

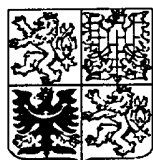
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

285 665

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2777-94**

(22) Přihlášeno: **10. 05. 93**

(30) Právo přednosti:
13. 05. 92 AT 92/980

(40) Zveřejněno: **15. 03. 95**
(Věstník č. 3/95)

(47) Uděleno: **10. 08. 99**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **13. 10. 99**
(Věstník č. 10/99)

(86) PCT číslo: **PCT/AT93/00078**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 93/23342**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

C 04 B 7/00

C 04 B 28/02

(73) Majitel patentu:

KNOCH, KERN & CO., Klagenfurt, AT;

(72) Původce vynálezu:

Reimann Clemens, Klein St. Paul, AT;

(74) Zástupce:

**Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2,
12000;**

(54) Název vynálezu:

Hydraulické pojivo pro beton nebo maltu

(57) Anotace:

Hydraulické pojivo pro beton nebo maltu s obsahem obvyklého cementu, jako cementu obsahujícího léta-vý popílek, struskového cementu a popřípadě kame-níva, obsahuje jemný cement a/nebo jemný slínek. Pojivo obsahuje pro výrobu betonu nebo malty, urče-né pro použití stříkáním za mokra, zejména tunelové-ho betonu, nejméně 5 % hmotn. jemného cementu, a pro výrobu betonu nebo malty určeného pro stříkání za sucha, zejména tunelového betonu, nejméně 5 % hmotn. jemného slínku. Jemný cement a/nebo jemný slínek mají měrný povrch $>12\,000\text{ cm}^2/\text{g}$ podle Blaina, s výhodou $15\,000$ až $20\,000\text{ cm}^2/\text{g}$.

CZ 285 665 B6

Hydraulické pojivo pro beton nebo maltu

Oblast techniky

Vynález se týká hydraulického pojiva pro beton nebo maltu, zejména pro nanášení zpracovávaného betonu nebo malty stříkáním za sucha nebo za mokra, zejména tunelového betonu, s obsahem obvyklého cementu, jako je cement obsahující létavý popílek, struskový cement, a popřípadě kameniva, a s obsahem jemného cementu a/nebo jemného slínku.

Dosavadní stav techniky

Pojivo podle vynálezu se hodí zejména pro beton nebo maltu nanášený stříkáním (torkretováním), vyhovující požadavkům na ochranu životního prostředí při použití libovolného (známého) stříkacího postupu (za sucha a za mokra). Všeobecně se pojivo podle vynálezu může použít všude tam, kde záleží na rychlém tuhnutí a rychlém dosažení pevnosti. Jako příklady je možné uvést kromě použití betonu a malty nanášené stříkáním použití ve výrobě betonových prefabrikátů, při výrobě dřevovláknitých desek pojených cementem a při výrobě betonových trub.

Stříkaný beton se používá u tak zvaného "nového rakouského způsobu stavby tunelů" stříkáním za mokra nebo za sucha a je jedním z nejdůležitějších zajišťovacích opatření. Pokud se dosáhne dostatečných pevností v tlaku a tloušťek vrstev, může být stříkaná betonová vrstva staticky využita pro konečnou tunelovou stavbu. Při stříkání za sucha se mísí vysušené kamenivo s cementem nebo se dodává jako hotová směs na stavbu a teprve tam se u trysky přidává voda. Požadované rychlé ztuhnutí může být dosahováno přidáním (kapalného) urychlovače tuhnutí u trysky, ale také vměšováním práškového urychlovače do směsi cementu a kameniva.

Při stříkání za mokra se cement hotově předmíchává s vlhkým kamenivem a speciálním čerpadlem se dopravuje ke stříkací trysce. U trysky se přimíchává urychlovač tuhnutí, aby beton rychle tuhnul.

Dnes obvyklé urychlovače tuhnutí sestávají v podstatě z hydroxidů alkalických kovů, hlinitanů alkalických kovů, uhličitanů alkalických kovů a/nebo z křemičitanů alkalických kovů. Tyto urychlovače tuhnutí jsou silně alkalické a vedou při neopatrném zacházení k vážným poškozením na zdraví (obzvláště poleptání osob pracujících jako obsluha trysky nebo pracujících na předku). Kromě toho se nesmí tyto urychlovače tuhnutí dostat do spodní vody ani do kanalizace. Dále ovlivňují urychlovače tuhnutí další vývoj pevnosti betonu velmi negativně, neboť se rychlým tuhnutím vytváří velmi pórovitý beton.

Další problém při zpracování (nanášení) stříkaného betonu je třeba uvést tak zvaný zpětný odraz. V důsledku stříkání pod tlakem se beton od stěny a stropu odráží částečně zpět. Tento pochod jednak mění složení stříkané betonové směsi a jednak musí být tato odražená část zcela odstraněna z tunelu, například do sutě. V důsledku vyššího obsahu alkálií vůči normálnímu betonu, vzhledem ke složení urychlovačů tuhnutí, je tento odpad třeba klasifikovat jako zvláštní odpad. Spotřeba materiálu při stříkání v důsledku odrazu značně roste. Aby se dosáhlo definované (požadované) tloušťky vrstvy, je nevyhnutelná zřetelně prodloužená doba stříkání a tím i prodloužené vystavení pracovníků provádějících stříkání zdravotně škodlivým vlivům.

Stříkaný (torkretový) beton tvoří krajní vnější vrstvu tunelu ve styku s horninou a přichází proto často do styku s vodou. V závislosti na množství a chemických vlastnostech vody se mohou ze stříkaného betonu rozpouštět jeho součásti. To je ještě silně podporováno výše zmíněnou pórovitou strukturou betonu, vyvolávanou urychlovači tuhnutí. Především mají alkálie přidávané k urychlování za následek vysokou hodnotu pH odtékající vody. Tato znečištěná voda se

v žádném případě nesmí dostat do spodní (pitné) vody a může vést ke škodám v drenážích (vysrážení, další vyluhování).

Byly již také popsány pokusy, jak uvedené problémy řešit. Tak je v rakouském patentovém spisu
 5 AT-B-382 859 pro výrobu stříkaného betonu navržen pro stříkaný beton cement prostý síranu vápenatého (tedy slínek mletý bez sádry) s měrným povrchem 2000 až 8000 cm²/g podle Blaina.

Mletý slínek tvrdne při přidání okamžitě a urychlovač tuhnutí tedy není zapotřebí. Podstatnou
 10 nevýhodou však je, že může být používáno jen zcela suché kamenivo. Řešení dle rakouského patentového spisu AT-B-382 859 se tedy omezuje na stříkaný beton pro stříkání za sucha. Další nevýhodou pojiv s okamžitým tuhnutím je vysloveně špatný vývoj pevnosti. Navíc je cement pro stříkaný beton podle rakouského patentového spisu AT-B-382 859 velmi málo stálý proti síranovému napadání. Dochází k sekundárním reakčním přeměnám původně vytvořeného kalcium-aluminium-hydrátu (C₄AH₆) na ettringit. Při této fázové přeměně dochází k silnému
 15 zvětšení objemu a tím i k rozpínacím účinkům.

V německém patentovém spisu DE-B-18 00 103, v patentovém spisu USA č. US 4 405 372 a v dalších patentových spisech USA citovaných v posledně jmenovaném spisu je rovněž
 20 používán slínek mletý bez sádry, avšak zde s malými přísadami jiných látek zpožďujících tuhnutí, jako methylcelulóza, aminomravenčan nebo aminooctan ve spojení s vápnem.

Podle japonského patentového spisu JP-A-50-98 514 se míchá portlandský cement s rychle
 25 tuhnoucím cementem a cementem s velkou počáteční pevností, aby se dosáhlo určitých vlastností. Jako rychle tuhnoucí cement je nazýván výrobek, který obsahuje glukonát sodný a uhličitán sodný. Tyto výrobky jsou škodlivé pro okolní prostředí. Jako portlandský cement je v japonském spisu JP-A-50-98 514 používán normální portlandský cement 475 (měrný povrch podle Blaina 5300 cm²/g), ale nikoli mikrocement.

Podle japonského patentového spisu JP-A-60-180 944 se normální cement smíchává s až 40 %
 30 velmi jemného cementu (měrný povrch podle Blaina > 6000 cm²/g, s výhodou 9000 cm²/g podle Blaina) a mísí se s ≤ 30 % vody, aby se vyráběly betonové dílce s velkou počáteční pevností. Přitom se využívají zejména počáteční pevnosti směsi cementu a jemných cementových směsí. Podle japonského patentového spisu JP-A-60-180 944 zůstává nevyužita vysoká reaktivita mikrocementu k extrémnímu urychlování tuhnutí, která je v oblasti použití stříkaného betonu
 35 nebo malty mnohem důležitější, než je vysoká pevnost, ani se zde o této vlastnosti nehovoří.

V japonském patentovém spisu JP-A-58-223 652 je navrhována směs normálního portlandského
 40 cementu s mikromletým oxidem křemičitým a "vápenatým rozpínavým materiálem". Tento posledně jmenovaný materiál obsahuje velký podíl oxidu vápenatého (volné vápno) a CaF₂, jakož i slínkovou fázi (11CaO.7Al₂O₃.CaF₂) typickou pro některé rychle tuhnoucí cementy. O mikrocementu se zde nehovoří. Také se nepoužívá žádná obzvláště jemná hydraulická fáze. Malta získaná podle japonského patentového spisu JP-A-58-223 652 má být použitelná pro vyplňování spár u betonových stavebních dílců.

Německý patentový spis DE-A-3 503 385 se týká pojivové směsi z portlandského cementu,
 45 taveného hlinitanového cementu, vápence a vápenného hydrátu a popisuje přidávání ztekucovacích přísad do betonové směsi a urychlovačů tuhnutí. To je právě jedna ze směsí, které by se měly z ekologických důvodů vyloučit, neboť použitý urychlovač tuhnutí (vodní sklo nebo příbuzná látka) je škodlivý pro životní prostředí. Kromě toho přináší s sebou přidávání taveného
 50 hlinitanového cementu pro urychlování tuhnutí známé nevýhody takových směsí (zmenšenou odolnost, menší konečné pevnosti).

V německém patentovém spisu DE-A-2 055 120 je zmínka o přidávání práškovitého urychlovače k cementu ve stříkací trysce jako o neuspokojivé možnosti urychlování tuhnutí. Spis DE-A-2 055 120 uvádí přidávání zbytkového podílu mletého slínku v trysce.

- 5 Německý patentový spis DE-A-B 341 493 popisuje míchání normálního portlandského cementu se speciálním vápenatohlinitanovým cementem. Urychlování tuhnutí spočívá v obzvláštních vlastnostech $C_{12}A_7$, nikoliv však v jemnosti mletí jedné ze složek.

- 10 Německý patentový spis DE-B-1 211 097 opět popisuje směs portlandského cementu a taveného hlinitanového cementu, jakož i anhydritu. Obzvláštní vlastnosti spočívají v přidávání taveného hlinitanového cementu, avšak nikoliv ve vysoké jemnosti mletí a tím i reaktivitě části pojivové směsi.

- 15 Rychlé ztuhnutí má být podle německého patentového spisu DE-A-2 518 799 dosaženo přidáváním suspenze nebo betonové směsi k tavenému hlinitanovému cementu a/nebo kalcium-halogen-hlinitanovému cementu bezprostředně u trysky.

- 20 Vynález si klade za úkol poskytnout pojivo, při jehož přidání by bylo možné zcela upustit od běžného urychlovače tuhnutí. Přitom by měl být zpětný odraz, když se pojivo používá pro stříkaný (torkretový) beton nebo maltu, výrazně snížen. Přitom má být vysokou lepidlostí pojiva rozmíšeného betonu nebo malty možné, aby se produkt dal bez technických změn nanášet oběma dosavadními stříkacími postupy, dodávat mladému betonu větší čas než dosud k tuhnutí a tím do dosáhnout lepší vývoj pevnosti s méně pórů a přes to dosáhnout po 1 až 5 hodinách dostatečných počátečních pevností pro další záběr v tunelovém stavění.

25

Podstata vynálezu

- 30 Tohoto cíle je podle vynálezu dosaženo tím, že jemný cement a/nebo jemný slínek má odlišnou jemnost mletí od cementu a měrný povrch podle Blaina $>12\ 000\text{ cm}^2/\text{g}$, a přičemž pojivo obsahuje 5 až 80 hmotn. % jemného cementu a/nebo jemného slínku.

Podle výhodného provedení má jemný cement a/nebo jemný slínek má měrný povrch 15 000 až 20 000 cm^2/g .

35

- Vynález přináší pojivo zejména pro torkretový beton nebo maltu, které se dá zpracovávat jak stříkáním za sucha, tak i stříkáním za mokra bez škodlivých vlivů na životní prostředí. Bylo zjištěno, že tohoto cíle je dosaženo a překvapivě a obzvláště dobře, když se obvyklý cement, kupříkladu v rakouském tunelovém stavitelství v široké míře používaný cement obsahující létavý popílek "Flugaschenzement FAZ 20" nebo struskový cement PZ 275 (H) 20 ("tunelový cement"), smíchá s 5 až 80 hmotn. % speciálně vyrobeného cementu nebo slínku velmi vysoké jemnosti mletí ($>12000\text{ cm}^2/\text{g}$ podle Blaina). Pro stříkání za sucha se použije s výhodou velmi jemný slínek, pro stříkání za mokra velmi jemný cement (kupř. pod označením "Microcem A" nebo "Mikroцем B" z Heidelberger Zementwerke nebo "Microdur" od společnosti Dyckerhoff, nebo 45 jaký se dá získat v každé cementárně bez problémů odpovídajícím tříděním). Podle vynálezu se tedy použije směs ze dvou cementů rozdílné jemnosti mletí (stříkání za mokra) nebo směs běžného cementu se slínkem velmi jemné jemnosti mletí (stříkání za sucha).

- 50 Přitom se v tomto popisu a v patentových nárocích rozumí pod pojmem "jemný cement" slínek semletý s přísadou sádry a pod pojmem "jemný slínek" slínek semletý bez přidání sádry.

Výhodná složení pojiva podle vynálezu jsou uváděna v závislých patentových nárocích.

Má-li se stříkaný beton nebo malta zpracovávat s pojivem podle vynálezu stříkáním za mokra, je podle vynálezu výhodný způsob, při kterém se beton nebo malta obsahující vodu a kamenivo, jakož i pojivo s obsahem jemného slínku, stříká na plochu, na níž se má nanášet vrstva betonu nebo malty, a který se vyznačuje tím, že jemný slínek se přimíchává teprve bezprostředně před výstupem betonu nebo malty ze stříkacího zařízení. S výhodou se jemný slínek přidává do směsi bezprostředně u stříkací trysky. Zabrání se tak předčasnému ztuhnutí betonu nebo malty.

Příklady provedení vynálezu

10

Jemné cementy výše uvedených označení mají následující parametry:

Microcem A:

jemnost mletí podle Blaina: okolo 11 000 cm²/g
 velikost zrna: 95 % < 16 µm,

15

Microcem B:

jemnost mletí podle Blaina: okolo 15 000 cm²/g
 velikost zrna: 100 % < 10 µm
 98 % < 8 µm

20

Dále je prováděno srovnávání 0-vzorku receptury Duriment GK4 (předmíchaná suchá hotová betonová směs cementárny Wietersdorfer + Peggauer Zementwerke) s 5 % běžného urychlovače (Addiment BE-2) na alkalické bázi se vzorky bez urychlovače, ale s náhradou cementu PZ 275 (H) 20 mikrocementem. Přidavně se pracovalo se ztekucovací přísadou (Liquiment firmy Chemie Linz) a bez ní, jakož i s různými mikrocementy (Wietersdorfer Mikrozzement, Heidelberger Mikrozzement "Microcem B"), a s cementem Wietersdorfer Mikrozzement se sníženým obsahem SO₃. Stříkací práce se prováděly ve staveništním měřítu torkretovacím strojem Aliva 242, a to metodou stříkání za sucha. Vodní součinitel (poměr množství vody a pojiva) činil pro směsi bez ztekucovací přísady okolo 0,55, pro směsi se ztekucovací přísadou okolo 0,50.

30

Receptura torkretového betonu Duriment GK4 má následující parametry (receptura odpovídá v dalším dále uváděné "maltové směsi"):

35

největší zrno: 4 mm
 sypná objemová hmotnost: okolo 1600 kg/m³
 začátek tuhnutí: okolo 30 sekund
 konec tuhnutí: okolo 60 sekund

40

Urychlovač Addiment BE-2 je alkalický urychlovač tuhnutí (výrobce: Heidelberger Baustofftechnik) na bázi hlinitanu sodného.

Liquiment je ztekucovací přísada na bázi naftalensulfonátové pryskyřice.

45

Výsledky jsou uvedeny v tabulkách 1 až 3. Tabulka 1 udává charakteristické přísady pojiva jednotlivých vzorků směsí. Tabulka 2 udává pevnosti v tlaku měřené po jednotlivých časových údobích penetrometrem s jehlou 3 mm, a to pro jednotlivé směsi z tabulky 1. Tabulka 3 udává pevnosti v tlaku po dalších časových údobích, měřené na vyvrtaných jádrech, a to opět pro jednotlivé směsi z tabulky 1.

50

Tabulka 1

	Směs	Urychlovač 5 % BE-2	Mikrocement	Ztekucovací přísada
5	0	5 % BE-2	-	-
	1	-	20 % w&p	-
	2	-	30 % w&p	-
	3	-	30 % w&p	0,53 %
	4	-	30 % w&p	0,53 %
10			(-SO ₃)	
	5	-	50 % w&p	0,53 %
	6	-	75 % w&p	0,53 %
	7	-	100 % w&p	0,53 %
	8	-	30 % Mikrocem B	-
15	-----			

Poznámky:

Ztekucovací přísada "Liquiment"

20

w&p je mikrocement následujících parametrů: Blaine: okolo 18 000 cm²/g, velikost zrna: 100 % < 10 μm, 95 % < 8 μm

BE-2 je urychlovač na bázi hlinitanu sodného (obchodní označení "Addiment BE-2")

25

w&p(-SO₃) je mikrocement s výše uvedenými parametry, přičemž obsah SO₃ je vůči normálnímu mikromletému cementu "w&p" snížen o 3 %

Prach a odraz při 10 až 30 % nejmenší, potom až do 75 % mikrocementu jen prach výše u 100 % mikromletého cementu prach a odraz jako u směsi 0.

30

Tabulka 2

35	Směs	Pevnosti v tlaku (N/mm ²)						
		6min	15min	30min	1h	2h	3h	6h
	0	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	>1,0	nz
	1	<0,1	<0,1	0,12	0,2	0,3	0,4	0,7
40	2	<0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	>1,2
	3	<0,1	0,2	0,3	0,45	0,55	0,75	>1,2
	4	0,1	0,3	0,45	0,6	0,75	0,95	>1,2
	5	0,1	0,2	0,3	0,45	0,6	>1,2	nz
	6	0,15	0,3	0,4	0,5	0,8	>1,2	nz
45	7	0,15	0,25	0,4	0,6	0,9	>1,2	nz
	8	<0,1	0,2	0,3	0,45	0,6	1,1	>1,2

Poznámka:

nz - nezjištěno

50

Tabulka 3

Směs		Pevnosti v tlaku (N/mm ²)			
		D1	D3	D7	D28
5	0	12,5	16,5	22,0	31,0
	1	11,0	31,5	38,0	53,5
	2	21,0	27,0	32,8	49,0
	3	23,0	29,0	35,0	53,0
10	4	33,0	39,0	44,5	59,0
	5	38,2	43,0	62,0	61,0
	6	41,0	44,0	53,0	58,0
	7	37,0	40,0	46,0	54,0
	8	29,0	38,5	40,5	49,0

15

Všemi variantami se daly bez problémů nastříkat tloušťky vrstvy >30 cm v jednom pracovním záběru. Směsi 3 a 4 byly také stříkány nad hlavu. Minimální požadavky na torkretový beton podle směrnice z ledna 1989 ($D1 > 5 \text{ N/mm}^2$) se dosáhnou bez problémů u všech variant receptury. Počáteční pevnosti až do doby 1 hodiny jsou nižší, než dle dnešního stavu techniky urychlovaných stříkaných betonů. To je kompenzováno vysokou lepivostí. Od 1 hodiny dochází u stříkaných betonů podle vynálezu k velmi rychlému vývinu pevnosti, která značně přesahuje dosahované hodnoty pevnosti po 24 hodinách u stříkaných betonů vyráběných podle známého stavu techniky.

20

25 Stabilizátor Addiment ST2, použitý v maltové receptuře pro stříkací pokusy, je chemicky ether celulózy.

Pro pokusy byla použita následující maltová receptura:

PC 275 (H) 20		170 kg ← náhrada části jemným cementem	
30	kamenivo	0/0,3	90 kg
		0,3/0,8	310 kg
		0,8/2,0	171 kg
		2,0/4,0	250 kg
Addiment ST 2		0,25 kg	

35

Jako výhody pojiva podle vynálezu z hlediska technologie betonu a jeho zpracování je možné uvést:

- menší výtoky,
- 40 - vyšší počáteční pevnosti,
- větší stálost proti vlivům okolí a zvětrávání,
- vyšší těsnost,
- lepší ochrana ocelové výztuže proti korozi,
- menší mechanický oděr,
- 45 - rychlejší tvrdnutí a
- vyšší reaktivita na přísady do betonu.

Výhodný znak vynálezu je, když se použije pro výrobu cementu pro torkretování cementů nebo slínek, mletých nebo tříděných na měrné povrchy podle Blaina $>12\,000 \text{ cm}^2/\text{g}$ a zejména $15\,000$ až $20\,000 \text{ cm}^2/\text{g}$ podle Blaina, s obvyklým fázovým složením, jakož i HS-slínku jako příměs obvyklého složení v podílech od 5 % k běžným cementům. Tento torkretovací cement umožňuje dále výrobu ekologicky šetrného stříkaného betonu bez urychlovače obsahujícího alkálie a s minimálním zpětným odrazem při stříkání za sucha, jakož i za mokra.

50

- Jako další zvláštnost směsí cementu a mikromletého cementu podle vynálezu bylo zjištěno, že reagují překvapivě obzvláště silně na běžnou přísadu do betonu, jako například urychlovač. Je-li zapotřebí obzvláště rychlý vývin počáteční pevnosti, může být použit jakýkoli na trhu obvyklý urychlovač (například hydroxidy alkalických kovů, hlinitany alkalických kovů, uhličitan
- 5 urychlovač (například hydroxidy alkalických kovů, hlinitany alkalických kovů, uhličitan alkalických kovů a/nebo ve vodě rozpustné křemičitany alkalických kovů) pro urychlení tuhnutí. V protikladu k dávkování potřebnému pro normální cementy (často 5 až 7 %) může však být dávkování vzhledem k vysoké reaktivitě mikrocementu použitého ve směsi sníženo o nejméně 75 %. Tak bylo možné v laboratorních pokusech při přímém srovnávání stříkaného betonu
- 10 pevnostní třídy J3 dosáhnout požadavků směrnice pro torkretový beton s normálním stříkaným betonem pouze při dávkování 6 % urychlovače (hlinitanu sodného), zatímco při náhradě 30 % pojiva mikrocementem mohly být dosaženy odpovídající počáteční pevnosti přidáním pouze 0,8 % stejného urychlovače.
- 15 Vynález je možné shrnout následovně. Jedná se o hydraulické pojivo pro beton nebo maltu, s obsahem obvyklého cementu, jako cementu obsahujícího létavý popílek, struskového cementu a popřípadě kameniva, jakož i obsahem jemného cementu a/nebo jemného slínku. Pojivo obsahuje pro výrobu betonu nebo malty určené pro použití stříkáním za mokra, zejména tunelového betonu, nejméně 5 hmotn. % jemného cementu, a pro výrobu betonu nebo malty určeného pro stříkání za sucha, zejména tunelového betonu, nejméně 5 hmotn. % jemného slínku. Jemný cement a jemný slínek mají měrný povrch $> 12\,000\text{ cm}^2/\text{g}$, s výhodou 15 000 až 20 000 cm^2/g . Pojivo může být kombinováno s přísadami do betonu. Vysokou reaktivitou mikrocementové složky může být dávkování této přísady do betonu vůči běžným cementům sníženo o nejméně 75 %. Pokud se pojivo podle vynálezu smíchá s obvyklými přísadami do
- 25 betonu, stačí již dávkování o velikosti 10 až 20 % dávkovacích množství u známých pojiv, aby se docílilo požadovaných změn vlastností.

30

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Hydraulické pojivo pro beton nebo maltu, zejména beton nebo maltu pro zpracovávání stříkáním za sucha nebo za mokra, s výhodou tunelový beton, s obsahem obvyklého cementu, jako cementu obsahujícího létavý popílek, struskového cementu a popřípadě kameniva, a s obsahem jemného cementu a/nebo jemného slínku, **v y z n a ě n é t í m**, že jemný cement a/nebo jemný slínek má jemnost mletí odlišnou od cementu, a měrný povrch větší než 12 000 cm^2/g podle Blaina, přičemž pojivo obsahuje 5 až 80 % hmotn. jemného cementu a/nebo jemného slínku.
2. Hydraulické pojivo podle nároku 1, **v y z n a ě n é t í m**, že jemný cement a/nebo jemný slínek má měrný povrch 15 000 až 20 000 cm^2/g .
3. Hydraulické pojivo podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě n é t í m**, že obsahuje 10 až 50 % hmotn., zejména 20 až 30 % hmotn. jemného cementu a/nebo jemného slínku.
4. Hydraulické pojivo podle nejméně jednoho z nároků 1 až 3, pro výrobu betonu nebo malty pro zpracování stříkáním za mokra, **v y z n a ě n é t í m**, že obsahuje jemný cement.
5. Hydraulické pojivo podle nejméně jednoho z nároků 1 až 3, pro výrobu betonu nebo malty pro zpracování stříkáním za sucha, **v y z n a ě n é t í m**, že obsahuje jemný slínek.

6. Hydraulické pojivo podle nejméně jednoho z nároků 1 až 5, **v y z n a ě n ý t í m**, že je smícháno s obvyklými přísadami do betonu.
- 5 7. Způsob nanášení stříkaného betonu nebo malty stříkáním za mokra, při kterém se beton nebo malta, voda a popřípadě kamenivo, jakož i pojivo obsahující jemný slínek, podle jednoho z nároků 1, 2, 3, 5 nebo 6, nastříkává na plochu, která se má opatřovat vrstvou betonu nebo malty, **v y z n a ě n ý t í m**, že se jemný slínek přidává do směsi teprve bezprostředně před výstupem betonu nebo malty ze stříkacího zařízení.
- 10 8. Způsob podle nároku 7, **v y z n a ě n ý t í m**, že se jemný slínek přidává do směsi bezprostředně u stříkací trysky.

15

Konec dokumentu
