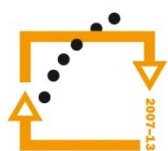




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno,
Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Kontrola a měření strojních zařízení

Téma: **Kontrola pístového kompresoru**

Autor: Ing. Smolek Jan

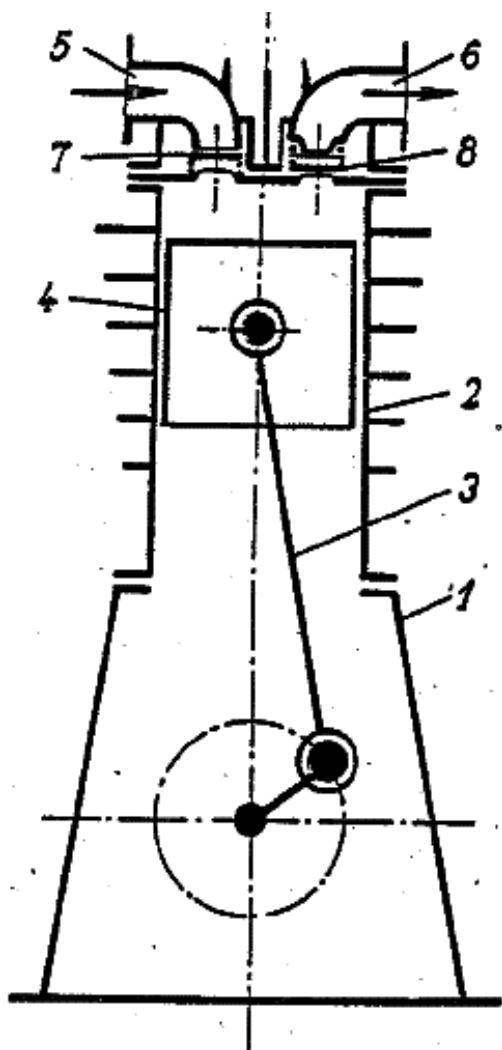
Číslo: VY_32_INOVACE_24-12

Anotace: Prezentace slouží jako podpora k výkladu o způsobech kontroly kompresoru. Jejím obsahem je zároveň i návrh zadání jednoho konkrétního laboratorního cvičení.

DUM je určen především pro čtvrté ročníky všech oborů středních průmyslových škol strojnických.

Materiál byl vytvořen v prosinci 2012.

Teoretický úvod - Schéma pístového kompresoru:



1- kliková skříň

2- válec

3 – ojnice

4 – píst

5 - sací hrdlo

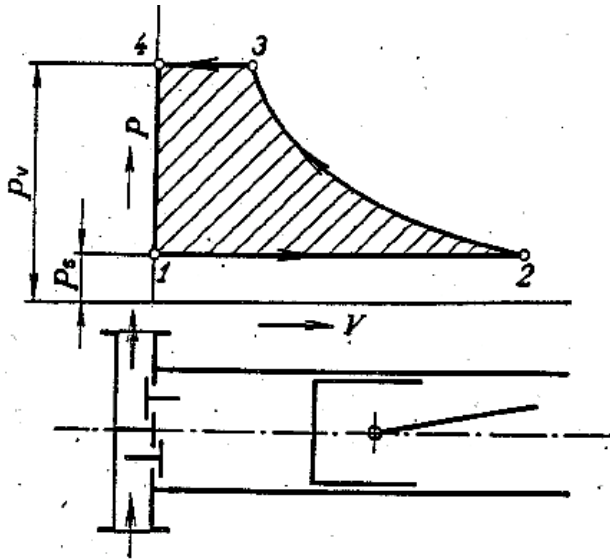
6 - výtlačné hrdlo

7 - sací ventil

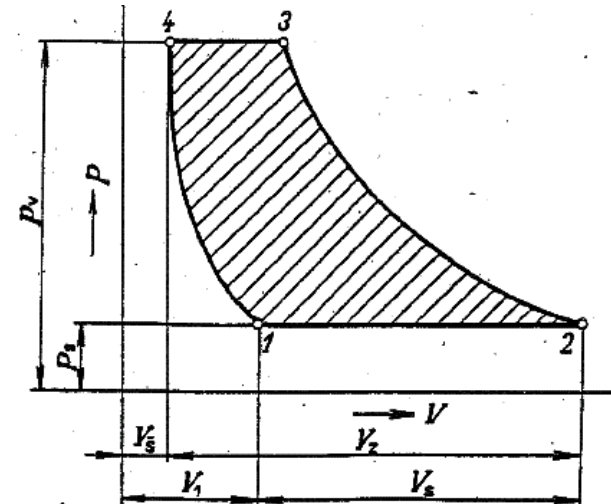
8 - výtlačný ventil

Teoretický úvod - Tlakový diagram kompresoru:

$$\frac{\text{Škodlivý prostor } V_0}{\text{Zdvihový prostor } V_Z} \cdot 100 = \text{Poměrný škodlivý prostor (3-10\%)} \quad [\%]$$



Tlakový diagram kompresoru bez škodlivého prostoru:



Tlakový diagram kompresoru se škodlivým prostorem:

Pravidelné zkoušky kompresorů:

- **Pohledem a sluchem:**
 - Uvolněné spoje.
 - Vibrace.
 - Úniky vzduchu, zkouška těsnosti.
 - Klepání ...
- **Lhůty kontrol:**
 - Stavoznak 1x za rok.
 - Tlakoměr 1x za 3 měsíce.
 - Pojistný ventil 1x za měsíc.
 - Teploměr 1x za rok.
 - Blokovací zařízení 1x za měsíc.
 - Vypuštění kondenzátu, odkalení dle potřeby, min. 1x za měsíc.
- **+ Kontrola měření hodnot.**

Dopravní účinnost kompresoru η_D :

(Součinitel využití pracovního prostoru válce λ)

$$\frac{\text{Skutečná výkonnost}}{\text{Teoretická výkonnost}} = \eta_D \quad \text{Dopravní účinnost kompresoru :}$$

(Součinitel využití pracovního prostoru válce λ)

- Vlivy:
 - Expanze ze škodlivého prostoru (objemová účinnost).
 - Tlakové odpory v sání.
 - Ohřátí plynu během sání.
 - Netěsnosti.

Zadání lab. úlohy:

1. Nakreslete schéma kompresoru a měřicího zařízení:
2. Uveďte technické parametry kompresoru, tlakové nádoby a měřicího zařízení:
3. Proveďte pravidelnou provozní zkoušku kompresoru a uveďte výsledek:
4. Spočtěte teoretickou výkonnost kompresoru pro jmenovité otáčky motoru:
5. Změřte čas potřebný k naplnění vzdušníku na přetlak 1, 2, 3, 4 a 5 kp/cm² a dle pokynů vyučujícího příslušné otáčky impulsním otáčkoměrem:
6. Zpracujte tabulku vypočtených hodnot:
7. Do grafů vynesete závislosti doby plnění vzdušníku, otáček a účinnosti v závislosti na tlaku ve vzdušniku:
8. Zhodnocení měření:

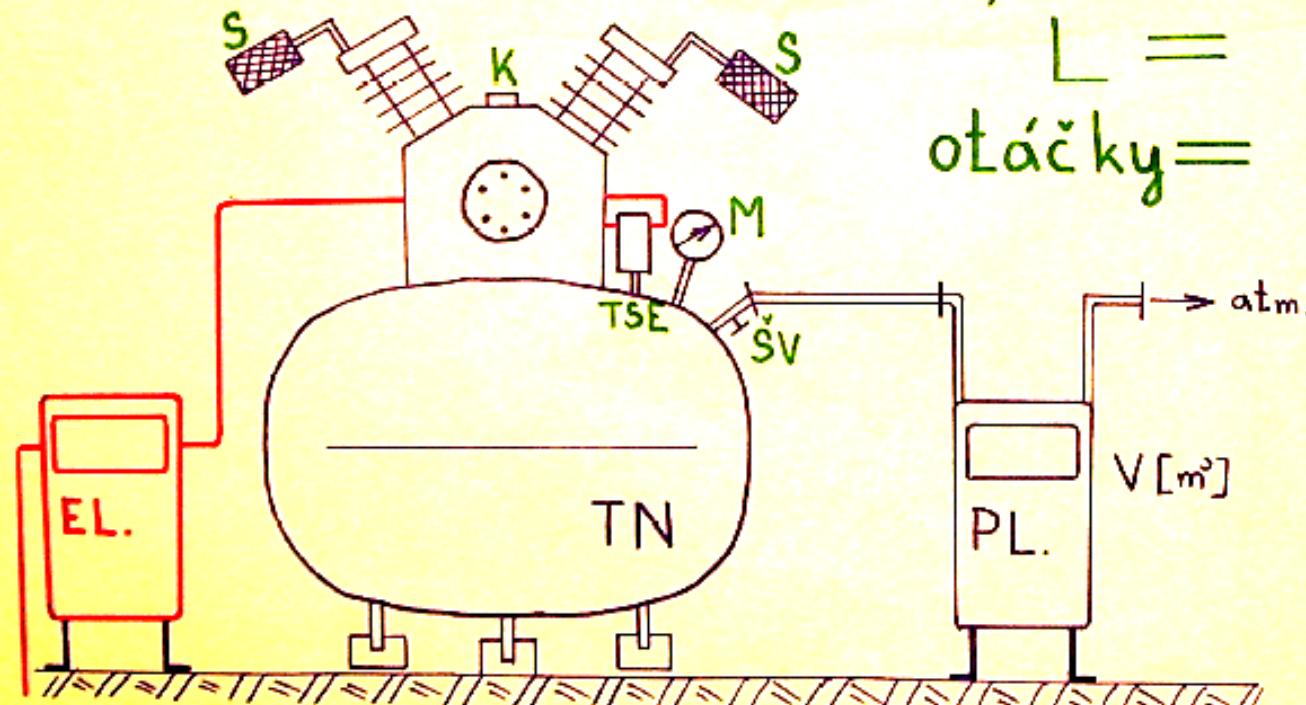
KOMPRESOR KV 20

max. tlak. 0,8 MPa

$\phi D = 68 \text{ mm}$

$L = 49 \text{ mm}$

otáčky = 1415 ot. · min⁻¹



Teplota: ...

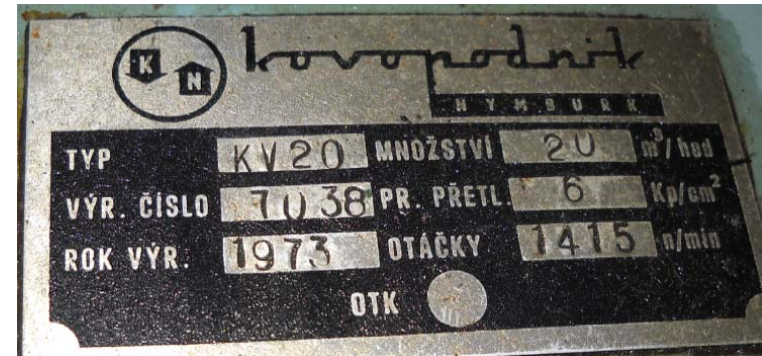
Tlak: ...

Vlhkost: ...

1. Schéma kompresoru s tlakovou nádobou:

2. Parametry kompresoru, tlakové nádoby a měřicího zařízení:

TECHNICKÉ PARAMETRY	Ozn.	Rozměr	Jednotka
Jmenovité otáčky motoru	n	1415	[min ⁻¹]
Vrtání	D	68	[mm]
Zdvih	L	49	[mm]
Počet válců	i	2	[-]
Objem vzdušníku	V _{vzd}	92	[dm ³]



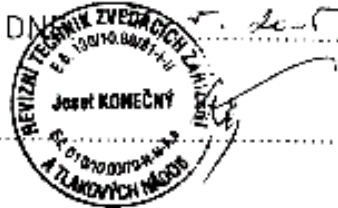
Provozní deník TN

ČÍSLO..... 11 57

ROK VÝROBY..... 1971

VYSTAVEN DN..... 5. 10. 71

VYSTAVIL.....



Stavoznak

datum	způsob odzkoušení - výsledek	podpis

3. Provozní zkouška kompresoru:

Teploměr

datum	způsob odzkoušení - výsledek	podpis

Pojistný ventil:



Pojistný ventil		
datum	způsob odzkoušení - výsledek	podpis

Blokovací zařízení - odkalení

datum	způsob odzkoušení - výsledek	podpis



**Kondenzovaná vzdušná vlhkost
+ olej z mazání kompresoru +
částičky koroze vzdušníku.**

Vypuštění kondenzátu (dle potřeby):

Blokovací zařízení:

foto

(Ventil nastavení „protitlaku“:)



4. Výkonnost kompresoru teoretická:

$$Q_t = S \cdot L \cdot n = \pi \cdot d^2 / 4 \cdot L \cdot n \text{ [m}^3\text{s}^{-1}\text{]}$$

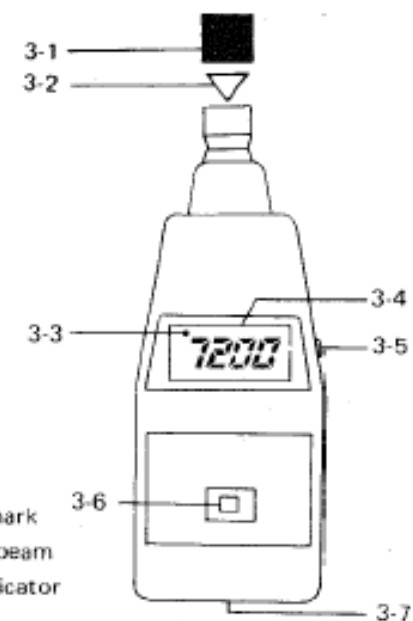
- Pozn.: Skutečná výkonnost kompresoru je dle ČSN 105010 definována jako hmotnostní tok kompresorem dodávaného plynu v [kg.s⁻¹, kg.h⁻¹], nebo jako objemový tok přepočtený na vztažný stav:
 - A) na tlak a teplotu naměřenou v sacím hrdle kompresoru [kg.h⁻¹]
 - B) na tlak 101,325kPa, teplotu 0°C, relativní vlhkost 0%

5. Plnění vzdušníku: (Tabulka naměřených hodnot)

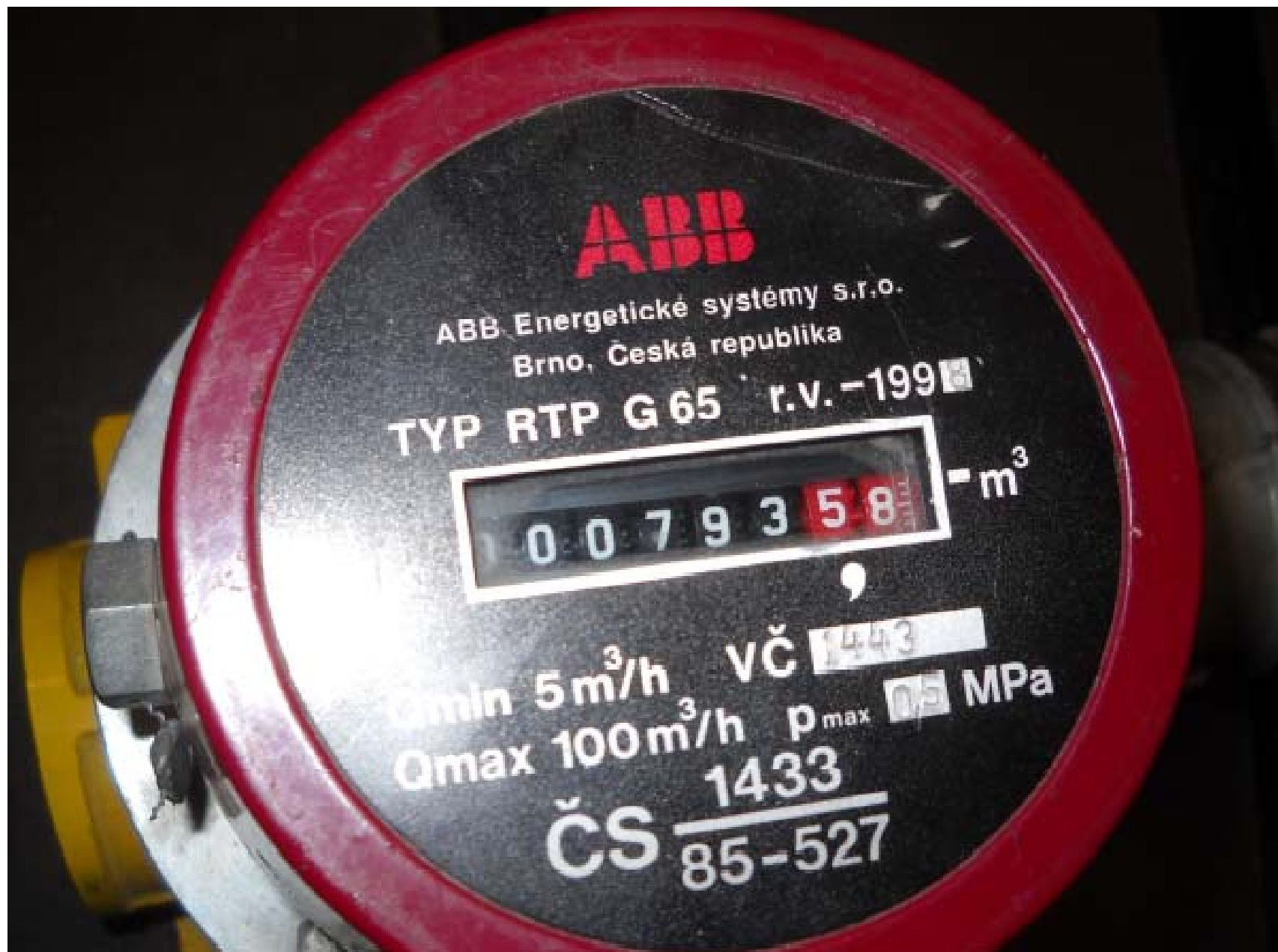
MĚŘENÁ VELIČINA	Ozn.	Jednotka	PŘETLAK: Δp [MPa]					Pozn.
			0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	
Otáčky	n	[min ⁻¹]						
Doba plnění	t	[s]						
Dodaná el. energie	E	[kWh]						

Digitální fototachometr:

- Otáčky změřte dle pokynů vyučujícího digitálním otáčkoměrem.



- 3-1 Reflective mark
- 3-2 Signal light beam
- 3-3 Monitor indicator
- 3-4 Display
- 3-5 Measure button
- 3-6 Memory call button
- 3-7 Battery Compartment / Cover



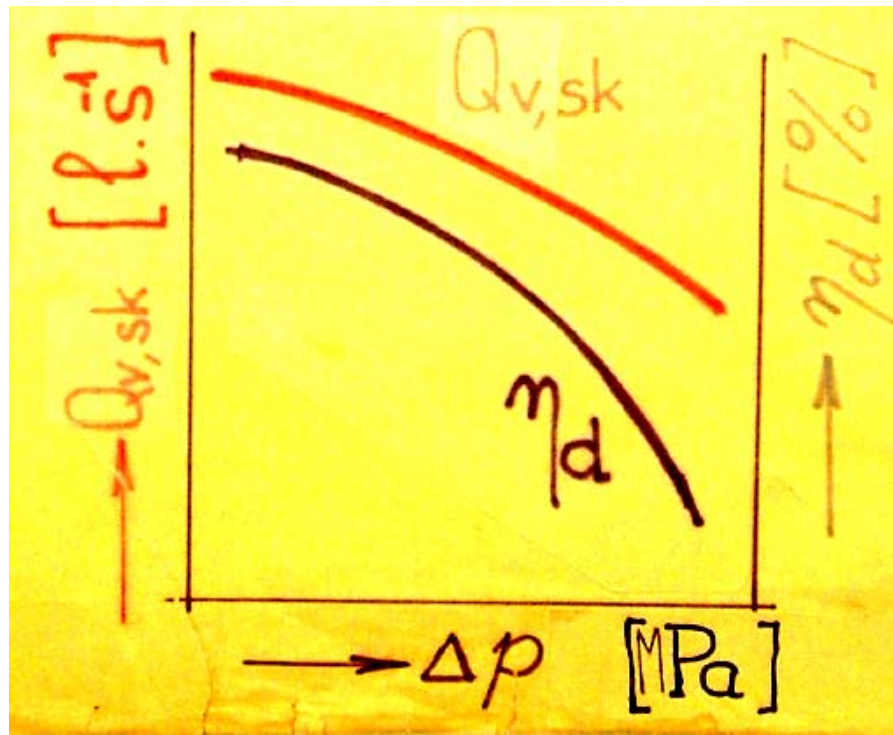
Měření objemu dodaného vzduchu plynoměrem:

6.Tabulka vypočtených hodnot:

VYPOČTENÁ VELIČINA	Ozn.	Jednotka	PŘETLAK: Δp [MPa]					Pozn.
			0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	
Teoretický objemový průtok	$Q_{v,t}$	[dm ³ /min]						
Skutečný objemový průtok	$Q_{v,O}$	[dm ³ /min]						
Přepočtený objemový průtok	$Q_{v,Sk}$	[dm ³ /min]						
Dopravní účinnost	η_d	[%]						
Celková účinnost	η_c	[%]						

7. Grafy závislostí:

- Závislost skutečného dodávaného množství na tlaku:
- Závislost teoretického dodávaného množství na tlaku:
- Závislost dopravní účinnosti na tlaku:



8. Zhodnocení měření:

Použitá literatura:

- **ANONYMUS.** *Plakáty pro výuku předmětu Kontrola a měření.* SPŠS Sokolská 1. Brno nedatováno.
- **CHOCHOLA K., SLACH J., ŠULC J.** *Laboratorní cvičení.* Praha: STNL 1961.
- **MARTINÁK, M.** *Kontrola a měření.* Praha: STNL 1989.
- **MIKULČÁK J. et al.** *Matematické, fyzikální a chemické tabulky.* Praha: SPN, 1970.
- **ŠULC, J.** *Technologická a strojnická měření.* Praha: STNL 1982.
- **ŠULC, J., VYSLOUŽIL, Z.** *Laboratorní cvičení technologická a strojní.* Praha: STNL 1970.
- **VÁCLAVOVIČ A.,** *Měření a kontrola ve strojírenství.* Praha: SNTL, 1967.
- **VYSLOUŽIL Z., ZELKO J.** *Meranie v strojárstve.* Bratislava: SVTL 1962.
- **VYSLOUŽIL Z., KOVAL J.** *Technologické a strojnické merania.* Bratislava: Alfa, 1978.