

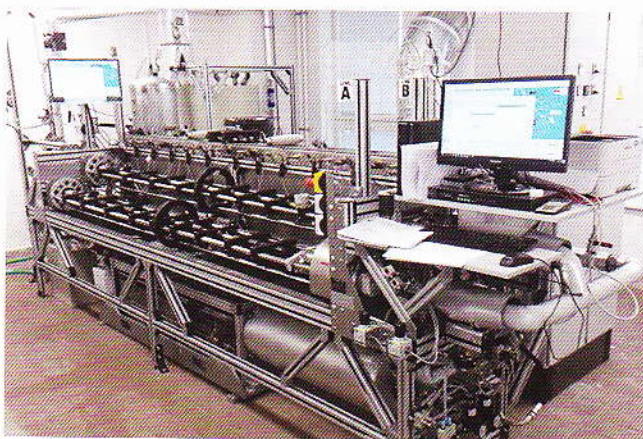
## METROLOGICKÁ STANICE JUSTUR

**Ing. František Moler**

*TZÚS Praha, s.p. pobočka Ostrava*

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s. p. na pobočce v Ostravě, v laboratoři Autorizovaného metrologického střediska K 69 v roce 2016 uvedl do provozu nové zkušební zařízení s příslušenstvím pod typovým označením PP30 T32 / 15-50 2x 10 SEMI 300.

Zkušební zařízení je určeno zejména pro kalibraci průtokoměrů na teplou a studenou pitnou vodu, objemové vodoměry a měřiče tepla a chladu s jejich členy v části: měřidla protečeného množství nosného média



Uvedené zkušební zařízení splňuje veškeré požadavky technických norem OIML R 49-2 Edice 2013, ISO 4064 edice 2014 a ISO 1434 edice 2016, popř. edice předchozí dle data typového schválení měřidla.

Zkušební zařízení vyhovuje i Nařízení vlády 464/2005Sb kterým se stanoví technické požadavky na měřidla a OOP (Opatření obecné povahy) vydávané ČMI.

Obdobný metrologický posudek č. 6015-ME-P0008-16-„Zkušební zařízení na ověřování vodoměrů studenou a teplou vodou s pístovým etalonem PP30“ vydaný Českým metrologickým institutem potvrzuje schopnost zkušebního zařízení se zařadit do řetězce návaznosti národních nebo státních etalonů, které realizují jednotku v souladu s mezinárodním systémem jednotek SI.

### 1. Základní technické parametry

Zkušební zařízení bylo posouzeno podle požadavek na sekundární etalonové zařízení a je určené pro zkoušky vodoměrů a průtokoměrných členů měřičů tepla:

- splňujících požadavky normy ČSN EN 14 154 nebo ČSN EN ISO 4064 nebo OIML R49 při průtocích  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$ ,  $Q_4$
- splňujících požadavky normy ČSN EN 14 34 při průtocích  $Q_5$ ,  $Q_6$ ,  $Q_8$
- připojení DN 15 až DN 50, G 3/4" až G 2 1/2"
- rozsahu průtoku (0,002 do 32) m<sup>3</sup>/h
- rozsahu teploty 10°C do 60°C

### 2. Popis zkušebního zařízení

**Zkušební zařízení je:**

- stacionární, se dvěma měřicími větvemi v rozsahu průtoku (0,002 až 32) m<sup>3</sup>/h, s uzavřeným systémem cirkulace vody,
- s napájecími panely a PC ovládacím systémem,
- s vážicím systémem pro určení konvenční hodnoty protečeného množství,
- s pístem pro určení konvenční hodnoty protečeného množství,
- s elektromagnetickým průtokoměrem pro určení konvenční hodnoty protečeného množství,
- s možností měření studené a teplé vody v rozsahu 10°C do 60°C

**Zkušební zařízení využívá následovně metody zkoušení:**

- hmotnostní metoda s váhami letným a pevným start/stop v rozsahu (1 až 32) m<sup>3</sup>/h
- objemová metoda s pístem letným a pevným start/stop v rozsahu (0,002 až 7) m<sup>3</sup>/h
- objemová metoda s elektromagnetickým průtokoměrem letným a pevným start/stop v rozsahu (1 až 32) m<sup>3</sup>/h
- statickým tlakem

Průtok je nastavován automaticky podle předdefinované procedury

### 3. Části zkušebního zařízení

**Zkušební zařízení se skládá z následovných částí:**

- zdroj vody připojený na dodávku vody ze sítě se zásobní nádrží
- upínací stůl se dvěma měřicími větvemi pro instalaci vodoměrů DN 15 až DN 50 pro maximální počet 10 ks,
- regulační část pro nastavení průtoku s elektromagnetickými průtokoměry,
- referenční systém pro určení konvenční hodnoty (hmotnostní s váhou nebo objemový s pístem nebo s průtokoměrem)
- chladicí zařízení
- systém pro zkoušku statickým tlakem
- napájecí panely a PC ovládací systém.

Hydraulické schéma zkušebního zařízení je uvedena v technické dokumentaci a detailní popis zkušebního zařízení a komponent je uvedený v technické dokumentaci ke zkušebnímu zařízení.

### 4. Základní technické a metrologické parametry

#### 4.1 Technické parametry

<b>Průtok:</b>	(1 až 32) m <sup>3</sup> /h	Letný a pevný start/stop, váhy
	(1 až 32) m <sup>3</sup> /h	Letný a pevný start/stop, elektromagnetický průtokoměr
	(0,002 až 7) m <sup>3</sup> /h	Letný a pevný start/stop, píst
<b>Teplota vody:</b>	(10 – 60) °C	
<b>Tlak:</b>	Max 6 bar vzduch Max 16 bar píst Max 11 bar čerpadla 32 bar voda	



<b>Váhy:</b>	300 kg / 2g	Mettler Toledo KCC300
<b>Píst:</b>	30L	Type PP30
<b>Průtokoměr:</b>	DN 20 (3 až 32) m <sup>3</sup> /h	Elektromagnetický průtokoměr Krohne Optiflux
<b>Teploměry:</b>	Čitelnost ± 0,01°C Přesnost ±0,01°C Rozsah (15 do 85) °C	Sensor.PT 100A/4/A
<b>Tlakoměry:</b>	(1 až 32) bar Třída: 0,25%	Tlakový převodník DS 200

#### 4.2 Metrologické parametry

- Stabilita průtoku:  $\leq 0,7\%$
- Stabilita teploty:  $\leq 0,5\text{ °C}$  na studenou vodu (25 °C)
- $\leq 1,0\text{ °C}$  na teplou vodu (50°C)
- Nejmenší měřitelné množství: 0,1 L
- Rozšířená nejistota:  $\leq 0,21\%$

Uvedená rozšířená nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA-4/02. Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standartní nejistoty měření a koeficientu k, který odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95%, což pro normální rozdělení odpovídá koeficientu rozšíření  $k=2$ .

### 5. Posouzení schopnosti zařízení - vodoměrné stanice - provádět zkoušky.

Ověření/ posouzení vodoměrné stanice PP30 T32 / 15-50 2x 10 SEMI 300 bylo provedeno ČMI dle následovných parametrů:

- parametry vážicího systému,
- parametry pístu,
- těsnost upínacího systému, připojení a potrubního systému,
- stabilita průtoku,
- stanovení částečných vlivů nejistoty měření,
- kontrola zařízení v souvislosti s metrologickými parametry pro vodoměry a průtokoměrné části
- měřičů tepla, které budou na zkušební zařízení zkoušeny,
- opakovatelnost a reprodukovatelnost metrologických parametrů zkušebního zařízení,
- minimum protečeného množství vzhledem k přesnosti zkoušených měřidel.

Metrologická návaznost byla prokázána/ ověřena referenčními etalony ČMI pro

- Hmotnostní průtokoměr typ CMF 050, kalibrační list č. 6015-KL-P0066-16
- Hmotnostní průtokoměr typ CMF 010, kalibrační list č. 6015-KL-P0062-15.
- Hmotnostní průtokoměr typ CMF 200, kalibrační list č. 6015-KL-P0185-16

a kalibrace (funkční zkoušky) zkušebního zařízení se provádí ve stanovených termínech a rozsahu (váhy, píst, měření tlaku a teploty, elektromagnetické průtokoměry, ...) určených metrologickým řádem AMS K69.

Funkční zkoušky celého zkušebního zařízení se provádějí zejména pro ověření těsnosti upínacích systémů, připojení potrubního systému (speciálně část mezi měřidlem a vážicím systémem), těsnosti ventilů, stability průtoku v požadovaném čase, tedy ověření funkce celého zkušebního zařízení - vodoměrné stanice.

Tyto uvedené a další průběžné kontroly a zkoušky jsou součástí SW v modulu „SERVIS“ kde SW upozorňuje ob-

sluhu na provedení konkrétního úkonu ve stanoveném intervalu. Po provedení úkonu odpovědný pracovník AMS K69, resp. pověřený pracovník obsluhy zařízení potvrdí provedení se záznamem v PC zkušebního zařízení s automatickým restartem počítačla limitu pro vykonání následné kontroly.

Teplota, barometrický tlak a vlhkost zkušebního prostředí v laboratoři je zajišťována on-line meteorologickou stanicí s přenosem naměřených údajů do PC zkušebního zařízení.

#### 5.1 Výpočet nejistot

Pro výpočet celkových nejistot měření jsou použity tzv. částečné nejistoty jednotlivých komponentů/ měřidel, které jsou součástí vodoměrné stanice a dalších vlivů působících při zkouškách:

- váhy, píst a elektromagnetické průtokoměry,
- roztažnost vody a použitého materiálu,
- měření teploty a hustoty vody,
- vliv teploty na roztažnosti potrubí,
- vliv stlačitelnosti potrubí,
- vliv prepínací klapky.

### 6. Závěr

Na základě výsledků zkoušek, posouzení a vyhodnocení prováděných ČMI bylo konstatováno, že zkušební zařízení určené na kalibraci a ověřování vodoměrů a průtokoměrných členů měřičů tepla je v uvedeném rozsahu v souladu s metrologickými a technickými požadavky pro zkušební zařízení uvedené v normách ČSN EN ISO 4064-2, ČSN EN ISO 4064-5 a ČSN EN 1434-5.

Stanovená doba kalibrace (funkční zkoušky) zkušebního zařízení je 2 roky.

Obsluha zkušebního zařízení má příslušná Osvědčení či certifikáty pro provádění zkoušek, laboratoř se zúčastňuje pravidelně MPZ organizovaných ČMI

Zkušební zařízení je využíváno zejména:

- K ověřování stanovených měřidel v rámci činnosti AMS K 69 ve smyslu znění autorizace
- Činností vyplývajícím z platné legislativy metrologie
- Ke kalibraci měřidel v rámci činnosti AKL č. 2275 při TZÚS Praha, s.p.
- V rámci Smlouvy s ČMI Brno pro metrologické zkoušky měřidel protečeného množství vody

#### Použité zkratky:

- MPZ mezilaboratorní porovnávání zkoušek
- AKL akreditovaná kalibrační laboratoř
- ČMI Český metrologický institut
- MP Metrologický předpis
- OOP Opatření obecné povahy

#### Literatura:

- [1] Odborný metrologický posudek ČMI Brno 2016
- [2] Dokumentace zkušebního zařízení
- [3] Dokumentace TZÚS Praha, AMS K 69
- [4] Technické a oznámené normy
- [5] Zákon č.505/90Sb. o metrologii v platném znění a prováděcí předpisy