

Majitel:

České lupkové závody a.s.

Pecínov 1171

271 01 Nové Strašecí

IČ: 26423367

DIČ:CZ26423367

Zapsaná v OR u MS Praha, oddíl B, vložka 6958

Výzkumný ústav stavebních hmot, a.s.

Hněvkovského 30/65

617 00 Brno

IČ: 26232511

DIČ: CZ26232511

Zapsaná v OR u Krajského soudu v Brně, oddíl B, vložka 3470

Univerzita Pardubice

Veřejná vysoká škola zřízená zákonem

Studentská 95

532 10 Pardubice

IČ: 00216275

DIČ: CZ00216275

Původce:

Ing. Dana Kubátová, Ph.D., Hybešova 800/25, 682 01 Vyškov

Ing. René Čechmánek, Svitavské nábřeží 920/31, 614 00 Brno

Ing. Pavel Roubíček, Heřmanova 41, 170 00 Praha 7

Bc. Linda Cinibulková, K Horce 396, 273 08 Pchery

Ing. Karol Bayer, Petra Bezruče 90, 570 01 Litomyšl

Ing. Renata Tišlová, Ph.D., Korouhev, 569 93 Korouhev

Anorganické pojivo maltových směsí pro doplňování betonových podkladů

Oblast techniky

Technické řešení se týká návrhu anorganického pojiva maltových směsí pro obnovu cementových malt a omítek architektury 1. pol. 20. století.

Dosavadní stav techniky

Pohledové omítky pojené cementem a také pohledový beton vytvářely důležitou část architektury 1. pol. 20. století. Výsledný vzhled těchto součástí moderní architektury byl kromě charakteristické barvy v důsledku použití cementu dosahován i úpravou povrchu, probarvením nebo záměrným využitím specifických typů kameniva.

Pro obnovu pohledového betonu architektury 1. poloviny 20. století se v současnosti často užívají opravné materiály, které v mnoha ohledech nezohledňují specifické, výše zmíněné vlastnosti pohledového betonu. Z ekonomických i časových důvodů a často i z důvodu neznalosti vlastností pohledového betonu se v současné praxi používají převážně prefabrikované maltové směsi, zpravidla odlišného složení, zrnitosti i některých vlastností od doplňovaného podkladu.

Navrhované technické řešení spočívá ve vytvoření vhodného opravného materiálu, který splňuje specifika doplňovaných historických podkladů z hlediska vzhledu i zpracovatelských a materiálových vlastností. Materiálové vlastnosti vyvinuté opravné směsi byly navrženy na základě podrobného studia vlastností vzorků historických omítek a pohledového betonu. Zpracovatelské i finální vlastnosti byly ověřeny navazujícími praktickými aplikacemi a zkouškami.

Podstata technického řešení

Podstatou technického řešení je suché maltové pojivo, které obsahuje portlandský cement 42,5R (58-62 hm. %), vápenný hydrát (18-22 hm. %), s příměsí metakaolinu (4-7 hm. %), strusky (3-6 hm. %) a úletu z rotační pece (9-11 hm. %).

Požadovaných vlastností bylo dosaženo vývojem směsného pojiva na bázi portlandského cementu, bílého vzdušného vápna ve formě suchého vápenného hydrátu a suroviny s vysokým obsahem metakaolinu. Při vývoji tohoto materiálu byl kladen také důraz

na potřebnou zpracovatelnost a dostatečnou adhezi i kompatibilitu s doplňovaným podkladem.

Směsné anorganické pojivo lze užívat v kombinaci s běžnými plnivý (maltový písek) nebo speciálními plnivý a kamenivý podle složení a vzhledu podkladu. Přidáním složky na bázi metakaolinu, odpadní suroviny z jiné výroby, je možné kromě optimalizace vlastností opravné směsi dosáhnout snížení ekonomické i energetické náročnosti při výrobě směsného anorganického pojiva.

Příklady uskutečnění technického řešení

Pro přípravu doplňovacího materiálu byly vyhotovena suchá směs, jejíž složení je uvedeno v tabulce č. 1. Jako plnivo byl použit maltový písek Tasovice (0-2 mm), poměr mísení suchého pojiva a písku byl hmotnostně 1:3. Po homogenizaci byla směs smíchána s vodou do optimálního rozlivu 150 mm (hodnoceno dle ČSN EN 1015-3).

Tabulka 1: Příklad typického složení opravné směsi pro doplňovací materiál pro betonový podklad

Surovina	Doplňovací materiál (hm.%)
Vápenný hydrát CL90 (dle EN 459-1)	20
Portlandský cement 42,5R	60
Metakaolin	6
Struska	4
Úlet z rotační pece	10

U směsi byla provedena zkouška stanovení doby tuhnutí dle ČSN EN 1015-9. Doba tuhnutí směsi byla 635 min. Dále byly vlastnosti směsi testovány na zkušebních vzorcích ve tvaru zkušebních trámů o rozměru 40x40x160 mm. Fyzikálně-mechanické vlastnosti jsou uvedeny v tabulce č. 2 po 28 dnech a 3 měsících vyžrání při 20 °C a vlhkosti 95 %. Naměřené parametry byly porovnávány s výsledky referenčního vzorku. Referenční vzorek je standardní směs složená z portlandského cementu CEM 42,5R a maltového písku ($D < 2$ mm) mísených v poměru 1:3 hmotnostně. Vlastnosti směsi jsou uvedeny v tabulce č. 2 jako mezní hodnoty vybraných zpracovatelských a fyzikálně-mechanických vlastností.

Tabulka 2: Vybrané fyzikálně-mechanické parametry navrženého funkčního vzorku a referenční směsi.

Parametr	28 dní	90 dní	Referenční vzorek 90 dní
Objemová hmotnost (kg/m ³) ČSN EN 1015-10	2032	1980	1921
Celková nasákavost vodou (hm. %) ČSN EN 1015-10	12,7	12,2	9,9
Pevnost v tahu za ohybu (MPa) ČSN EN 1015-11	3,7	7,6	10,3
Pevnost v tlaku (MPa) ČSN EN 1015-11	24,4	43,9	47,9
Modul pružnosti (GPa) ČSN EN 14146	18,3	22,0	23,9
Přídržnost na betonovém podkladu (MPa) ČSN EN 1015-12	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5-0,6

NÁROKY NA OCHRANU

Anorganické pojivo maltových směsí pro doplňování betonových podkladů **vyznačující se tím**, že obsahuje cement 42,5R (58-62 %), vápenný hydrát (18-22 %), metakaolin (4-7 hm. %), strusku (3-6 hm. %) a úlet z rotační pece (9-11 hm. %).