



III/2 - INOVACE A ZKVALITNĚNÍ VÝUKY PROSTŘEDNICTVÍM ICT

CZ.1.07/1.5.00/34.0556

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0556
Číslo materiálu	VY_32_INOVACE_ZF_POS_20 Cement - vlastnosti
Název školy	Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola, Příbram II, Hrabáková 271
Autor	Ing. František Zikmund
Tematický celek	Stavební materiály
Ročník	1. ročník
Datum tvorby	8.1.2014
Klíčová slova	Využití, druhy, postup
Anotace	Prezentace s výkladem

CEMENT - VLASTNOSTI

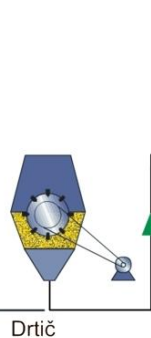
- *Cement je hydraulické pojivo, která po smíchání s vodou vytváří kaši, která tuhne a tvrdne v důsledku hydratačních reakcí a procesů. Pevnost si zachovává i pod vodou.*

VÝROBA CEMENTU

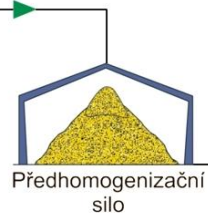
- *těžba a drcení surovin* - přírodní vápenec, vápenné slíny, hlinité břidlice, základní oxidy CaO_2 , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 .
- *příprava surovin* - v homogenizačním silu
- *výpal* - provádí se v rotační peci, při 1400 C^0 dochází k tavení surovin a ke slinutí
- *mletí slinku* - ve válcových mlýnech, přidává se síran vápenatý + další přísady upravující vlastnosti cementu.
- *nakládka a doprava* - expedice ve formě volně loženého, nebo pytlovaného cementu.

3)

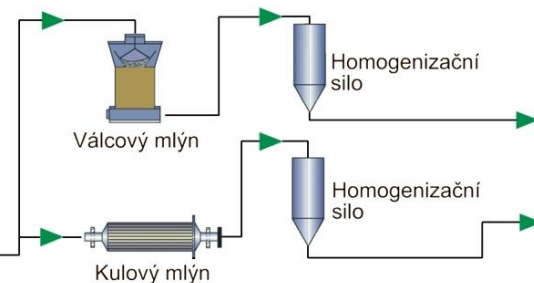
1.



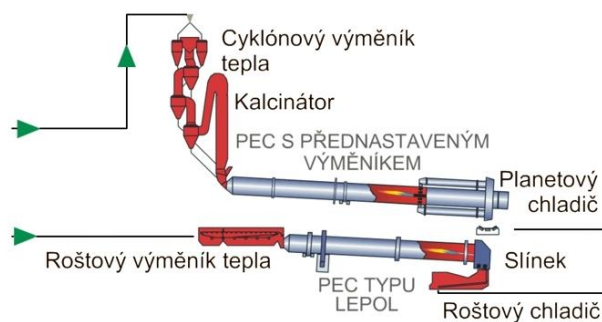
2.



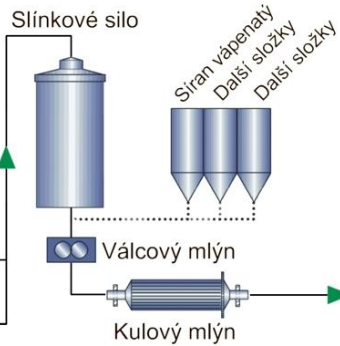
3.



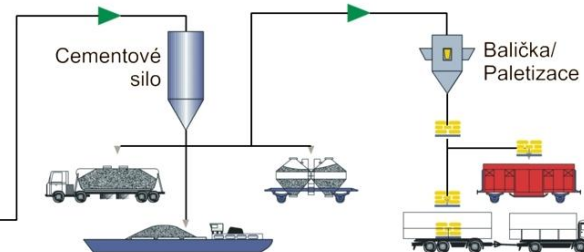
4.



5.



6.



DALŠÍ SLOŽKY CEMENTU

- *Pucolány* - jsou přírodního charakteru (tuf, pemza sopečné sklo).
- *Popílký* - jsou látky vznikající v odlučovacím systému elektráren. Obsah menší než 25%.
- *Vápenec* - s obsahem větším než 75% CaCO_3 .
- *Křemičité látky* - s obsahem více než 85% SiO_2 .
- *Struska* - surovina vzniklá při výrobě železa.

MINERALOGICKÉ SLOŽENÍ

- Mineralogické složky ve slínku ovlivňující jeho vlastnosti.
- *Alit* - C_3S - prudce hydratuje a nabývá rychle pevnosti v počáteční fázi.
- *Belit* - C_2S - pomalu hydratuje, avšak konečné pevnosti jsou stejně jako u alitových cementů.
- *Celit* - C_4AF - přispívá ke vzrůstu pevnosti po dlouhé době, pouze na vzduchu.
- *Trikalcium alimunát* - C_2A - prudce hydratuje, značný vývin tepla

HYDRATACE CEMENTU

- *Hydratace je pochod, při němž voda vstupuje do struktury sloučeniny a vznikající sloučeniny přecházejí v tuhou hmotu.*
- *Hydratační teplo - vzniká při chemické reakci cementu s vodou. Závisí na složení cementu, množství minerálů, a jemnosti mletí. Ovlivňuje rychlost nárůstu pevnosti. Nutno sledovat vývin teploty.*
- *Tuhnutí - kašovitá směs se mění v tuhou. Stanovujeme **začátek doby tuhnutí** od 1 hod. - 12 hod. Důležité pro dopravu a uložení betonové směsi.*
- *Tvrdnutí - tuhá směs se přeměňuje v tvrdou hmotu. Je dané chem. složením cementu a jemností cementu. Normová pevnost 28 dnů.*
- *Vodní součinitel - ovlivňuje velikost hydratačních produktů, velikost pevnosti a konečné vlastnosti betonu.*

VLASTNOSTI CEMENTU

- *Normalizovaná pevnost* - je základní charakteristika cementu v Mpa. Zkouší se trámcích. Základní pevnosti 32,5. 42,5. 52,5
- *Smršťování* - vzniká při odpařování části záměsové vody, která není vázána chemicky. Vznikají nežádoucí trhliny. Omezujeme důsledným ošetřováním betonu.
- *Nabývání* - vzniká při uložení betonové směsi ve vodním prostředí. Několika násobně menší než smršťování.
- *Jemnost mletí* - na jemnosti mletí závisí některé vlastnosti cementu. Pevnost, zpracovatelnost, přilnavost, vodní součinitel, smršťování.
- *Objemová stálost* - ovlivňují ji cementy bohaté na oxid vápenatý a hořečnatý. Vlivem opožděného vyhašení vápna. Nutno nechat slinek odležet na haldách.
- *Objemová a sypná hmotnost* - objemová hmotnost 3100 kg/m³.

ZVLÁŠTNÍ CEMENTY

- *Hlinitanový cement* - rychlý nárůst pevnosti, velký vývin hydratačního tepla. Použití u žáruvzdorných betonů, speciální práce.
- *Bílý cement* - pro dekorativní účely, výroba cementového zboží.
- *Barevné cementy* - přidání pigmentu do bílých cementů. Výroba dlaždic apod.
- *Barnatý cement* - odolnost proti síranům. Použití při výrobě těžkých betonů.
- *Vysokopevnostní cement* - výroba předpjatého, nebo vysokopevnostního betonu.
- *Rychlovazný cement* - dosahuje vysokých počátečních pevností. Využíváme ke zkrácení technologické přestávky (např. počasí, odbednění)

OZNAČENÍ CEMENTU

4)

5)



POUŽITÝ MATERIÁL

„Pokud není uvedeno jinak, jsou použité objekty vlastní originální tvorbou autora.“

„Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu. Veškerá vlastní díla autora (fotografie, videa) lze bezplatně dále používat i šířit při uvedení autorova jména.“

- ▣ 1) KRÍŽOVÁ, Katarína. *Betonové konstrukce I*. Praha: Sobotáles, 2010, ISBN 978-80-86817-2.
- ▣ 2) DVOŘÁK, Jiří; KVÍTEK, Zděnek; SLABÝ, Jiří. *Betonové konstrukce I*. Praha: Sobotáles, 1996, ISBN 80-85920-20-4.
- ▣ 3) AUTOR NEUVEDEN. <http://geologie.vsb.cz> [online]. [cit. 7.1.2014]. Dostupný na WWW: <http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/pojiva/vyrcem.jpg>
- ▣ 4) AUTOR NEUVEDEN. <http://www.ebeton.cz> [online]. [cit. 7.1.2014]. Dostupný na WWW: http://www.ebeton.cz/image-cache/max-800x600/337-cement_priklad.jpg
- ▣ 5) AUTOR NEUVEDEN. <http://www.ceskestavebniny.eu> [online]. [cit. 7.1.2014]. Dostupný na WWW: <http://www.ceskestavebniny.eu/img/p/585-2537-thickbox.jpg>