

# Návod na použití k CM-PŘÍSTROJI

na určení obsahu vody  
ve stavebních látkách  
a jiných materiálech



**JANSER, spol. s r.o.**  
Chodovská 3/228, 141 00 PRAHA 4  
tel: 271 003 277, fax: 271 003 279  
janser@janser.cz  
www.janser.cz

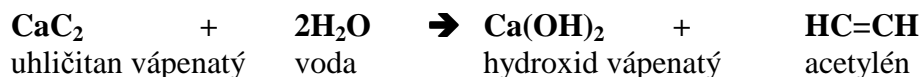
## **OBSAH KUFŘÍKU**

<b>CM-tlaková nádoba s uzávěrem</b>	<b>3600</b>
<b>Pružinový manometr 2,5 bar</b>	<b>3603</b>
<b>2ks těsnění pro uzávěr láhve</b>	<b>3612</b>
<b>1ks těsnění pro manometr</b>	<b>3614</b>
<b>3ks ocelové kuličky v plastové dóze</b>	<b>3615</b>
<b>20ks ampulek uhličitanu vápenatého v plastové dóze</b>	<b>3620</b>
<b>5ks kontrolních ampulek s vodou</b>	<b>3626</b>
<b>Ruční hmoždíř</b>	<b>3630</b>
<b>Miska na drcení</b>	<b>3631</b>
<b>Ploché dláto</b>	<b>3632</b>
<b>Kladivo 1000 g</b>	<b>3633</b>
<b>Štětec č. 2</b>	<b>3634</b>
<b>Kartáč na tlakovou láhev</b>	<b>3636</b>
<b>Hliníková lopatka</b>	<b>3637</b>
<b>Digitální váha</b>	<b>3642</b>
<b>Odměrka</b>	<b>3647</b>
<b>Prachovka, ochranní brýle, pracovní rukavice, kompletní návod na použití a zalaminovaná převodní tabulka</b>	

## NÁVOD NA POUŽITÍ K CM-PŘÍSTROJI

### *Princip:*

CM-přístroj pracuje na základě uhlíkové metody a používá přitom známé rozkládání uhličitanu vápenatého pomocí vody. Při této reakci vzniká acetylénový plyn, který vytváří tlak v ocelové láhvi.



Z odměřeného tlaku a odvážené zkoumaného vzorku se odečítá podle tabulky anebo přímo na manometru obsah vody ve vzorku. Voda ve vzorku reaguje s uhličitanem vápenatým a vytváří acetylénový plyn.

### *Odběr vzorku:*

Ze zkoumaného produktu se odebere průřezový vzorek. Při podlaze a pevném materiálu se vzorek odebere pomocí kladiva a dláta a rozdrobí se v ocelové misce. Odběr vzorku je možný i pomocí vrtačky.

### *Odvážení:*

Rozdrobený vzorek se odváží na přiložené pero-váze. Aby nedošlo k přetížení, resp. poškození manometru, je nutné předem přibližně odhadnout obsah vody a podle toho odebrat příslušné množství vzorku:

Předpokládaný obsah vody (%)			Váha v gramech (g)
do	-	0,7	100
0,8	-	2,0	50
2,0	-	5,0	20
5,0	-	10,0	10
10,0	-	20,0	5

### *Měření:*

3 ocelové kuličky se vloží do CM-tlakové láhvi. Potom se opatrně vpustí jedna ampulka uhličitanu vápenatého do příčně držené tlakové láhve. Následně se odvážené množství vzorku vloží beze zbytku do CM-tlakové láhve. Potom se přístroj uzavře s manometrovou hlavou.

Silným potřesením se ampulka rozbije. Krouživými pohyby se dobře promíchají zkoumaná substance a uhličitan vápenatý (**silně míchat 2-5 minut**). Po 10-15 minutách se ustálí konstantní konečný tlak. Tento tlak (černá stupnice) se odečítá. Z následující převodové tabulky se odečítá obsah vody v procentech pro určitou váhu a zachovaný manometrický tlak.

### Převodová tabulka tlak plynu - obsah vody (CM-vlhkost)

Manometrický tlak v bar	Hmotnost				
	5 g	10 g	20 g	50 g	100 g
	Obsah vody v %				
<b>0,20</b>	2,91	1,45	0,68	0,29	0,14
<b>0,30</b>	4,43	2,21	1,15	0,44	0,21
<b>0,40</b>	5,95	2,98	1,53	0,58	0,28
<b>0,50</b>	7,48	3,74	1,91	0,74	0,35
<b>0,60</b>	9,01	4,50	2,29	0,88	0,42
<b>0,70</b>	10,53	5,27	2,67	1,03	0,49
<b>0,80</b>	12,06	6,03	3,05	1,18	0,57
<b>0,90</b>	13,59	6,79	3,43	1,32	0,64
<b>1,00</b>	15,19	7,63	3,82	1,47	0,71
<b>1,10</b>	16,72	8,40	4,20	1,62	0,78
<b>1,20</b>	18,24	9,16	4,58	1,76	0,85
<b>1,30</b>	19,85	9,92	4,96	1,92	0,92
<b>1,40</b>	21,37	10,69	5,34	2,06	0,99
<b>1,50</b>	22,90	11,45	5,73	2,21	1,06
<b>1,60</b>				2,35	1,13
<b>1,70</b>				2,50	1,20
<b>1,80</b>				2,65	1,27
<b>1,90</b>				2,79	1,34
<b>2,00</b>				2,94	1,41

Při měření zkoumaného vzorku hmotnosti 20 g (zelená stupnice) nebo 50 g (modrá stupnice) můžete obsah vody (H<sub>2</sub>O v %) odečítat přímo z manometru. Jestli ukáže manometr méně než 0,2 bar, proveďte kontrolní měření s větším množstvím vzorky. Jestli ukáže manometr více než 1,5 bar, proveďte kontrolní měření s menším množstvím vzorky.

#### **Čištění:**

Po odměření se opatrně otevře uzávěr a pomalu se vypustí acetylenový plyn smíchaný se vzduchem. Potom se vytřese ven obsah a CM-tlaková láhev se vyčistí nasucho s kartáčem na láhve. Pozor při vysypání! Substance obsahuje úlomky skla, pálené vápno a zbytky uhličitánu vápenatého (příp. nechat reagovat s vodou - pozor - vzniká acetylén!! Nekuřit a nepracovat s otevřeným ohněm).

***Bezpečnostní předpisy:***

Důležité: Prostudujte si poznatky předtím, než začnete měřit s CM-přístrojem. CM-přístroj není nebezpečný, pokud se při měření postupuje podle bezpečnostních předpisů. I přesto Vás žádáme, abyste si pozorně přečetli následné pokyny:

1. Při práci s přístrojem postupujte jen podle návodu na použití.
2. Při měření se vytváří malé množství acetylénového plynu, který je hořlavý, a proto:
  - a) nepoužívejte CM-přístroj v malé uzavřené místnosti
  - b) při práci nekuřte a v blízkosti nepracujte ani s otevřeným ohněm
3. Po měření vypouštějte plyn pomalu a ne v blízkosti očí.
4. Důležité: měřte jen materiál, pro který je přístroj určený a dodávaný - na jiné materiály nám pošlete vzorek s popisem, aby jsme Vám mohli navrhnout možnost použití.
5. Neměřte materiály, kterých obsah vody převyšuje 1,5 g. Mohli byste vytvořit nadměrný tlak a tím způsobit únik plynu přes hlavu manometru anebo jeho těsnění.

Uhličitan vápenatý je substance, která reaguje s vodou při vzniku lehce zápalného plynu acetylénu na alkalický hydroxid vápenatý.

Na hašení použít písek (ne vodu).

**První pomoc:**

Při dotyku s pokožkou:

Dobře vykartáčovat předtím, než se umyjete vodou.

Při kontaktu s očima:

Oči vymýt velkým množstvím vody a vyhledat lékaře.

Při poleptání:

Zavolat lékaře a ukázat mu etiketu z uhličitanu vápenatého.

## VYSVĚTLIVKY

### **1. Pracování se vzorkem:**

Vzorek třeba rozdrtit na co nejmenší kousky, aby voda mohla rychle zareagovat s uhličitánem vápenatým. Doporučujeme rozdrtit vzorek v ocelové misce. Mletí produktu doporučujeme jen ve výjimečných případech, protože hrozí zahřátí vzorku, při kterém může dojít k úniku vody.

Problematické je odebrání průřezového vzorku tehdy, kdy potěr anebo kousky betónu obsahují hrubozrnný písek. Tady by se mohly při opětovném měření vyskytnout odchylky. Někdy se doporučuje hrubé kusy prosít, protože neobsahují žádnou volnou vodu.

### **2. Vážení:**

V kufříku se nachází lehká váha s praktickým použitím. Protože se používá na vážení malých částí (3-5 g), musí být velmi citlivá. Je proto i citlivá na vliv okolí, zvláště vůči větru. Proto je vhodné na měření bezvětrné místo, příp. může být použita větrná clona, která se nachází ve víčku.

Na váze se dá odvážit max. 60 g, a proto se musí větší množství vážit na vícekrát. Vzorky se odváží v misce a potom se vysypou na papír. Z tohoto papíru se potom lehce přesypou do CM-tlakové láhve.

### **3. Ampulky s uhličitánem vápenatým:**

Každá ampulka obsahuje 5,5 - 7,0 g uhličitánu vápenatého. Toto množství stačí na 1,5 - 2 g vody. Tím vznikne v CM-tlakové láhvi tlak max. 2,0 bar. Tato hodnota se nesmí z bezpečnostních důvodů překročit.

Při reakci s vodou vzniká v CM-tlakové láhvi výbušná acetylénově-vzdušná směs. Z tohoto důvodu třeba při vyprazdňování tlakové láhve tuto odstranit z blízkosti hořlavin. Otevírání láhve by se mělo provádět v otevřených prostorech.

### **4. Měření:**

Reakce vody s uhličitánem vápenatým probíhá velmi rychle. Jak se voda dobře uvolní, dosáhne se konečná hodnota v průběhu 2 minut.

**Důležité: 2-5 minut nepřetržitě silně třást** a otáčením láhve dobře promíchávat. Při stavebních látkách anebo jiných produktů trvá trochu déle, jak se voda uvolní, takže konečný výsledek se může dosáhnout až po 10-20 minutách.

Po celou dobu je třeba CM-přístroj udržovat při stabilní teplotě, tzn. při stejné teplotě, jaká byla před měřením (např. nevystavovat přístroj přímému slunečnímu záření).

Po skončení měření musí přístroj ještě aspoň 30 minut ukazovat nezměněný tlak. V opačném případě je netěsný a třeba vyměnit těsnění.

Pokud existuje podezření, že přístroj špatně měří, dá se lehko otestovat. K tomu se použije přiložená skleněná ampulka (1,0 ml vody) místo ampulky s uhličitánem vápenatým. Při jejím použití musí přístroj ukazovat  $0,85 \text{ bar} \pm 0,05$  (bod 6. Zkušební prostředek).

### **5. Přesnost měření:**

Přesnost určení vody je ovlivněná více faktory. Manometr odpovídá kvalitě 1,6 a tím odchylce 1,6% vztahující na max. hodnotu škály (odchylka při 2,0 bar = 0,032 bar).

### **6. Kontrolní prostředek:**

CM-přístroj obsahuje 5 ks ampulek, každá s 1,0 ml  $\pm 1\%$  vody, které slouží na odzkoušení přesnosti manometru a těsnosti CM-tlakové láhvi.

Na přezkoušení se namísto zkoumaného materiálu použijí ocelové kuličky, potom se do čisté a suché CM-tlakové láhve opatrně vloží skleněná ampulka s 1,0 ml vody a jedna ampulka uhličitanu vápenatého. Po uzavření přístroje s hlavou manometru se pokračuje podle bodu „4. Měření“.

Po reakčním čase by měl manometr ukazovat 0,85 bar  $\pm 0,05$ .

Pokud tak není je, třeba v první řadě vyměnit těsnění na manometru a na láhvi a třeba zkontrolovat čistotu těsnění na láhvi.

Zkoušku třeba potom zopakovat. Jestli se znovu nepodaří dosáhnout hodnotu 0,85 bar  $\pm 0,05$  na manometru, je pravděpodobné, že manometr je chybný.

### **7. Obsah vody:**

Vzhledem na tabulku tlaku plynu může být obsah vody jednotlivých vzorek udávaný v procentech. Je možné i přímé odčítání procentuálního obsahu vody z manometru při měření vzorku hmotnosti 20 g nebo 50g. Těžší je určit přípustné mezní hodnoty, které umožňují další zpracování. Tu můžeme jen doporučit směrné hodnoty, které se podle našich informací upřednostňují.

**Není to však zárukou.** Při pokládání podlahových krytin výslovně odkazujeme na údaje výrobce krytiny a tomu zodpovídajících norem, jako i na doporučení Centrálního sdružení parketové a podlahové techniky v SRN.

- |  |      |
|--|------|
| A. zdivo, venkovní a vnitřní omítka  | 2,0% |
| B. nosné ocelovo-betónové desky  | 3,0% |
| C. pro zralost podlahových krytin doporučujeme maximální obsah vlhkosti potěru |      |

podlahová krytina	obsah vlhkosti cementového potěru	obsah vlhkosti anhydritového potěru
kamenitá a keramická krytina v tenkém lůžku	2,0%	0,5%
kamenitá a keramická krytina v maltovém lůžku	2,0%	0,5%
kamenitá a keramická krytina v hrubém lůžku	3,0%	
kamenitá a keramická krytina v hrubém lůžku	2,0%	0,5%
podlahová krytina s textilií propouštějící páru	3,0%	1,0%
podlahová krytina s textilií zadržující páru	2,5%	0,5%
elastická podlahová krytina např. PVC, guma, linoleum	2,0%	0,5%
Parkety	2,0%	0,5%

### Obsah vlhkosti

druh potěru	maximální přípustný obsah vlhkosti v %
<u>na cementové bázi:</u>	
všeobecně	2,5%
živicový potěr	podle údajů výrobce
litý potěr	podle údajů výrobce
hřátý potěr	1,8%
<u>na sádrové a anhydritové bázi:</u>	
všeobecně	0,6%
živicový potěr	podle údajů výrobce
litý potěr	podle údajů výrobce
hřátý potěr	0,3%

### Zbylá vlhkost

Doporučení Centrálního sdružení parketové a podlahové techniky v SRN.

na pokládání	maximální zvýšená vlhkost
při anhydritovém potěru	0,5%
při podlahovém topení	0,3%
při cementovém potěru	2,0%
při podlahovém topení	1,8%

### 8. Porovnání s jinými metodami

Stavební látky jsou (z chemického pohledu) relativně komplikované substance, které vážou vodu v rozličných formách. Voda může vyvstat jako návazná vlhkost na povrchu zrn a také v meziprostorech. Může být vázaná i jako vodní hydrát na jednotlivých látkách. Pevnost vazby je přitom rozdílná, vždy podle struktury krystalu mateřské látky.

Při použití rozdílných určovacích metod přirozeně vzniknou rozdílné výsledky. CM-přístroj měří jen volnou nevázanou vodu, tzn. vlhkost, která se nachází na povrchu zrn a v



meziprostorech. Jak se zjišťuje voda v laboratorní sušící peci, zahrne se do výsledku i chemicky volně vytvořená voda. Výsledné hodnoty ze sušící pece jsou tedy vyšší.

### Porovnání výsledků

Při cementovém potěru se ukázaly následné rozdíly v hodnotách:

	CM-přístroj	sušící pec
potěr 1	8,3%	10,0%
	6,1%	8,8%
	5,4%	6,0%
	3,8%	5,8%
	2,9%	5,1%
potěr 2	2,3%	3,6%
	2,0%	3,3%
	1,9%	2,4%
	0,9%	1,4%

Z výsledků nevyplývá žádný systematický vztah mezi CM-přístrojem a sušící pecí. V praxi by se neměly směrné hodnoty jedné metody přenášet bez posouzení na druhou metodu.

Ještě vyšší rozdíly jsou při anhydritovém potěru. Tento obsahuje značný obsah calcia-sulfátu-2-hydrátu (návazná sádra), který odevzdává krystalickou vodu ještě pod 100°C. Tak se mohou v sušící peci vyskytnout hodnoty okolo 3-5%, i když vázaná vlhkost odměřená v CM-přístroji je pod 0,5%.

## ZÁRUKA

Tyto údaje odpovídají našim dnešním znalostem a mají prostřednictvím našich výrobků a jejich možnostmi použití informovat. Proto nemají ten význam, že garantují určité vlastnosti produktu anebo jejich vhodnost pro konkrétní účel. Třeba brát ohled jen na platná živnostenská ochranná práva. Poskytujeme bezchybnou kvalitu v rámci našich všeobecných prodejních podmínek.