



## CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 140/142/12 zo dňa 3. apríla 2012

Slovenský metrologický ústav v súlade s ustanovením § 30 písm. b) a § 32 ods. 2 písm. e) zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len "zákon") na základe žiadosti číslo 361249 vydáva podľa § 37 ods. 1 zákona toto rozhodnutie, ktorým

### *schvaľuje typ meradla*

**Názov meradla:** Snímač pretečeného množstva tekutín – meracia trať so škrtiacimi orgánmi  
**Typový rad meradla:** MATTECH  
**Žiadateľ:** Ing. Pavel Scheber - ZPA-Mont  
IČO: 10 953 426  
**Výrobca:** MATTECH, s.r.o., Ostrava, Česká republika

a podľa § 10 ods. 1 zákona potvrdzuje, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením požiadavkám na daný druh určeného meradla ustanovenými v prílohe č. 53 „Prietokomery ako členy meračov tepla“ k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov (ďalej len "vyhláska 210/2000 Z. z.).

Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky meradla a výsledky technických skúšok a zistení o splnení požiadaviek na daný druh meradla sú uvedené v protokole č. 10551/230/142/12 zo dňa 19. 03. 2012 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

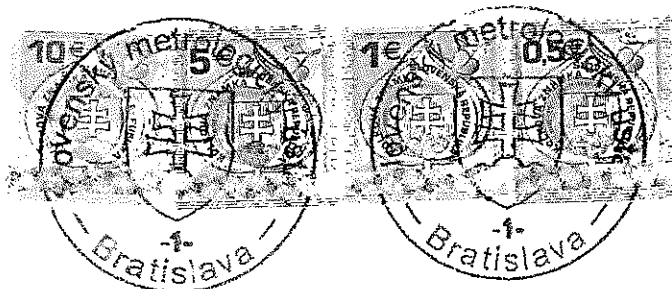
Uvedenému typu meradla sa prideliť značka schváleného typu:

**TSK 142/12 - 139**

Dovozca je povinný podľa § 14 ods. 2 zákona umiestniť na meradle značku schváleného typu a podľa § 16 ods. 2 zákona zabezpečiť prvotné overenie meradla pred jeho uvedením na trh.

**Platnosť do: 3. apríla 2022**

Poučenie: Proti tomuto rozhodnutiu možno podať do 15 dní odo dňa jeho doručenia odvolanie na Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, Štefanovičova 3, P.O.BOX 76, 810 05 Bratislava prostredníctvom Slovenského metrologického ústavu.



doc. Ing. Martin Halaj, PhD.  
generálny riaditeľ

**Popis meradla:**

Snímač pretečeného množstva tekutín – meracia trať so škrtiacimi orgánmi typovej rady MATTECH je založená na princípe merania diferenčného tlaku na vloženej prekážke, škrtiacom prvku nazývanom primárny prvok, do potrubia meracej trate úplne zaplneného prúdiacou tekutinou. Primárny prvok spôsobí rozdiel statického tlaku medzi prednou stranou a zadnou stranou (alebo hrdlom u Venturiho dýzy, resp. Venturiho trubice) primárneho prvku. Prietok tekutiny vyjadrený v hmotnostných jednotkách je potom stanovený z nameraných hodnôt zmeny tlaku (diferenčného tlaku), vlastností prúdiacej tekutiny a tiež okolností, za ktorých je primárny prvok použitý.

**Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky:**

Základné technické a metrologické údaje jednotlivých prvkov a častí meracej trati typového radu MATTECH sú uvedené v protokole č. 10551/230/142/12, čl. 2.4.

Metrologické charakteristiky meradla zodpovedajú požiadavkám prílohy č. 53 k vyhláške 210/2000 Z. z. druhej časti, oddiel III, bod.2.

Technické charakteristiky meradla vyhovujú požiadavkám prílohy č. 53 k vyhláške 210/2000 Z. z., druhej časti, oddiel III, bod 3.

**Overenie meradla:**

Overenie meracej trate so škrtiacimi orgánmi typovej rady MATTECH sa vykonáva podľa požiadaviek ktoré sú uvedené v prílohe č. 53 k vyhláške 210/2000 Z. z. druhej časti, oddiel III, bod 6 a príslušnej časti normy STN EN ISO 5167:2005.

Čas platnosti overenia je podľa položky 3.1.5 b) prílohy č. 1 k vyhláške 210/2000 Z. z. 4 roky.

**Umiestnenie overovacej značky a zabezpečovacích značiek:**

Podmienky umiestnenia overovacej značky a zabezpečovacích značiek sú uvedené v protokole č. 10551/230/142/12, čl. 8.2.



*Tento certifikát môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený.  
Rozmnožovať jeho časti možno len s písomným súhlasom Slovenského metrologického ústavu.*



## **PROTOKOL O POSÚDENÍ TYPU MERADLA**

**č.: 10551/230/142/12**

**Názov meradla:** Snímač pretečeného množstva tekutín – meracia trať  
so škrtiacimi orgánmi

**Typ meradla:** Typová rada MATTECH

**Značka schváleného typu:** TSK 142/12 – 139

**Výrobca:**  
Obchodné meno: MATTECH, s.r.o.  
Adresa: K Myslivně 7/2183  
708 00 Ostrava, Česká republika

**Žiadateľ:**  
Obchodné meno: Ing. Pavel Scheber – ZPA-Mont  
Adresa: Biela 1041/12  
010 03 Žilina  
IČO: 10953426

**Evidenčné číslo žiadosti:** 361 249

**Počet strán:** 20

**Počet príloh:** --

**Dátum vydania:**

19. 03. 2012

**Pečiatka:**



**Protokol schválil:  
riaditeľ centra**

Ing. Štefan Makovník

## 1. Všeobecné ustanovenie

Tento protokol je podkladom na vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla: Snímač pretečeného množstva tekutín – meracia trať so škrtiacimi orgánmi, typová rada MATTECH, podľa § 37 zákona č. 142/2000 Z. z. o metrologii v znení neskorších predpisov Slovenským metrologickým ústavom.

### 1.1. Rozsah posudzovania

Typ meradla svojim charakterom zodpovedá položke 3.1.5, prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov. Názov uvedenej položky je „Merače tepla a ich členy, položka b) prietokomery“. Meradlo je používané v oblasti merania prietoku a pretečeného množstva tekutín ako prietokomerná časť meračov tepla.

Meradlo bolo posudzované z hľadiska splnenia požiadavky najväčšej dovolenej chyby na druh meradla ustanovených v prílohe č. 53: „Prietokomery ako členy meračov tepla“, k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov.

### 1.2. Údaje o technickej dokumentácii použitej pri posudzovaní:

Pri posudzovaní meradla v rámci schválenia typu meradla boli preštudované a odborné posúdené nasledujúce dokumenty výrobcu:

- Katalog výrobku a služieb MATTECH – firemný prospekt, ročník 2003 (český jazyk) 18 strán
- Technická dokumentace, „Kotouč víceotvorové clony do měřicí trasy DN350 PN40“, Október 2010 – Sprievodná dokumentácia k meradlu (český jazyk) 14 strán.
- Wet Gas Flow Measurement with Conditioning Orifice Meter, Flow Test Data Book and Flow Handbook – Reference manual Rosemount, February 2006, Metodika výpočtu hmotnostného prietoku štvorotvorovou clonou, (anglický jazyk) 39 strán.

Technická dokumentácia predložená na konanie o schválení typu meradla je uložená v Centre prietoku Slovenského metrologického ústavu Bratislava.

### 1.3. Údaje o dokladoch použitých pri posudzovaní:

Pri posudzovaní meradla v rámci schválenia typu meradla boli pri posudzovaní splnenia technických a metrologických požiadaviek na daný druh použité nasledovné dokumenty:

- Certifikát schválenia typu meradla č. 1631/93/20 Revízia 1 zo dňa 27.7.2010 pre snímač pretečeného množstva tekutín – meracia trať so škrtiacimi orgánmi typová rada Mattech, so značkou schválenia typu TCM 142/93-1631 (český jazyk) 17 strán.
- Kalibračný certifikát č. 721/2008 zo dňa 14.10.2008, Kalibračného laboratória vodomerných meračov VUVH Bratislava, predmet kalibrácie – Venturiho trubica DN250, 1 strana.
- Kalibračný certifikát č. 733/2009 zo dňa 7.4.2009, Kalibračného laboratória vodomerných meračov VUVH Bratislava, predmet kalibrácie – segmentová clona DN300, 1 strana.
- Kalibračný certifikát č. 734/2009 zo dňa 7.4.2009, Kalibračného laboratória vodomerných meračov VUVH Bratislava, predmet kalibrácie – štvorotvorová clona DN300, 1 strana.
- Kalibračný certifikát č. 735/2009 zo dňa 7.4.2009, Kalibračného laboratória vodomerných meračov VUVH Bratislava, predmet kalibrácie – centrická clona DN300, 1 strana.



Doklady použité pri posudzovaní sú uložené v Laboratóriu prietoku plynov Slovenského metrologického ústavu Bratislava.

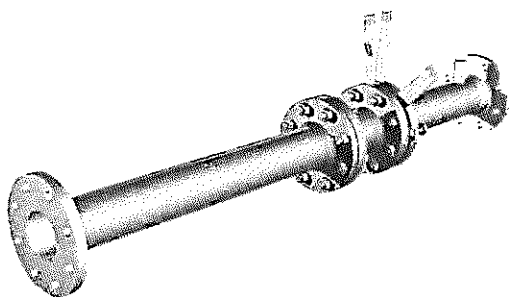
#### 1.4. Údaje o vzorkách určeného meradla:

V rámci konania o schválení typu meradla boli na základe § 37 zákona č. 142/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov, posúdené výsledky skúšok predložené žiadateľom o schválenie typu meradla – Snímač pretečeného množstva tekutín – meracia trať so škrtiacimi orgánmi, typová rada MATTECH. Jedná sa o certifikáty o kalibrácii, ktoré sú uvedené v bode 1.3 tohto protokolu. Skúšky boli vykonané Kalibračného laboratória vodomerných meračov VUVH Bratislava a skúšobným laboratóriom ČMI Brno.

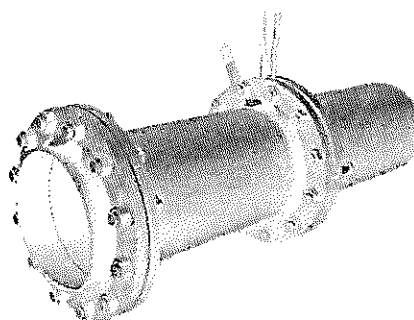
## 2. Popis meradla:

**Názov meradla:** Snímač pretečeného množstva tekutín – meracia trať so škrtiacimi orgánmi.

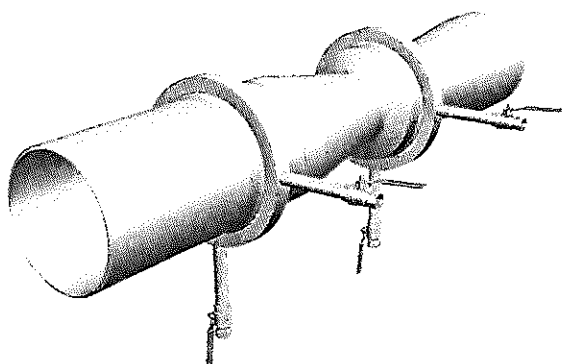
**Typ meradla:** typová rada MATTECH



Obr. č. 1 Meracia trať DN15 až DN40



Obr. č. 2 Meracia trať (+2D; -2D)  
DN15 až DN200



Obr. č. 3 Venturiho trubica s pripojením  
na potrubie meracej trate s ukončením  
potrubia upraveným pre zvarový spoj



## 2.1. Charakteristika:

Snímač pretečeného množstva tekutín – meracia trať so škrtiacimi orgánmi typovej rady MATTECH (ďalej len meracia trať MATTECH), obr. č.1 a obr. č.2, je založená na princípe merania diferenčného tlaku na vloženej prekážke, škrtiacom prvku nazývanom primárny prvok, do potrubia meracej trate úplne zaplneného prúdiacou tekutinou. Primárny prvok spôsobí rozdiel statického tlaku medzi prednou stranou a zadnou stranou (alebo hrdlom u Venturiho dýzy, resp. Venturiho trubice, obr. č. 3) primárneho prvku. Prietok tekutiny vyjadrený v hmotnostných jednotkách je potom stanovený z nameraných hodnôt zmeny tlaku (diferenčného tlaku), z vlastností prúdiacej tekutiny a tiež okolností, za ktorých je primárny prvok použitý. Tieto okolnosti sú popísané v príslušných častiach normy STN EN ISO 5167-1 až 4:2005.

Meracie trate MATTECH sú štandardne konštruované s tromi základnými úsekmi:

- vstupný úsek, ktorý zahŕňa potrebnú dĺžku alebo časť upokojujúceho priameho potrubného úseku pred primárnym prvkom,
- merací úsek, ktorý zahŕňa primárny prvok vo vyhotovení centrická clona, dýza ISA 1932, alebo Venturiho trubica s príslušnými odbermi tlaku,
- výstupný úsek, ktorý zahŕňa potrebnú dĺžku alebo časť upokojujúceho priameho potrubného úseku za primárnym prvkom.

Vyhotovenie meracích tratí musí byť v súlade s príslušnými technickými a inštalačnými požiadavkami normatívnych dokumentov STN EN ISO 5167-1 až 4:2005.

Aby bola zabezpečená správna činnosť meracieho systému pretečeného množstva tekutín so škrtiacimi orgánmi, je potrebné doplniť meráciu trať o zodpovedajúce meracie prístroje (sekundárne prvky), ktoré budú zabezpečovať meranie požadovaných veličín so zabezpečením zodpovedajúcich technických a metrologických požiadaviek potrebných k danému účelu merania. Použité sekundárne prvky v meracom systéme musia mať platné schválenie typu meradla.

Druh, typ, merací rozsah a triedu presnosti meracích prístrojov sekundárnych prvkov meracej trate sú určené technickými a metrologickými požiadavkami, ktoré vyplývajú z príslušnej metrologickej legislatívy a normatívnych dokumentov súvisiacou s účelom použitia meracieho systému.

Zabudovanie sekundárnych meracích prvkov musí byť v súlade s inštalačnými požiadavkami normatívnych dokumentov STN EN ISO 5167-1 až 4:2005 a STN ISO 2186:1995.

## 2.2 Prehľad vyhotovenie a jednotlivých variant v rámci typovej rady Mattech

### 2.2.1 Komplexné vyhotovenie meracej trate

Komplexné vyhotovenie meracej trate zahŕňa:

- primárny prvok s príslušnými odbermi tlaku
- priamy upokojujaci potrubný úsek pred primárnym prvkom zodpovedajúci požiadavkám minimálnych dĺžok a geometrických požiadaviek uvedených v príslušných častiach normy STN EN ISO 5167:2005 pre zabudovanie použitého druhu primárneho prvku so zohľadnením podmienok pred priamym potrubným úsekom v podobe druhu a vzájomného usporiadania aspoň dvoch tvaroviek
- priamy upokojujaci potrubný úsek za primárnym prvkom, ktorý zodpovedá požiadavkám minimálnej dĺžky uvedený v príslušných častiach normy STN EN ISO 5167:2005 pre



zabudovanie použitého druhu primárneho prvku

- montážne prvky pre pripojenie meracích prístrojov – sekundárnych prvkov meracej trate (návarky, teplotné puzdrá, puzdrá pre vibračné hustomery, odberné miesta pre vzorkovanie a pod.) v rozsahu požiadaviek, alebo potrieb príslušnej aplikácie.

### 2.2.2 Základné vyhotovenie meracej trate

Základné vyhotovenie meracej trate zahŕňa:

- primárny prvok s príslušnými odbermi tlaku
- priamy upokojujaci potrubný úsek pred primárnym prvkom, na ktorý sú pri zabudovaní použitého druhu kladené špecifické požiadavky geometrického tvaru a drsnosti v príslušnej časti normy STN EN ISO 5167:2005 ( v prípade centrickej clony sa jedná o potrubný úsek v dĺžke  $10D$ )
- priamy upokojujaci potrubný úsek za primárnym prvkom, na ktorý sú pri zabudovaní použitého druhu kladené špecifické požiadavky geometrického tvaru v príslušnej časti normy STN EN ISO 5167:2005 ( v prípade centrickej clony sa jedná o potrubný úsek v dĺžke  $2D$ )
- montážne prvky pre pripojenie meracích prístrojov – sekundárnych prvkov meracej trate (návarky, teplotné puzdrá, puzdrá pre vibračné hustomery, odberné miesta pre vzorkovanie a pod.) v rozsahu požiadaviek, alebo potrieb príslušnej aplikácie.

### 2.2.3 Vyhotovenie meracej trate po častiach

- vyhotovenie meracej trate po častiach zahŕňa výrobu a uvádzanie na trh meraciu trať po jednotlivých častiach v príslušných použitých variant, napr. samostatnú centrickú clonu (variant H) alebo centrickú clonu s príslušnými odbermi tlaku a s úsekom potrubia o dĺžke  $2D$  pred primárnym prvkom (podľa variantu I) alebo vyhotovenie dýzy ISA 1932 privarenej do potrubia s priamym úsekom potrubia v dĺžke  $2D$  pred primárnym prvkom (variant J)
- pri vyhotovení meracej trate po častiach (vrátane variantu samostatného primárneho prvku) musia byť dodržané všetky metrologické požiadavky a požiadavky na inštaláciu ktoré sú špecifikované v príslušnej časti normy STN EN ISO 5167:2005
- variant H (samostatná centrická clona) je spravidla určená pre zabudovanie do už existujúcej clonovej meracej trate vyrobenej podľa požiadaviek normy STN EN ISO 5167-2:2005 a označenou značkou schválenia typu, s ktorou musí byť navzájom kompatibilná.

### 2.3 Prehľad konštrukčných variant meracích tratí

Výrobca v závislosti na veľkosti vnútorného priemeru potrubia a v závislosti na použitom primárnom prvku vyrába meracie trate štandardne v nasledujúcich konštrukčných variantoch:

| Variant | Popis vyhotovenia                                                                                                                 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A       | Meracia trať s centrickou clonou s kútovými – komorovými odbermi tlaku<br>Meracia trať s dýzou ISA 1932 s komorovým odberom tlaku |
| B       | Meracia trať s centrickou clonou s kútovými – bodovými odbermi tlaku<br>Meracia trať s dýzou ISA 1932 s bodovým odberom tlaku     |
| C       | Meracia trať s centrickou clonou s prírubovými odbermi tlaku                                                                      |



| Variant | Popis vyhotovenia                                                                                                                          |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D       | Meracia trať s centrickou clonou s odbermi tlaku vo vzdialenostiach $D$ a $D/2$                                                            |
| E       | Meracia trať s klasickou Venturiho trubicou s plechovým zváraným konfuzorom                                                                |
| F       | Meracia trať s klasickou Venturiho trubicou s obrobeným konfuzorom                                                                         |
| G       | Meracia trať s klasickou Venturiho trubicou s odliatym konfuzorom                                                                          |
| H       | Samostatná centrická clona s bodovými alebo komorovými odbermi tlaku                                                                       |
| I       | Centrická clona alebo dýza s bodovými alebo komorovými odbermi tlaku s úsekom potrubia o dĺžke $2D$ pred primárnym prvkom                  |
| J       | Dýza ISA 1932 s bodovými alebo komorovými odbermi tlaku privarená do potrubia s priamym úsekom potrubia o dĺžke $2D$ pred primárnym prvkom |

Štandardné konštrukčné vyhotovenie jednotlivých variant meracích tratí je nasledujúce:

### 2.3.1 Variant A až D pre DN50 až DN150

Meracia trať je zostavou z troch úsekov:

Úsek A je dlhý minimálne  $8D$  a je umiestnený pred úsekom B v smere prúdenia meranej tekutiny. Úsek B meracej trate má dĺžku  $2D$  a je umiestnený bezprostredne pred primárnym prvkom. Úsek C má dĺžku minimálne  $5D$  a je umiestnený na strane za primárnym prvkom. Úseky sú postupne spojené prírubovým spojom. Medzi prírubovým spojom úseku B a úseku C je vložený primárny prvok. Vyhotovenie meracej trate je zobrazené na obrázku č. 4.

### 2.3.2 Variant A až D pre DN200 až DN1000

Meracia trať je zostavou z dvoch úsekov:

Úsek B meracej trate má dĺžku  $2D$  a je umiestnený bezprostredne pred primárnym prvkom. Úsek C má dĺžku minimálne  $2D$  a je umiestnený na strane za primárnym prvkom. Úseky sú spojené prírubovým spojom. Medzi prírubovým spojom úseku B a úseku C je vložený primárny prvok. Vyhotovenie meracej trate je zobrazené na obrázku č. 5.

### 2.3.3 Variant F a G pre DN50 až DN150

Meracia trať je zostava:

Skladá sa z dvoch častí. Prvá vstupná časť meracej trate má priamu dĺžku potrubia minimálne  $2D$ . Druhá časť tvorí klasická Venturiho trubica. Vstup druhej časti pozostáva z valcovitej časti o dĺžke  $1D$ . Vo vstupnej valcovitej časti sú vytvorené v kolmej rovine na os valcovej časti odbery diferenčného tlaku (+) vo vzdialenosti  $0,5D$  od prieniku vstupnej valcovej časti a predĺženia kužeľovej časti konfuzora. Vstup a výstup meracej trate je dodávaný buď s prírubou, alebo s ukončením potrubia upraveným pre zvarový spoj. Vyhotovenie meracej trate je na obrázku č. 6.

### 2.3.4 Variant E až G pre DN200 až DN1200

Meracia trať je zostava:

Skladá sa z jednej časti, z klasickej Venturiho trubice. Vstup pozostáva z valcovitej časti o dĺžke  $1D$  s odbermi diferenčného tlaku (+) vo vzdialenosti  $0,5D$  od prieniku vstupnej valcovej časti a predĺženia kužeľovej časti konfuzora. Vstup a výstup meracej trate je dodávaný buď s prírubou, alebo s ukončením potrubia upraveným pre zvarový spoj. Vyhotovenie meracej trate je na obrázku č. 7.



### 2.3.5 Variant H

Samostatná centrická clona s bodovými alebo komorovými odbermi tlaku je zostavou:

- obruby a navarených vývodov (odberov tlaku) s ukončením s prírubou alebo iným ukončením pre montáž uzatváracej armatúry alebo pripojením kondenzačnej nádoby
- vymeniteľnej (pre komorový odber) alebo pevnej (pre bodový odber) centrickej clony resp. telesa dýzy ISA 1932 vyrobených podľa požiadaviek príslušných častí normy STN EN ISO 5167:2005.

Vyhotovenie variantu meracej trate je zobrazené na obrázku 8 a 9.

### 2.3.6 Variant I

Meracia trať je zostavou:

- úseku potrubia (časť B) pred clonou alebo dýzou s dĺžkou  $2D$  a úseku potrubia (časť C) za clonou alebo dýzou v dĺžke  $2D$ , vstup a výstup meracej trate sa dodáva buď s prírubami alebo ukončením potrubia upraveného pre zvarový spoj
  - obruby a navarených vývodov (odberov tlaku) s ukončením s prírubou alebo iným ukončením (navarením alebo závitovým spojom) pre montáž uzatváracej armatúry alebo pripojenia kondenzačnej nádoby
  - samostatnej vymeniteľnej (pre komorový odber) alebo pevnej (pre bodový odber) centrickej clony resp. telesa dýzy ISA 1932 vyrobených podľa požiadaviek príslušných častí normy STN EN ISO 5167:2005. Samostatná vymeniteľná centrická clona je vložená medzi prírubový spoj.
- Vyhotovenie variantu meracej trate je zobrazené na obrázku 10.

### 2.3.7 Variant J

Meracia trať je zostavou:

- úseku potrubia pred dýzou (časť B) s dĺžkou  $2D$  a úseku potrubia (časť C) za dýzou v dĺžke  $1D$ , úsek potrubia B a C môže tvoriť jeden diel s dĺžkou  $3D$ , vstup a výstup meracej trate sa dodáva s ukončením potrubia upraveného pre zvarový spoj
- navarených vývodov (odberov tlaku) s ukončením s prírubou alebo iným ukončením (navarením alebo závitovým spojom) pre montáž uzatváracej armatúry alebo pripojenia kondenzačnej nádoby
- pevne uloženého telesa dýzy ISA 1932 vyrobeného podľa požiadaviek STN EN ISO 5167-3:2005, pevne uložená dýza ISA 1932 je privarená vo vnútri úseku potrubia B a C.

Vyhotovenie variantu meracej trate je zobrazené na obrázku 11.

### 2.3.8 Vyhotovenie odberov diferenčného tlaku

Vyhotovenie odberov diferenčného tlaku podľa požiadaviek príslušných častí normy STN EN ISO 5167:2005 pre jednotlivé konštrukčné varianty:

1. pri meracích tratiach (variant A až D) sú odbery tlaku integrované v odberových prírubách zovierajúcich clonu
2. pri meracích tratiach s Venturiho trubicou (variant E až G) sú odbery diferenčného tlaku riešené prstencovou konštrukciou
3. pri samostatnej centrickej clone (variant H) sú odbery diferenčného tlaku umiestnené na obrube clony s bodovými odbermi alebo v obrubách clony s komorovými odbermi
4. pri clone s úsekmi  $2D$  (variant I) sú odbery diferenčného tlaku umiestnené na obrube clony s bodovými odbermi alebo v obrubách clony s komorovými odbermi



5. pri dýze ISA 1932 privarenej do potrubia vo vnútri úseku potrubia B a C (variant J) sú odbery diferenčného tlaku umiestnené na úseku  $2D$  bezprostredne pred dýzou (plusový odber) a na úseku  $1D$  bezprostredne za dýzou (mínusový odber).

## 2.4 Základné technické a metrologické údaje

### 2.4.1 Primárny prvok

Definícia primárneho prvku je v norme STN EN ISO 5167-1:2005. Musí vyhovovať požiadavkám noriem STN EN ISO 5167-2:2005, STN EN ISO 5167-3:2005 a STN EN ISO 5167-4:2005 podľa typu primárneho prvku. V súlade s metodikou uvedenou v príslušných častiach normy STN EN ISO 5167:2005 musí byť stanovený charakteristický rozmer primárneho prvku  $d$ .

Kde je to špecifikované, musia predpísané plochy primárneho prvku zodpovedať požiadavkám relatívnej drsnosti povrchu  $R_a$  uvedeným v príslušnej časti normy STN EN ISO 5167:2005. Primárny prvok musí byť vyrobený z materiálu, ktorého súčiniteľ tepelnej rozťažnosti je známy. Meracie trate musia byť vyrobené v súlade s technickými a inšalačnými požiadavkami, ktoré sú definované nasledujúcimi normatívnymi dokumentmi:

| Primárny prvok    | Technické a inšalačné požiadavky                |
|-------------------|-------------------------------------------------|
| Centrická clona   | STN EN ISO 5167-2:2005 a STN EN ISO 5167-1:2005 |
| Dýza ISA 1932     | STN EN ISO 5167-3:2005 a STN EN ISO 5167-1:2005 |
| Venturiho trubica | STN EN ISO 5167-4:2005 a STN EN ISO 5167-1:2005 |

|                                            |                                                                     |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Maximálny pracovný tlak meraného média:    | 40 MPa                                                              |
| Maximálna pracovná teplota meraného média: | 675 °C                                                              |
| Pracovná poloha:                           | vodorovná, alebo zvislá (podľa zásad uvedených v STN ISO 2186:1995) |

### 2.4.2 Centrická clona

|                                       |                                                                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vnútorný priemer potrubia $D$ :       | 50 mm až 1000 mm                                                                                         |
| Minimálny priemer otvoru clony $d$ :  | 12,5 mm                                                                                                  |
| Pomer priemerov $\beta = d / D$       | 0,1 až 0,75                                                                                              |
| Reynoldsovo číslo $Re_D$ :            |                                                                                                          |
| - clona s kútovými odbermi tlaku:     | pre $0,10 \leq \beta \leq 0,56$ : $Re_D \geq 5\,000$<br>pre $\beta > 0,56$ : $Re_D \geq 16\,000 \beta^2$ |
| - clona s prírubovými odbermi tlaku:  | $Re_D \geq 5\,000$ a $Re_D \geq 170 \beta^2 D$ , kde $D$ je v mm                                         |
| - clona s odbermi tlaku $D$ a $D/2$ : | pre $0,10 \leq \beta \leq 0,56$ : $Re_D \geq 5\,000$<br>pre $\beta > 0,56$ : $Re_D \geq 16\,000 \beta^2$ |

Relatívna drsnosť  $R_a$  príslušných častí centrickej clony musí zodpovedať požiadavkám normy STN EN ISO 5167-2:2005 a relatívna drsnosť  $R_a$  potrubia musí zodpovedať požiadavkám normy STN EN ISO 5167-2:2005 v dĺžke aspoň  $10D$  pred centrickou clonou.



**2.4.3 Dýza ISA 1932**

|                                 |                                                                                                                                           |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vnútorný priemer potrubia $D$ : | 50 mm až 500 mm                                                                                                                           |
| Pomer priemerov $\beta = d / D$ | 0,30 až 0,80                                                                                                                              |
| Reynoldsovo číslo $Re_D$ :      | pre $0,30 \leq \beta < 0,44$ : $7 \cdot 10^4 \leq Re_D \leq 10^7$<br>pre $0,44 \leq \beta \leq 0,80$ : $2 \cdot 10^4 \leq Re_D \leq 10^7$ |

Relatívna drsnosť  $R_a$  príslušných častí dýzy ISA 1932 musí zodpovedať požiadavkám normy STN EN ISO 5167-3:2005 a relatívna drsnosť  $R_a$  potrubia musí zodpovedať požiadavkám normy STN EN ISO 5167-3:2005 v dĺžke aspoň  $10D$  pred dýzou.

**2.4.4 Venturiho trubica**

- s odliatym konfuzorom

|                                 |                                            |
|---------------------------------|--------------------------------------------|
| Vnútorný priemer potrubia $D$ : | 100 mm až 800 mm                           |
| Pomer priemerov $\beta = d / D$ | 0,30 až 0,75                               |
| Reynoldsovo číslo $Re_D$ :      | $2 \cdot 10^5 \leq Re_D \leq 2 \cdot 10^6$ |

- s obrobeným konfuzorom

|                                 |                                            |
|---------------------------------|--------------------------------------------|
| Vnútorný priemer potrubia $D$ : | 50 mm až 250 mm                            |
| Pomer priemerov $\beta = d / D$ | 0,40 až 0,75                               |
| Reynoldsovo číslo $Re_D$ :      | $2 \cdot 10^5 \leq Re_D \leq 1 \cdot 10^6$ |

- s plechovým zváraným konfuzorom

|                                 |                                            |
|---------------------------------|--------------------------------------------|
| Vnútorný priemer potrubia $D$ : | 200 mm až 1200 mm                          |
| Pomer priemerov $\beta = d / D$ | 0,40 až 0,70                               |
| Reynoldsovo číslo $Re_D$ :      | $2 \cdot 10^5 \leq Re_D \leq 2 \cdot 10^6$ |

Relatívna drsnosť  $R_a$  príslušných častí typu Venturiho trubice musí zodpovedať požiadavkám normy STN EN ISO 5167-4:2005 a relatívna drsnosť  $R_a$  potrubia musí zodpovedať požiadavkám normy STN EN ISO 5167-4:2005 v dĺžke aspoň  $2D$  meranej od predného konca vstupného valca Venturiho trubice.

**2.4.5 Priame upokojuvacie potrubné úseky**

Primárny prvok musí byť zabudovaný do potrubia v súlade s STN EN ISO 5167- 1 až 4:2005. V súlade s metodikou uvedenou v STN EN ISO 5167- 1 až 4:2005 musí byť stanovený charakteristický rozmer meracej trate – vnútorného priemeru potrubia  $D$ .

Kde je to špecifikované, musia vnútorné plochy potrubných úsekov zodpovedať požiadavkám relatívnej drsnosti povrchu  $R_a$  uvedenej v príslušnej časti normy STN EN ISO 5167:2005.

V STN EN ISO 5167 – 1:2005 a STN EN ISO 5167 - 2:2005 sú definované požiadavky pre osadenie clony v potrubí vrátane požiadaviek na minimálne priame upokojuvacie dĺžky potrubia pred osadenou clonou.

V STN EN ISO 5167 – 1:2005 a STN EN ISO 5167 - 3:2005 sú definované požiadavky pre osadenie dýz v potrubí vrátane požiadaviek na minimálne priame upokojuvacie dĺžky potrubia pred osadenou dýzou.

V STN EN ISO 5167 – 1:2005 a STN EN ISO 5167 - 4:2005 sú definované požiadavky pre osadenie Venturiho trubíc v potrubí vrátane požiadaviek na minimálne priame upokojuvacie dĺžky potrubia pred osadenou Venturiho trubicou.



#### 2.4.6 Dovolená chyba meradla a neistoty merania

Podľa bodu 2.1, III. oddielu, druhej časti prílohy č. 53 „Prietokomery ako členy meračov tepla“, k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov je najväčšia dovolená chyba prietokomerov ako členov merača tepla  $\pm 5\%$ .

Neistoty merania pre meracie trate s centrickou clonou:

Relatívna neistota vzťahujúca sa na stanovenie súčiniteľa prietoku  $C$  pre centrickú clonu je:

|                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| $(0,7 - \beta) \%$       | Pre $0,10 \leq \beta < 0,20$    |
| $0,5\%$                  | Pre $0,20 \leq \beta \leq 0,60$ |
| $(0,1667\beta - 0,5) \%$ | Pre $0,60 < \beta \leq 0,75$    |

Ak je  $D < 71,12$  mm, musí byť k vyššie uvedeným hodnotám relatívnej neistoty stanovenia súčiniteľa prietoku pripočítaná hodnota relatívnej neistoty  $0,9 \cdot (0,75 - \beta) \cdot (2,8 - D/25,4) \%$ , kde  $D$  je  $v$  (mm).

Ak je  $\beta > 0,50$  a  $Re_D < 10\,000$ , musí byť k vyššie uvedeným hodnotám relatívnej neistoty súčiniteľa prietoku aritmeticky pripočítaná hodnota relatívnej neistoty  $0,5 \%$ .

Relatívna neistota súčiniteľa expanzie  $\varepsilon$  pre centrickú clonu sa rovná:  $3,5 \cdot \Delta p / (\kappa p_1) \%$

kde  $\kappa$  je izentropický exponent,  $\Delta p$  je diferenčný tlak a  $p_1$  je statický tlak tekutiny pred primárnym prvkom.

Relatívna neistota stanovenia súčiniteľa prietoku  $C$  pre dýzu ISA 1932:  $0,8\%$  pre  $\beta \leq 0,60$   
 $(2\beta - 0,4) \%$  pre  $\beta > 0,60$

Relatívna neistota súčiniteľa expanzie  $\varepsilon$  pre dýzu ISA 1932 sa rovná:  $2 \cdot \Delta p / p_1 \%$

Relatívna neistota stanovenia súčiniteľa prietoku  $C$  pre klasickú Venturiho trubicu:

- s odliatym konfuzorom:  $0,7 \%$
- s obrobeným konfuzorom:  $1,0 \%$
- s plechovým zváraným konfuzorom:  $1,5 \%$

Relatívna neistota súčiniteľa expanzie  $\varepsilon$  pre klasickú Venturiho trubicu:  $(4 + 100 \cdot \beta^8) \cdot \Delta p / p_1 \%$

Vyššie uvedené hodnoty pre jednotlivé typy použitých primárnych prvkov sú platné pod podmienkou dodržania všetkých technických a inšalačných požiadaviek príslušnej časti normy STN EN ISO 5167:2005 v rozsahoch ktoré nevyžadujú navýšenie relatívnej neistoty súčiniteľa prietoku o prídavné neistoty.

#### 2.4.7 Inšalačné požiadavky

Primárne prvky musia byť osadené do potrubia v súlade s inšalačnými požiadavkami noriem STN EN ISO 5167- 1 až 4:2005. Minimálna dĺžka upokojuvacieho potrubného úseku pred primárnym prvkom, ktorá musí byť dodržaná, sa stanoví podľa typu použitého primárneho prvku, pomeru  $d/D$ , druhu a vzájomného usporiadania aspoň dvoch tvaroviek umiestnenej pred primárnym prvkom.

Pri montáži meracej trate, primárnych a sekundárnych prvkov musia byť pre príslušné merané médium dodržané inšalačné požiadavky, ktoré sú definované v normách STN ISO 2186 a príslušných častiach STN EN ISO 5167:2005.



Montáž meracích trátí typové rady MATTECH je oprávnený vykonávať subjekt s platným rozhodnutím o registrácii v zmysle zákona č. 142/2000 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov.

### 3. Podmienky vykonania skúšok technických charakteristík a metrologických charakteristík

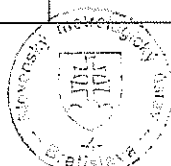
Skúšky meradiel neboli vykonané, nakoľko sa Rozhodnutie o schválení typu meradla vydáva na základe uznania výsledkov skúšok vykonaných zahraničným laboratóriom ČMI Brno. Technické skúšky a posúdenie meracích trátí bolo vykonané s využitím výsledkov dosiahnutých v laboratóriu výrobcu a výsledkov vykonaných v laboratóriu primárnej metrologie tlaku O1 ČMI Brno podľa príslušných častí normy ČSN EN ISO 5167:2003.

Na základe uvedených skutočností a na základe technickej dokumentácie a odborného posúdenia dokumentov uvedených v bode 1.2 a 1.3 tohto protokolu, bolo zistené, že uvedený typ meradla spĺňa všetky metrologické a technické charakteristiky, ktoré sú uvedené v bode 2 a 3 tohto protokolu o posúdení typu meradla.

### 4. Údaje o hodnotených technických a metrologických charakteristikách:

V rámci schvaľovania typu meradla boli posudzované nasledovné technické a metrologické charakteristiky meradla:

| Hodnotená technická a metrologická charakteristika                                                                                                                                                   | Výsledky skúšok                                                                                                                                   | Vyhodnotenie        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Najväčšie dovolené chyby (požiadavky bodu 2, druhej časti, III oddielu Prílohy č. 53: Prietokomery ako členy meračov tepla, k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov)       | vyhodnotené uznaním výsledkov skúšok vykonaných zahraničným laboratóriom ČMI Brno                                                                 | vyhovel požiadavkám |
| Prevodník tlaku prietokomera (požiadavky bodu 2.3, druhej časti, III oddielu Prílohy č. 53: Prietokomery ako členy meračov tepla, k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov) | vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu, dokumentácie metrologického laboratória ČMI Brno a výsledkov meraní uvedených v protokoloch z meraní | vyhovel požiadavkám |
| Konštrukcia meradla (požiadavky bodu 3.1, druhej časti, III oddielu Prílohy č. 53: Prietokomery ako členy meračov tepla, k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov)          | vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu                                                                                                       | vyhovel požiadavkám |
| Materiály (požiadavky bodu 3.2, druhej časti, III oddielu Prílohy č. 53: Prietokomery ako členy meračov tepla, k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov)                    | vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a dokumentácie metrologického laboratória ČMI Brno                                                    | vyhovel požiadavkám |



| Hodnotená technická a metrologická charakteristika                                                                                                                                                               | Výsledky skúšok                                                                                                                                   | Vyhodnotenie        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Tesnosť – odolnosť proti tlaku a teplote (požiadavky bodu 3.3, druhej časti, III oddielu Prílohy č. 53: Prietokomery ako členy meračov tepla, k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov) | vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a dokumentácie metrologického laboratória ČMI Brno                                                    | vyhovel požiadavkám |
| Odolnosť proti inštalačným podmienkam (požiadavky bodu 3.5, druhej časti, III oddielu Prílohy č. 53: Prietokomery ako členy meračov tepla, k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov)    | vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a dokumentácie metrologického laboratória ČMI Brno                                                    | vyhovel požiadavkám |
| Strata tlaku (požiadavky bodu 3.6, druhej časti, III oddielu Prílohy č. 53: Prietokomery ako členy meračov tepla, k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov)                             | vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu, dokumentácie metrologického laboratória ČMI Brno a výsledkov meraní uvedených v protokoloch z meraní | vyhovel požiadavkám |
| Nápisy a značky (požiadavky bodu 4, druhej časti, III oddielu Prílohy č. 53: Prietokomery ako členy meračov tepla, k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov)                            | vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu, dokumentácie metrologického laboratória ČMI Brno                                                     | vyhovel požiadavkám |

## 5. Záver

Z výsledkov zistení uvedených v tomto protokole vyplýva, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými a metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením požiadavkám vzťahujúcim sa na daný druh meradla ustanovenými v prílohe č. 53 „Prietokomery ako členy meračov tepla“, k vyhláske ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov a môže byť používané vo funkcii určeného meradla v meracích systémoch s meracími prevodníkmi statického tlaku, diferenčného tlaku, teploty a vyhodnocovacej jednotky prietoku meranej tekutiny. Pri dodržaní pokynov výrobcu uvedených v návode je meradlo schopné plniť funkciu, pre ktorú je určené.

## 6. Čas platnosti rozhodnutia

Na základe dokumentácie ČMI uvedenej v bode 1.3 tohto protokolu je doba platnosti rozhodnutia o schválení typu pre snímač pretečeného množstva tekutín – meracia trať so škrtiacimi orgánmi typová rada MATTECH, so značkou schváleného typu TSK 142/12-139 stanovená do 30.06.2020.

## 7. Údaje na meradle

Na meradlách typovej rady MATTECH musia byť uvedené pre jednotlivé konštrukčné vyhotovenia minimálne nasledujúce údaje:



Všeobecne na všetkých konštrukčných variantoch:

- značka schválenia typu
- výrobné číslo
- hodnota vnútorného priemeru otvoru primárneho prvku  $d$  (mm) stanovená v súlade s príslušnou časťou normy STN EN ISO 5167:2005 pre teplotu 20°C.

Podľa konštrukčného variantu meracej trate a vyhotovenia clony môžu byť informácie uvedené buď na vhodnom mieste zadnej strany clonovej dosky, alebo na obrube clonovej dosky alebo s použitím kombinácie obidvoch možností. Pri konštrukčnom variante, kde by mohlo dôjsť k zámene orientácie smeru prietoku pri inštalovaní clonového kotúča, musí byť na clonovej doske vyznačený smer prietoku tekutiny.

Ďalej musia byť na meracích tratiach typovej rady MATTECH uvedené nasledujúce údaje:

- názov výrobcu
- výrobné číslo a rok výroby
- vyznačenie smeru prúdenia tekutiny
- vhodné označenie pre identifikáciu odberov tlaku („+“, „-“)
- vyznačenie typu: menovitá svetlosť DN/vyznačenie hodnoty PN
- výpočtový pracovný tlak
- výpočtová pracovná teplota
- rozsah diferenčného tlaku
- rozsah meraného prietoku
- číslo výpočtu primárneho prvku pre meraciu trať
- značka schváleného typu

Tieto údaje môžu byť umiestnené buď

- na príruby s plusovým (+) odberom tlaku, ktorá zvierá clonový kotúč (variant A až D)
- na jednom prstencovom odbere tlaku pri meracej trati s Venturiho trubicou (variant E až G)
- na obrube samostatnej clony s bodovým odberom tlaku (variant I)
- na jednej obrube samostatnej clony s komorovým odberom tlaku (variant I)
- na úseku potrubia 2D (variant J)

Súčasne na príruby s plusovým (+) odberom tlaku, ktorá zvierá clonový kotúč (variant A až G, variant I) alebo na príruby priameho upokojujúceho úseku potrubia pred primárnym prvkom (pre ostatné varianty) musia byť uvedené nasledujúce údaje:

- názov výrobcu
- výrobné číslo a rok výroby



- hodnota vnútorného priemeru potrubia  $D$  (mm) stanovená v súlade s príslušnou časťou normy STN EN ISO 5167:2005 pre teplotu 20°C.
- vyznačenie smeru prúdenia tekutiny (ak je možná záměna pri montáži)
- značka schváleného typu

a na príruby s mínusovým (-) odberom tlaku, ktorá zvierá clonový kotúč (variant A až G, variant I) alebo na príruby priameho upokojuvacieho úseku potrubia za primárnym prvkom (pre ostatné varianty) musia byť uvedené nasledujúce údaje:

- názov výrobcu
- výrobné číslo a rok výroby
- vyznačenie smeru prúdenia tekutiny (ak je možná záměna pri montáži)
- značka schváleného typu.

Značka schválenia typu môže byť priamo súčasťou informácií uvedených na výrobnom štítku, alebo pre jednotlivé konštrukčné varianty môže byť vyznačená na nasledujúcich miestach:

- pre variant A až D (meracia trafa s clonou alebo dýzou) je na zadnej strane clonovej dosky alebo dýzy v mieste mimo tesniacej plochy (tesniaca plocha clonovej dosky bez zámkov) alebo na vonkajšej valcovej ploche kotúča (obruba) clony alebo dýzy (tesniaca plocha clonovej dosky so zámkami). Tiež je vyznačená razidlom na oboch odberových prírubách. Odberové príruby potrubia, medzi ktorými je zovretý clonový kotúč alebo dýza sú zabezpečené oceľovým drôtom s montážnou plombou.
- pre variant E až G (meracia trafa s Venturiho trubicou) je vyznačená razidlom na jednom odberovom prstenci
- pre variant H (samostatná centrická clona) je umiestnená nasledovne:
  - pre clony s bodovými odbermi tlaku je značka schválenia typu vyznačená razidlom na obrube clony
  - pre clony s komorovými odbermi tlaku je vyznačená razidlom na zadnej strane clonovej dosky a na jednej komore clonovej dosky
- pre variant I (clony alebo dýzy s úsekmi 2D) je umiestnená nasledovne:
  - pre clony alebo dýzy s bodovými odbermi tlaku je značka schválenia typu vyznačená razidlom na obrube clony alebo dýzy
  - pre clony alebo dýzy s komorovými odbermi tlaku je vyznačená razidlom na zadnej strane clonovej dosky alebo telesa dýzy a na jednej komore clony alebo dýzy
  - pre clony alebo dýzy s prírubovým odberom tlaku je vyznačená na oboch odberových prírubách. Odberové príruby potrubia, medzi ktorými je zovretý clonový kotúč alebo dýza sú zabezpečené oceľovým drôtom s montážnou plombou.
- pre variant J (dýza ISA 1932 privarená do potrubia s úsekmi 2D) je vyznačená razidlom na úseku potrubia 2D v mieste vedľa štítku s procesnými údajmi.



Všetky údaje na hlavnom štítku meradla musia byť v slovenskom jazyku. Výrobca je povinný dodať k meradlu návod pre obsluhu v slovenskom jazyku.

## 8. Overenie

- 8.1 Spôsob overenia meracej trate so škrtiacimi orgánmi typovej rady MATTECH sa vykonáva podľa požiadaviek ktoré sú uvedené v bode 6, druhej časti III oddielu Prílohy č. 53: „Prietokomery ako členy meračov tepla“, k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov a príslušnej časti normy STN EN ISO 5167:2005.
- 8.2 Meracie trate so škrtiacimi orgánmi typovej rady MATTECH, prípadne jej primárne prvky, ktoré vyhoveli všetkým predpísaným skúškam sa označia overovacou značkou. Overovacia značka môže byť umiestnená na vhodný kovový pliešok s rozmermi (60x25x2) mm, ktorý bude pripevnený prostredníctvom drôtu na prírubu meracej trate v blízkosti primárneho prvku.
- V mieste montáže sa zabezpečia zabezpečovacou značkou montážnika, plombou, miesta, ktoré ochránia meráciu trati pred prípadnou demontážou primárneho prvku alebo sekundárnych prvkov meracej trate..
- 8.3 Čas platnosti overenia je v súlade s prílohou č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z., o meradlách a metrologickej kontrole, položka 3.1.5 b) prílohy, stanovená na 4 roky.



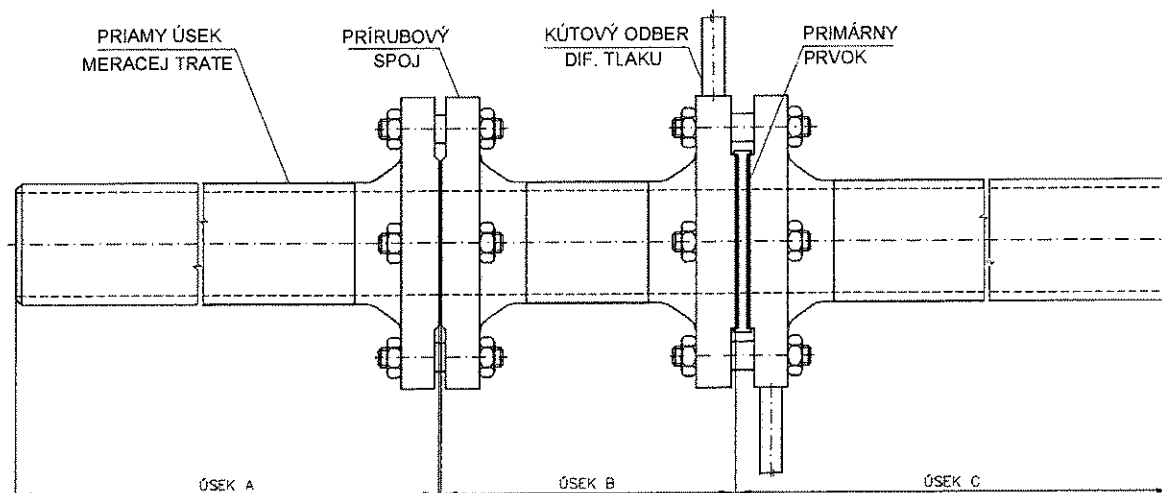
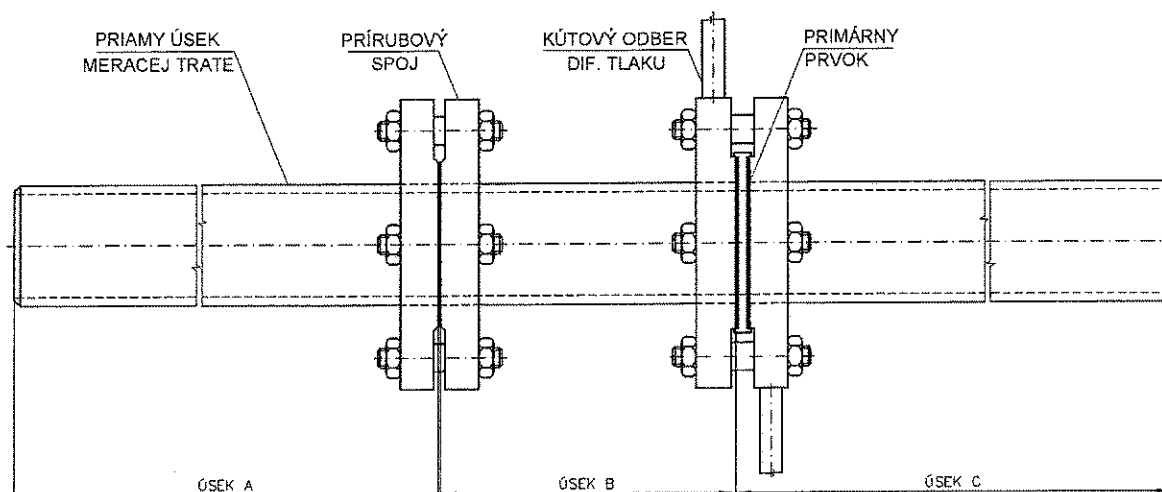


SCHÉMA MERACEJ TRATE PRE DN50 AŽ DN150



Obr. č. 4 Schéma variantu A až D – meracia trať MATTECH pre DN50 až DN150



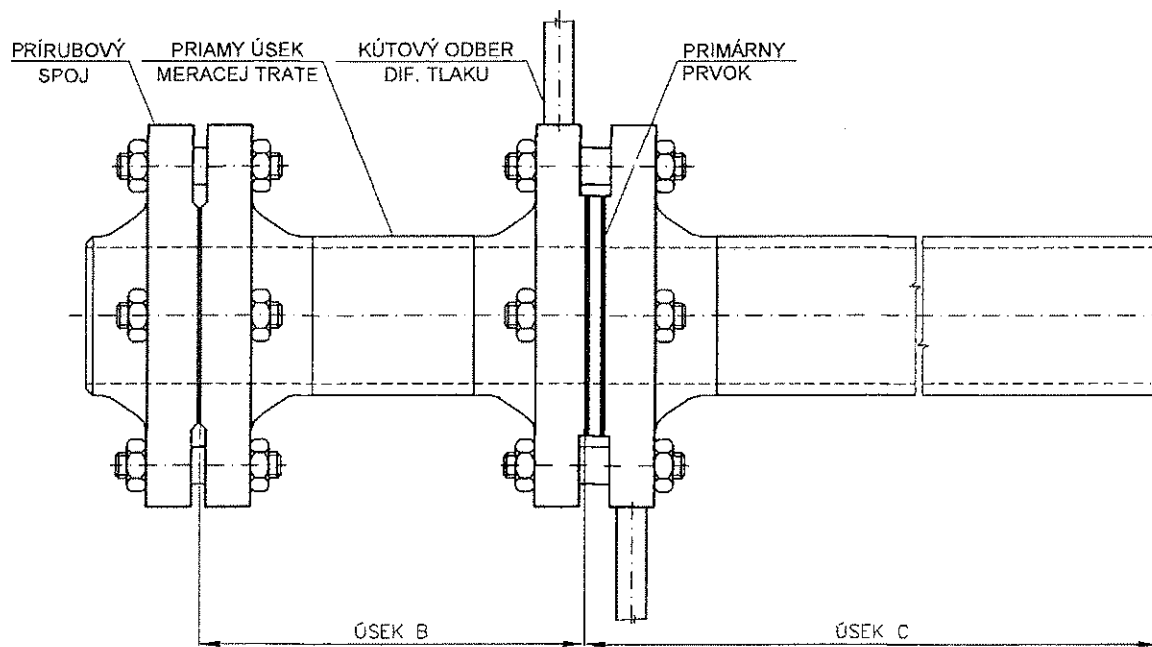
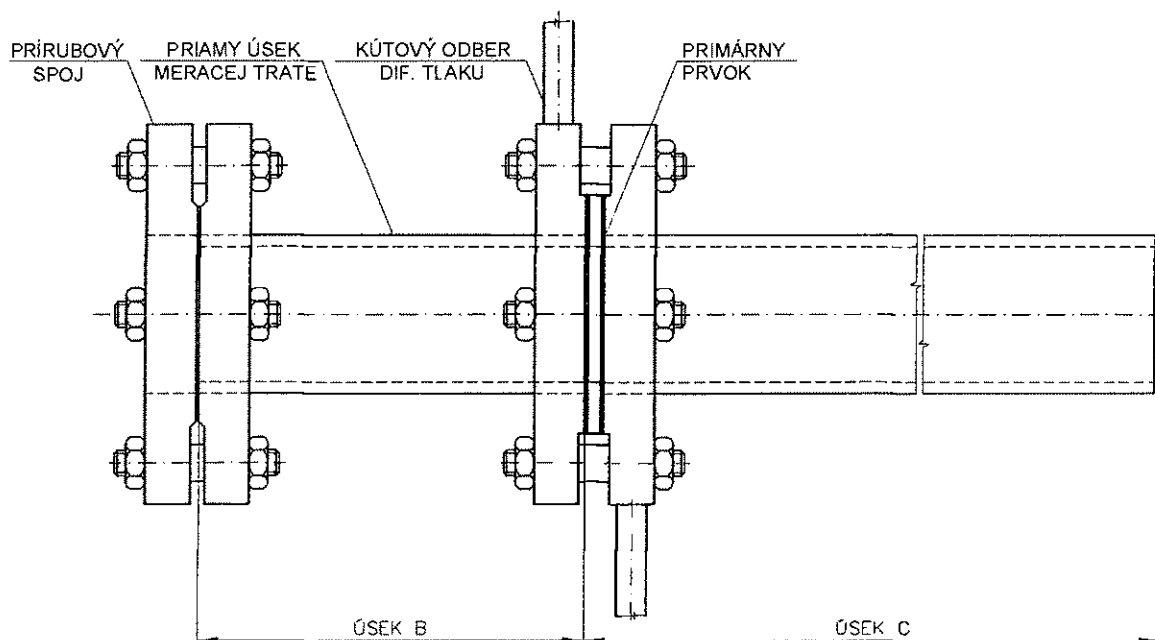
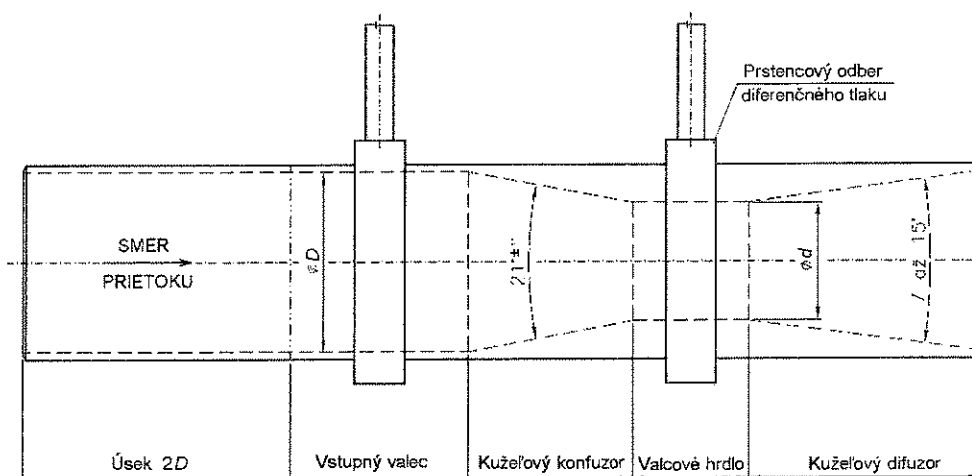
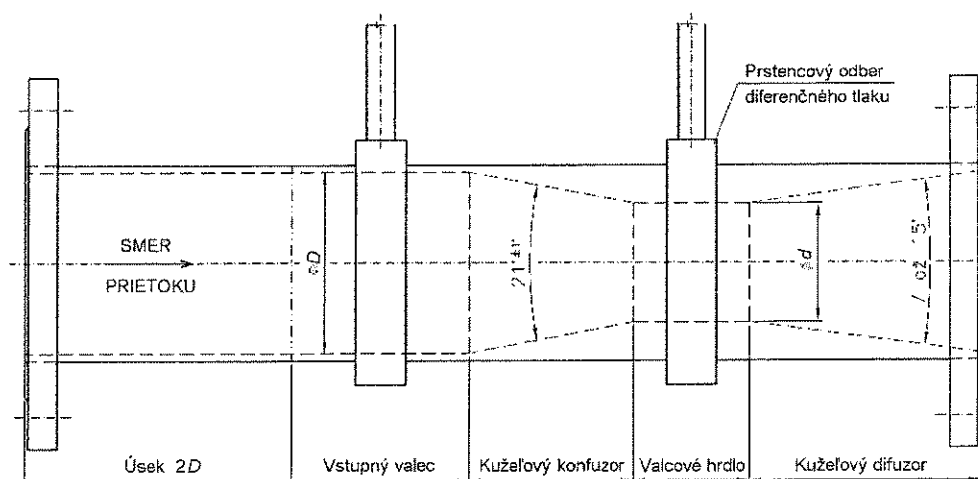


SCHÉMA MERACEJ TRATE PRE DN200 AŽ DN1000



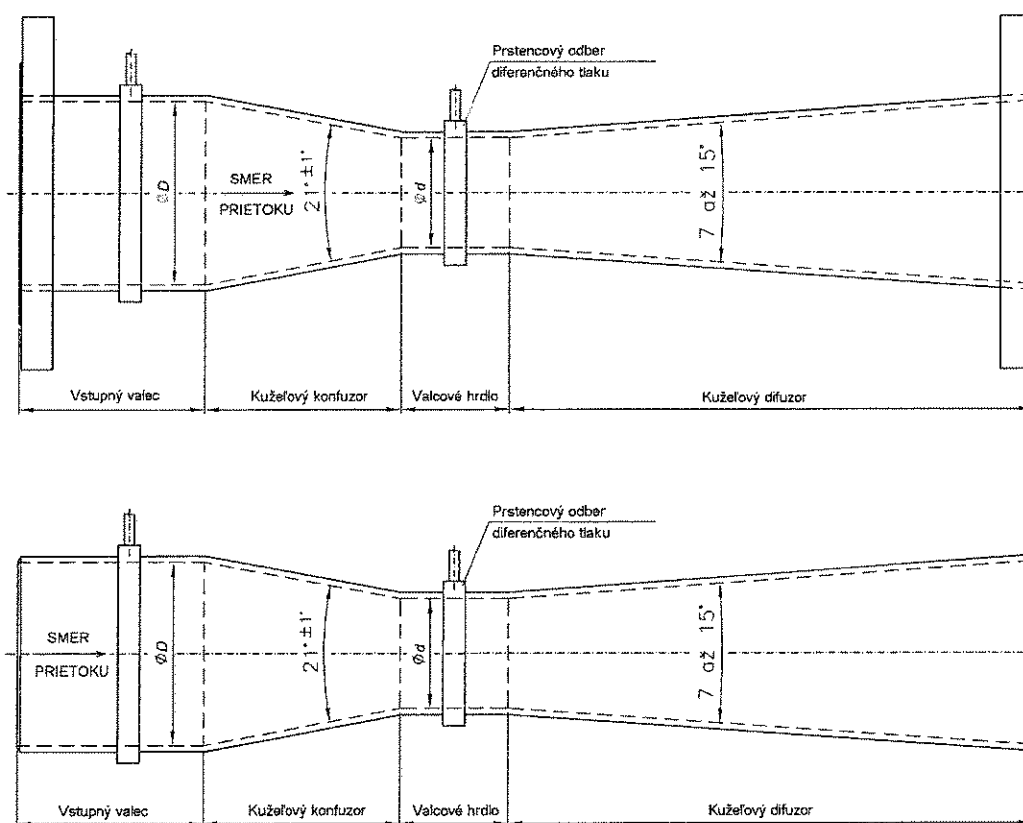
Obr. č. 5 Schéma variantu A až D – meracia trať MATTECH pre DN200 až DN1000



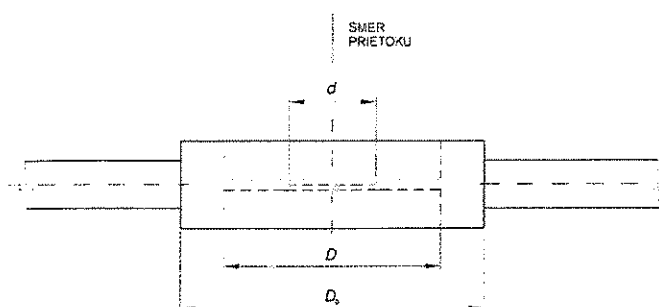


Obr. č. 6 Schéma variantu F a G – Venturiho trubica pre DN50 až DN150

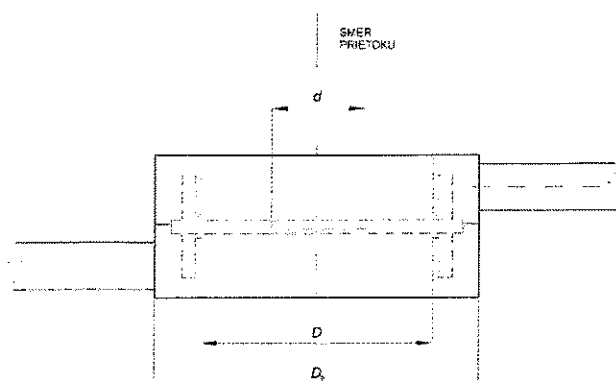




Obr. č. 7 Schéma variantu F a G – Venturiho trubica pre DN200 až DN1200

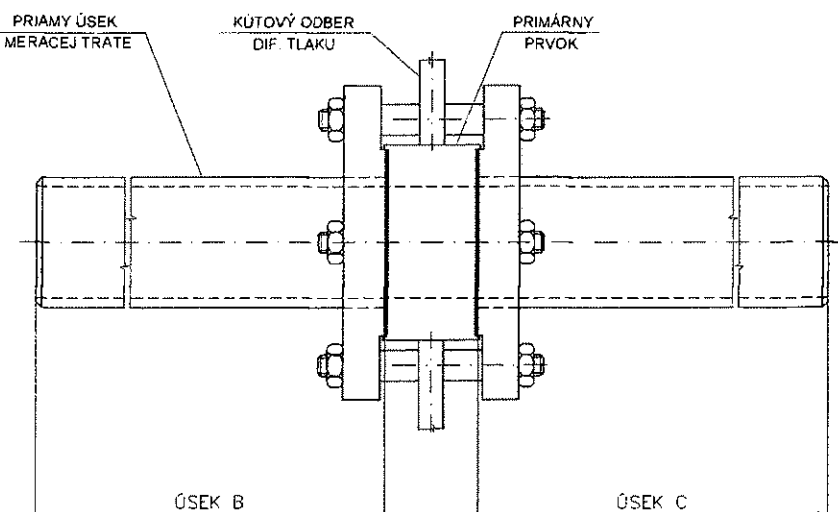
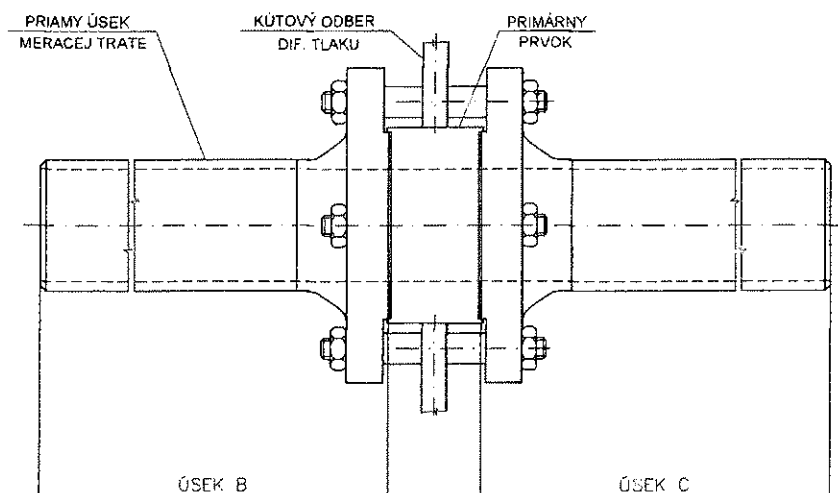


Obr. č. 8 Schéma variantu H –  
centrická clona s bodovými  
odbermi tlaku

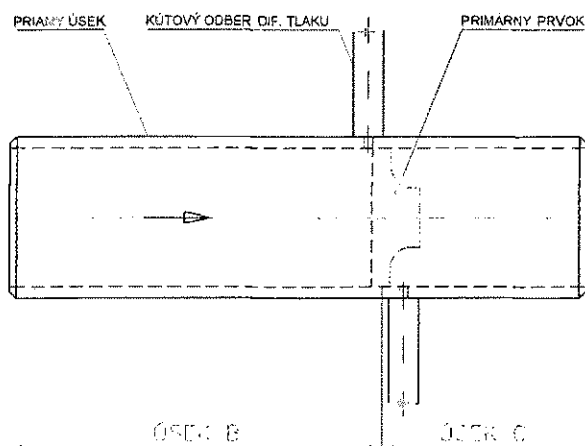


Obr. č. 9 Schéma variantu H –  
centrická clona s komorovými  
odbermi tlaku





Obr. č. 10 Schéma variantu I – Clona alebo dýza s úsekmi 2D



Obr. č. 11 Schéma variantu J – dýza ISA 1932 privarená do potrubia

