10^{-4} d$ .

### 3.2.4 Osazení F

Osazení F musí mít průměr  $c_n$  rovný alespoň  $1,06d$  a délku menší nebo rovnající se  $0,03d$ . Poměr výšky osazení  $(c_n - d)/2$  k jeho osové délce nesmí být větší než 1,2.

### 3.2.5 Délka dýzy

Celková délka dýzy bez osazení F se rovná  $0,6041d$  pro  $0,3 \leq \beta \leq 2/3$  a

$$\left( 0,4041 + \sqrt{\frac{0,75}{\beta} - \frac{0,25}{\beta^2} - 0,5225} \right) d \text{ pro } 2/3 < \beta \leq 0,8.$$

### 3.2.6 Zadní strana dýzy

Tloušťka stěny dýzy H (vstupní rovinné části) nesmí překročit  $0,1D$ . Žádné další požadavky na zadní stranu dýzy nejsou specifikovány.

### 3.2.7 Materiál dýzy

Dýza ISA 1932 smí být vyrobena z jakéhokoliv materiálu, jehož koeficient délkové roztažnosti je znám, za předpokladu, že při pracovních podmínkách bude trvale splňovat všechny relevantní požadavky tohoto předpisu.

### 3.2.8 Odběry diferenčního tlaku pro dýzu ISA 1932

Před dýzou musí být použity koutové odběry tlaku (bodové odběry nebo prstencové štěrby). Oba typy odběrů mohou být umístěny buď v potrubí nebo v jeho přírubách, nebo v komorových prstencích.

Odběry tlaku za dýzou mají být přednostně voleny jako koutové, není-li dalšími relevantními požadavky oznámených norem k tomuto opatření obecné povahy stanoveno jinak.

Průměr odběrů tlaku musí být menší než  $0,13D$  a menší než 13 mm. Odběry tlaku musí být kruhové a válcovité v délce nejméně 2,5 násobku vnitřního průměru odběru (měřeno od vnitřní stěny potrubí). Osa odběru tlaku musí protínat osu potrubí v úhlu  $90^\circ \pm 3^\circ$ .

Ostatní technické požadavky na provedení odběrů tlaku jsou specifikovány relevantními požadavky oznámených norem k tomuto opatření obecné povahy.

## 3.3 Dýza s dlouhým poloměrem

Existují dva typy dýz s dlouhým poloměrem – dýzy s velkým poměrem průměrů (použitelné pro  $0,25 \leq \beta \leq 0,8$ ) a dýzy s malým poměrem průměrů (použitelné pro  $0,20 \leq \beta \leq 0,5$ ). Oba typy dýz sestávají z konvergentního vstupu ve tvaru čtvrtiny elipsy a z válcovitého hrdla. Část dýzy uvnitř potrubí musí být kruhová a symetrická s osou potrubí. Vlastní profil dýzy s dlouhým poloměrem je tvořen:

- konvergentní částí A (konfuzorem);
- válcovitým hrdlem B;
- rovinným zakončením C.

### 3.3.1 Konvergentní část dýzy A (konfuzor)

Profil konvergentní části A u dýzy s velkým poměrem průměrů má tvar elipsy, jejíž střed je ve vzdálenosti  $D/2$  od osy. Hlavní osa elipsy je rovnoběžná s podélnou osou dýzy. Délka hlavní poloosy je  $D/2$ , délka vedlejší poloosy je  $(D - d)/2$ .

Profil konvergentní části A u dýzy s malým poměrem průměrů má tvar čtvrtiny elipsy, jejíž střed je ve vzdálenosti  $d/2 + 2d/3 = 7d/6$  od osy. Hlavní osa elipsy je rovnoběžná s podélnou osou dýzy. Délka hlavní poloosy je  $d$ , délka vedlejší poloosy je  $2d/3$ .

Profil konvergentní části musí splňovat specifické geometrické požadavky. Dva průměry konvergentní části v téže rovině kolmé na osu se nesmí vzájemně lišit o více než 0,1 % jejich střední hodnoty.

### 3.3.2 Hrdlo dýzy B

Hrdlo B má průměr  $d$  a délku  $0,6d$ , přičemž průměr otvoru dýzy  $d$  musí splňovat požadavky uvedené v článku 2.2.

#### 3.3.2.1 Průměr hrdla

Velikost průměru otvoru hrdla  $d$  je střední hodnota z měření alespoň čtyř průměrů, rozložených v osových rovinách a svírajících navzájem přibližně stejné úhly.

#### 3.3.2.2 Válcovitost hrdla

Hrdlo dýzy musí být válcovité, žádný průměr v žádném průřezu naměřený ve válcové části hrdla se nesmí lišit o více než 0,05 % střední hodnoty průměru.

### 3.3.2.3 Drsnost povrchu hrdla

Vnitřní povrch hrdla dýzy musí mít parametr drsnosti  $Ra \leq 10^{-4} d$ .

### 3.3.2.4 Poloha hrdla

Vzdálenost mezi stěnou potrubí a vnějším povrchem hrdla musí být větší nebo rovna 3 mm.

### 3.3.3 **Tloušťka stěn dýzy**

Tloušťka stěny dýzy H musí být větší nebo rovna 3 mm a menší nebo rovna  $0,15D$ . Tloušťka stěny válcového hrdla F musí být větší nebo rovna 3 mm s výjimkou  $D \leq 65$  mm, kdy tloušťka F musí být větší nebo rovna 2 mm.

### 3.3.4 **Zadní strana dýzy**

Tvar a kvalita vnějšího povrchu na zadní straně dýzy nejsou specifikovány.

### 3.3.5 **Materiál dýzy**

Dýza s dlouhým poloměrem smí být vyrobena z jakéhokoliv materiálu, jehož koeficient délkové roztažnosti je znám, za předpokladu, že při pracovních podmínkách bude trvale splňovat všechny relevantní požadavky tohoto předpisu.

### 3.3.6 **Odběry diferenčního tlaku pro dýzu s dlouhým poloměrem**

Osa předního odběru musí být ve vzdálenosti  $1D \begin{smallmatrix} +0,2D \\ -0,1D \end{smallmatrix}$  od vstupní strany dýzy.

Osa zadního odběru musí být ve vzdálenosti  $0,50D \pm 0,01D$  od přední strany dýzy s výjimkou případu dýzy s malým poměrem průměrů  $\beta < 0,3188$ , pro kterou osa zadního odběru musí být ve vzdálenosti  $1,6d \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,02D \end{smallmatrix}$  od vstupní strany dýzy.

Průměr odběrů tlaku musí být menší než  $0,13D$  a menší než 13 mm. Odběry tlaku musí být kruhové a válcovité v délce nejméně 2,5 násobku vnitřního průměru odběru (měřeno od vnitřní stěny potrubí). Osa odběru tlaku musí protínat osu potrubí v úhlu  $90^\circ \pm 3^\circ$ .

Ostatní technické požadavky na provedení odběrů tlaku jsou specifikovány relevantními požadavky oznámených norem k tomuto opatření obecné povahy.

## 3.4 **Venturiho dýza**

Venturiho dýza se skládá z konvergentní části se zaobleným profilem, válcovitého hrdla a divergentní části (difuzoru). Vlastní profil této dýzy je osově symetrický a lze ho charakterizovat:

- rovinnou vstupní částí A, kolmou k ose;
- konvergentní částí (konfuzorem), definovanou dvěma oblouky o délkách B a C;
- válcovitým hrdlem sestávajícím z části E a F;
- divergentní částí (difuzorem).

### 3.4.1 **Rovinná vstupní část A**

Přední strana Venturiho dýzy je totožná s dýzou ISA 1932. Rovinná vstupní část je omezena obvodem kružnice o průměru  $1,5d$ , jejíž střed leží na ose otáčení, a vnitřním obvodem potrubí o průměru  $D$ .

Je-li  $d = 2D/3$ , radiální šířka této rovinné části je nulová.

Je-li  $d > 2D/3$ , přední strana dýzy nemá uvnitř potrubí rovinnou vstupní část.

Povrch přední rovinné vstupní části musí mít parametr drsnosti  $Ra \leq 10^{-4} d$ .

### 3.4.2 Konvergentní část dýzy (konfuzor)

Oblouk B je tangenciální s rovinnou vstupní částí A, je-li  $d < 2D/3$ , přičemž jeho poloměr  $R_1$  je roven  $0,2d \pm 0,02d$  pro  $\beta < 0,5$  a  $0,2d \pm 0,006d$  pro  $\beta \geq 0,5$ . Jeho střed leží  $0,2d$  od vstupní roviny a  $0,75d$  od axiální osy.

Oblouk C je tangenciální s obloukem B a hrdlem E. Jeho poloměr  $R_2$  je roven  $d/3 \pm 0,033d$  pro  $\beta < 0,5$  a  $d/3 \pm 0,01d$  pro  $\beta \geq 0,5$ . Jeho střed leží ve vzdálenosti  $d/2 + d/3 = 5d/6$  od axiální osy a ve vzdálenosti  $0,3041d$  od rovinné vstupní části A.

Vstupní konvergentní profil musí splňovat specifické geometrické požadavky. Dva průměry konvergentního vstupu ve stejné rovině kolmé na osu se nesmí vzájemně lišit o více než 0,1 % jejich střední hodnoty.

### 3.4.3 Hrdlo dýzy

Hrdlo dýzy sestává z části E o délce  $0,3d$  a z části F o délce  $0,4d$  až  $0,45d$ . Průměr otvoru dýzy  $d$  musí splňovat požadavky uvedené v článku 2.2.

#### 3.4.3.1 Průměr hrdla

Velikost průměru otvoru hrdla  $d$  je střední hodnota z měření alespoň čtyř průměrů, rozložených v osových rovinách a svírajících navzájem přibližně stejné úhly.

#### 3.4.3.2 Válcovitost hrdla

Hrdlo dýzy musí být válcovité, žádný průměr v žádném průřezu naměřený ve válcové části hrdla se nesmí lišit o více než 0,05 % střední hodnoty průměru.

#### 3.4.3.3 Drsnost vnitřních povrchů dýzy

Vnitřní povrchy Venturiho dýzy musí mít parametr drsnosti  $Ra \leq 10^{-4} d$ .

### 3.4.4 Divergentní část dýzy (difuzor)

Divergentní část dýzy musí být spojena s válcovou částí hrdla F za odběrem tlaku bez zaoblené části, nicméně přechod musí být bez výrobních vad a otrepů. Vrcholový úhel divergentní části (difuzoru) musí být menší nebo roven  $30^\circ$ .

Venturiho dýza se nazývá „zkrácená“, pokud je výstupní průměr divergentní části menší než vnitřní průměr potrubí  $D$ , a „nezkrácená“, pokud se výstupní průměr rovná vnitřnímu průměru potrubí  $D$ .

### 3.4.5 Materiál dýzy

Venturiho dýza smí být vyrobena z jakéhokoliv materiálu, jehož koeficient délkové roztažnosti je znám, za předpokladu, že při pracovních podmínkách bude trvale splňovat všechny relevantní požadavky tohoto předpisu.

### 3.4.6 Odběry diferenčního tlaku pro Venturiho dýzu

Před dýzou musí být použity koutové odběry tlaku (bodové odběry nebo prstencové štěrby). Oba typy odběrů mohou být umístěny buď v potrubí nebo v jeho přírubách, nebo v komorových prstencích.

Odběry tlaku v hrdle musí obsahovat alespoň čtyři samostatné odběry tlaku zavedené do prstencové komory, kruhového odběru nebo uspořádání odběrů do třech T. Není přípustné používat prstencové nebo přerušované štěrby. Osy odběrů tlaku musí protínat osu Venturiho dýzy, musí svírat navzájem stejné úhly a musí ležet v rovině kolmé na osu Venturiho dýzy na pomyslné hranici mezi částmi E a F válcovitého hrdla. Průměr bodových odběrů tlaku v hrdle Venturiho dýzy musí být menší nebo roven  $0,04d$  a mimo to musí být mezi 2 mm a 10 mm.



Odběry tlaku musí být kruhové a válcovité v délce nejméně 2,5násobku vnitřního průměru odběru (měřeno od vnitřní stěny Venturiho dýzy).

Ostatní technické požadavky na provedení odběrů tlaku jsou specifikovány relevantními požadavky oznámených norem k tomuto opatření obecné povahy.

### 3.5 Přímé délky potrubí před a za dýzou

#### 3.5.1 Konstrukce

Minimální přímá délka potrubí před dýzou, která musí být v konkrétní aplikaci dodržena, se stanoví dle poměru průměrů  $\beta$  a podle druhu a vzájemného uspořádání alespoň dvou tvarovek umístěných před dýzou.

Přímá délka potrubí mezi první tvarovkou před dýzou a samotnou dýzou smí být vyrobena z jednoho nebo více kusů, avšak část potrubí do délky  $2D$  před dýzou musí být vyrobena vždy z jednoho kusu.

Konstrukce a provedení přímých délek potrubí musí umožňovat provedení zkoušek definovaných v článku 5.2.4, případně v článku 6.2.4.

#### 3.5.2 Přímost potrubí

Přímost uklidňovacích minimálních přímých délek potrubí se považuje za vyhovující, pokud odchylka povrchu potrubí od přímé čáry vedené rovnoběžně s osou potrubí nepřevyšuje 0,4 % jejich délky před a za dýzou.

#### 3.5.3 Střední hodnota vnitřního průměru potrubí

Střední hodnota vnitřního průměru potrubí  $D$  je aritmetickým průměrem z alespoň dvanácti naměřených hodnot průměrů, tj. čtyř průměrů ležících navzájem v přibližně stejných úhlech v každém z minimálně tří průřezů rovnoměrně rozložených v délce  $0,5D$  před odběrem tlaku na vstupní straně dýzy. Dva z těchto průřezů musí ležet ve vzdálenostech  $0D$  a  $0,5D$  od předního odběru tlaku a jeden v rovině svaru v případě konstrukce s přivařovaným hrdlem. Je-li použit komorový odběr, musí se tato hodnota  $0,5D$  měřit od přední hrany komorového prstence.

#### 3.5.4 Kruhovitost a válcovitost potrubí

Vnitřní tvar potrubí musí být kruhový v celé minimální přímé délce potrubí.

V části přímé délky potrubí do vzdálenosti  $2D$  před dýzou se nesmí žádný vnitřní průměr potrubí v žádné rovině lišit o více než 0,3 % od střední hodnoty vnitřního průměru  $D$ .

V délce přímého úseku potrubí nad  $2D$  a do  $10D$  před dýzou nesmí rozdíl vnitřních průměrů potrubí mezi dvěma libovolnými úseky potrubí převýšit 0,3 % střední hodnoty vnitřního průměru  $D$ . Současně přesah vnitřních průměrů na sebe navazujících částí potrubí, způsobený vychýlením a/nebo změnou průměru  $D$ , nesmí v libovolném bodě vnitřního obvodu potrubí převýšit 0,3 % střední hodnoty vnitřního průměru  $D$ .

Žádný vnitřní průměr přímé délky potrubí za dýzou se alespoň v délce  $2D$  od přední strany dýzy ISA 1932 nebo dýzy s dlouhým poloměrem nesmí lišit od středního vnitřního průměru  $D$  potrubí před dýzou o více než 3 %. U Venturiho dýzy nesmí být vnitřní průměr navazujícího potrubí menší než 90 % vnitřního průměru konce její divergentní části (difuzoru).

#### 3.5.5 Kvalita vnitřního povrchu potrubí

Vnitřní povrch potrubí musí být čistý a bez viditelných vad.

V délce alespoň minimální přímé délky před dýzou stanovené základním provedením snímače průtoku nosného média (viz článek 3.1) musí vnitřní povrch potrubí splňovat specifikované požadavky na drsnost povrchu  $R_a$ .

### 3.6 Požadavky na instalaci

Montážní poloha dýzy musí být jednoznačně určena její konstrukcí nebo musí být schematicky vyznačena přímo na dýze.

## 4 Značení měřidla

### 4.1 Všeobecně

Veškeré nápisy a značky musí být za běžných podmínek snadno viditelné, čitelné, nesmazatelné a musí být zdrojem informací potřebných pro bezchybnou implementaci snímače průtoku nosného média s dýzou do měřicího systému protečeného množstvím nosného média ve vazbě na ostatní členy měřicího systému.

### 4.2 Označení

#### 4.2.1 Označení na dýze

Na dýze musí být následující informace:

- a) výrobní číslo;
- b) hodnota vnitřního průměru otvoru hrdla dýzy  $d_{20}$  vztažená k referenční teplotě 20 °C;
- c) značka schválení typu;
- d) vhodné označení pro identifikaci typu a umístění odběrů diferenčního tlaku, jsou-li odběry tlaku pevnou součástí konstrukčního provedení dýzy.

V případech, kdy po zabudování dýzy do potrubí nejsou výše uvedené informace viditelné, musí být dýza vybavena také samostatným doplňkovým štítkem s předmětnými údaji, který bude součástí zabezpečení dýzy proti neoprávněné demontáži či výměně.

V případech, kde by mohlo dojít k nesprávnému zabudování dýzy vůči směru proudění nosného média, musí být na dýze nezaměnitelným způsobem vyznačen směr průtoku.

#### 4.2.2 Označení snímače průtoku nosného média s dýzou

Na snímači průtoku nosného média s dýzou musí být následující informace:

- a) název výrobce a typ (varianta provedení);
- b) výrobní číslo a rok výroby;
- c) hodnota vnitřního průměru potrubí  $D_{20}$  vztažená k referenční teplotě 20 °C;
- d) značka schválení typu;
- e) jmenovitá velikost DN / jmenovitý tlak PN;
- f) označení směru proudění;
- g) vhodné označení pro identifikaci typu a umístění odběrů diferenčního tlaku, jsou-li odběry tlaku pevnou součástí konstrukčního provedení přímých délek potrubí;
- h) rozsah měřeného průtoku nebo hodnota maximálního průtoku.

Tyto údaje musí být umístěny na části snímače průtoku nosného média nerozebíratelně spojené s přímým potrubním úsekem  $0,5D$  před dýzou (montážní komora, spojovací příruba před dýzou, přímá délka potrubí maximálně v délce  $2D$  před dýzou).

Na spojovací přírubě nebo jiném místě přímé délky potrubí za dýzou (maximálně v délce  $2D$  za dýzou) musí být uvedeny tyto údaje:

- i) název výrobce;
- j) výrobní číslo a rok výroby;
- k) značka schválení typu;

- l) označení směru proudění (je-li možná záměna při montáži).

Pokud je přímá délka potrubí před dýzou u základního provedení snímače průtoku nosného média sestavena z více částí potrubí, pak všechny tyto části musí být označeny značkou schválení typu. Značkou schválení typu musí být obecně označeny všechny významné samostatné části snímače průtoku nosného média s dýzou.

#### 4.3 Označení úředními značkami

Musí být zajištěna vhodná místa pro umístění značky schválení typu a úřední značky (úředních značek). Musí být umožněno zabezpečení dýzy proti neoprávněné demontáži či výměně.

### 5 Schvalování typu měřidla

Proces schvalování typu snímače průtoku nosného média s dýzou zahrnuje následující zkoušky a činnosti:

- a) vnější prohlídka;
- b) kontrola geometrických parametrů.

#### 5.1 Vnější prohlídka

Při vnější prohlídce se kontrolují:

- úplnost předepsané technické dokumentace;
- shoda metrologických a technických charakteristik specifikovaných výrobcem v dokumentaci s technickými a metrologickými požadavky tohoto předpisu, uvedenými v kapitolách 2 a 3;
- dýza, odběry tlaku a přímé délky potrubí z hlediska případného mechanického poškození či případných stop koroze neslučitelných s dalším zkoušením; a
- určí se místa pro vyznačení základních geometrických parametrů snímače průtoku nosného média s dýzou a místa pro umístění úředních značek.

#### 5.2 Kontrola geometrických parametrů

##### 5.2.1 Zkušební vybavení

Při kontrole geometrických parametrů musí být používáno odpovídající vybavení s platnou metrologickou návazností.

##### 5.2.2 Referenční teplota okolí pro zkoušky

###### 5.2.2.1 Dýza

Teplota okolí při zkoušce musí být v intervalu (18 až 22) °C a změny teploty okolí nesmí po dobu zkoušky překročit 2 °C.

###### 5.2.2.2 Přímé délky potrubí

Potrubí  $\leq$  DN 300: Teplota okolí při zkoušce musí být v intervalu (15 až 25) °C a změny teploty okolí nesmí po dobu měření překročit 2 °C.

Potrubí  $>$  DN 300: Teplota okolí při zkoušce musí být v intervalu (10 až 30) °C a změny teploty okolí nesmí po dobu zkoušky překročit 5 °C.

### 5.2.3 Kontrola geometrických parametrů dýzy

Hodnota vnitřního průměru otvoru hrdla dýzy  $d_{20}$  musí být stanovena v souladu s požadavkem článku 3.2.3.1, resp. 3.3.2.1, resp. 3.4.3.1 a musí být vztažena k referenční teplotě 20 °C.

#### 5.2.3.1 Kontrola geometrických parametrů dýzy ISA 1932

U dýzy ISA 1932 se dále kontrolují následující geometrické parametry:

- provedení a drsnost povrchu přední rovinné vstupní části (viz článek 3.2.1);
- tvar vstupního konvergentního profilu (viz článek 3.2.2);
- délka hrdla dýzy (viz článek 3.2.3);
- válcovitost hrdla dýzy (viz článek 3.2.3.2);
- ostrost výstupní hrany hrdla (viz článek 3.2.3.3);
- drsnost vnitřního povrchu hrdla (viz článek 3.2.3.4);
- provedení osazení na výstupní straně hrdla (viz článek 3.2.4);
- celková délka dýzy (viz článek 3.2.5);
- tloušťka stěny dýzy (viz článek 3.2.6).

#### 5.2.3.2 Kontrola geometrických parametrů dýzy s dlouhým poloměrem

U dýzy s dlouhým poloměrem se dále kontrolují následující geometrické parametry:

- tvar vstupního konvergentního profilu (viz článek 3.3.1);
- délka hrdla dýzy (viz článek 3.3.2);
- válcovitost hrdla dýzy (viz článek 3.3.2.2);
- drsnost vnitřního povrchu hrdla (viz článek 3.3.2.3);
- poloha hrdla (viz článek 3.3.2.4);
- tloušťka stěn dýzy (viz článek 3.3.3).

#### 5.2.3.3 Kontrola geometrických parametrů Venturiho dýzy

U Venturiho dýzy se dále kontrolují následující geometrické parametry:

- provedení a drsnost povrchu přední rovinné vstupní části (viz článek 3.4.1);
- tvar vstupního konvergentního profilu (viz článek 3.4.2);
- délka hrdla dýzy (viz článek 3.4.3);
- válcovitost hrdla dýzy (viz článek 3.4.3.2);
- drsnost vnitřního povrchu hrdla dýzy (viz článek 3.4.3.3);
- provedení a vrcholový úhel divergentní části dýzy (viz článek 3.4.4).

### 5.2.4 Kontrola geometrických parametrů přímých délek potrubí

Hodnota středního vnitřního průměru potrubí  $D_{20}$  musí být stanovena v souladu s požadavkem článku 3.5.3 a musí být vztažena k referenční teplotě 20 °C.

U přímých délek potrubí se kontrolují následující geometrické parametry:

- přímot potrubí (viz článek 3.5.2);
- střední hodnota vnitřního průměru potrubí (viz článek 3.5.3);
- kruhovitost a válcovitost potrubí (viz článek 3.5.4);
- drsnost vnitřního povrchu potrubí (viz článek 3.5.5).

### 5.2.5 Kontrola geometrických parametrů odběrů diferenčního tlaku

Zjišťuje se splnění požadavků na odběry diferenčního tlaku v závislosti na druhu dýzy podle článku 3.2.8 (ISA 1932), resp. 3.3.6 (dýza s dlouhým poloměrem), resp. 3.4.6 (Venturiho dýza) a specifikace výrobce.

## 6 Prvotní ověření

Při prvotním ověřování snímačů průtoku nosného média s dýzou a jeho částí se provádějí tyto zkoušky a činnosti:

- a) vizuální prohlídka;
- b) zkouška metrologických charakteristik;
- c) vyznačení základních geometrických parametrů na příslušné části snímače průtoku nosného média s dýzou.

### 6.1 Vizuální prohlídka

Při vizuální prohlídce se kontroluje, zda:

- provedení snímače průtoku nosného média s dýzou je shodné se schváleným typem;
- dýza, odběry tlaku a přímé délky potrubí nejsou mechanicky poškozeny či zda nenesou stopy koroze neslučitelné s dalším zkoušením;
- označení, nápisy a jejich provedení odpovídají údajům a požadavkům uvedeným v certifikátu schválení typu měřidla.

Pokud snímač průtoku nosného média s dýzou nevyhoví požadavkům vnější prohlídky, dále se nezkouší.

### 6.2 Kontrola geometrických parametrů

#### 6.2.1 Zkušební vybavení

Při kontrole geometrických parametrů musí být používáno odpovídající vybavení s platnou metrologickou návazností.

#### 6.2.2 Referenční teplota okolí pro zkoušky

Pro zkoušení platí požadavky na teplotu okolí podle článku 5.2.2.

#### 6.2.3 Kontrola geometrických parametrů dýzy

Hodnota vnitřního průměru otvoru hrdla dýzy  $d_{20}$  musí být stanovena v souladu s požadavkem článku 3.2.3.1, resp. 3.3.2.1, resp. 3.4.3.1 a musí být vztažena k referenční teplotě 20 °C.

##### 6.2.3.1 Kontrola geometrických parametrů dýzy ISA 1932

Při prvotním ověřování dýzy ISA 1932 se dále kontrolují následující geometrické parametry:

- provedení a drsnost povrchu přední rovinné vstupní části (viz článek 3.2.1);
- tvar vstupního konvergentního profilu (viz článek 3.2.2);
- délka hrdla dýzy (viz článek 3.2.3);
- válcovitost hrdla dýzy (viz článek 3.2.3.2);
- ostrost výstupní hrany hrdla (viz článek 3.2.3.3), není-li akceptována pouze vizuální kontrola;
- drsnost vnitřního povrchu hrdla (viz článek 3.2.3.4);
- provedení osazení na výstupní straně hrdla (viz článek 3.2.4);
- celková délka dýzy (viz článek 3.2.5);

- tloušťka stěny dýzy (viz článek 3.2.6).

#### 6.2.3.2 Kontrola geometrických parametrů dýzy s dlouhým poloměrem

U dýzy s dlouhým poloměrem se dále kontrolují následující geometrické parametry:

- tvar vstupního konvergentního profilu (viz článek 3.3.1);
- délka hrdla dýzy (viz článek 3.3.2);
- válcovitost hrdla dýzy (viz článek 3.3.2.2);
- drsnost vnitřního povrchu hrdla (viz článek 3.3.2.3);
- poloha hrdla (viz článek 3.3.2.4);
- tloušťka stěn dýzy (viz článek 3.3.3).

#### 6.2.3.3 Kontrola geometrických parametrů Venturiho dýzy

Při prvotním ověřování Venturiho dýzy se dále kontrolují následující geometrické parametry:

- provedení a drsnost povrchu přední rovinné vstupní části (viz článek 3.4.1);
- tvar vstupního konvergentního profilu (viz článek 3.4.2);
- délka hrdla dýzy (viz článek 3.4.3);
- válcovitost hrdla dýzy (viz článek 3.4.3.2);
- drsnost vnitřního povrchu hrdla dýzy (viz článek 3.4.3.3);
- provedení a vrcholový úhel divergentní části dýzy (viz článek 3.4.4).

### 6.2.4 **Kontrola geometrických parametrů přímých délek potrubí**

Hodnota středního vnitřního průměru potrubí  $D_{20}$  musí být stanovena v souladu s požadavkem článku 3.5.3 a musí být vztažena k referenční teplotě 20 °C.

Při prvotním ověřování se u přímých délek potrubí dále kontrolují tyto geometrické parametry:

- přímost potrubí (viz článek 3.5.2);
- kruhovitost a válcovitost potrubí (viz článek 3.5.4);
- drsnost vnitřního povrchu potrubí (viz článek 3.5.5).

### 6.2.5 **Kontrola geometrických parametrů odběrů diferenčního tlaku**

Při prvotním ověřování se zjišťuje splnění požadavků na odběry diferenčního tlaku v závislosti na druhu dýzy podle článku 3.2.8 (ISA 1932), resp. 3.3.6 (dýza s dlouhým poloměrem), resp. 3.4.6 (Venturiho dýza) a specifikace výrobce.

### 6.2.6 **Vyznačení základních geometrických parametrů na měřidlo**

Výsledná hodnota vnitřního průměru otvoru hrdla dýzy  $d_{20}$  stanovená podle článku 6.2.3 musí být vyznačena čitelným a nesmazatelným způsobem na vhodném místě dýzy v souladu s článkem 4.2.1.

Výsledná hodnota vnitřního průměru potrubí  $D_{20}$  stanovená podle článku 6.2.4 musí být vyznačena čitelným a nesmazatelným způsobem na vhodném místě snímače průtoku nosného média v souladu s článkem 4.2.2.

## 7 **Následné ověření**

Postup následného ověřování dýzy je shodný s postupem při prvotním ověřování dle článku 6.2.3.

Následné ověřování přímých délek potrubí snímače průtoku nosného média s dýzou se neprovádí.

Trvalé plnění pracovních podmínek včetně udržování odpovídajícího stavu a čistoty vnitřního povrchu potrubí zajišťuje uživatel měřidla. Za tímto účelem uživatel měřidla provádí nebo zajišťuje provedení vizuální kontroly stavu vnitřního povrchu potrubí v intervalech zohledňujících provozní podmínky a druh měřeného nosného média. Tato kontrola musí být provedena také vždy před instalací dýzy.

## 8 Přezkoušení měřidla

Při přezkušování měřidel podle § 11a zákona o metrologii na žádost osoby, která může být dotčena jeho nesprávným měřením, se postupuje dle kapitoly 6. Poslední věta článku 6.1 se nepoužije.

## 9 Oznámené normy

ČMI oznámí pro účely specifikace metrologických a technických požadavků na měřidla a pro účely specifikace metod zkoušení při schvalování jejich typu a ověřování, vyplývajících z tohoto opatření obecné povahy, české technické normy, další technické normy nebo technické dokumenty mezinárodních popřípadě zahraničních organizací, nebo jiné technické dokumenty obsahující podrobnější technické požadavky (dále jen „oznámené normy“). Seznam těchto oznámených norem s přiřazením k příslušnému opatření oznámí ČMI společně s opatřením obecné povahy veřejně dostupným způsobem (na webových stránkách [www.cmi.cz](http://www.cmi.cz)).

Splnění oznámených norem nebo splnění jejich částí se považuje v rozsahu a za podmínek stanovených tímto opatřením obecné povahy za splnění těch požadavků stanovených tímto opatřením, k nimž se tyto normy nebo jejich části vztahují.

Shoda s oznámenou normou je jedním ze způsobů, jak prokázat splnění požadavků. Tyto požadavky mohou být splněny i jiným technickým řešením garantujícím stejnou nebo vyšší úroveň ochrany oprávněných zájmů.

## II.

### ODŮVODNĚNÍ

ČMI vydává podle § 14 odst. 1 písmeno j) zákona o metrologii k provedení § 6 odst. 2, § 9 odst. 1 a 9 a § 11a odst. 3 zákona o metrologii toto opatření obecné povahy, kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla a zkoušky při schvalování typu a při ověřování stanovených měřidel – „snímače průtoku nosného média s dýzou“ a metody zkoušení při schvalování typu a při ověřování těchto stanovených měřidel.

Vyhláška č. 345/2002 Sb., kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu, ve znění pozdějších předpisů, zařazuje v příloze Druhový seznam stanovených měřidel uvedený druh měřidel pod položkou 3.1.2 b) mezi měřidla podléhající schvalování typu a povinnému ověřování.

Tento předpis (Opatření obecné povahy) bude oznámen v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2015/1535 ze dne 9. září 2015 o postupu při poskytování informací v oblasti technických předpisů a předpisů pro služby informační společnosti.

## III.

### POUČENÍ

Proti opatření obecné povahy nelze podat opravný prostředek § 173 odst.2 SprŘ.

Dle ustanovení § 172 odst. 5 SprŘ se proti rozhodnutí o námitkách nelze odvolat ani podat rozklad.

Soulad opatření obecné povahy s právními předpisy lze posoudit v přezkumném řízení dle ust. § 94 až § 96 SprŘ. Účastník může dát podnět k provedení přezkumného řízení ke správnímu orgánu, který toto opatření obecné povahy vydal. Jestliže správní orgán neshledá důvody k zahájení přezkumného řízení, sdělí tuto skutečnost s uvedením důvodů do třiceti dnů podateli. Usnesení o zahájení přezkumného řízení lze dle ust. § 174 odst. 2 SprŘ vydat do tří let od účinnosti opatření obecné povahy.

#### IV. ÚČINNOST

Toto opatření obecné povahy nabývá účinnost patnáctým dnem od dne vyvěšení na úřední desce (§ 24d zákona o metrologii).

RNDr. Pavel Klenovský v.r.  
generální ředitel

Za správnost vyhotovení: Mgr. Tomáš Hendrych

Vyvěšeno dne: 21. 10. 2019

Podpis oprávněné osoby, potvrzující vyvěšení: Tomáš Hendrych v.r.

Sejmuto dne: 26. 11. 2019

Podpis oprávněné osoby, potvrzující vyvěšení: Tomáš Hendrych v.r.

Účinnost: 5. 11. 2019

Podpis oprávněné osoby, potvrzující vyvěšení: Tomáš Hendrych v.r.