



OVĚŘOVÁNÍ VLASTNOSTÍ SÁDRY

Stavební hmoty I

Cvičení 9

SÁDRA JAKO POJIVO

- Sádra = síran vápenatý dihydrát $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Je částečně rozpustný ve vodě (ztuhlou sádro lze rozpustit ve vodě a získat znovu sádrovou kaši)
- Vodné roztoky některých látek mají schopnost snižovat nebo zvyšovat rozpustnost sádry (např. roztok NaCl)



SORTIMENT SÁDROVÝCH POJIV

- Rychle tuhnoucí sádra: $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$
- Pomalutuhnoucí sádra: směs CaSO_4 + $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ a CaO
- Anhydritová pojiva: *nejběžnější jako odpad* z odsiřování tepelných elektráren CaSO_4 , síran vápenatý (bezvodý), existuje i jako přírodní surovina
- Jiné výrobky (směsné sádrové maltoviny)



VLASTNOSTI A POUŽITÍ SÁDRY VE STAVEBNICTVÍ

- Mechanické vlastnosti ztvrdlé sádry jsou ovlivněny její vlhkostí a teplotou
- Není vhodné používat sádro (sádrové malty) v prostředí se zvýšenou vlhkostí
- Zvyšováním teploty (nad 40°C) uvolňuje $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ chemicky vázanou vodu, degraduje na síran vápenatý hemihydrát $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$. Uvolňováním chemicky vázané vody snižuje teplotu ohřívaného povrchu (oddaluje vznik požáru)
- Tohoto efektu se využívá při protipožární ochraně stavebních konstrukcí (protipožární obklady SDK deskami)



VLASTNOSTI A POUŽITÍ SÁDRY VE STAVEBNICTVÍ

- POKRAČOVÁNÍ

- Vlhká sádra působí korozně na kovy
- Koroduje např. železo (Fe), hliník (Al) – např. anhydritové potěry a podlahové topení (rozvody topné vody, ve skladbě podlahy hliníková fólie, apod!
- Sádra při tuhnutí zvětšuje svůj objem (eliminace nárůstu objemu přísadami)
- Vodní součinitel = poměr v/s ovlivňuje pevnost vytvrzené sádry



MODIFIKACE VLASTNOSTÍ SÁDRY

Tuhnutí a tvrdnutí:

- **Zpomalovače** (klíh, želatina, ... ethanol, aceton, ... ocet, mléko, kyselina citrónová, kyselina boritá, ...)
- **Urychlovače** (teplejší záměsová voda, NaCl, K_2SO_4



STANOVENÍ VODNÍHO SOUČiniteLE

– DISPERZNÍ METODA

PROTOKOL Č.10 A

ČSN EN 13279-2

- Stanovení množství sádrového pojiva (nebo malty) v gramech potřebného pro přípravu směsi požadované konzistence

- *Pro potřeby výuky je zkouška oproti normě upravena*

Pomůcky a zařízení:

- Mísa a míchací metla vyrobené z nereaktivního materiálu.
- Vicatův prstenec, vysoký 40 mm, horní vnitřní průměr 65 mm, dolní vnitřní průměr 75 mm.
- Plochá deska, vyrobená z bezpečnostního a čistého skla.
- Stopky.
- Dělené měřítko, měřicí páska.



STANOVENÍ VODNÍHO SOUČiniteLE

– DISPERZNÍ METODA

ZKUŠEBNÍ POSTUP:

- Množství sádry, u které je dosaženo hodnoty rozlití od **150 mm** do **210 mm**, se vnese do míchací nádoby, která obsahuje **200 g** (ml) vody. Při vnesení sádry se spustí stopky. Záměs se připraví následovně:

Suroviny: 200ml vody a 240g sádry

- **00:00 - 0:30** plnění nádoby po dobu 30 s;
- **00:30 – 01:30** záměs se nechá stát po dobu 60 s;
- **01:30 – 02:00** ručně se míchá po dobu 30 s, při čemž se vykoná 30krát pohyb tvaru „osmičky“;
- **02:00 – 02:30** záměs se nechá stát po dobu 30 s;
- **02:30 – 03:00** ruční míchání po dobu 30 s stejným způsobem.



STANOVENÍ VODNÍHO SOUČiniteLE

– DISPERZNÍ METODA

ZKUŠEBNÍ POSTUP:

- Záměs se vlije do konického Vicatova prstence, umístěného na skleněné desce.
- Přebytková záměs se odstraní, v době **3 minut 15 sekund** po zahájení míchání se prstenec zvedne kolmo vzhůru a záměs se ponechá volně rozlít po desce.
- Průměr koláče se měří ve dvou na sebe kolmých směrech, je-li průměr mimo rozsah (150 až 210) mm, opakuje se zkouška znovu od začátku s použitím většího či menšího množství sádry, je-li průměr koláče v požadovaném rozmezí hodnot, zaznamená se hmotnost sádry v gramech, m_2 .



STANOVENÍ VODNÍHO SOUČiniteLE

– DISPERZNÍ METODA

ZKUŠEBNÍ POSTUP:

Vyjádření výsledků

Vodní součinitel (poměr voda/malta) označen **R** je dán vztahem:

$$R = 200/m_2$$

kde **m₂** je hmotnost sádry, v gramech.



STANOVENÍ DOBY TUHNUTÍ – NOŽOVÁ METODA

PROTOKOL Č.10 B

ČSN EN 13279-2

- Počátek tuhnutí se udává v minutách, po kterých se okraje řezu zhotoveného nožem do sádrové kaše přestanou spojovat.
- Pro cvičení ze stavebních hmot bude tato zkouška upravena, nedodržíme přesné parametry dávkování dané nortmou.

Zkušební zařízení:

- Nůž, s čepelí o délce asi 100 mm, šířce 16 mm a tloušťce horní hrany 1 mm ve tvaru klínu.
- Špachtle.
- Hladká skleněná deska (minimální rozměry 400 mm x 200 mm).
- Stopky.
- Míchací nádoba, vyrobená z nereaktivního materiálu.



STANOVENÍ DOBY TUHNUTÍ

– NOŽOVÁ METODA

PROTOKOL Č.10 B

Zkušební postup s vodou:

- **Příprava zkušebních koláčů**
- Sádrové pojivo se smíchá s množstvím **vody** stanoveným podle Disperzní metody podle druhu sádry (**200ml vody a 240g sádry**).
- Míchání se provádí ve shodě s příslušnou disperzní metodou.
- Zaznamená se čas, kdy sádrové pojivo přijde poprvé do styku s vodou (t_0).
- Sádrová kaše se nalije na skleněnou podložku za stálého míchání a vytvoří se **2** koláče o průměru **100 mm až 120 mm** a tloušťce asi **5 mm**.



STANOVENÍ DOBY TUHNUTÍ – NOŽOVÁ METODA

PROTOKOL Č.10 B

Stanovení počátku tuhnutí T_i

- Počátek tuhnutí se stanoví prováděním řezů přes koláč kaše do doby, kdy se řezy přes koláč včetně okrajů přestanou uzavírat (t_1).
- Po každém řezu se nůž otře a osuší.
- Řezy se musí provádět v intervalech, které nejsou větší než 1/20 (30s) očekávané doby počátku tuhnutí.
- Dva koláčky jsou určeny pro orientační řezy, jeden pro zkušební řezy.
- Počátek tuhnutí T_i je dosažen v čase t_1 , tj. kdy se přestanou spojovat okraje řezu přes koláč.



STANOVENÍ DOBY TUHNUTÍ – NOŽOVÁ METODA PROTOKOL Č.10 B

Vyjádření výsledků:

Počátek tuhnutí T_i je dán vztahem:

$$T_i = t_1 - t_0$$

Kde:

T_i je počátek tuhnutí, v minutách;

t_0 doba, ve které je sádrové pojivo přidáno do vody, v minutách;

t_1 doba, kdy se řezy přes koláč včetně okrajů přestanou uzavírat, v minutách.



STANOVENÍ DOBY TUHNUTÍ – NOŽOVÁ METODA PROTOKOL Č.10 B

Zkušební postup s urychlovačem (skupina 1):

Jako urychlovač bude použito:

Roztok Hydroxidu sodného NaOH 10ml

Roztok kuchyňské soli NaCl 10ml

- Příprava zkušebních koláčů probíhá stejně jako s vodou.
- Do misky vlijeme 190ml vody a 10ml roztoku (urychlovače) a během 30s přisypáváme 240g sádrového pojiva.
- Postup míchání je stejný jako u disperzní metody.
- Stanovení počátku tuhnutí viz. postup s vodou



STANOVENÍ DOBY TUHNUTÍ – NOŽOVÁ METODA PROTOKOL Č.10 B

Zkušební postup se zpomalovačem (skupina 2)

Jako zpomalovač bude použito:

- *Roztok cukru a vody* 10ml
- *Kvasný ocet lihový 8%* 10ml

- Příprava zkušebních koláčů probíhá stejně jako s vodou.
- Do misky vlijeme 190ml vody a 10ml roztoku (zpomalovače) a během 30s přisypáváme 240g sádrového pojiva.
- Postup míchání je stejný jako u disperzní metody.
- Stanovení počátku tuhnutí viz. postup s vodou

