

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

35 311

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C04B 7/02 (2006.01)
C04B 18/08 (2006.01)
C04B 14/06 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2021-38807**
(22) Přihlášeno: **13.05.2021**
(47) Zapsáno: **05.08.2021**

- (73) Majitel:
Vysoké učení technické v Brně, Brno, Veveří, CZ
BETOSAN s.r.o., Praha 4, Podolí, CZ
- (72) Původce:
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, Brno,
Líšeň, CZ
doc. Ing. Jiří Bydžovský, CSc., Brno, Starý
Lískovec, CZ
Ing. Vít Černý, Ph.D., Brno, Bystřec, CZ
Ing. Petr Figala, Brno, Ponava, CZ
Ing. Václav Pumpr, CSc., Praha 4, Podolí, CZ
Ing. Pavel Dohnálek, Ph.D., Praha 4, Točná, CZ
doc. Ing. Jiří Dohnálek, CSc., Praha 4, Podolí, CZ
- (74) Zástupce:
HARBER IP s.r.o., Dukelských hrdinů 567/52,
170 00 Praha 7, Holešovice

- (54) Název užitého vzoru:
**Systém pro sanaci chemicky atakovaných a
namáhaných stavebních konstrukcí**

CZ 35311 U1

Systém pro sanaci chemicky atakovaných a namáhaných stavebních konstrukcí

Oblast techniky

5 Předkládané technické řešení se týká systému založeného na zdící hmotě pro zdění. Systém je dále možné doplnit spárovací hmotou. Systém je určen pro sanaci chemicky atakovaných a namáhaných stavebních konstrukcí, především zděných kanalizačních stok. Celý systém musí splňovat specifické požadavky expozičního prostředí. Musí být vodotěsný a bezpečně odolný proti mechanickým, chemickým, biologickým a jiným vlivům protékajících odpadních vod a proti agresivním účinkům okolního prostředí.

Dosavadní stav techniky

15 Kanalizační síť představuje charakteristické expoziční prostředí se specifickými požadavky na vlastnosti použitých stavebních materiálů. Na stavebním trhu se vyskytuje široké množství stavebně technických řešení pro sanaci kanalizačních sítí. Hmoty pro sanaci zděných kanalizačních stok a šachet na cementové bázi jsou stále nejčastěji používaným zástupcem zmíněných materiálových řešení. Sanační systémy na cementové bázi představují ideální kompromis mezi pořizovací cenou a užitnými vlastnostmi. Nevýhodou je však poměrně nízká odolnost v acidickém prostředí. Současné sanační systémy na cementové bázi nenabízejí řešení pro extrémní zatížení vyskytující se v prostředí kanalizačních stok a šachet.

25 Zdící hmoty slouží pro zdění ze všech obvyklých stavebních materiálů, opravy a úpravy povrchů, a jsou aplikovatelné ručně či strojním nástřikem. Zdící hmoty mohou představovat finální povrch nebo mohou být dále povrchově upraveny nanesením hmoty sloužící jako sekundární ochrana.

30 V současné době je sanace zděných kanalizací prováděna například instalací rukávu se skelnými vlákny a jeho vytvrzením nebo vyložení povrchu kanalizace tenkou vrstvou polymerních tvarovek.

Předkládané technické řešení si klade za cíl vytvoření nového chemicky odolného sanačního systému na cementové bázi pro obnovení užitných vlastností zděných kanalizačních konstrukcí.

Podstata technického řešení

35 Podstatou předmětného technického řešení je sanační systém zahrnující směs pro zdící hmotu pro lepení jednotlivých zdících prvků, a popřípadě i směs pro spárovací hmotu pro vyplnění spár.

40 Směs pro zdící hmotu obsahuje 19 až 27 hmotn. % pojiva, kterým je portlandský cement, přičemž 10 až 30 hmotn. % z množství portlandského cementu v pojivu může být volitelně nahrazeno vysokoteplotním popílkem, cementovými odprašky (odprašky z cementárny) nebo kamennými odprašky. Směs pro zdící hmotu dále obsahuje směs suchých práškových přísad v množství 0,65 až 0,94 hmotn. % z celkové hmotnosti směsi pro zdící hmotu, přičemž směs suchých práškových přísad je obsažena v množství 2,5 až 3,5 hmotn. %, vztaženo k hmotnosti pojiva. Dále směs pro zdící hmotu obsahuje 14 až 30 hmotn. % jemného křemičitého písku o velikosti částic 0,063 až 1,0 mm, 20 až 41 hmotn. % hrubého křemičitého písku o velikosti částic 1,0 až 4,0 mm, 13 až 18 hmotn. % jemně mletého vápence, a 5 až 12 hmotn. % amfibolitových a/nebo živcových odprašků.

50 Směs suchých práškových přísad je komerčně dostupný produkt, a zahrnuje plastifikační či krystalizační přísady, a/nebo polymerní vlákna.

Chemicky odolná zdící hmota připravená z uvedené směsi se vyznačuje vysokou přídržností, pevností a nízkou kapilární absorpcí. Zdíčí hmota má v sanované konstrukci statickou funkci a slouží k lepení jednotlivých zdících prvků.

5 Směs pro spárovací hmotu obsahuje 24 až 29 hmotn. % pojiva, kterým je portlandský cement, přičemž 10 až 30 hmotn. % z množství portlandského cementu v pojivu může být volitelně nahrazeno vysokoteplotním popílkem nebo mletým slévárenským pískem. Směs pro spárovací hmotu dále zahrnuje směs suchých práškových přísad v množství 0,77 až 0,93 hmotn. % z celkové hmotnosti směsi pro spárovací hmotu, přičemž směs suchých práškových přísad je obsažena v množství 2,5 až 3,5 hmotn. %, vztaheno k hmotnosti pojiva. Dále směs pro spárovací hmotu obsahuje 26 až 31 hmotn. % křemičitého písku o velikosti částic 0,6 až 1,0 mm, 21 až 24 hmotn. % křemičitého písku o velikosti částic 0,063 až 1,0 mm, 14 až 18 hmotn. % jemně mletého vápence, a 5 až 8 hmotn. % živcových a/nebo amfibolitových odprašků.

15 Směs suchých práškových přísad je komerčně dostupný produkt, a typicky zahrnuje plastifikační přísady, krystalizační přísady, přísady pucolánového typu, odpěňující přísady, superplastifikátory, zpomalující přísady, a/nebo polymerní vlákna.

20 Chemicky odolná spárovací hmota, která může být součástí sanačního systému, se vyznačuje nižší zrnitostí plniva, než tomu je v případě zdící hmoty, je ji tedy možné aplikovat pro utěsnění tenkých spár. Aplikací spárovací hmoty je možné dosáhnout zvýšení odolnosti vůči abrazi sanované zděné konstrukce a utěsnění celého systému.

25 Možnost částečného nahrazení portlandského cementu vysokoteplotním popílkem, odprašky z výroby cementu a/nebo mletým odpadním slévárenským pískem, či využití odprašků ze zpracování těžného amfibolitového/živcového kameniva umožňuje ekologicky a ekonomicky výhodné zpracování těchto odpadních materiálů.

Všechny jednotlivé složky uvedených směsí jsou odborníkovi v oboru známé a jsou komerčně dostupné.

30 Portlandským cementem se rozumí cement CEM I 42,5 R v souladu s ČSN EN 197-1.

35 Předmětné technické řešení sanačního systému přináší v první řadě kvalitní technologii pro obnovení užitných vlastností zděných kanalizačních konstrukcí, která je flexibilní v rozsahu využití, lze ji jednoduše a rychle aplikovat, a s tím je spojena nízká výsledná cena za sanační práce. Velkou výhodou systému je pak, v rámci kompozitů na bázi portlandského cementu, velmi vysoká chemická odolnost v prostředí kanalizačních stok. Vysoká chemická odolnost se opírá o optimální distribuci částic všech použitých surovin a optimální kombinaci vhodných složek, včetně vybraných druhotných surovin, pro dosažení maximální hutnosti cementového kamene. Další výhodou je variabilita použití při různých mírách porušení zděné stavební konstrukce. System je vhodný pro plošnou, ale i lokální sanaci zděných konstrukcí.

45 Sanační systém je vhodný pro opravy zděných konstrukcí, které jsou vystaveny mechanickému namáhání, a kde je vyžadována vysoká chemická rezistence.

Příklady provedení technického řešení

50 Proveditelnost předmětného technického řešení dokumentují níže uvedené příklady jeho praktického provedení.

Ověření vzájemné kompatibility a spolupůsobení jednotlivých vrstev, tj. daného podkladu, zdící hmoty a případně spárovací hmoty, proběhlo na různých typech keramických podkladů, vč. kontaminovaných podkladů a byly provedeny fyzikálně-mechanické, chemické, mikroskopické a další laboratorní testy.

Základem pro recepturu silikátové zdící hmoty a spárovací hmoty pro extrémní mechanické namáhání je portlandský cement. Složení a materiálová báze umožňuje aplikaci zdící hmoty na suchý, s výhodou na vlhký podklad.

5 Materiálová báze silikátové zdící hmoty může být doplněna vysokým podílem popílku (v souladu s normou ČSN 72 2071), a/nebo jemných odprašků z výroby cementu (měrný povrch 350 až 550 m²/kg), a/nebo jemných odprašků ze zpracování amfibolitového kameniva (měrný povrch 350 až 550 m²/kg) jako alternativní suroviny, nahrazující část cementového podílu. Materiálová báze silikátové spárovací hmoty může být dále doplněna o mletý odpadní slévárenský písek pojený vodním sklem (měrný povrch 350 až 550 m²/kg). Vysoký podíl druhotné suroviny má nejen výrazný ekonomický a ekologický efekt, ale také přináší vyšší chemickou rezistenci jednotlivých hmot.

15 Procentuální údaje o složení jednotlivých hmot, uvedené v jednotlivých příkladech, jsou udávány v % hmotnosti. Zastoupení všech přísad je uvedeno souhrnně jako „směs přísad“.

Ověření vzájemné kompatibility a spolupůsobení jednotlivých vrstev, tj. podkladního tělesa, zdící hmoty, případně spárovací hmoty v různých modifikacích proběhlo v laboratorních podmínkách.

20 Byly provedeny fyzikálně-mechanické testy podle následujících norem:

1. Přídržnost dle ČSN EN 1542 (2000) Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Zkušební metody – Stanovení soudržnosti odtrhovou zkouškou
- 25 2. Pevnost v tlaku dle ČSN EN 1015-11 (2000) Zkušební metody malt pro zdivo – Část 11: Stanovení pevnosti zatvrdlých malt v tahu za ohybu a v tlaku
- 30 3. Odpor ke kapilární absorpci dle ČSN EN 13057 (2003) Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Zkušební metody – Stanovení odporu ke kapilární absorpci

35 Pro stanovení přídržnosti jednotlivých hmot k podkladu, byly dílčí komponenty systému (zdící hmota či spárovací hmota) nanášeny na podkladní tělesa, kterými byly plně pálené kanalizační cihly I. jakosti o rozměrech 250x120x65 mm, v tloušťce vrstvy hmoty 15 mm ± 5 mm. Pomocí jádrového vrtáku s vnitřním průměrem 50 mm byla, až na podklad, vyříznuta zkušební kruhová plocha, přičemž na každém tělese bylo možné vyhotovit dvě zkušební plochy. Kruhové odtrhové terče (o průměru 50 ± 0,1 mm) byly přilepeny centricky na zkušební plochy a po vytvrzení lepidla byla pomocí zkušebního stroje stanovena přídržnost dané hmoty k podkladnímu tělesu. Zároveň byla vyhotovena zkušební tělesa o rozměrech 100x100x40 mm, a to z obou hmot systému zároveň. Zmíněná forma byla, v tloušťce vrstvy 20 ± 5 mm, naplněna zdící hmotou a zhutněna. Po 24 hodinách zrání (± 2 hodinách) byla forma doplněna spárovací hmotou a znovu zhutněna. Pomocí zařízení s vnitřním průměrem 50 mm, byla ze středu zkušebního tělesa, kolmo na směr hutnění, vyhotovena válcová zkušební tělesa. Dva kruhové zkušební terče (o průměru 50 ± 0,1 mm) byly přilepeny centricky na protější zkušební plochy a po vytvrzení lepidla byla pomocí zkušebního stroje stanovena vzájemná soudržnost daných hmot. Požadavek na přídržnost k podkladu je u zdící hmoty $\geq 2 \text{ N/mm}^2$ a u spárovací hmoty $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$. Požadavek na vzájemnou soudržnost daných hmot je $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$.

50 Zkušební tělesa, o rozměrech 40x40x160 mm, pro stanovení pevnostních charakteristik, byla vytvořena samostatně pro jednotlivé hmoty, plněním do normových forem 40x40x160 mm a hutněním pomocí strásacího stolu. Pevnost v prostém tlaku byla stanovena po 28 dnech zrání zkušebních těles. Požadavek na minimální pevnost v prostém tlaku zdící hmoty a spárovací hmoty, po 28 dnech zrání, je shodně 40 N/mm².

Zkušební tělesa pro stanovení odporu ke kapilární absorpci, o průměru 100 mm a minimální tloušťce 20 mm, byla vyrobená hutněním do kruhových forem o předepsaných rozměrech. Hodnota odporu ke

kapilární absorpci byla vždy vyhodnocována u všech hmot systému, ač pro celý systém má nejvyšší vypovídající hodnotu hodnota platná pro poslední (finální) zamýšlenou vrstvu systému. Požadavek na odpor ke kapilární absorpci je v případě zdíci hmoty $< 0,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{min}^{-0,5}$ a v případě spárovací hmoty $< 0,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{min}^{-0,5}$.

5

Příklad 1

Systém je složen z jednosložkové suché, práškové zdíci hmoty na bázi cementového kompozitu o složení podle receptury 1.1:

10

Receptura 1.1

Surovina	Množství (hmotn. %)
Portlandský cement CEM I 42,5 R	25,40
Směs přísad	0,79
Křemenný písek 0,063 - 1,0 mm	16,00
Křemenný písek 1,0 – 4,0 mm	37,81
Jemně mletý vápenec	15,00
Živcové odprašky	5,00

15

Podkladní kanalizační cihly byly před použitím ponechány po dobu 24 hodin ve vodním uložení. Z části zdíci hmoty byla vytvořena tekutá pasta, která byla pomocí štetce nanášena, v tenké vrstvě cca 1 mm, na matně vlhké keramické podkladní těleso. Touto formou byl vytvořen adhezní můstek. Aplikace zdíci hmoty proběhla okamžitě, s maximálním prodloužením 3 minuty, po aplikaci adhezního můstku tzv. „do živého“. Vodní součinitel zdíci hmoty byl upraven pro dosažení konzistence čerstvé malty rozlitím na střešacím stolku dle normy ČSN EN 1015-3 na hodnotu $140 \pm 15 \text{ mm}$. Zdíci hmota byla nanášena v tloušťce vrstvy 15-20 mm. Zároveň byla zdíci hmota naplněna do výše zmíněných forem pro stanovení pevnostních charakteristik a stanovení odporu ke kapilární absorpci.

20

Přidrženost zdíci hmoty dosáhla až $2,5 \text{ N/mm}^2$, pevnost v prostém tlaku až $83,5 \text{ N/mm}^2$ a odpor ke kapilární absorpci dosáhl hodnoty $0,21 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{min}^{-0,5}$.

25

Příklad 2

Systém je složen z jednosložkové suché, práškové zdíci hmoty na bázi cementového kompozitu o složení podle receptury 1.1 a jednosložkové suché, práškové spárovací hmoty na bázi cementového kompozitu o složení podle receptury 2.1:

30

Receptura 2.1

Surovina	Množství (hmotn. %)
Portlandský cement CEM I 42,5 R	26,50
Směs přísad	0,82
Křemenný písek 0,6 - 1,0 mm	28,58
Křemenný písek 0,063 – 1,0 mm	22,60
Jemně mletý vápenec	16,00
Živcové odprašky	5,50

35

Podkladní kanalizační cihly byly před použitím ponechány po dobu 24 hodin ve vodním uložení. Z části zdíci hmoty byla vytvořena tekutá pasta, která byla pomocí štetce nanášena, v tenké vrstvě cca 1 mm, na matně vlhké keramické podkladní těleso. Touto formou byl vytvořen adhezní můstek. Aplikace zdíci hmoty proběhla okamžitě, s maximálním prodloužením 3 minuty, po aplikaci adhezního můstku tzv. „do

živého“. Vodní součinitel zdící hmoty byl upraven pro dosažení konzistence čerstvé malty rozlitím na střešacím stolku dle normy ČSN

5 EN 1015-3 na hodnotu 140 ± 15 mm. Zdící hmota byla nanášena v tloušťce vrstvy 15-20 mm. V případě spárovací hmoty nebyl vytvářen adhezni můstek. Spárovací hmota byla nanášena na matně vlhké keramické podkladní těleso, a to ve tloušťce 10-15 mm. Vodní součinitel spárovací hmoty byl upraven pro dosažení konzistence čerstvé malty rozlitím na střešacím stolku dle normy ČSN EN 1015-3 na hodnotu 150 ± 15 mm. Zároveň byly obě hmoty naplněny do výše zmíněných forem pro stanovení pevnostních charakteristik a stanovení odporu ke kapilární absorpci. Pro stanovení vzájemné soudržnosti obou hmot byly hmoty naplněny do příslušných forem, a to je dvou krocih, přičemž spárovací hmota byla aplikována na zavadlou zdící hmotu.

15 Přídržnost zdící hmoty dosáhla až $2,5 \text{ N/mm}^2$, pevnost v prostém tlaku až $83,5 \text{ N/mm}^2$ a odpor vůči kapilární absorpci dosáhl hodnoty $0,21 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{min}^{-0,5}$. Přídržnost spárovací hmoty dosáhla až $1,8 \text{ N/mm}^2$, pevnost v prostém tlaku až $75,0 \text{ N/mm}^2$ a odpor vůči kapilární absorpci dosáhl hodnoty $0,12 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{min}^{-0,5}$. Soudržnost systému dosáhla až $1,9 \text{ N/mm}^2$.

Příklad 3

20 Systém je složen z jednosložkové suché, práškové zdící hmoty na bázi cementového kompozitu o složení podle receptury 3.1 a jednosložkové suché, práškové spárovací hmoty na bázi cementového kompozitu o složení podle receptury 3.2:

Receptura 3.1

25

Surovina	Množství (hmotn. %)
Portlandský cement CEM I 42,5 R	17,78
Vysokoteplotní popílek	7,62
Směs přísad	0,79
Křemenný písek 0,063 - 1,0 mm	15,91
Křemenný písek 1,0 – 4,0 mm	37,90
Jemně mletý vápenec	15,00
Živcové odprašky	5,00

Receptura 3.2

Surovina	Množství (hmotn. %)
Portlandský cement CEM I 42,5 R	18,55
Vysokoteplotní popílek	7,95
Směs přísad	0,82
Křemenný písek 0,6 - 1,0 mm	28,58
Křemenný písek 0,063 – 1,0 mm	22,60
Jemně mletý vápenec	16,00
Živcové odprašky	5,50

30 Podkladní kanalizační cihly byly před použitím ponechány po dobu 24 hodin ve vodním uložení. Z části zdící hmoty byla vytvořena tekutá pasta, která byla pomocí štetce nanášena, v tenké vrstvě cca 1 mm, na matně vlhké keramické podkladní těleso. Touto formou byl vytvořen adhezni můstek. Aplikace zdící hmoty proběhla okamžitě, s maximálním prodloužením 3 minuty, po aplikaci adhezniho můstku tzv. „do živého“. Vodní součinitel zdící hmoty byl upraven pro dosažení konzistence čerstvé malty rozlitím na střešacím stolku dle normy ČSN EN 1015-3 na hodnotu 140 ± 15 mm. Zdící hmota byla nanášena v tloušťce vrstvy 15-20 mm. V případě spárovací hmoty nebyl vytvářen adhezni můstek. Spárovací hmota byla nanášena na matně vlhké keramické podkladní těleso, a to ve tloušťce 10-15 mm. Vodní

35

součinitel spárovací hmoty byl upraven pro dosažení konzistence čerstvé malty rozlitím na střešacím stolku dle normy ČSN EN 1015-3 na hodnotu 150 ± 15 mm. Zároveň byly obě hmoty naplněny do výše zmíněných forem pro stanovení pevnostních charakteristik a stanovení odporu ke kapilární absorpci. Pro stanovení vzájemné soudržnosti obou hmot byly hmoty naplněny do příslušných forem, a to je dvou krocích, přičemž spárovací hmota byla aplikována na zavadlou zdící hmotu.

Přídržnost zdící hmoty dosáhla až $2,1 \text{ N/mm}^2$, pevnost v prostém tlaku až $75,1 \text{ N/mm}^2$ a odpor vůči kapilární absorpci dosáhl hodnoty $0,19 \text{ kg.m}^{-2}.\text{min}^{-0,5}$. Přídržnost spárovací hmoty dosáhla až $1,8 \text{ N/mm}^2$, pevnost v prostém tlaku až $69,1 \text{ N/mm}^2$ a odpor vůči kapilární absorpci dosáhl hodnoty $0,10 \text{ kg.m}^{-2}.\text{min}^{-0,5}$. Soudržnost systému dosáhla až $1,8 \text{ N/mm}^2$.

Příklad 4

Systém je složen z jednosložkové suché, práškové zdící hmoty na bázi cementového kompozitu o složení podle receptury 4.1 a jednosložkové suché, práškové spárovací hmoty na bázi cementového kompozitu o složení podle receptury 4.2:

Receptura 4.1

Surovina	Množství (hmotn. %)
Portlandský cement CEM I 42,5 R	19,05
Cementové odprašky	6,35
Směs přísad	0,74
Křemenný písek 0,063 - 1,0 mm	15,96
Křemenný písek 1,0 – 4,0 mm	37,90
Jemně mletý vápenec	15,00
Živcové odprašky	5,00

Receptura 4.2

Surovina	Množství (hmotn. %)
Portlandský cement CEM I 42,5 R	19,88
Mletý slévárenský písek	6,62
Směs přísad	0,77
Křemenný písek 0,6 - 1,0 mm	28,60
Křemenný písek 0,063 – 1,0 mm	22,63
Jemně mletý vápenec	16,00
Živcové odprašky	5,50

Podkladní kanalizační cihly byly před použitím ponechány po dobu 24 hodin ve vodním uložení. Z části zdící hmoty byla vytvořena tekutá pasta, která byla pomocí štetce nanášena, v tenké vrstvě cca 1 mm, na matně vlhké keramické podkladní těleso. Touto formou byl vytvořen adhezní můstek. Aplikace zdící hmoty proběhla okamžitě, s maximálním prodloužením 3 minuty, po aplikaci adhezního můstku tzv. „do živého“. Vodní součinitel zdící hmoty byl upraven pro dosažení konzistence čerstvé malty rozlitím na střešacím stolku dle normy ČSN EN 1015-3 na hodnotu 140 ± 15 mm. Zdící hmota byla nanášena v tloušťce vrstvy 15-20 mm. V případě spárovací hmoty nebyl vytvářen adhezní můstek. Spárovací hmota byla nanášena na matně vlhké keramické podkladní těleso, a to ve tloušťce 10-15 mm. Vodní součinitel spárovací hmoty byl upraven pro dosažení konzistence čerstvé malty rozlitím na střešacím stolku dle normy ČSN EN 1015-3 na hodnotu 150 ± 15 mm. Zároveň byly obě hmoty naplněny do výše zmíněných forem pro stanovení pevnostních charakteristik a stanovení odporu ke kapilární absorpci. Pro stanovení vzájemné soudržnosti obou hmot byly hmoty naplněny do příslušných forem, a to je dvou krocích, přičemž spárovací hmota byla aplikována na zavadlou zdící hmotu.

Přídržnost zdící hmoty dosáhla až $2,0 \text{ N/mm}^2$, pevnost v prostém tlaku až $70,3 \text{ N/mm}^2$ a odpor vůči kapilární absorpci dosáhl hodnoty $0,29 \text{ kg.m}^{-2}.\text{min}^{-0,5}$. Přídržnost spárovací hmoty dosáhla až $1,5 \text{ N/mm}^2$, pevnost v prostém tlaku až $61,2 \text{ N/mm}^2$ a odpor vůči kapilární absorpci dosáhl hodnoty $0,15 \text{ kg.m}^{-2}.\text{min}^{-0,5}$. Soudržnost systému dosáhla až $1,6 \text{ N/mm}^2$.

5

Příklad 5

System je složen z jednosložkové suché, práškové zdící hmoty na bázi cementového kompozitu o složení podle receptury 5.1 a jednosložkové suché, práškové spárovací hmoty na bázi cementového kompozitu o složení podle receptury 5.2:

10

Receptura 5.1

Surovina	Množství (hmotn. %)
Portlandský cement CEM I 42,5 R	19,33
Amfibolitové odprašky	9,25
Směs přísad	0,66
Křemenný písek 0,063 - 1,0 mm	15,90
Křemenný písek 1,0 – 4,0 mm	37,86
Jemně mletý vápenec	15,00
Živcové odprašky	2,00

- 15 Podkladní kanalizační cihly byly před použitím ponechány po dobu 24 hodin ve vodním uložení. Z části zdící hmoty byla vytvořena tekutá pasta, která byla pomocí štetce nanášena, v tenké vrstvě cca 1 mm

Receptura 5.2

Surovina	Množství (hmotn. %)
Portlandský cement CEM I 42,5 R	21,20
Vysokoteplotní popílek	5,30
Směs přísad	0,85
Křemenný písek 0,6 - 1,0 mm	28,55
Křemenný písek 0,063 – 1,0 mm	22,60
Jemně mletý vápenec	16,00
Živcové odprašky	5,50

20

Podkladní kanalizační cihly byly před použitím ponechány po dobu 24 hodin ve vodním uložení. Z části zdící hmoty byla vytvořena tekutá pasta, která byla pomocí štetce nanášena, v tenké vrstvě cca 1 mm, na matně vlhké keramické podkladní těleso. Touto formou byl vytvořen adhezní můstek. Aplikace zdící hmoty proběhla okamžitě, s maximálním prodloužením 3 minuty, po aplikaci adhezního můstku tzv. „do živého“. Vodní součinitel zdící hmoty byl upraven pro dosažení konzistence čerstvé malty rozlitím na střešacím stolku dle normy ČSN EN 1015-3 na hodnotu $140 \pm 15 \text{ mm}$. Zdící hmota byla nanášena v tloušťce vrstvy 15-20 mm. V případě spárovací hmoty nebyl vytvářen adhezní můstek. Spárovací hmota byla nanášena na matně vlhké keramické podkladní těleso, a to ve tloušťce 10-15 mm. Vodní součinitel spárovací hmoty byl upraven pro dosažení konzistence čerstvé malty rozlitím na střešacím stolku dle normy ČSN EN 1015-3 na hodnotu $150 \pm 15 \text{ mm}$. Zároveň byly obě hmoty naplněny do výše zmíněných forem pro stanovení pevnostních charakteristik a stanovení odporu ke kapilární absorpci. Pro stanovení vzájemné soudržnosti obou hmot byly hmoty naplněny do příslušných forem, a to je dvou krocích, přičemž spárovací hmota byla aplikována na zaváděnou zdící hmotu.

25

30

- 35 Přídržnost zdící hmoty dosáhla až $2,4 \text{ N/mm}^2$, pevnost v prostém tlaku až $79,7 \text{ N/mm}^2$ a odpor vůči kapilární absorpci dosáhl hodnoty $0,17 \text{ kg.m}^{-2}.\text{min}^{-0,5}$. Přídržnost spárovací hmoty dosáhla až

2,1 N/mm², pevnost v prostém tlaku až 71,2 N/mm² a odpor vůči kapilární absorpci dosáhl hodnoty 0,09 kg.m⁻².min^{-0,5}. Soudržnost systému dosáhla až 2,1 N/mm².

Příklad 6

5

Systém je složen z jednosložkové suché, práškové zdící hmoty na bázi cementového kompozitu o složení podle receptury 6.1:

Receptura 6.1

10

Surovina	Množství (hmotn. %)
Portlandský cement CEM I 42,5 R	17,78
Vysokoteplotní popílek	5,23
Amfibolitové odprašky	7,54
Směs přísad	0,79
Křemenný písek 0,063 - 1,0 mm	15,90
Křemenný písek 1,0 – 4,0 mm	37,76
Jemně mletý vápenec	15,00

Podkladní kanalizační cihly byly před použitím ponechány po dobu 24 hodin ve vodním uložení. Z části zdící hmoty byla vytvořena tekutá pasta, která byla pomocí štetce nanášena, v tenké vrstvě cca 1 mm, na matně vlhké keramické podkladní těleso. Touto formou byl vytvořen adhezní můstek. Aplikace zdící hmoty proběhla okamžitě, s maximálním prodloužením 3 minuty, po aplikaci adhezního můstku tzv. „do živého“. Vodní součinitel zdící hmoty byl upraven pro dosažení konzistence čerstvé malty rozlitím na střešacím stolku dle normy ČSN EN 1015-3 na hodnotu 140 ± 15 mm. Zdíci hmota byla nanášena v tloušťce vrstvy 15-20 mm. Zároveň byla zdící hmota naplněna do výše zmíněných forem pro stanovení pevnostních charakteristik a stanovení odporu ke kapilární absorpci.

15

Přidržnost zdící hmoty dosáhla až 2,6 N/mm², pevnost v prostém tlaku až 81,3 N/mm² a odpor ke kapilární absorpci dosáhl hodnoty 0,17 kg.m⁻².min^{-0,5}.

Příklad 7

25

Systém je složen z jednosložkové suché, práškové zdící hmoty na bázi cementového kompozitu o složení podle receptury 6.1 a jednosložkové suché, práškové spárovací hmoty na bázi cementového kompozitu o složení podle receptury 7.1:

Receptura 7.1

30

Surovina	Množství (hmotn. %)
Portlandský cement CEM I 42,5 R	21,06
Vysokoteplotní popílek	5,30
Směs přísad	0,93
Amfibolitové odprašky	5,50
Křemenný písek 0,6 - 1,0 mm	28,51
Křemenný písek 0,063 – 1,0 mm	22,70
Jemně mletý vápenec	16,00

Podkladní kanalizační cihly byly před použitím ponechány po dobu 24 hodin ve vodním uložení. Z části zdící hmoty byla vytvořena tekutá pasta, která byla pomocí štetce nanášena, v tenké vrstvě cca 1 mm, na matně vlhké keramické podkladní těleso. Touto formou byl vytvořen adhezní můstek. Aplikace zdící hmoty proběhla okamžitě, s maximálním prodloužením 3 minuty, po aplikaci adhezního můstku tzv. „do živého“. Vodní součinitel zdící hmoty byl upraven pro dosažení konzistence čerstvé malty rozlitím na

35

- 5 střešacím stolku dle normy ČSN EN 1015-3 na hodnotu 140 ± 15 mm. Zdíci hmota byla nanášena v tloušťce vrstvy 15-20 mm. V případě spárovací hmoty nebyl vytvářen adhezni můstek. Spárovací hmota byla nanášena na matně vlhké keramické podkladní těleso, a to ve tloušťce 10-15 mm. Vodní součinitel spárovací hmoty byl upraven pro dosažení konzistence čerstvé malty rozlitím na střešacím stolku dle normy ČSN EN 1015-3 na hodnotu 150 ± 15 mm. Zároveň byly obě hmoty naplněny do výše zmíněných forem pro stanovení pevnostních charakteristik a stanovení odporu ke kapilární absorpci. Pro stanovení vzájemné soudržnosti obou hmot byly hmoty naplněny do příslušných forem, a to je dvou kroci, přičemž spárovací hmota byla aplikována na zaváděnou zdící hmotu.
- 10 Přídržnost zdící hmoty dosáhla až $2,6 \text{ N/mm}^2$, pevnost v prostém tlaku až $81,3 \text{ N/mm}^2$ a odpor ke kapilární absorpci dosáhl hodnoty $0,17 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{min}^{-0,5}$. Přídržnost spárovací hmoty dosáhla až $2,2 \text{ N/mm}^2$, pevnost v prostém tlaku až $74,2 \text{ N/mm}^2$ a odpor vůči kapilární absorpci dosáhl hodnoty $0,08 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{min}^{-0,5}$. Soudržnost systému dosáhla až $2,2 \text{ N/mm}^2$.

15

Průmyslová využitelnost

- 20 Sanační systém je určený pro lokální i plošné opravy a obnovení původních vlastností zděných konstrukcí, na něž jsou kladeny extrémní požadavky na mechanickou a chemickou odolnost. Daný systém lze využít hlavně pro sanaci zděných stok, přípojek, spárování obkladových prvků v kanalizacích.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Sanační systém pro chemicky atakované a namáhané zděné stavební konstrukce,
5 **vyznačující se tím**, že obsahuje směs pro zdící hmotu obsahující
- 19 až 27 hmotn. % pojiva, kterým je portlandský cement, přičemž 10 až 30 hmotn. % z množství
portlandského cementu může být volitelně nahrazeno vysokoteplotním popílkem, cementovými
odprašky nebo kamennými odprašky,
10
- 0,65 až 0,94 hmotn. % směsi suchých práškových přísad, přičemž směs suchých práškových
přísad je obsažena v množství 2,5 až 3,5 hmotn. %, vztaženo k hmotnosti pojiva,
15
- 14 až 30 hmotn. % jemného křemičitého písku o velikosti částic 0,063 až 1,0 mm,
20 až 41 hmotn. % hrubého křemičitého písku o velikosti částic 1,0 až 4,0 mm,
15
- 13 až 18 hmotn. % jemně mletého vápence, a
- 20 5 až 12 hmotn. % amfibolitových a/nebo živcových odprašků.
2. Sanační systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje směs pro spárovací
hmotu obsahující
- 25 24 až 29 hmotn. % pojiva, kterým je portlandský cement, přičemž 10 až 30 hmotn. % z množství
portlandského cementu může být volitelně nahrazeno vysokoteplotním popílkem nebo mletým
slévárenským pískem,
- 0,77 až 0,93 hmotn. % směs suchých práškových přísad, přičemž směs suchých práškových
přísad je obsažena v množství 2,5 až 3,5 hmotn. %, vztaženo k hmotnosti portlandského cementu,
30
- 26 až 31 hmotn. % křemičitého písku o velikosti částic 0,6 až 1,0 mm,
21 až 24 hmotn. % křemičitého písku o velikosti částic 0,063 až 1,0 mm,
35
- 14 až 18 hmotn. % jemně mletého vápence, a
- 5 až 8 hmotn. % živcových a/nebo amfibolitových odprašků.
- 40 3. Sanační systém podle nároku 1 nebo 2, kde směs suchých práškových přísad zahrnuje
plastifikační přísady, krystalizační přísady, přísady pucolánového typu, odpěňující přísady,
superplastifikátory, zpomalující přísady, a/nebo polymerní vlákna.