

Prof. Ing. Dr. Richard A. BAREŠ, DrSc.
Károvska 241
252 45 Zvole-Ohrobec
Mob.: 777 739 666, 603 421 606
E-mail: berol@volny.cz
comeng@comeng.eu

SOUDNÍ ZNALEC Z OBORU STAVEBNICTVÍ

Odvětví:

- stavby obytné, průmyslové a zemědělské
(spec.: stavební konstrukce betonové, železobetonové a konstrukce z plastů)
- stavební materiály
(spec.: stavební materiály všeobecně - tradiční i nové, s aplikací plast. hmot)
- stavby inženýrské
(spec.: stavby mostní)
- stavební různá
(spec.: zkoušení stavebních materiálů a konstrukcí)

Z n a l e c k ý p o s u d e k

o stavu podlahy v garážích bytového domu Novodvorská, Praha 12

Čj. 253/11
Ohrobec, 15.6.2011

Dne 21.2.2011 byl znalec osloven panem ... v zastoupení samosprávy vlastníků s žádostí o provedení znaleckého posudku o stavu podlah v pojižděné části garáží výše uvedeného obytného domu. Písemná objednávka posudku byla zaslána mailem 28.4.2011.

Prohlídka objektu byla uskutečněna 11.3.2011 a odběr vzorků dne 2.5.2011, v obou případech za přítomnosti

Podklady

- 1) Technická zpráva statiky projektu Bytového domu Novodvorská od Ateliéru A ČR s.r.o. Praha z 24.10,2006
- 2) Výkres F.005 Statika, Deska základová -0,10, výztuž
- 3) Výkres F.004 Statika, Deska základová -3,05, výztuž
- 4) Výkres F.003 Statika, Deska základová , tvar

- 5) Výkres E.6 stavební, půdorys 1.NP
- 6) Výpis skladby podlah S2 a S10
- 7) Kapitola 2.15 Technické zprávy projektu – Podlahy
- 8) Zápis z místního šetření stavu podlah v garážích z 15.2.2011
- 9) Technický list podlahovinových materiálů PLANITOP 400 a MAPECOAT I 24 firmy MAPEI, předepsaných projektantem pro úpravu podlah v pojižděné části garáží
- 10) Technické a materiálové listy podlahovin MFC Final 440 a 420 a MFC Final 430 a 410 firmy MORFICO, použité s největší pravděpodobností firmou ... pro podlahy v garážích, které tato firma prováděla v subdodávce pro generálního dodavatele (Sekyra Group)
- 11) Vlastní fotodokumentace
- 12) ČSN EN 13 318 Potěrové materiály a podlahové potěry – definice
- 13) ČSN EN 13 813 Potěrové materiály a podlahové potěry- Potěrové materiály-Vlastnosti a požadavky
- 14) ČSN EN 1504-1 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody –Část 1: Definice
- 15) ČSN EN 1504-2 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody –Část 2: Systémy ochrany povrchu betonu
- 16) ČSN EN 1504-9 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody –Část 9:Obecné zásady pro používání výrobků a systémů
- 17) ČSN EN 1504-10 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody –Část 10: Použití výrobků a systémů a kontrola kvality povrchu
- 18) ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba, shoda
- 19) CSN-EN 1992-1-1 eurokód 2 Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1 Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- 20) ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí
- 21) ČSN 74 4505 Podlahy. Společná ustanovení
- 22) ČSN ČSN 73 6058 Hromadné garáže. Základní ustanovení

N á l e z

Z projektových podkladů poskytnutých znalci lze nalézt tyto skutečnosti:

- Podle „Poznámky“ na výkrese F.005 statiky- základová deska –0.100 – výztuž, stejně jako na výkrese F.004 základová deska – 3.050 – výztuž a na výkrese F.003 základová deska – tvar:
 - Povrchy (?) desky a stěn na styku s úkapy z automobilů jsou navrženy na šířku trhliny $w = 0,2$ mm
 - Úprava pracovní spáry dle zvyku dodavatele (např. B-systém)
 - Poloha pracovních spár bude určena dle dohody s dodavatelem, deska se předpokládá betonovaná na dvě části s technologickou přestávkou 5-7 dní
 - Úprava pojižděného povrchu desky se předpokládá broušení se vsypem (např. Panbex)
 - Spárořez v betonu podlahy vychází z polohy zakládacích strojů, spáry budou definovány architektem za konzultace se statikem
 - Předepsaný beton C30/37 – XC1 – XD1 pro maximální průsak 50 mm dle ČSN 731201, ČSN EN 206-1, betonová směs S3, krycí vrstva horní i spodní výztuže 25 mm.

- Z Technické zprávy stavební DRS, kap. 2.15 Podlahy, plyne:
 - Podlahy v garážích budou tvořeny železobetonovou deskou. Nášlapná vrstva podlah na komunikaci mezi jednotlivými zakládači bude tvořena stěrkou od firmy Mapei- Lanitop 400 v tl. 20 mm a nátěrem Mapecoat I 24.
 - Podlaha bude řešena ve dvou etapách. V rámci hrubých konstrukcí bude provedena ŽB monolitická deska a budou osazeny ohraničující úhelníky. V rámci dokončovacích prací bude provedena stěrka s nátěrem v tl. 20mm.
 - Podlaha bude dilatována jen proříznutím bez vložených prvků. Místa dilatačních řezů stanoví projektant statiky
 - Podlaha v zakládačích je ošetřena samonivelační stěrkou Ultraplan v tl. 1-2mm od firmy Mapei a nátěrem Mapecoat I 24 (Mapei). Mezi ŽB desku a

samonivelační stěrku musí být aplikován pryskyřičný nátěr pro přilnavost materiálů.

- Mazaniny dilatovat po max. 9 m².
- „Skladba podlah“ projektu určuje pro komunikace v garážích skladbu S 2:
 - nátěr bezprašný, odolný olejovým a ropným látkám Mapecoat I 24 (Mapei)
 - stěrka Lanitop 400 tl. 20 mm (fa Mapei)
 - ŽB monolitická deska tl. 150 mm
- Technická zpráva statiky F.OTZ , kap. 4.4 Horizontální konstrukce, 4.4.1¹
Technická podlaha v garážích, uvádí (*pro znalce poněkud nesrozumitelně*):
 - Pro provoz vozidel v garážích je vytvořena technická podlaha mezi jednotlivými zakladači, která je osazená přes stěny z prolévaných tvárníc na základovou desku (H.H.-3.050). Volně přechází ze sjezdové rampy do vertikální desky, která se v některých částech napojuje na základovou desku. Podlahová deska tl. 150 mm je navržena ocelobetonovou deskou s plechem VSŽ 11 002 (vlna výšky 50 mm) přebetonovaným 100 mm na vlnu betonem C30/37 – XC1 – XD1, max. průsak 50 mm. Beton je vyztužen sítí KARI 8/100-8/100 a v každé vlně prutem vázané výztuže R12. Deska má hlazený povrch a je navržena na max. šířku trhliny $w_{lim} = 0,2$ mm. Hrany desky jsou lemovány ocelovým žárově zinkovaným úhelníkem L 70/70/10. Úhelníky budou děleny na jednotlivé prvky podle spárořezu podlahy. Ten bude předložen architektem po konzultaci se statikem.

Jak vyplývá z citovaných podkladů, projekt neměl zcela jasno, jak se uspořádá povrch pojižděné části garáží. Podle výkresové dokumentace měl být pojižděný povrch desky broušený se vsypem (např. Panbex). Podle ostatních podkladů měla být na železobetonové konstrukci vybudována podlahovina (tzv. nášlapná vrstva) v tl. 20 mm z cementové malty PLANITOP 400² (nikoliv samonivelační, ale naopak tixotropní), údajně s „kompensovaným“ smrštěním (bez udání numerických hodnot), a její pokrytí epoxidovým kyselinovzdorným nátěrem na ochranu betonových povrchů MAPECOAT I 24, obojí od firmy MAPEI.

¹ V přehledu použitých norem, uvedených v technické zprávě konstrukční části projektu nejsou uvedeny normy ČSN EN 1992-1-1, ČSN P ENV 13670-1, ČSN 744505 a ČSN 73 6058 důležité ve vztahu k hromadným garážím a zřejmě ani nejsou respektovány.

² Materiál LANITOP neexistuje, byl zřejmě myšlen materiál PLANITOP

Materiál PLANITOP 400 je výrobcem určen především pro opravy a modelování poškozených betonových povrchů, jako čela balkonů, rohy trámů a sloupů, ohraničení ploch betonových podlah apod. (proto je tixotropní). Pokud by se použil pro vytvoření stěrky na betonový podklad, pak podle technického listu jen do tloušťky 5mm (nikoli jak předepisuje projekt 20 mm). Materiál MAPECOAT I 24 je nátěrový systém, určený podle technického listu pro ochranu povrchu podlah, zásobníků na vodu a kanalizačních potrubí, které jsou vystaveny **trvalému** styku s agresivními chemickými látkami, jako jsou kyseliny, louhy a uhlovodíky. Po zesíťování vytváří povlak, nepropustný pro vodu a vodní páru.³ Není vhodný pro aplikace, kde dochází ke zvýšenému otěru (např. pojížděné plochy).

Ve skutečnosti podlaha pojížděné části garáže, provedená firmou ... Praha byla zhotovena s použitím jiných hmot a jiným systémem, sestávajícím ze dvou vrstev: základní, vyrovnávací samonivelační cementové vrstvy s přísadou polypropylenových vláken ve zjištěné tloušťce od 15 do 25 mm patrně z materiálu MFC Final 420 nebo 440 a z povrchové cementové samonivelační vrstvy ve zjištěné tloušťce 1- 6 mm patrně z materiálu MFC Final 410 nebo 430, vše od firmy MORFICO. Technologický předpis dodavatele podlahoviny pro danou stavbu ani stavební nebo montážní deník či jiné podklady osvědčující použité hmoty pro podlahu této části stavby znalec nemá k dispozici. Pokud jde o technické vlastnosti mají ale hmoty MFC Final 440 a 420 vlastnosti obdobné, stejně jako mají vlastnosti hmoty MFC Final 410 a 430. Podle některých technických podkladů firmy MORFICO má ale povrchová stěrka 430 relativně vysoké hydratační smrštění (až 0,6mm/m). Podle technických listů jsou hmoty MFC Final 420 a 440 určeny především k nanášení na staré a poškozené betonové podklady v síle vrstvy 5 – 30 mm, pro hrubé vyrovnání a zpevnění průmyslových podlah před tím, než se aplikuje povrchová vrstva MFC Final 410 nebo 430, případně syntetická stěrka, o tl. větší než 2 mm. Hmoty MFC Final 420 a 440 není vhodná jako konečná úprava. Naproti tomu hmoty MFC Final 410 a 430 jsou podle technického listu výrobce určeny pro průmyslové podlahy na nový i starý beton jako konečná povrchová úprava silně namáhaných průmyslových betonových ploch, např. výrobní haly, garáže, skladiště, supermarkety apod. Nanáší se v síle 4 – 15 mm. Jsou údajně vhodné pro průmyslové použití i bez další povrchové úpravy, avšak pro jednodušší čištění nebo k ochraně proti vnikání chemikálií může být na povrch nanášena vhodná ochranná vrstva.

³ Podle ČSN EN 13 318 (stejně jako norem ČSN EN 1504-1, 1504-2 a 1504-10) je nátěr definován jako „úprava, vytvářející souvislou ochrannou vrstvu na povrchu betonu“.

Způsob provedení a ošetření předpokládané pracovní spáry konstrukční desky není znalci znám. Projektem předpokládané smršťovací spáry (spárořez) nebyly v podlaze nalezeny a zřejmě nebyly provedeny.

Prohlídka povrchu podlahy ukázala v celém rozsahu plochy velké množství smršťovacích (někdy též zvaných „krakelových“) trhlinek různé šířky, od 0,1 do 0,4 mm (obr. 1 – 3), vznikajících obvykle v důsledku rychlého vysychání (nedostatečného ošetřování během tuhnutí a tvrdnutí) zejména systémů, kterým je zvýšené smrštění vlastní. Provedenou plošnou sondou v náhodně zvoleném místě (obr. 4,5) bylo prokázáno, že většina trhlinek pozorovaných na povrchu podlahy prochází pouze vrchní podlahovou vrstvou a do vyrovnávací stěrkové vrstvy nepokračují. Byla indikována i omezená místa, kde se trhlinky otáčejí do relativně vodorovného směru na stykové ploše vyrovnávací a povrchové vrstvy. Tato porušení jsou však velmi omezená a bez vlivu na celkový mechanický stav podlahy. Lze ale nalézt i trhliny, které z povrchové vrstvy procházejí i přes vyrovnávací vrstvu a nelze jednoznačně vyloučit, že dokonce pokračují v konstrukční desce (což podporuje nález v provedené sondě)(obr. 5). Nelze dnes posoudit, kolik takových trhlin v podlaze je, případně jak jsou hluboké. V několika málo místech s velmi malou tloušťkou povrchové vrstvy (kolem 1 mm) bylo zjištěno plošné oddělení této vrstvy od spodní, vyrovnávací vrstvy (odutá místa) (obr. 6). Vyrovnávací stěrková vrstva je relativně dobře spojena s železobetonovou deskou.

Reklamacce vlastníků domu na nevhodný stav podlahy pojížděné části garáží, rozpraskaný množstvím trhlinek, byla jak zhotovitelem podlahy, tak generálním dodavatelem stavby odmítnuta s tím, že výskyt trhlinek v podlaze je vlastností tohoto typu podlahoviny a nijak nesnižuje trvalou použitelnost garáží.

P o s u d e k

Stávající předpisy (normy) ukládají především projektantovi konstrukční části (statikovi), ale i dalším účastníkům výstavby, řadu povinností, které zdá se, zde nebyly naplněny. Tak např. ČSN-EN 1992-1-1 v čl. 4.3(1) ukládá: „*Aby bylo dosaženo požadované návrhové životnosti konstrukce, musí se uvažovat odpovídající opatření na ochranu každého konstrukčního prvku proti příslušnému*

působení prostředí“. Tato povinnost vyplývá rovněž z řady dalších článků, např. 4.1(1), 4.1(2), 4.1(3).

Podle Tab. 4.4 N ČSN-EN 1992-1-1 pro třídu konstrukce S4 pro **betonové plochy parkovišť**, pokud není **výslovně** zajištěna trvalá ochrana betonu **hydroizolační vrstvou**⁴, **musí být výpočet veden pro stupeň vlivu prostředí XD 3⁵ podle mezního stavu použitelnosti k omezení trhlin, s povolenou šířkou trhlin do 0,1mm (max. do 0,15 mm), s krycí vrstvou výztuže u horního povrchu desky 45mm a pro beton 35/45**. Několikrát je v normě opakováno, že takto je třeba postupovat i tehdy, kdy taková pevnost betonu z hlediska statického návrhu není zapotřebí. Tento požadavek nebyl projektem splněn.

Společné garáže mají být, podle dosud platné ČSN 73 6058 odvodněny spádem a odtokovými kanálky či gulami. Pokud v rozporu s normou nejsou takto konstruovány (což je v praxi časté), měly by být bariérové vlastnosti stropní konstrukce (podlahy) k průniku kapalin garantovány s dostatečnou jistotou; je proto doporučením hodné (nikoliv povinné) instalovat jak vodotěsnou povrchovou úpravu (podlahovinu), tak současně navrhnout železobetonovou stropní desku pro stupeň XD 3.

Pokud jde o trhliny, pak článek 7.3.1 normy ČSN-EN 1992-1-1 uvádí v odst. 1 „*Trhliny musí být omezeny tak, aby nedošlo k narušení řádné funkce nebo trvanlivosti konstrukce, popř. k nepříznivému ovlivnění jejího vzhledu*“ a podstatným konstatováním je odst. 4 „*Vznik trhlin lze připustit, aniž by se omezovala jejich šířka za předpokladu, že se nenaruší funkčnost konstrukce*“. V dalším textu a tabulce 7.1N jsou pak uvedena doporučení pro maximální šířky trhlin s ohledem na stupně vlivu prostředí (expozici konstrukce). **Pouze** v případě stupně XO (bez nebezpečí koroze nebo narušení) a XC1 (suché nebo stále mokré prostředí) se připouští maximální šířka trhlin až 0,4 mm. V odst. 7 tohoto článku se stanoví: „*Zvláštní opatření jsou nezbytná pro prvky ve stupni vlivu prostředí XD3. Volba vhodných opatření bude záviset na povaze vyskytujících se agresivních činitelů*“ a mezní velikost trhlin se pro stupeň XD3 taxativně neuvádí.

⁴ Se schopností překlenovat statické trhliny do šířky alespoň 0,4 mm a dynamické trhliny s pohybem do 0,2 mm, zabezpečující její trvalou nepropustnost (z žádného normového předpisu přímo nevyplývá, že by podlahovina měla být vždy automaticky, za každých okolností, hydroizolační membránou)

⁵ Podle ČSN-EN 1992-1-1 je stupeň vlivu prostředí XD3 určen pro prostředí, kde koroze je vyvolána chloridy a kde je střídavě suché a mokré prostředí (výslovně např. betonové povrchy parkovišť).

Znalec nezkoumal, zda byla konstrukční deska betonována ve dvou částech s několikanásobným odstupem jak předpokládal projekt, ani byla-li a jak upravena pracovní spára, či byly –li navrženy a podle toho provedeny smršťovací spáry.

S ohledem na konstrukci desky (železobetonová deska v profilovaném plechu), na její mnohapodporové uložení a na její bohatou výztuž bylo by patrně oprávněné předpokládat, že byla zhotovena bez konstrukčních i smršťovacích trhlin a také, že případné smršťovací trhliny, pokud by se v ní vyskytly, by neohrozily její statiku. Znalec statické posouzení konstrukce neprováděl.. Nicméně nález, že některé trhliny patrně na povrchu podlahy procházejí z povrchové vrstvy i přes vyrovnávací vrstvu, či dokonce pokračují v konstrukční desce, umocňuje potřebu dokonalé hydroizolační vrstvy na povrchu podlahy ke spolehlivému zabránění průsaku chloridy aktivovaných vod ke konstrukční i rozdělovací výztuži, případně profilovanému plechu. Na druhé straně, pokud by se v konstrukční desce skutečně nějaké průběžné trhliny vyskytly, byly by patrně převážně přemostěny relativně tlustou vrstvou vyrovnávací malty MFC Final 420 či 440, vyztužené propylenovými vlákny.

Projekt nezohlednil požadavek ČSN-EN1992-1-1 na volbu stupně prostředí pro hromadné garáže nebo specifikaci podlahoviny jako hydroizolační membrány, schopné překlenovat statické i dynamické trhliny. Navržený beton C30/37 – XC1 – XD1 umožňuje průsak do 50 mm a nemůže splnit požadavky na použitelnost v prostředí hromadných garáží s občasným smáčením vodou s rozpuštěnými chloridy a to ani, když je deska navržena na max. šířku trhliny $w_{lim} = 0,2$ mm.

Návrh desky předpokládá hlazený povrch a tím postrádá smysl předepsaná vyrovnávací, 20 mm tlustá cementová vrstva (podlahovina). Nebylo by co vyrovnávat. Navržené použití hmoty PLANITOP pro „vyrovnávací“ vrstvu železobetonové desky je navíc pro daný účel zcela nevhodné, neboť jde o hmotu tixotropní, prakticky s nemožností jejího rovnoměrného rozprostření na větší ploše bez obrovského úsilí. Aplikaci této hmoty na vodorovné povrchy připouští výrobce spíše výjimečně a to jen do tloušťky 5 mm. Kdyby se tato hmota použila v zamýšlené tloušťce 20 mm, zcela určitě by povrch byl hrubší a nerovnoměrnější, než předpokládaný hlazený povrch desky⁶. Proto provedení „vyrovnávací“ vrstvy z hmoty MFC Final 420 resp. 440, jako hmoty samonivelační, je jednoznačně vhodnější s ohledem na výsledný estetický efekt, i když ani zde není

⁶ I u firmy MAPEI mohl projektant nalézt celou řadu samonivelačních malt typu Mapegrout, když už považoval za nutné „vyrovnávací“ vrstvu aplikovat

jasný důvod nanášení na hlazený nový beton takovéto vrstvy, určené především na staré a poškozené betonové podklady a pro hrubé vyrovnání před aplikací další povrchové vrstvy.

Projektem navržená ochrana „vyrovnávací“ vrstvy z materiálu PLANITOP epoxidovým nátěrem Mapecoat I 24 je rovněž nevhodná a nemůže ani zdaleka splnit požadavek normy na nepropustnou membránu, schopnou překlenovat statické trhliny do 0,4 mm a pohyb dynamických trhlin do 2 mm⁷. Na druhé straně tato povrchová úprava by byla nesporně vhodnější, než úprava realizovaná z materiálu MFC Final 410 resp. 430, která nemůže z chemického hlediska poskytnout žádnou ochranu proti vodám nasyceným chloridy a navíc smršťovacími (krakelovými) trhlinkami porušená vrstva transportuje tyto vody dovnitř systému, minimálně k vyrovnávací vrstvě a nechává zde volné pole jejímu destruktivnímu působení.

Zaslouží poznamenat, že argument prováděcí firmy ..., že „*vlasové trhlinky jsou vlastností cementové stěrky a není tím ohrožena funkčnost finální podlahy*“ je nesmyslem. Podlahovina s jakýmkoli vadami takového druhu je nepoužitelná a samozřejmě takové vady závažně zhoršují dlouhodobou použitelnost prvku na němž je aplikována, zejména pak v prostředí s proměnou vlhkostí a přítomností agresivních činidel. Konečně ani technický list či jiné technické materiály výrobce použité hmoty, firmy Morfico, samozřejmě trhlinkování mezi vlastnostmi hmoty neuvádí, i když doporučují „k ochraně proti vnikání chemikálií nános vhodné ochranné vrstvy“. Protože krakelování této vrstvy nemůže být její vlastností, pak jednoznačnou příčinou vzniku této závady musí být chyba při provádění, ať již z důvodu nadměrného podílu vody ve směsi, nebo z důvodu nedokonalého (nebo žádného) ošetřování během tuhnutí a tvrdnutí.

Z á v ě r

1. Stropní deska garážových stání postrádá předepsaná opatření podle platných norem k zajištění trvalé použitelnosti z hlediska trhlin. Pro beton nebyla zvolena předepsaná kvalita, povrch nebyl opatřen hydroizolační membránou dostatečné tloušťky a tažnosti. Stropní deska nebyla broušena se vsypem jak vyžadovaly armovací plány a plán tvaru, ale byla provedena s běžnými nerovnostmi, které vyžadovaly následnou úpravu podlahovou stěrkou, jak předpokládaly ostatní projektové podklady.

⁷ Pokud by chtěl projektant vybírat z hmot firmy MAPEI, pak vhodné by byly materiály Mapefloor, či Mapecoat BS 1. Vhodné hmoty lze ale nalézt i v nabídce jiných firem, MORFICO, SIKA, COMING a dalších.

2. Použitá podlahová („vyrovnávací“) stěrka typu MFC Final je daleko vhodnější alternativa podlahoviny, než projektem navržená stěrka PLANITOP jak z hlediska kvality (vyztužení PP vlákny), tak konsistence a tedy zpracovatelnosti. Její spojení s železobetonovou deskou je relativně velmi dobré a svědčí o dobré přípravě podkladu včetně pravděpodobné penetrace MFC Primerem.

3. Použitá povrchová vrstva podlahoviny, totiž cementový potěr typu MFC Final, je pro daný případ zcela nevhodná a nemůže splnit zamýšlený účel ochranného prostředku betonu s vlastnostmi, vyžadovanými normami pro hromadné garáže, a to ani při naprosto dokonalém provedení. Navíc tato povrchová vrstva je protkána sítí trhlin, procházejících nejméně k vyrovnávací vrstvě a soudržnost těchto dvou vrstev může být problematická. Působením střídavého smáčení povrchu vodou nasycenou rozmrazovacími prostředky může dojít k postupnému porušování této, ale i podkladové vrstvy, v omezeném rozsahu i železobetonové desky, a ke znatelnému snížení životnosti celé podlahy.

4. Použití povrchové vrstvy podle projektu, tedy epoxidového nátěru, by bylo rovněž nedostatečným ochranným prostředkem betonu, který není navržen a proveden podle příslušných norem, a samozřejmě ani cementové stěrky.

5. Jedinou cestou, jak přivést stavbu v dnešním stavu do souladu s platnými normovými předpisy, je - po odstranění povrchové vrstvy z hmoty MFC Final 410 či 430 odfrézováním a po lehkém přebroušení - vybudovat na povrchu vyrovnávací vrstvy (z materiálu MFC Final 420 či 440) polyuretanovou stěrku se vsypem v tloušťce min. 3 mm, která vytvoří **hydroizolační membránu** se schopností překlenovat statické trhliny do 0,4 mm a dynamické trhliny do 0,2 mm. Po takové úpravě lze garantovat předpokládanou životnost stavby.

Richard A. B a r e š