



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: **Zkoušky formovacích směsí – pomůcky a
zařízení**

Autor: Ing. Smolek Jan

Číslo: VY_32_INOVACE_23-14

Anotace: Prezentace slouží jako podpora k výkladu o vybraných pomůckách, přístrojích a zařízeních používaných při zkoušení formovacích a jádrových směsí.

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

Materiál byl vytvořen v říjnu 2013

Osnova:

- **Váhy**
- **Laboratorní míchadla**
- **Síta síťové analýzy**
- **Pěchovadla**
- **Laboratorní kolový mísič**
- **Přístroj pro měření prodyšnosti**
- **Přístroj pro měření pevnost**

Obecně:

Zásadní vliv na správnost, přesnost a praktickou použitelnost výsledků laboratoře, má kromě odborné úrovně a pečlivosti obsluhy i úroveň a technický stav laboratorního zařízení. Proto je nutné chápat údržbu přístrojů a jejich servis jako základ spolehlivé funkce pískové laboratoře. V kap. 6.5.3. jsou uvedeny intervaly údržby, seřizování a kalibrace běžně používaných přístrojů. Tyto údaje jsou orientační a nelze je chápat jako normu. Jedná se o směrné hodnoty, získané na základě dlouholetých zkušeností z laboratoří, které denně používají své vybavení a ze servisní práce v tomto oboru. V různých případech mohou být odůvodněny intervaly kratší i delší. Hlavní zásadou je udržování maximální možné čistoty **všech používaných zařízení!!**

Laboratorní mísič:

Laboratorní kolový mísič má být seřízen tak, aby při přípravě zkušební směsi nebyla zrna písku drcena (změna granulometrie). Je proto nutné kontrolovat předepsanou vzdálenost mezi běhouny mísiče a dnem (3 mm). Totéž platí pro nastavení lopatek, zajišťující dokonalé stírání směsi ze dna a stěny mísiče (0,5 mm). Přítlačná síla běhounů, která má vliv na intenzitu míchání je vyvozována gravitačně. Je proto nutné zajistit volný chod klikových mechanismů. Některé mísiče jsou vybaveny pružinovým zařízením umožňujícím nastavení přítlačné síly. Při mazání klikových mechanismů a ložisek běhounů je nutné vtlačovat tuk tlakovou maznicí tak dlouho, až je starý tuk obsahující částice prachu zcela vytlačen. Olej v převodové skříni se kontroluje vizuálně na stavoznaku 1x měsíčně. Mísič je třeba udržovat neustále v čistotě tzn. dokonalé vyčištění po každém použití.

Laboratorní kolový mísič:



Váhy:



Laboratorní míchadla:



Síta síťové analýzy:

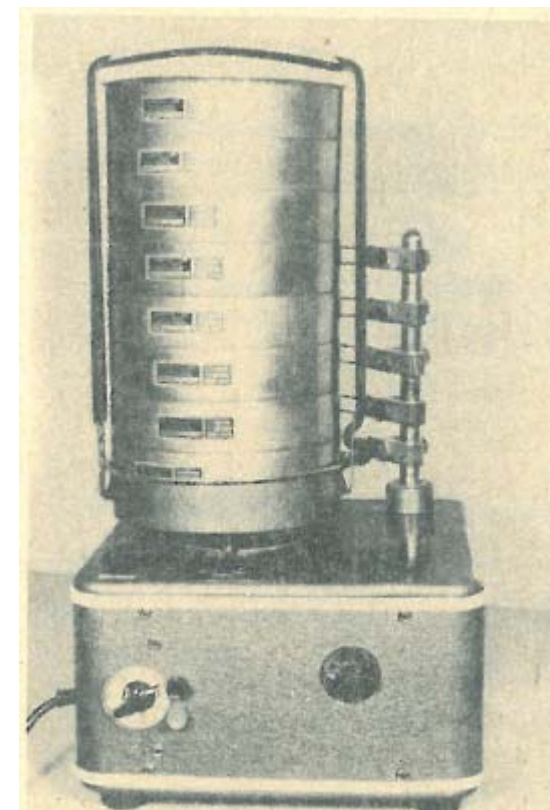
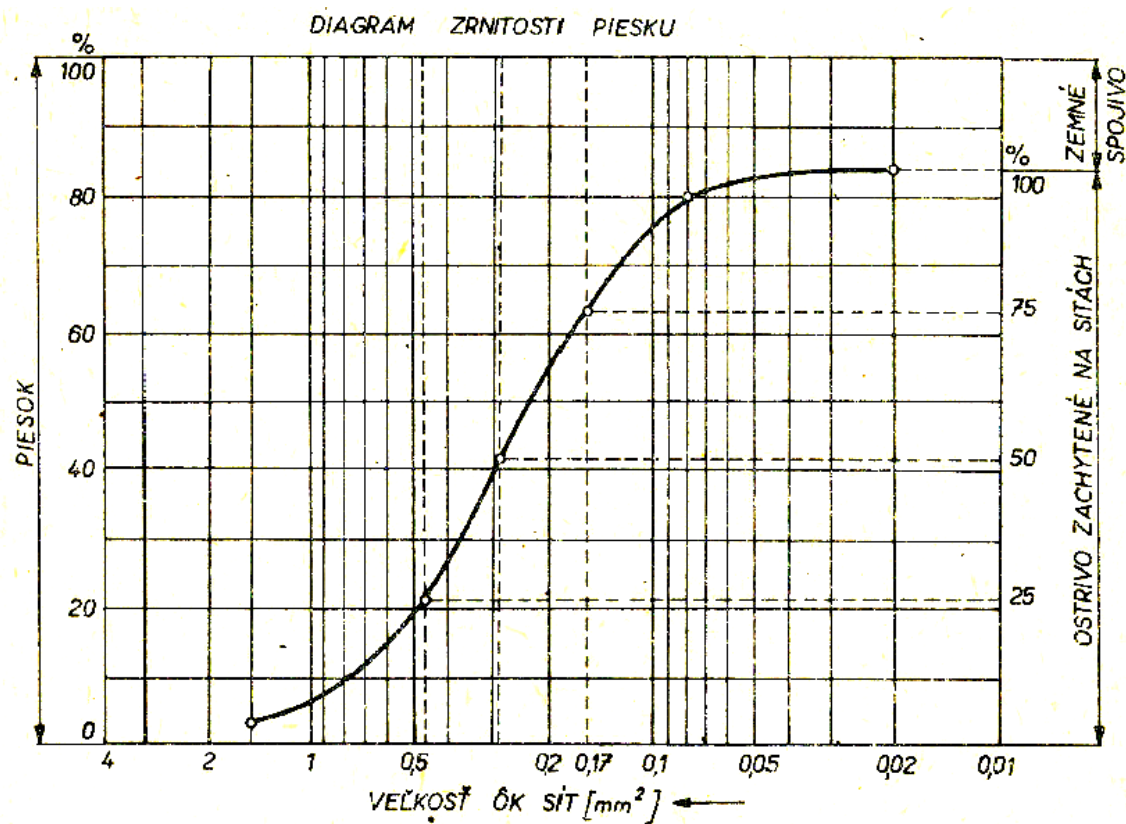


Sady sít (kompletní a zkrácená):

dle ČSN	dle ISO	dle DIN	dle ASTM
1,6			
1,0			3,35
0,71	1,4	1,0	1,7
0,63	1,0	0,63	0,85
0,4	0,71	0,4	0,6
0,315	0,5	0,315	0,425
0,2	0,355	0,2	0,3
0,16	0,25	0,16	0,212
0,125	0,18	0,125	0,15
0,1	0,125	0,1	0,106
0,08	0,09	0,08	0,075
0,063	0,063	0,063	0,053
miska	miska	miska	miska

dle ČSN	dle ISO	dle DIN
1,6		1,0
1,0	1,0	0,63
0,63	0,5	0,4
0,315	0,355	0,315
0,2	0,25	0,2
0,1	0,125	0,1
0,063	0,063	0,063
miska	miska	miska

Sítový rozbor:



Poradové číslo sít	Velkosť ōk sít [mm]	Zachytený podiel [g]	Podiel [%]	Postupný súčet [%]

1,5 - 1,0 - 0,6 - 0,3 - 0,2 - 0,1 - 0,06 mm

g:



Pěchovadla:

Základem údržby pěchovadla je pravidelné čištění od prachu, zvláště pak činných ploch od zbytků směsi a usazených pojiv. **Suvné nebo kluzné části** (vřeteno, vačky) v žádném případě **nemazat vazelínou!!!** Vazelína popř. jiné tuky totiž rychle ztrácí své mazací schopnosti a navíc vytváří s prachovými podíly ostřiva účinnou brusnou pastu schopnou v poměrně krátké době způsobit značné opotřebení až znehodnocení celého přístroje. Pro mazání těchto částí lze použít petrolej nebo podobný mazací prostředek např. WD 40, který odpuzuje vodu a chrání tak tyto části také proti rezavění. Uvedené prostředky se aplikují pouze ve velmi tenké vrstvě. Pěchovadlo nikdy nečistit vodou = rez!! Pro čištění používáme pouze organická rozpouštědla.

Příslušenstvím pěchovadla jsou různá ocelová pěchovací pouzdra (jaderníky) pro výrobu zkušebních tělísek. Vnitřní tvrzený, hladce leštěný povrch těchto jaderníků je nezbytné udržovat v dokonalé čistotě (zbytky směsi, pojiv). Po očištění je vždy vytrít do sucha (rezivění) a průběžně sledovat stupeň opotřebení jejich vnitřního povrchu. V případě nadměrného opotřebení nebo poškození povrchu je nutné jaderník nahradit novým.

Pěchovadla:

Zkušební vzorek je vždy zhutňován 3-mi údery beranidla o hmotnosti 6,67 kg a padajícího z výšky 50 mm. Celková hmotnost včetně a ostatních pohyblivých součástí včetně beranidla má být $8,3 \pm 0,2$ kg. Splnění těchto parametrů zajistí teoretickou úhrnnou pěchovací energii 9,81 J tj. 100 %. V praxi však dochází ke ztrátám pěchovací energie. Mezní hodnotou ztrát je 75 % teoretické energie. Hlavní příčiny ztrát pěchovací energie jsou:

- a) nižší výška pádu beranidla (vzniká opotřebením zdvihací vačky nebo jejího čepu)
- b) nadměrné tření vřetena (vzniká vychýlením ze svislé polohy, znečištěním popř. jeho poškozením)
- c) špatný přenos pohybové energie (vzniká uvolněním spoje vřeteno - narážka, nadměrné opotřebením celého přístroje)
- d) nesprávná hmotnost beranidla nebo vřetena s příslušenstvím

Účinnost pěchovadla však limituje jeho správná instalace. V ČSN 72 1077 jsou na instalaci jednoznačně kladeny tyto požadavky: *pěchovadlo je připevněno v přesně svislé poloze na ocelovém podstavci o hmotnosti nejméně 100 kg, který je pevně spojen s plným sloupkem z tvrdého dřeva zapuštěným do betonového základu.* Tato instalace je nezbytná pro zajištění reprodukovatelnosti zkoušek. Přístroje dovezené z Polska včetně dřevěného sloupku a ocelové podložky nesplňují požadavek na její hmotnost (cca 24kg). Proto tato pěchovadla, i když mají jinak dobrý technický stav, často nedosahují požadovanou minimální účinnost 75% (měřeno nýty). Po instalaci ocelové podložky o hmotnosti 100 kg se však jejich účinnost zvyšuje minimálně na tuto požadovanou hodnotu.

Pěchovadla:



Pěchovadla:



Přístroj pro měření prodyšnosti:

5.2.4. Přístroj pro měření prodyšnosti

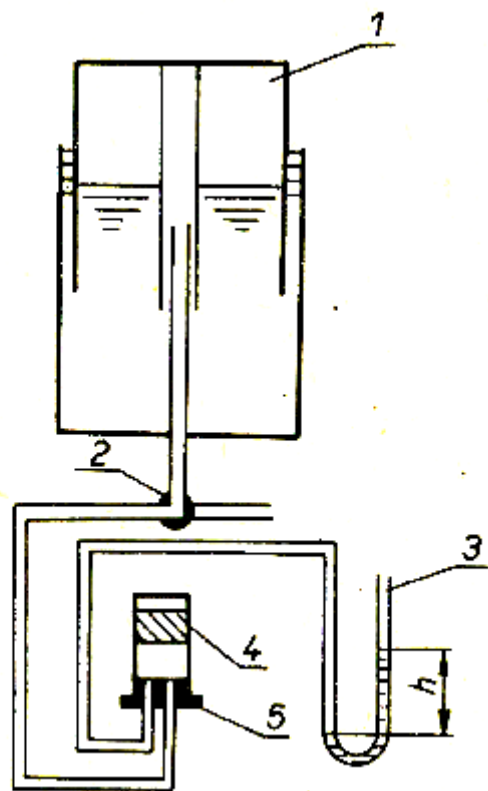
U přístrojů pro měření prodyšnosti je nutná pravidelná kontrola:

a) Vodní přístroj:

- ústavení přístroje do vodorovné polohy
- volný pohyb zvonu bez tření o vodící trubku nebo stěnu nádrže – způsobuje kolísání přetlaku podobně jako znečištěné trysky
- přetlak vzduchu po nasazení krytu trysek, který musí být 1 kPa (100 mm H₂O)
- těsnost vzduchového systému (kryt nasadit na trysky, zvon na značku 2000, ventil do polohy „měření“) sledovat pokles zvonu (10 min bez poklesu)
- dostatečné množství vody po značku na nádrži. POZOR odpařuje se!!

V případě náhodného zaplavení vzduchového systému je nutné jej ihned dokonale vysušit. I drobné kapky vody mohou zhoršit nebo znemožnit funkci přístroje!!

Přístroj pro měření prodyšnosti:

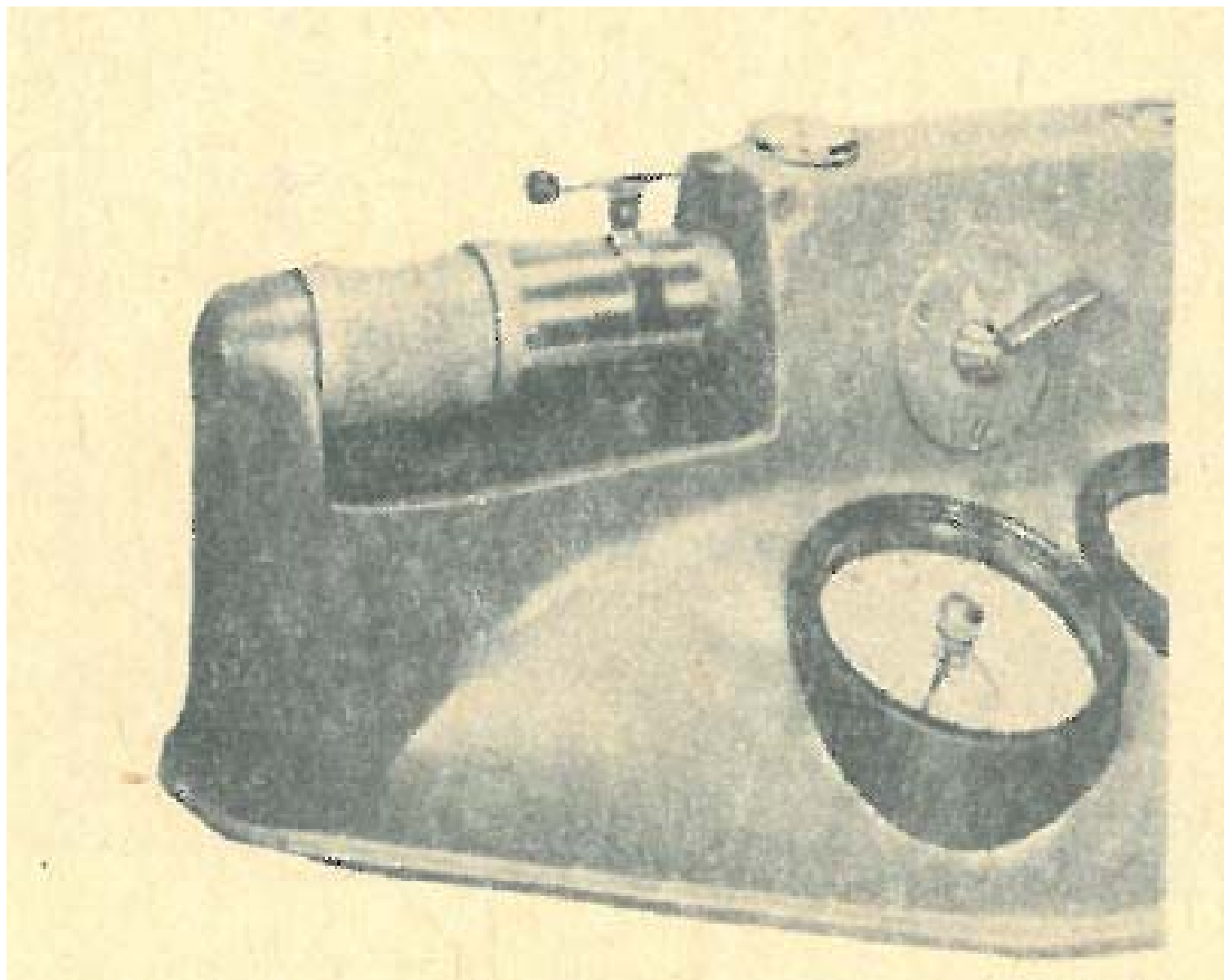


Zkouška pevnosti - Přístroje hydraulické:

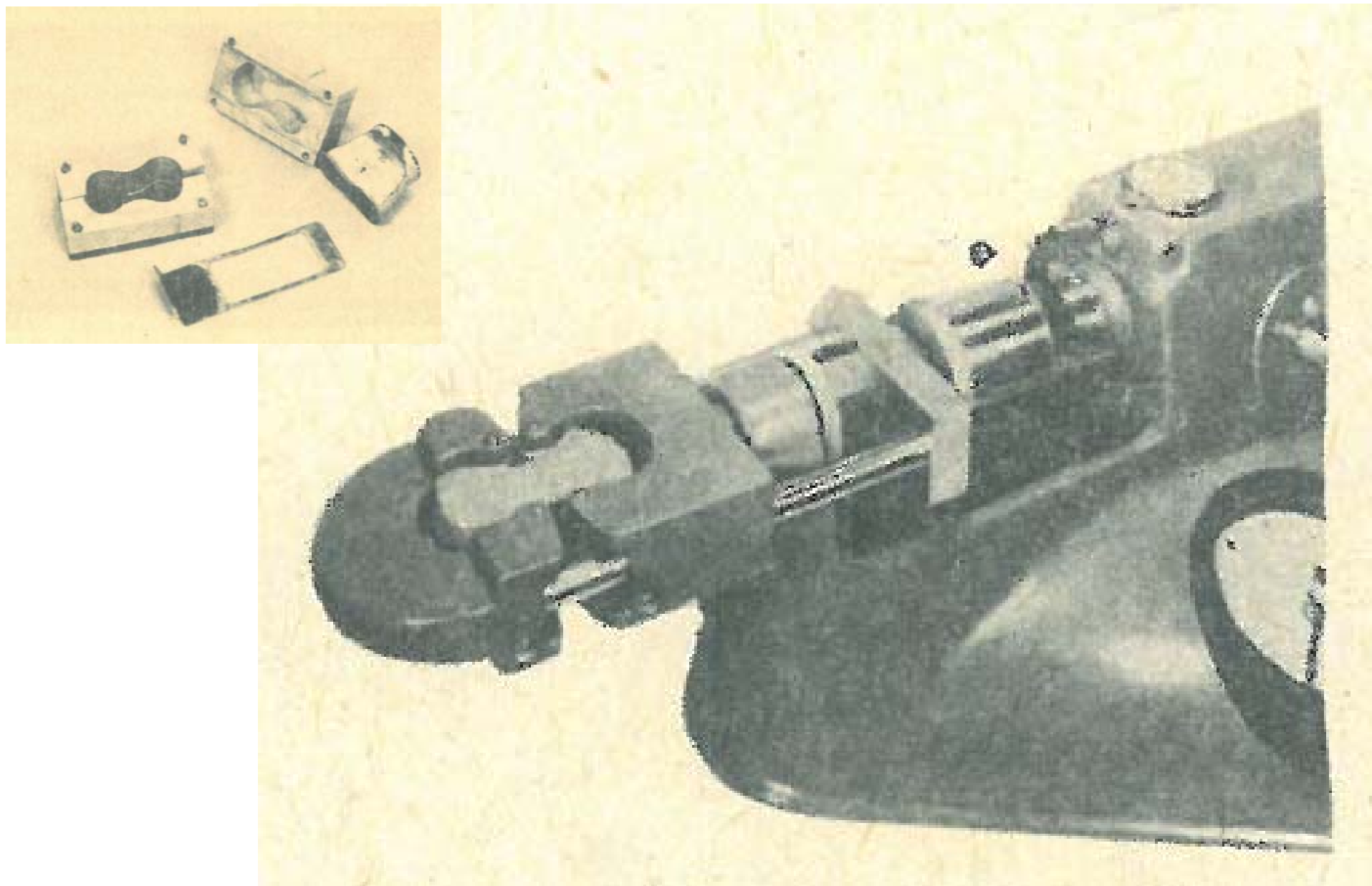
V pískových laboratořích jsou nejčastěji používány přístroje +GF+ typu SPDR, PFA, PFG anebo maďarské HVU (všechny s ručním pohonem). U těchto přístrojů je třeba dbát na pravidelné čištění činných ploch, kontrolu a doplňování olejové náplně.



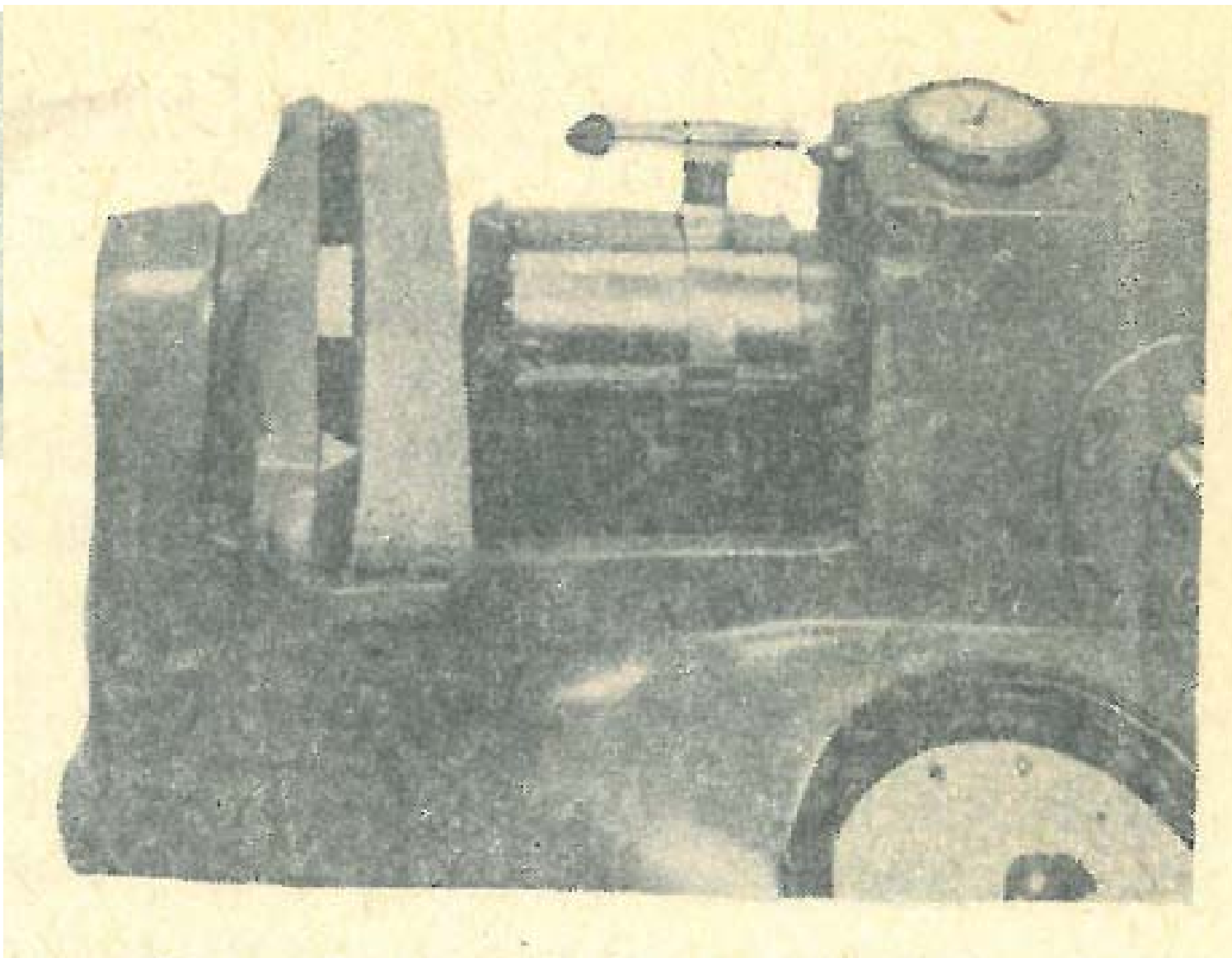
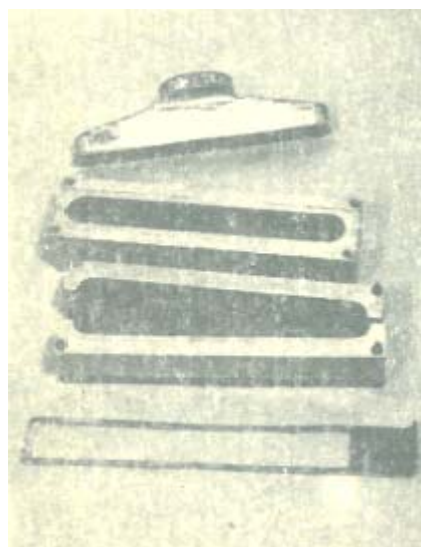
Zkouška pevnosti v tlaku:



Zkouška pevnosti v tahu:



Zkouška pevnosti v ohybu:



b) Přístroje mechanické (LRU)

Přístroj má motorický pohon a poměrně jednoduchou obsluhu i údržbu. V kap. 6.5.2. jsou znázorněny měřicí polohy s odpovídajícími rozsahy měření.

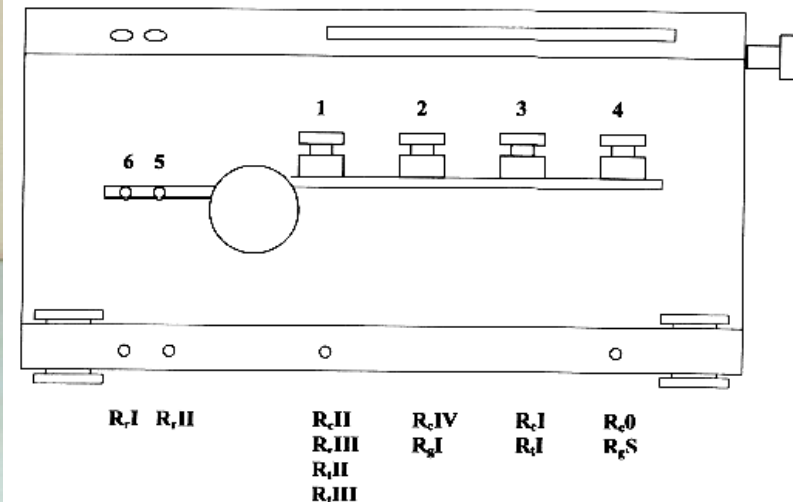
Pro správnou funkci přístroje je nutné dodržovat tyto zásady:

- ustavit přístroj přesně do vodorovné polohy (zabudovaná vodováha)
- udržovat přístroj v čistotě
- šroubovice pro posun závaží musí být čistá a lehce namazaná
- vlečný ukazatel musí po vodící liště klouzat lehce, nesmí drhnout o stupnici a lanko pro zpětný chod nesmí omezovat jeho pohyb
- nepokládat na přístroj žádné předměty



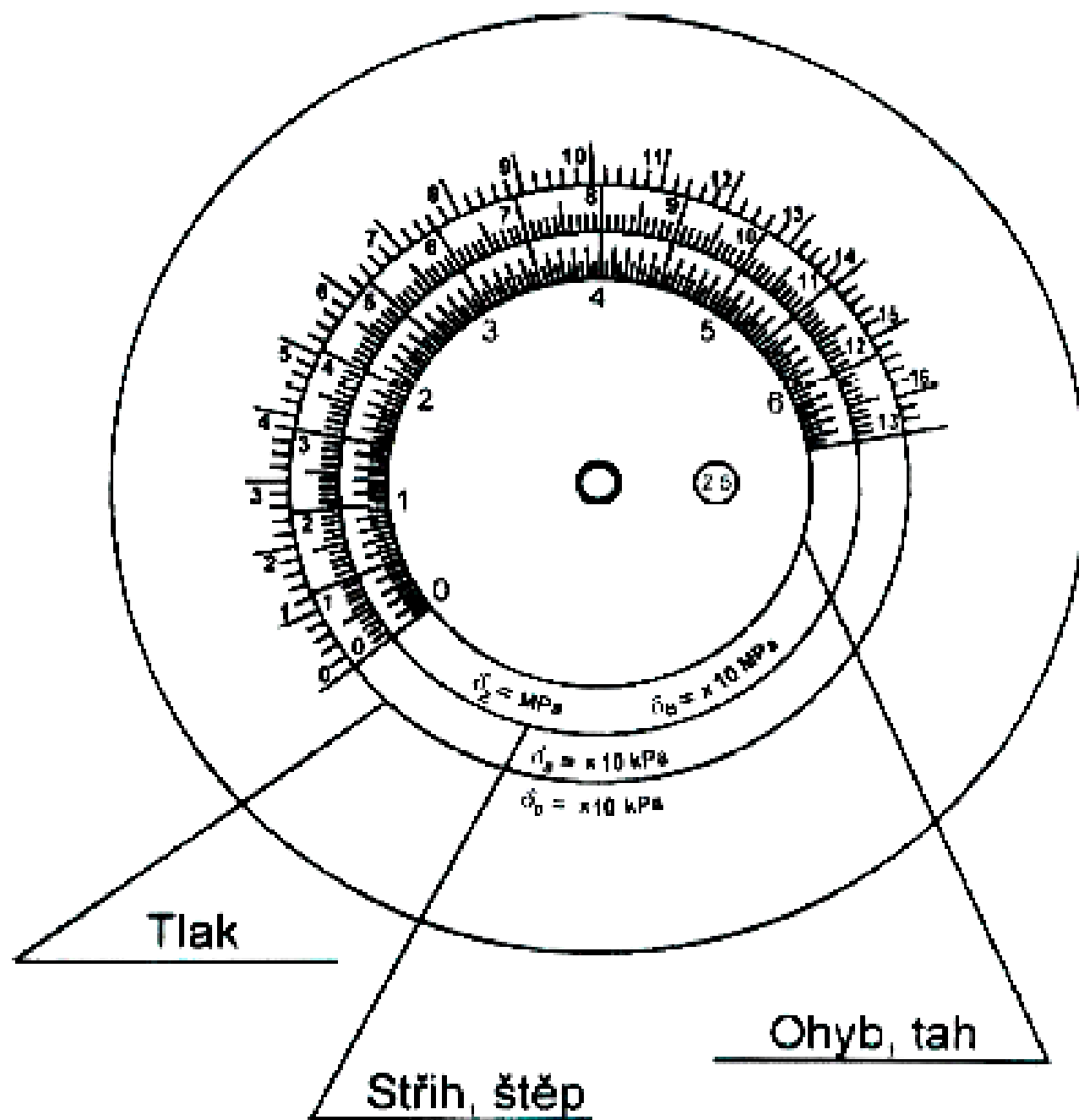
Zkouška pevnosti – Přístroje mechanické:

Měřicí body LRU



Tabulka rozsahů a měřicích pozic přístroje LRU:

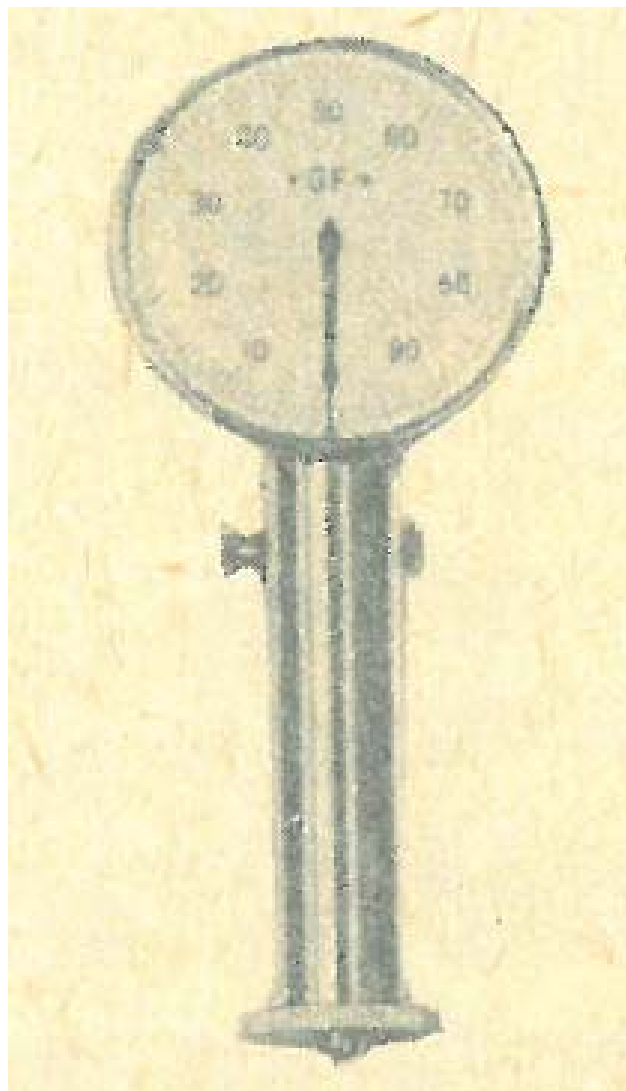
<u>Vlastnost</u>		Stupnice a rozsah	Čelisti na přístroji
Pevnost v tlaku	R _c 0	0,005 – 0,085 MPa	4
	R _c I	0,02 – 0,13 MPa	3
	R _c II	0,13 – 0,67 MPa	1
	R _c III	0,60 – 2,00 MPa	Louskáček (2)
	R _c IV	0,03 – 0,22 MPa	2 – pro bentonity
Pevnost ve stříhu a štěpu	R _t I	0,005 – 0,105 MPa	3
	R _t II	0,1 – 0,525 MPa	1
	R _t III	0,5 – 1,56 MPa	Louskáček (2)
Pevnost v ohybu	R _g I	0,8 – 8,6 MPa	2
	R _g S	0 – 33,6 MPa	4 (pouze speciální průřez zk. trámečku)
Pevnost v tahu	R _r I	0,05 – 1,3 MPa	6 (osmička)
	R _r II	0,7 – 2,6 MPa	5 (osmička)
	R _r W	0,03 – 0,336 MPa	Tah za syrova dělený jaderník



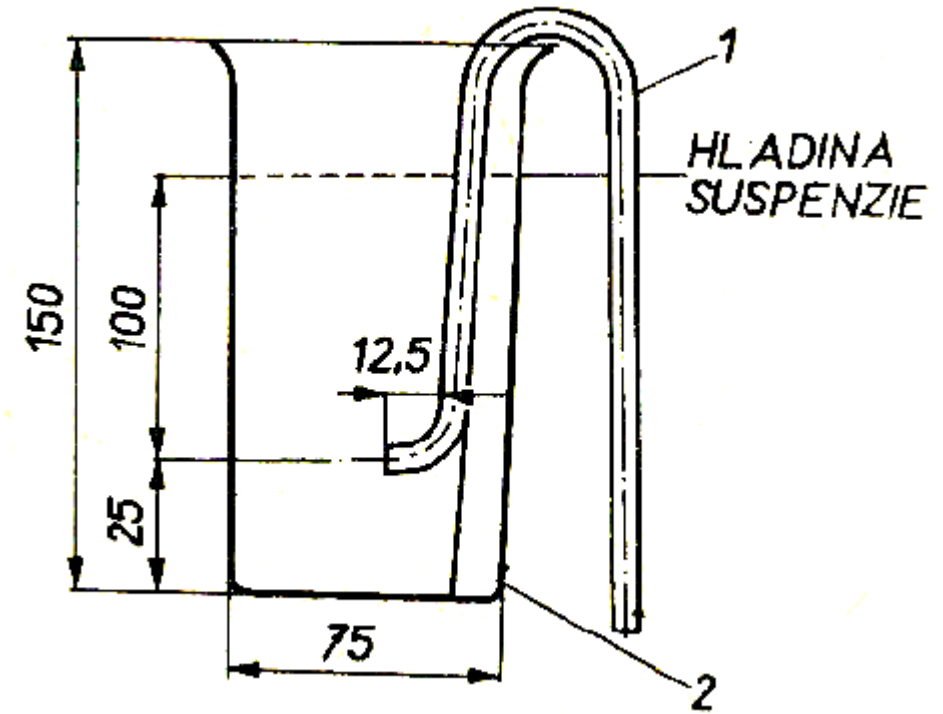


Zkouška pevnosti – Přístroje pneumatické :

Stanovení tvrdosti forem:



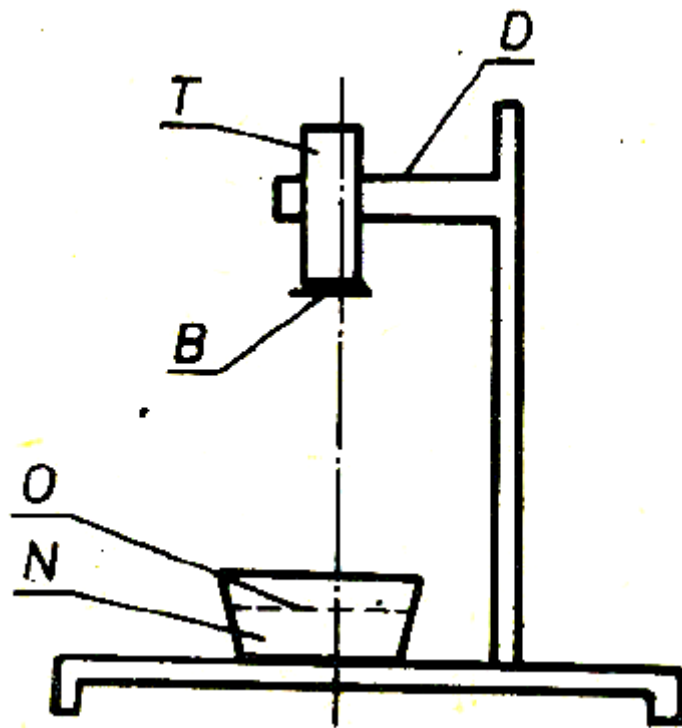
Násoska:



Teplota vody [°C]	14	16	18	20	22	24
Usadzovací čas pri konštantnej výške hladiny 100 mm [s]	325	310	290	280	270	255
Výška hladiny od dolného okraja nasávacieho otvoru násosky pri konštantnom usadzovacom čase 300 s	92,0	97,0	102,2	107,3	112,4	118,5

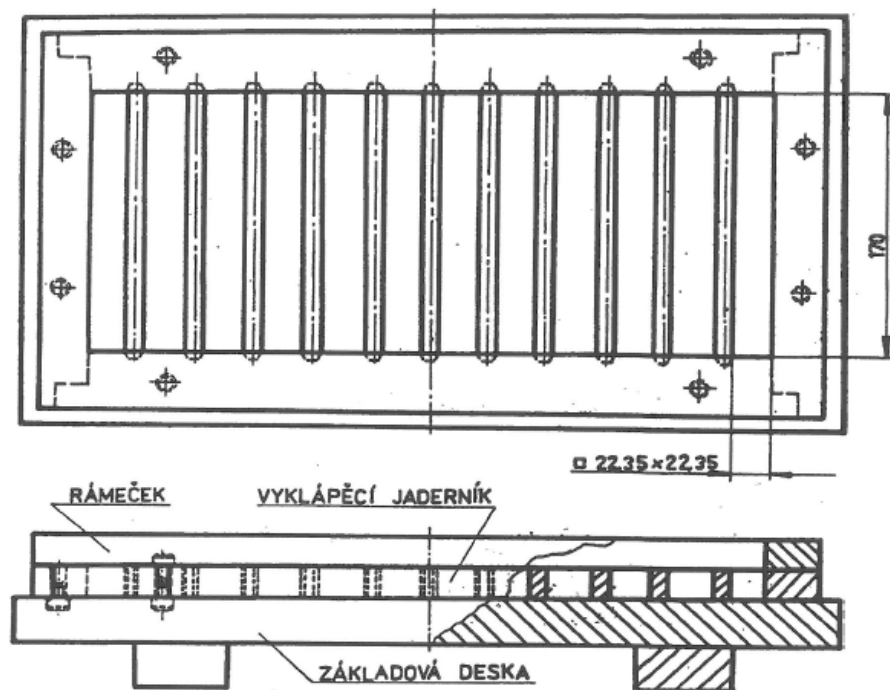
Zkouška formovatelnosti

D - držiak, T - normalizovaná trubica, O - sito, N - nádobka,
B - odklápacie dno



Tabulka údržby, seřízení a kalibrace:

Přístroj	Co má být kontrolováno	Četnost kontroly
Váhy	Přesnost a citlivost	1 x za 2 týdny
	Kalibrace oprávněnou firmou	1 x za rok
Laboratorní míchadlo	Funkčnost a stav míchacích vrtulek Celková čistota	před každým použitím
Síta sítové analýzy	Vizuální kontrola sít (poškození)	před každým použitím
	Kontrolní síťová analýza	1 x za měsíc
	Ověření oprávněnou institucí	1 x za 2 roky
Pěchovadlo	Čistota pěchovacího pístu, podložky a jaderníku	každý den
	Kalibrace oprávněnou firmou	1 x za rok
Laboratorní mísič	Čistota	po použití
	Kontrola, seřízení, kalibrace oprávněnou firmou	1 x za rok
Prodyšnost	Čistota zařízení	každý den
	Kontrola přtlaku (100 mm vodního sloupce)	každý den
	Kontrola průchodu vzduchu	1 x za týden
	Kalibrace oprávněnou firmou	1 x za rok
Pevnostní přístroj	Čistota	průběžně
	Těsnost hydraulického systému	průběžně
	Doplnění oleje	dle potřeby
	Kompletnost pomocných zařízení	1 x za měsíc
	Kalibrace oprávněnou firmou	1 x za rok



Dřevěný jaderník pro přípravu ST rámečků:



„Interaktivní prvky“:

- **Překreslete si vyučujícím určená schémata atp.;**
- **V průběhu výkladu si poznamenávejte klíčové informace;**
- **Popište vlastními slovy jednotlivé snímky (vysvětlete funkci, atp.);**
- **Pokuste se nalézt v právě probrané prezentaci nepřesnosti, pro svůj názor formulujte argumenty;**

Použitá literatura:

- ***Zkoušení formovacích a jádrových směsí, metody a postupy.*** Formservis s.r.o. 2011, Sborník pro pracovníky pískových laboratoří.
- ***Zivcak M. Technologické laboratoria pre SPS hutnickych.*** Alfa 1977