

**Znalecký posudek
o příčinách poruch samonivelačního cemento-
vého potěru ve skladech objektu fy. [REDACTED]**

10 stran

18. 1. 1999

Ing. Dr. Richard A. BAREŠ, DrSc.

Jakutská 15

100 00 Praha 10

tel.: 02/7822479, 0603/421696,

02/22135720-1, 02/22135301

PAPS spol. s r.o.

k rukám jednatele spol. Tomáše Jurečky

Zenklova 305/11

180 00 Praha 8

**SOUDNÍ ZNALEC
Z OBORU STAVEBNICTVÍ**

Odvětví:

- *stavby obytné, průmyslové a zemědělské*

(spec.: stavební konstrukce betonové, železobetonové a konstrukce z plastických hmot)

- *stavební materiály*

(spec.: stavební materiály všeobecně - tradiční i nové, s aplikací plastických hmot)

- *stavby inženýrské*

(spec.: stavby mostní)

- *stavební různá*

(spec.: zkoušení stavebních materiálů a konstrukcí)

V Praze dne 18.1.1999

Čj. Z 205/99

Z n a l e c k ý p o s u d e k

o příčinách poruch samonivelačního cementového potěru ve skladech objektu fy. [REDAKCE]

Dne 11.12.1998 požádal mne jednatel společnosti PAPS, spol. s r.o., Zenklova 305/11, 180 00 Praha 8, pan Tomáš Jurečka o vydání znaleckého posudku o příčinách poruch samonivelačního cementového potěru typu MORFICO ve skladech firmy [REDAKCE]

Prohlídku objektu ve 2.pp jsem provedl za přítomnosti pana Jurečky dne 15.12.1998.

Další prohlídku 2.pp objektu, spojenou s provedením odtrhových zkoušek a vývrtů, jsem provedl opět za přítomnosti pana Jurečky dne 6.1.1999. Vývrty byly provedeny na celkem pěti místech, z toho tři ve skladovém prostoru na severovýchodní

straně, dva v manipulačním prostoru u výtahu. Odtrhové zkoušky bylo možno vykonat pouze na třech místech, u zbylých dvou se beton porušil již během vrtání.

Zapůjčené podklady:

- prováděcí projekt 2.pp, 1.pp a řez A-Á (projektant Jiří Dobrovský, Praha-Chodov)
- "Znalecký posudek na příčiny poruch (trhlin) ve finální vrstvě podlahy 2.pp objektu Rostovská 2a - Praha 10" od znalců prof. Z.Púbala a doc.Z. Billa se specializací "statika"
- Technický list fy. Knauf pro "Cementovou rychletuhnoucí suchou maltovou směs BN-30"
- Technický list firmy MORFICO pro "ABS PRIMER DISPERSION MD 17"
- Technický list firmy MORFICO pro "ABS DuroTop Standard 410"
- Reklamní prospekt firmy MORFICO pro ABS DUROTOP STANDARD 410
- Rozhodnutí 09-97-0462 TZUS Praha o schválení výrobku DuroTop 410 Standard podle zákona 479/1992 Sb.
- Rozhodnutí Hlavního hygienika ČR zn.HEM-3214-20.12.95 o souhlasu k dovozu materiálů ABS Duro Top 410 ABS Primer MD 17 do ČR
- Ceník 1996 firmy Morfico pro samonivelační cementové směsi ABS
- Reklamní prospekt firmy Morfico pro COBET.

Písemnou objednávku posudku od firmy PAPS č.1 ze dne 6.ledna 1999 jsem obdržel téhož dne.

N á l e z

Objekt sloužil původně jako škola, v jejíž druhém podzemním podlaží byl vybudován protiletectký kryt. Podlaha, stěny i strop ze železobetonu tvoří tuhou krabici s tloušťkou stěn 50 cm, tloušťkou stropu 70 cm a tloušťkou podlahy 80 cm. Tyto prostory (kromě jiného) měly být rekonstrukcí upraveny na sklady

reklamních předmětů pro firmu [REDAKCE] Protože konstrukční beton nebyl nijak povrchově upraven, rozhodl projektant provést k vyrovnání výšky cementovou mazaninu v tl. ca 50 až 150 mm a na tuto mazaninu uložit samonivelační podlahovinu DuroTop 410 Standard. S ohledem na tloušťku konstrukčního betonu podlahy, tuhost celé konstrukce a stáří objektu lze s téměř naprostou jistotou vyloučit, že by se v ní vyskytovaly jakékoli poruchy, které by mohly nepříznivě ovlivnit další podlahové vrstvy.

Zda byla horní plocha betonové desky před kladením cementové mazaniny řádně očištěna a zbavena povrchové vrstvičky cementového šlemu nelze s jistotou dnes zjistit. Z charakteru kontaktní spáry ve vývrtu 1 však se nezdá, že by vůbec nějaká úprava betonu byla provedena. Zda byla řádně provedena penetrace vhodným spojovacím prostředkem nelze také s určitostí zjistit, i když opět charakter spojovací vrstvy naznačuje, že nebyla, a pokud byla provedena, pak byla penetrována jen povrchová vrstvička cementového šlemu, předtím neodstraněná (např. ofrézováním nebo otryskáním). Protože ale tato vrstvička má jen nepatrnou pevnost, je taková penetrace, i když je provedena, v podstatě bezcenná. Ať tak či onak, není to důležité, protože - podle údaje pana Jurečky - po popraskání cementového potěru byly obě vrstvy až k původnímu konstrukčnímu betonu vybourány a bylo dohodnuto, že celou novou podlahu ve skladových prostorách, tj. vyrovnávací cementovou mazaninu i vlastní podlahovinu provede firma STAPOS. To se také stalo. Pro cementovou vyrovnávací mazaninu byla použita cementová rychletuhnoucí suchá maltová směs BN-30 firmy Knauf v tloušťce ca 5 až 15 cm a na ní byl opět uložen samonivelační cementový potěr ABS DuroTop Standard 410 firmy Morfico. Jak povrch konstrukčního betonu, tak cementové mazaniny má být před pokládáním další vrstvy ošetřen základním nátěrem ABS PRIMER DISPERSION MD17. Zda byl řádně upraven povrch konstrukčního betonu (a zejména dokonale zbaven zbytků předchozí cementové mazaniny např. ofrézováním nebo otryskáním) před nánosem jakékoli další vrstvy nelze dnes objektivně (bez náročných mikroskopických vyšetřování) určit.

Charakter lomové plochy ve vývrtnu 1 však ukazuje na to, že taková úprava provedena nebyla. Ani zjištěny viditelné stopy po nějaké penetraci. Na lomové (stykové) ploše nebyly. Aplikaci základního nátěru nelze však, bez podrobného mikroskopického a analytického vyšetřování, cenově velmi náročného, objektivně prokázat nebo vyloučit. Pokud ale penetrace byla provedena, pak byla provedena nedostatečně nebo nečbale, nebo na nedostatečně očištěný povrch betonu a tím postrádala svůj význam.

Po určité době se však objevily trhliny v podlahovině DuroTop 410 opět. Proto, na objednávku firmy STAPOS vypracovali znalci Púbal-Bill znalecký posudek, který měl posoudit příčiny vzniku trhlin a podat návrh opatření k nápravě vadného stavu. Znalci v tomto posudku z 12.5.1998 došli k závěru, že "trhliny ve vrchním potěru jsou způsobeny smršťováním podkladního potěru, který postrádá plošné dilatování jak po obvodě, tak uvnitř podlahových polí" přičemž šířka dilačních spar měla být alespoň 0,5 L/250, tj. 13 až 30 mm! Jako opatření k nápravě znalci doporučují prořezat potěr i mazaninu kolem svislých konstrukcí a na konci záruky cementového potěru opravit ho blíže nespecifikovaným způsobem. Stavební firma STAPOS skutečně podle tohoto návrhu provedla prořezání obou vrstev a spáry zaplnila silikonovým tmelem.

Provedenými vývrty je možno posoudit kvalitu současné (tedy podruhé provedené) cementové mazaniny a současného (tedy podruhé provedeného) cementového potěru. O kvalitě poprvé provedených vrstev a příčinách jejich poruch nelze nyní říci vůbec nic.

Popis a výsledek vývrtů a odtrhových zkoušek:

Místo 1 - ve skladovém prostoru na severovýchodní straně, v blízkosti středu skladové prostory, v místě křížení příčných a podélných trhlin. Při provádění vývrtnu došlo k oddělení v cementové mazanině, která byla nepevná, rozpadavá. Trhliny v

potěru probíhají i v mazanině jemnozrné struktury až ke konstrukčnímu betonu. Tloušťka potěru činila v tomto místě 8 až 10 mm, tloušťka mazaniny 38 mm. Pro oddělení během vývrtu nebylo možno provést odtrhovou zkoušku. Pevnost mazaniny v tahu nemůže z uvedeného důvodu přestoupit hodnotu 0,1 až 0,2 MPa, čemuž odpovídá pevnost v tlaku výrazně menší než 10 MPa. Poté bylo s vývrtem pokračováno v konstrukčním betonu do hloubky 35 mm pod jeho povrch. Beton je zdravý, s pevností nejméně 30 MPa, bez trhlin. Porušení prochází přes zrna kameniva. Jak již bylo řečeno výše, nenese povrch konstrukčního betonu žádné známky ani jeho povrchové úpravy, ani penetrace. Mazanina k betonu nepřilnula.

Místo 2- ve skladovém prostoru na severovýchodní straně, blíže ke štitové zdi, cca ve vzdálenosti 3 m od místa 1, rovněž v místě křížení tří trhlin. Tloušťka potěru cca 8 až 10 mm, tloušťka mazaniny cca 55 mm. Při odtrhové zkoušce došlo k porušení uprostřed mazaniny jemnozrné struktury, v šikmé ploše vzdálené od styčné spáry s potěrem o 10 až 25 mm, při napětí 0,13 MPa. Při pokusu o pokračování vývrtu došlo k oddělení zbytku mazaniny od betonu v okamžiku, kdy vývrt dosáhl kontaktní spáry. Potěr lpí dosti dobře na mazanině, která je směrem dolu poréznější a méně pevnou. Vlasové trhliny v povrchu potěru se směrem k jeho spodní straně (směrem ke kontaktu s mazaninou) zmenšují a v mazanině nepokračují.

Místo 3 - ve skladovém prostoru na severovýchodní straně, poblíž štitové a střední zdi, v místě bez poruch (trhlin) a se znělým zvukem na poklep. Tloušťka potěru 4 až 5 mm, tloušťka mazaniny nezjištěna, rozhodně ale více než 60 mm (hloubka vývrtu). Při odtrhové zkoušce došlo k porušení v mazanině, v ploše vzdálené 10 až 15 mm od styčné spáry s potěrem, při napětí 1 MPa.

Místo 4 - u výtahu v místě dodatečně proříznuté spáry, kde dochází k odlamování potěru v jejím okolí. Cementový potěr v tloušťce 5 mm se oddělil od cementové mazaniny v její povrchové vrstvě. Její struktura je obdobná jako mazanina ve skladových

prostorách, tj. jemnozrná, rozpadavá, s minimální pevností (méně než 10 MPa v tlaku).

Místo 5 - v manipulačním prostoru před výtahem, cca 2 m od místa 4, v místě bez zjevných poruch a se znělou odezvou na poklep. Při odtrhové zkoušce došlo k porušení v mazanině při napětí 1,09 MPa, v ploše vzdálené 3 až 11 mm od styčné spáry s potěrem, jehož tloušťka byla 7 mm.

Ve všech vývrtech je patrná na povrchu mazaniny cementová vrstvička tl. 1 až 2 mm, která byla zřejmě dostatečně penetrována a tím zpevnila povrchovou část mazaniny do hloubky až 3 mm. Ve všech případech je cementová mazanina nekvalitní, nedobře zpracovaná, jemnozrná, pórovitá, zdá se že i tzv. spálená, tj. nedostatečně ošetřovaná při tvrdnutí a v každém případě nevhodná jako podklad pro podlahovinu DuroTOP 410. Nelze vyloučit, že prováděcí firma použila alespoň v některých částech na povrchu mazaniny podkladový materiál DuroBase 400, čímž by bylo možno vysvětlit i výše zmíněnou cementovou vrstvičku, která významně zpevňuje povrch (ale pouze jen povrch) cementové mazaniny.

Podle subjektivního dojmu rozsah trhlin v cementovém potěru, stejně jako rozsah odutých míst se relativně rychle zvětšuje, což mohlo být pozorováno i v rozmezí dvou týdnů při první a druhé prohlídce znalcem.

P o s u d e k

Použitá podlahovina ABS DuroTop Standard 410 je dodavatelem firmou MORFICO, označována za samonivelační cementový potěr pro průmyslové podlahy a má tedy charakter bezspáre podlahoviny. Základním předpokladem úspěšné aplikace každé bezspáre podlahoviny je dokonalá soudržnost s podkladem, který musí mít určité vlastnosti, předepsané jím výrobcem podlahoviny, tak konec konců i ustanovením příslušné normy ČSN 744505, čl. 3.8. Čím je

podlahovina tenčí a čím má větší smrštění, tím musí být soudržnost s podkladem, stejně jako mechanické vlastnosti podkladu, lepší. Účelem je, aby v každém okamžiku zrodu a vývoje podlahoviny (jejího tvrdnutí) byla vznikající napětí od smrštění (a případně od snížení teploty) nižší, jednak než momentální pevnost podlahovinové vrstvy, jednak než pevnost v soudržnosti s jejím podkladem a tak bylo zabráněno porušení nebo porušování kontaktní horizontální spáry, které je vždy počátkem dalšího porušování podlahoviny např. trhlinami, odlamováním, zdviháním okrajů u trhlin atd. V té souvislosti je třeba upozornit na nezbytnost zvláštního řešení u každého ukončení podlahoviny (např. u obvodových zdí, u sloupů, u přechodů k jiné podlahovině atd.), neboť u každého ukončení roste smykové vodorovné namáhání v kontaktní spáře nejméně na trojnásobek jeho průměrné hodnoty. Proto právě tato místa jsou častým počátkem poruch podlahoviny. Z uvedeného jasně vyplývá, že jakékoli prořezávání nebo jiné vytváření jakýchkoli pofiderních dilatačních spar v podlahovině a/nebo jejím podkladu je vysoce škodlivé a podlahovině, pokud jsou zachována shora uvedená kritéria, přinesou jen místa potencionálních, dokonce velmi pravděpodobných, poruch.

Všechny cementové samonivelační stěrky, které se honosí velmi rychlým tuhnutím a tvrdnutím, jsou vyráběny z vysoce přemílaných ušlechtilých cementů s přísadami superplastifikátorů a případně i některých polymerních disperzí, což všechno přináší zvýšení smrštění absolutně i v časovém průběhu a proto jsou velmi citlivé k použitému množství záměsové vody, dokonalosti ošetření během tvrdnutí a ke všem dalším technologickým parametrům a podmínkám. Přesto všechno se obvykle nelze vyhnout vzniku jistého množství mikrotrhlin zejména v povrchu podlahové vrstvy a je třeba zajistit ještě před předáním provozu jejich sanaci např. vhodným zacelujícím nátěrem. Pokud se investor rozhodne pro tuto, v zásadě nevhodnou finální úpravu podlahy, musí počítat vedle krakelování povrchu i s její trvalou prašností.

I technický list pro podlahovinu DuroTop 410 předpokládá pevnost podkladu v tahu alespoň 1,5 MPa případně 1,0 MPa, použije-li se mezilehlá vrstva DuroBase 400 nebo DuroBase Extra 402. Odtrhové zkoušky ukázaly, že pevnost podkladu v průměru je výrazně pod předepsanými hodnotami a navíc, že pevnost podkladu je značně nestejněměrná a jen v nejkvalitnějších oblastech se pohybuje kolem hodnoty 1,0 MPa. Za hlavní příčinu poruchy podlahoviny lze označit proto právě nedostatečnou kvalitu vyrovnávací vrstvy cementové mazaniny, ať byla provedena z běžné cementové směsi z betonárky (v manipulačním prostoru), nebo z cementové rychletuhnoucí suché maltové směsi BN-30 výrobce Knauf Praha (ve skladu), o jejichž vlastnostech udávaných v technickém listu nelze jinak, než oprávněně pochybovat. Její pevnost v tlaku je i po několika měsících menší než 10 MPa (namísto nejméně 30 MPa) a tahová pevnost mezi 0,1 a 1,0 MPa. Výroba i zpracování a ošetření této vrstvy (která navíc nemá být větší než 60 mm proti skutečným až 150 mm) byly zřejmě nedokonalé, což potvrzuje též objemová hmotnost mazaniny pod 1,8 g/mm³. Přesto je třeba vzít na vědomí, že tomuto typu podlahovin i při dokonalém podkladu a provedení, je vlastní vznik určitého množství povrchových mikrotrhlin. Předchozí znalecký posudek nemá smyslu mnoho rozebírat, neboť zdá se hodnotí zcela jinou podlahovinu či podlahu a jiný objekt. Navíc vychází z naprosto nesprávného předpokladu, že finální podlahový potěr je plovoucí na podkladní mazanině a mazanina je plovoucí na konstrukčním betonu. Kromě toho tento posudek jednak sám sebe na mnoha místech popírá, jednak vychází z naprosto nedoložených předpokladů. Závěr zmíněného posudku je ve všech bodech zcela nesprávný.

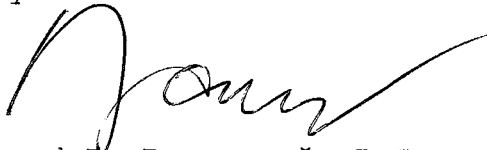
Z á v ě r

Příčinou poruch cementové samonivelační stěrky je především nekvalitní podkladní vrstva cementové mazaniny, jejíž mechanické vlastnosti dosahují jen zlomek požadovaných hodnot. Druhou příčinou poruch je podlahovina sama, neboť je enormně citlivá na všechny předepsané technologické kroky a i za ideálních podmínek se neobejde pravděpodobně bez vlasových povrchových trhlinek, které je zapotřebí ještě před předáním do provozu vhodným způsobem sanovat. Ke zhoršení současného stavu ještě přispělo i následné prořezání pseudodilatačních spar v podlaze, což vedlo ke zmnožení kritických míst pro vznik poruch.

Rekonstruovat tuto podlahu bude velice obtížné už proto, že s největší pravděpodobností bude rozsah poškození trhlinami a následnými průvodními jevy ještě dlouho pokračovat zejména ve všech místech s provozem paletovacích vozíků. Spočívala by v tlakové injektáži podkladní cementové mazaniny vhodnou syntetickou pryskyřicí (ale možná i cementem), nasycením trhlin v potěru vhodnou pryskyřicí (zde bych vyloučil materiály na bázi cementu) a celoplošným nátěrem vhodnou syntetickou hmotou pro odstranění prašnosti, zaplnění neodhalených trhlinek a k získání jednotného a esteticky působícího vzhledu.

Rozumnější a jistější však by bylo odstranění všech vrstev až na konstrukční beton, jeho dokonalé očištění a provedení syntetické bezesparé podlahoviny na dostatečně kvalitní vyrovnávací vrstvu typu polymermalty, to vše renomovanou a specializovanou firmou, případně - pokud by bylo přáním investora mít podlahu anorganického typu - cementové mazaniny se vsypem speciálního plniva do povrchové vrstvy.




Richard A. B a r e š, DrSc.

Znalecká doložka:

Znalecký posudek jsem podal jako znalec jmenovaný rozhodnutím ministra
spravedlnosti ze dne 11.10.1967 č.j. ZT 106/67 a ze dne 3.12.1996 č.j. M 563/96 pro
základní obor stavebnictví, pro odvětví staveb obytných, průmyslových,
zemědělských, inženýrských, mostních, odvětví stavebních materiálů a
odvětví zkoušení stavebních materiálů a konstrukcí.

Znalecký úkon je zapsán pod poř. čís. 205/89 znaleckého seznamu

Znalečné a náhradu nákladů (náhradu mzdy) účtuji podle připojených dokladů

na základě dokladů čís.

