

RAZŠIRITEV OBSEGA AKREDITACIJE OD $1 \cdot 10^{-5}$ Pa DO 200 MPa V LABORATORIJU ZA METROLOGIJO TLAKA

Lidija Irmančnik-Belič, Janez Šetina, Bojan Erjavec

Inštitut za kovinske materiale in tehnologijo, Lepi pot 11, 1000 Ljubljana, Slovenija
lidija.belic@imt.si

V Laboratoriju za metrologijo tlaka (LMT) na IMT smo konec aprila 2003 pri Slovenski akreditaciji pridobili novo prilogo št. 814-5/0-19 k akreditacijski listini št. L-030, ki potrjuje nov, razširjen obseg akreditacije za področje mehanske veličine – tlaka od $1 \cdot 10^{-5}$ Pa do 200 MPa^{1,2}. Z razširjenim obsegom so v Sloveniji skoraj v celoti pokrite potrebe po zagotavljanju akreditiranih kalibracij. Poleg tega smo sistem kakovosti uskladili z novim standardom ISO/IEC 17025³.

Kalibracije lahko opravljamo v našem laboratoriju (**slika 2**) in pri strankah na terenu. Najboljše merilne zmogljivosti za meritve v laboratoriju so prikazane grafično (**slika 1**) in v **tabeli 1**, v **tabeli 2** pa so prikazane najboljše merilne zmogljivosti za kalibracije na terenu.

Pri kalibracijah ločimo področje vakuuma, absolutnega tlaka, negativnega in pozitivnega relativnega tlaka (podtlaka in nadtlaka glede na atmosferski tlak) in diferenčnega tlaka.

OBSEG AKREDITACIJE V LABORATORIJU ZA METROLOGIJO TLAKA (LMT)

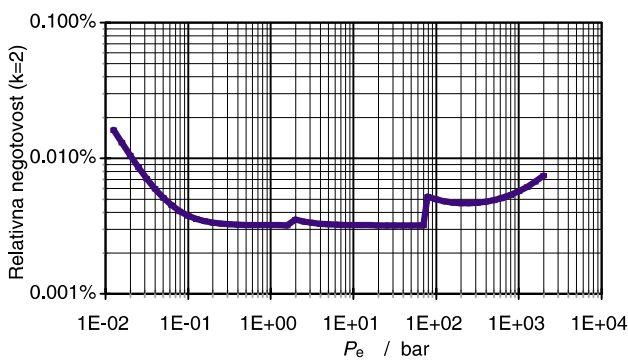
Tabela 1: Kalibracije v laboratoriju

Merjena veličina	Območje	Najboljša merilna zmogljivost / BMC (k=2)*	Opombe
MEHANSKE VELIČINE			
Tlak			
Instrumenti za merjenje tlaka			
Vakuum (p) (vakuometri in drugi absolutni merilniki tlaka)	$1 \cdot 10^{-5}$ Pa do 0,5 Pa ($1 \cdot 10^{-7}$ mbar do $5 \cdot 10^{-3}$ mbar)	$1,3 \cdot 10^{-2} \cdot p$ ne < $2,4 \cdot 10^{-6}$ Pa	
	0,5 Pa do 10 Pa ($5 \cdot 10^{-3}$ mbar do 0,1 mbar)	$6 \cdot 10^{-3} \cdot p$ ne < 0,006 Pa	
	10 Pa do 1,4 kPa (0,1 mbar do 14 mbar)	$4 \cdot 10^{-3} \cdot p$	
Absolutni tlak (p_{abs})	1,4 kPa do 170 kPa (14 mbar do 1,7 bar)	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ ne < 0,3 Pa	
	170 kPa do 7,0 MPa (1,7 bar do 70 bar)	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ ne < 10 Pa	
	7,0 MPa do 200 MPa (70 bar do 2000 bar)	$100 \text{ Pa} + 3,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 1,8 \cdot 10^{-13} / \text{Pa} \cdot (p_{abs})^2$	
Negativni relativni tlak (p_e)	-100 kPa do 0 kPa (-1 bar do 0 bar)	$1 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$ ne < 0,6 Pa	
Pozitivni relativni tlak – nadtlak relativno glede na atmosferski tlak (p_e)	0 kPa do 170 kPa (0 mbar do 1,7 bar)	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ ne < 0,2 Pa	
	170 kPa do 7,0 MPa (1,7 bar do 70 bar)	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ ne < 3 Pa	
	7,0 MPa do 200 MPa (70 bar do 2000 bar)	$100 \text{ Pa} + 3,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 1,8 \cdot 10^{-13} / \text{Pa} \cdot (p_e)^2$	
Diferenčni tlak (Δp)	0 kPa do 7,0 MPa	$1 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta p$ ne < 0,6 Pa	Statični tlak do 110 kPa

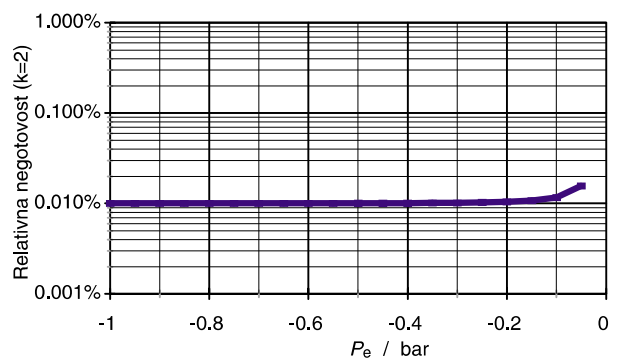
Tabela 2: Kalibracije na terenu

Merjena veličina	Območje	Najboljša merilna zmogljivost / BMC (k=2)*	Opombe
MEHANSKE VELIČINE			
Tlak			
Instrumenti za merjenje tlaka			
Vakuum (p) (vakuometri in drugi absolutni merilniki tlaka)	0,1 Pa do 10 Pa ($1 \cdot 10^{-3}$ mbar do 0,1 mbar)	$8 \cdot 10^{-3} \cdot p$ ne $< 6 \cdot 10^{-3}$ Pa	
	10 Pa do 100 Pa (0,1 mbar do 1 mbar)	$5 \cdot 10^{-3} \cdot p$	
	100 Pa do 2 kPa (1 mbar do 20 mbar)	6 Pa	
	2 kPa do 100 kPa (20 mbar do 1000 mbar)	$2 \cdot 10^{-3} \cdot p$ ne < 6 Pa	
Absolutni tlak (p_{abs})	0 kPa do 210 kPa (0 mbar do 2,1 bar)	$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$ ne/not < 6 Pa	
	210 kPa do 20 MPa (2,1 bar do 200 bar)	$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_{abs}$ ne < 600 Pa	
	20 MPa do 70 MPa (200 bar do 700 bar)	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot p_{abs}$	
Negativni relativni tlak (p_e)	-100 kPa do 0 kPa (-1 bar do 0 bar)	$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$ ne < 6 Pa	
Pozitivni relativni tlak – nadtak relativno glede na atmosferski tlak (p_e)	0 kPa do 110 kPa (0 mbar do 1,1 bar)	$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$ ne < 8 Pa	
	110 kPa do 20 MPa (1,1 bar do 200 bar)	$2 \cdot 10^{-4} \cdot p_e$ nt < 600 Pa	
	20 MPa do 70 MPa (200 bar do 700 bar)	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot p_e$	

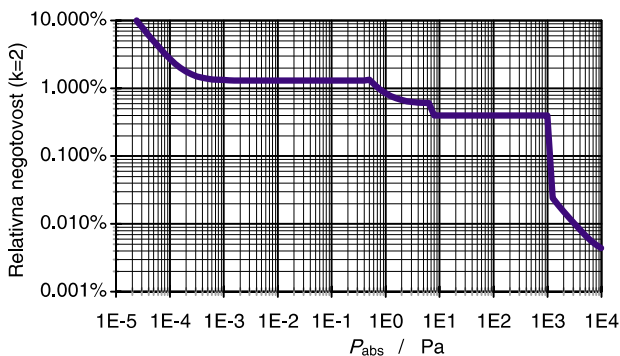
RELATIVNI TLAK



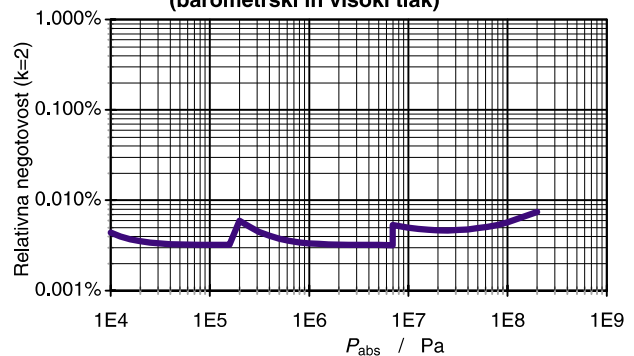
NEGATIVNI RELATIVNI TLAK



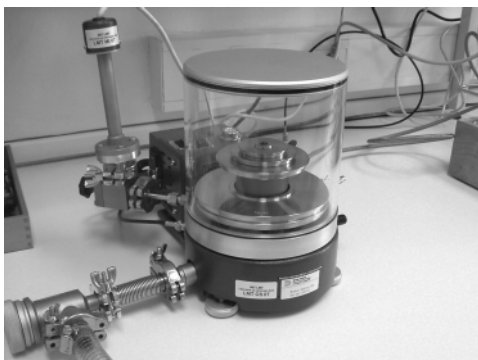
ABSOLUTNI TLAK (vakuumsko področje)



**ABSOLUTNI TLAK
(barometrski in visoki tlak)**



Slika 1: Grafični prikaz najboljših merilnih zmogljivosti v laboratoriju



Slika 2: Tlačna tehnica RUSKA 2465 z merilnim območjem od 1,4 kPa do 7 MPa

LITERATURA

- ¹ Priloga k akreditacijski listini št L-30, SA št. 811-10/99-83
- ² Priloga k akreditacijski listini št L-30, SA št. 814-5/03-19
- ³ ISO/IEC 17025, First edition 1999-12-15