



**PODLAHY '08**

# Konference **PODLAHY 2008**

sborník příspěvků

Mediální partneři:

**PROJEKT** Silis **STAVEBNICTVÍ** *a interiér* **psm cz**

**DOMO** podlahy *a interiér* **interiér** veřejných budov **BETON** TECHNOLIE • KONSTRUKCE • SANACE

časopis  
**stavebnictví**

**materiály**  
pro stavbu



**KONSTRUKCE**

25. – 26. září 2008, Masarykova kolej ČVUT, Praha

## PRAKTICKÁ UKÁZKA VYUŽITÍ VYSOKOPEVNOSTNÍCH MALT BEZ SMRŠTĚNÍ NA CEMENTOVÉ BÁZI PŘI OPRAVĚ ZVEDNUTÝCH OKRAJŮ DILATAČNÍCH CELKŮ PRŮMYSLOVÝCH BETONOVÝCH PODLAH

Ing. Igor Kotulán  
Mgr. Roman Nepraš  
Profimat s.r.o., Rosická 359, 664 17 Tetčice  
tel.: 546 410 077, fax: 546 410 074  
e-mail: obchod@profimat.cz  
www.profimat.cz

### Anotace

Příspěvek navazuje na problematiku zkroucení betonových desek, řešenou přednáškou Ing. Petra Tůmy, Ph.D na konferenci Podlahy 2006. Stručně popisuje praktickou realizaci oprav takto poškozených betonových ploch za pomoci vysokopevnostní cementové malty bez smrštění Groutex 6003. Příspěvek je doplněn videosekvencí z realizace.

### 1. Úvod

V cementových hmotách dochází v průběhu zrání k objemovým změnám. Faktorů ovlivňujících velikost těchto změn je celá řada (viz přednáška ve sborníku). Některé z nich je možné během realizace nebo následně po ní ještě ovlivnit, např. rychlé plošné vysychání je možné omezit postříkem kvalitního prostředku proti rychlému odpařování vody. Některé rizikové faktory ale ovlivnit nelze (např. klimatické podmínky při realizaci a následně po ní) a jejich vlivem pak dochází k menší nebo větší deformaci a zkroucení jednotlivých desek (dilatačních celků) betonové plochy. Tyto poruchy se pak v závislosti na způsobu používání postupně projevují a nezřídka vedou ke snížení užitkovosti díla. Nejvýraznější pak bývají u těch ploch, kde je vysoký provoz jezdící techniky a kde tak dochází k výrazným změnám v bodovém zatížení betonové desky (obr. 1).



Obr. 1 Zkroucené okraje dilatačních celků betonové podlahy ve skladovací hale

## 2. Oprava poruchy a vlastnosti materiálu použitého k injektáži

Prvním opatřením při opravě poškozené podlahy musí být obnovení jejího kontaktu s podložím. Toho lze dosáhnout vyplněním vzniklých dutin injektáží. Materiál použitý k tomuto účelu by měl splňovat několik požadavků:

- velice dobrá tekutost a snadnost injektáže, která zajistí spolehlivé vyplnění dutin pod zdviženou betonovou deskou,
- pevnostní parametry (hlavně pevnost v tlaku a ohybu) srovnatelné nebo lepší než sanovaná deska podlahy,
- rychlé nárůsty pevnostních parametrů umožňující v relativně krátké době opětovné spuštění provozu na podlaze,
- materiál by neměl během tuhnutí měnit svůj objem.

Řadou realizací je odzkoušené, že kromě v přednášce zmiňované nízkoviskózní epoxidové pryskyřice je s úspěchem možné využít i cementové vysokopevnostní zálivky bez smrštění Groutex 6003. K jejím vlastnostem z hlediska použití patří:

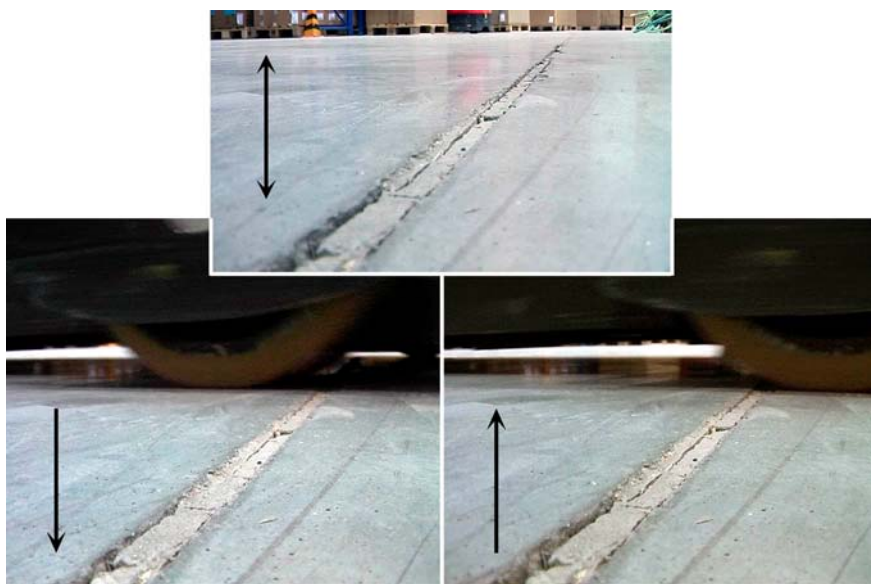
- velmi dobrá tekutost, roztékavost materiálu je 550-600 mm za 5 min.,
- lze ji snadno čerpat i malými stavebními čerpadly s regulovatelným tlakem, např. membránovými čerpadly Inomat,
- v plastické fázi materiálu dochází k nárůstu objemu do 1,9% a během následného tuhnutí má malta kompenzovány objemové změny, tj svůj objem dále nemění,
- při standardních teplotách dosahuje za 24 hodin pevnosti v tlaku kolem 40-50 MPa a s dostatečnou rezervou je tak možné např. po víkendu zahájit na podlaze provoz (pevnosti malty za 28 dní se pohybují v rozpětí 90-105 MPa).

Kromě těchto vlastností je z pohledu realizátora opravy důležité:

- snadná příprava materiálu. Jde o suchou cementovou směs, která je předmíchaná v 25 kg kombinovaných pytlích (PAP/PE). Lze tak snadno postupně připravovat potřebné množství směsi během práce - injektáže,
- směs se rozmíchává pouze s vodou, není tak nutné hlídat velmi přesné hmotnostní poměry jako u pryskyřic,
- směs má delší dobu zpracovatelnosti, což umožňuje relativně klidný průběh práce,
- podstatně jednodušší úklid místa aplikace a očista povrchu podlahy, jelikož se nedá vyvarovat jejího znečištění při injektáži (nelze ovlivnit a kontrolovat výrony injektovaného materiálu),
- a v neposlední řadě jde o cenovou výhodnost materiálu.

## 3. Realizace opravy

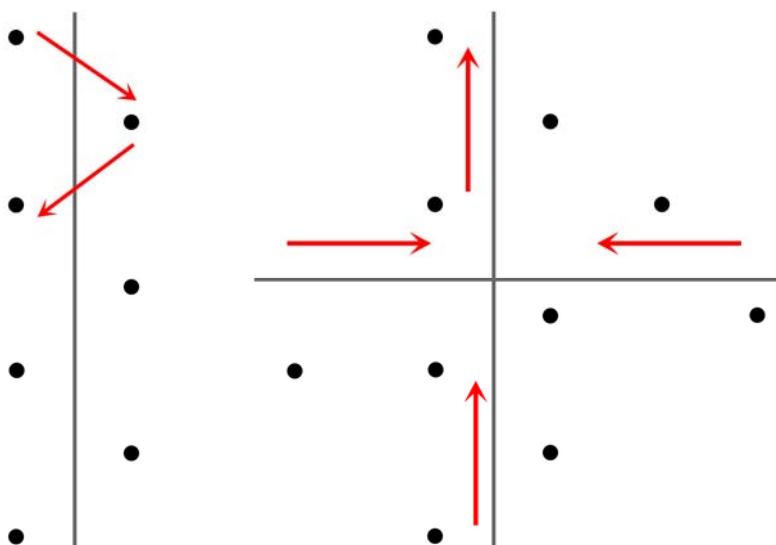
Nejprve je zapotřebí zjistit přibližný rozsah pod podlahou vytvořených dutin. Asi nejjednodušším způsobem (organizačně a pro zákazníka i cenově) je použít dostupnou např. skladovací techniku, která běžně po podlaze jezdí a její pojezd přes zkroucené (zvednuté rohy) nám napoví přibližný rozsah dutin od dilatačních řezů (obr. 2). Vzhledem k této informaci pak rozvrhneme vzdálenost vrtů od dilatačního řezu (v kolmém směru). Vzdálenost vrtů (podélně) od sebe navzájem se osvědčila kolem 1 metru (vychází i z hodnoty samostatné roztékavosti materiálu). Výrazně menší vzdálenost spíše komplikuje práci množstvím vyvěrajícího materiálu z okolních vrtů (při případné neprůchodnosti některého z vrtů pak není problém v relativně krátké době doplnit novým vrtem). Větší vzdálenosti jsou pak již rizikové z hlediska spolehlivého zaplnění dutin, zvláště za situace, kdy některý z vrtů je z nějakého důvodu pro injektáž neprůchodný.



Obr. 2 Pohyb desek při pojezdu skladovací techniky (možná zátěž až 8 t)

Optimálním průměrem jádrového vrtání je více jak 25 mm (rychlost průtoku, dodávka materiálu apod.). Velmi výhodné je přizpůsobit použitý průměr vrtáku průměru koncovky injektážní hadice. To pak umožňuje naprosto těsné zasunutí koncovky například z běžné průhledné PE hadice s opletením bez použití dotěšňování, kdy ani při tlakové injektáži nedochází k průniku injektované hmoty mezi hadicí a stěnou vrtu a je tak plně využita tlaková kapacita čerpadla. Pro injektáž je vhodnější použít čerpadlo s regulovatelným tlakem a možností reverzibilního chodu.

Při injektáži je nutné postupovat tak, aby docházelo neustále k vytlačování vzduchu (a k jeho úniku okolními vrty nebo dilatačním řezem) z kaveren pod deskou roztékajícím se materiálem a maximálně se omezila možnost vzniku vzduchové dutiny (obr. 3).



Obr. 3. Schéma postupu injektáže

Během čerpání je zrakově kontrolován úbytek materiálu v nádrži čerpadla v kombinaci s kontrolou tlaku v hadici (pohmatem „natlakovanosti“ čerpací hadice). Přestane-li materiál ubývat a hadice je natlakovaná je dutina většinou dostatečně zaplněna. V tom případě se reverzibilním chodem sníží tlak v hadici a pokračuje se následujícím vrtem za dilatační spárou. Vzhledem k tomu, že dutiny



bývají většinou rozsáhlejší dochází častěji k vyvěrání injektovaného materiálu z následných vrtů nebo z dilatační spáry (obr. 4, 5a).



Obr. 4 Injektáž a postupné zaplnění následného vrtu vyvěrající zálivkou

Relativně dlouhá doba zpracovatelnosti zálivky umožňuje také nechat materiál tzv. sednout, to je vlastní roztékavostí (i bez přímého tlaku čerpadla) dovypĺňovat dutiny (např. po vzduchu, v podkladním kamenivu, pokud se materiál dostal třeba i pod nataženou PE fólii apod.). Dochází pak k poklesu hladiny (obr. 5b) materiálu ve vrtu (menšímu či většímu), který tak lehce doplníme, podle míry klesnutí pouhým dolitím nebo následným doinjektováním.



Obr. 5a Vyvěrání injektovaného materiálu v následném vrtu a na okraji desky

Obr. 5b Pokles hladiny materiálu ve vrtu

Popsaný postup je ryze obecný a zjednodušený vzhledem k tomu, že každý případ je nutné řešit individuálně podle rozsahu poruchy, reakce podkladu a injektovaného materiálu ve vrtech atd. Např. u plošně rozsáhlejší poruchy je zapotřebí během injektáže zaplněné vrtu postupně uzavírat, buď mechanicky nebo chemicky pomocí rychlovažného cementu, např. Multifix Rapide.

Pro snadnější očistu podlahy povrch kolem vrtů udržujeme vlhký a přebytky vytlačeného materiálu následně stěrkou shrneme do odpadní nádoby a povrch podlahy očistíme vodou a hadrou nebo houbou.

#### 4. Závěr

I přes veškerou snahu při realizaci nové podlahy může dojít k její poruše a následnému pokroucení. Cílem příspěvku bylo seznámit s metodou následné opravy vedoucí k obnovení kontaktu mezi podloží a novou deskou za použití cementové vysokopevnostní zálivky bez smrštění Groutex 6003, která kromě relativně jednoduché práce přináší i spolehlivé a finančně dostupné výsledky (obr. 6).



Obr. 6 Žádný pohyb dilatačních celků při pojezdu skladovací techniky, pohled na část opravené desky podlahy

#### Literatura:

Zkroucení betonových desek - příčiny a protiopatření

Ing. Petr Tůma, Ph.D., ČVUT, Kloknerův ústav

Sborník konference Podlahy 2006, str. 281