

Znalecký posudek
o příčinách poruch syntetických podlah dvou bazénů
na koupališti [REDACTED]

9 stran

17.10.1988

- Ovění: - stavby obytné, průmyslové,
zemědělské
(spec.: stavební konstrukce
betonové, železobetonové
a konstrukce z plastických
hmot)
- stavební materiály
(spec.: aplikace plastických
hmot ve stavebnictví)
- ceny a odhady (spec.: odhady územních)

Praha, 17. října 1988

Z 143/278

ZNALECKÝ POSUDEK

o příčinách poruch syntetických podlah dvou bytů na kempalství



O poměrech jsem byl požádán objednatelou Obvodního podniku sídlem
a vjezdů Káran, Káran nad Ústím, ze dne 9. 9. 1988 pod čj. 3125/88
jako posudek pro arbitrážní spor, který vede KRA Brnolec Erdlové proti
Farku kultury a odpočinku Farkobice. Objednatel je požádán objasnit
příčiny nedostatků podlah jednotek z původní dodávky /1985/, jednotek po
opravách /1986, 1987/.

K poměrech byly poskytnuty tyto podklady:

1. Arbitrážní sdělení ÚSTV Káran z 16.5.1988, čj.6/87p, 1828/88
2. Vyjádření k arbitrážní sdělení ÚSTV Farkobice z 30.5.88, čj. 17/88
3. Znalecký posudek doc. Ing. J. Jurobeka, ČSe., z r. 1987 /bez data/,
čj. 6/87
4. Znalecký posudek Ing. A. Farka z 9.6.88, čj.95/88

5. Zpráva TZUS Praha o pevnosti podkladního betonu čj. 5-329/87-72/R z 16.6.1987
6. Zpráva n.p. Fráustav Pardubice čj. 1359/7-15184/T z 12.12.1984 o kontrolní skoušce betonu v "desce" plaveckého bazénu
7. Zpráva n.p. Fráustav Pardubice čj. 1920/7-1565/T z 16.5.85 o kontrolní skoušce "dasky" valkého bazénu
8. Zpráva TZUS Praha bez čj. z 12.6.1987 o pevnosti označeného betonu

Prohlídka na místě a odběr vzorků jsem provedl dne 12. 10. 1988 za přítomnosti prom. práv. Knotkové /PEO Pardubice/ a vedoucího koupaliště.

Příloha

Plavecký /malý/ bazén

Podlaha dna je pokryta syntetickou podlahovinou, která je rozpraskaná v celé ploše velkými krakalovými trhlinami. Původní podlahovina byla na řadě míst v omezených lokalitách odstraněna a nahrazena novou podlahovinou, která vykazuje rovněž poruchy, i když jiného charakteru než podlahovina původní a v menším rozsahu.

Stěny bazénu jsou obloženy keramickými obkládačkami.

V torzu projektu, které bylo analízi předloženo investorem, není žádná zmínka o vnější izolaci bazénu a vodonepropustnost v obou směrech měla být alespoň zajištěna "vodotěsným" betonem a vnitřními kryty stěn a dna. O podlaze byla nalerena zmínka pouze v technické zprávě /"podlaha ze skalního laminátu"/ bez jakékoli bližší specifikace a řešení detailů /např. u okrajů, u dilatací atd./ . Podle rozpočtu dodaného výrobcem podlahoviny mělo být dno opatřeno navrstvením několika syntetických podlahovin ulážených v interiérových podmínkách samostatně; podlahovina ze skal-

ného laminátu a dvakrát stěrková podlahovina, vše na bázi nenasycených polyesterových pryskyfic.

Prohlídkou bylo zjištěno toto složení podlahoviny:

- skelné rohož mírně prosycaná nedokonale vytvrzenou polyesterovou pryskyficí v tl. cca 1 mm
- vrstva pigmentované polyesterové pryskyfice v tl. cca 1,5 - 3 mm, nespojená se základní vrstvou. Obě vrstvy lze snadno oddělit, přičemž na rubu této vrstvy zůstává reliéf skelné rohože
- další vrstva pigmentované polyesterové pryskyfice v tl. cca 0,5 - 2 mm poněkud světlejšího odstínu, kterou lze jen čásko oddělit od předchozí vrstvy
- v některých místech dvouvrstvá stěrková podlahovina v tl. 2 - 4 mm

V spravovaných místech byla původní podlahovina odstraněna a nahrazena podlahovinou ve složení:

- polymerbetonová vrstva v tl. 1 - 4 mm
- vrstva pigmentované pryskyfice v tl. 2 - 5 mm
- stěrková podlahovina v tl. 2 - 3 mm

Podkladní beton po odkrytí podlahoviny je suchý, rozpadavý, bez uvažovatelné pevnosti do hloubky cca 30 mm. Spodní vrstvy betonu byly vyšetřovány.

Polyesterová pryskyfice v základní laminované vrstvě je silně porušena hydrolyzou, je měkká, bez významné pevnosti. Celá tato vrstva je prosycana špinou z vody basénu a nelze v ní vyloučit ani vegetaci mikroorganismů, pro něž jsou vytvořeny - jak již bylo dříve prokázáno v obdobných případech - příznivé podmínky.

Podél dalších stran bazénu, cca ve vzdálenosti 1,5 m od stěn, probíhá v podlahovině příčná trhlinka; podlahovina byla podélně - po objevení trhliny - v tomto místě profixována.

Neplavecký /valký/ bazén

Stěny tohoto bazénu sůstaly původní /keramický obklad/, rekonstruováno bylo pouze dno bazénu. Bazén je rozdělen do několika dilatačních celků příčnými spárkami utěsněnými na dilatační vložkou na povrchu tvárným tmalem.

V době prohlídky byla syntetická podlahovina již stržena /až na ojedinělá místa, která byla opravována epoxidovým polymerbetonem/ a dno je opatřeno polystyrenovým nátěrem na podkladním betonu. Vzorky stržené podlahoviny byly snalci předány vedoucím kopalistě. Složení této podlahoviny bylo obdobné, jako bylo zjištěno v malém bazénu:

- skalná rohož slabě prosycaná polyesterovou pryskyřicí /řádně nevytvrzenou, příp. hydrolyzovanou/ v tl. 0,5 - 1 mm
- dvě vrstvy pigmentovaná pryskyřice v tl. 0,5 - 1 mm a 1 - 3 mm, snadno oddělitelné od skalné rohože
- čtyřvrstvá stěrková podlahovina v celkové tloušťce cca 3 mm, snadno oddělitelná od předchozí vrstvy

V opravovaných místech byla ještě nanášena na předchozí vrstvy 1 - 5 mm silná vrstva polymerbetonu, který lze od spodních vrstev oddělit bez většího úsilí. Tam, kde byl polymerbeton lokálně nanášen na betonový podklad po odstranění předchozí podlahoviny, je pevně přilnutý k betonu a je bez poruchy.

P o s u d e k

Projekt

Oba bazény jsou provedeny bez vnější izolace, takže není zabráněno pronikání vnější vlhkosti. V takovém případě nelze navrhnout vnitřní plášť bazénu nepropustný s difúzním odporem podstatně vyšším než "vodo-stavebný" beton bez nebezpečí, že dojde na kontaktu betonu a pláště k hromadění, příp. kondenzaci vlhkosti. Je-li toto nebezpečí, nelze k vytvoření pláště použít polyesterových pryskyřic, které jsou citlivé k hydrolýze. V ČSSR nejsou k dispozici speciální typy polyesterových pryskyřic se zvýšenou odolností proti hydrolýze v alkalickém prostředí vůbec a tedy použití jakékoli podlahoviny na bázi polyesterových pryskyřic je nevhodné. Projekt druh "laminátu" nespecifikoval a na nevhodnost polyesterové pryskyřice v daném případě neupozornil.

Ochrana exteriérových bazénů syntetickým pláštěm jakékoli druhu je neobyčejně náročným dílem. Vyžaduje podrobné stanovení technologie výroby včetně předchozí úpravy podkladu, pečlivou volbu hmot, zajištění podmínek výroby a promyšlený návrh všech detailů /ukončení, dilatace, vpustě atd./. Žádné z těchto údajů projekt neobsahuje. Kromě toho kombinace keramického obkladu /na stěnách/ se syntetickou podlahovinou /na dně/ přináší řadu dalších problémů jen těžko vůbec řešitelných. Projekt tuto kombinaci uvažuje, aniž by problémy z toho vznikající řešil.

Z uvedeného lze mít za prokázané, že projekt obsahuje řadu nedostatků, které i při bezchybném provedení by měly za následek poruchu předpokládané funkce díla.

Provedení

Bylo již řešeno, že k danému účelu pro nebezpečí hydrolýzy polyesterové pryskyřice /ke které skutečně v základní vrstvě již došlo, přestože jde o proces dlouhodobý/ je její aplikace nevhodná. Navíc při práci

v exteriéru bez důkladného zajištění nezbytných podmínek výroby /sucho, dostatečná teplota/ vzniká nebezpečí oxidace styrenu, prová-
zené vznikem řady rozkladných produktů, trvale bránící řádnému vytvrzení
pryskyřice.

Výrobce zřejmě ve snaze zvýšit jistotu v zajištění žádaných funkcí a životnosti podlahoviny navrhl na sebe dvě až tři podlaho-
viny, které se v interiérových podmínkách používají samostatně. Tím
ale funkci podlahoviny nezlepšil, naopak zhoršil. Každá podlahovina
je navržena k optimálnímu plnění jistých funkcí za jistých podmínek.
Jejích nevhodné vrstvení vede jen k podstatnému zvýšení vnitřní napja-
tosti /které u polyesterových systémů je již stejně značné/, neúnos-
nému zvýšení tzv. kompozitního účinku plynoucího z podstatné nesymetrie
vrstev po výšce podlahoviny a rovněž k rozvrstvení systému, vyvolanému
separací parafinickými přísadami, které je třeba přidávat k pojivu
k zamezení oxidace styrenu v kontaktu se vzduchem.

Všechny tyto jevy byly skutečně pozorovány. Vysoká vnitřní
napjatost /od polymeračního smrštění i od účinků změn teploty/ vedla
ke vzniku krakelových trhlin, tlusté vrstvy neplněné pryskyřice na-
nesené na nosnou vrstvu vedly ke zdvihání rozpraskaných okrajů a
parafinická separace vedla k nespojení jednotlivých podlahovin.

Tyto jevy podporují dále vlivy špatného provedení:
základní laminátová vrstva, na které spočívá hlavní tíha v přenášení
vnitřních napětí v systému, byla provedena nedbale, k prosycení
skleněné rohože nedošlo, dokonce nebyly řádně pryskyřicí obaleny
ani pramence skleněných vláken, natož jednotlivá vlákna. Na prakticky
suchou rohož byla uložena /nalita/ tlustá vrstva neplněné pryskyřice,
přičemž zde došlo zřejmě k další technologické chybě, dnes již těžko
identifikovatelné, neboť rohož /a jednotlivé pramence vláken z ní

vyčnívající/ se s touto vrstvou nespojila /např. jako důsledek zvlhnutí či orosení základní vrstvy, značný časový odstup v kladění vrstev apod./.

Zcela nevhodné bylo uložení další tlusté vrstvy z neplněné pryskyřice. Uložení celé další stěrkové podlahoviny na takto zhotovenou podlahovinu opět po určitém časovém období /možná na vlhký, v každém případě značně znečištěný a parafinam kontaminovaný povrch/ nemělo žádný technický smysl.

Zatékání vody z bazénu pod podlahovinu /zpočátku u okrajů, vpustí, dilatací, později u trhlin/ vedlo k silnému promáčení podkladního betonu v celé ploše a destrukci urazem v zimním období. Tím lze vysvětlit v malém bazénu zcela rozrušený beton nebo beton s nepatrnou pevností, přestože předchozí zkoušky pevnosti betonu, zde provedené TZUSem a Průmstavem, poskytovaly hodnoty alespoň nad 13 MPa /i když pod projektem požadovaných 25 MPa/.

Charakter porušení na styčné spáře podlahovina - beton ukazuje na to, že povrch betonu nebyl před zahájením prací na podlahovině řádně upraven /ofrézováním, opískováním/. Tam kde nedošlo ještě k úplnému rozpadu betonu pod podlahovinou /což je případ zejména velkého bazénu/, k podlahovině přilnula pouze povrchová vrstvička betonu, složená z lehkých podílů cementu a plniva, která má malou pevnost a malou soudržnost k vlastnímu betonu. V každém případě je zřejmé, že beton ve velkém bazénu byl podstatně lepší kvality než beton /nebo jeho povrchová část, možná betonová mazanina/ v malém bazénu.

U syntetických podlahovin, jejichž součinitel teplotní roztažnosti (řízený zejména podílem pryskyřice v systému) je vždy větší než cementového betonu, je základním pravidlem zajistit, aby soudržnost podlahoviny s betonem byla větší než napětí, která z účinku smrštění a změn

teplot mohou vznikat. Jedině v takovém případě lze očekávat úspěšnost podlahoviny z hlediska fyzikálních vlivů. To vyžaduje, aby soudržnost podlahoviny k betonu při zkoušce ^{protáhla} ~~poruše~~ tahem byla u exteriérových aplikací vyšší než 2 MPa. V daném případě tento požadavek nebyl splněn, soudržnost podlahoviny k betonu /ale též jednotlivých vrstev podlahoviny vzájemně/ dosahuje hodnoty o řád nižší /méně než 0,2 MPa/.

Při provedení syntetické podlahoviny nebyly respektovány dilatační spéry v betonu. Vzhledem k poměrně nízkému mezímu přetvoření podlahoviny musí k její poruše nad pracujícími dilatacemi dojít vždy.

Z uvedeného lze mít za prokázané, že provedení podlahoviny bylo chybné a k poruchám by došlo, i kdyby bylo koncepčně v souladu s projektem.

Provoz

Nebyly zjištěny žádné příčiny poruch, plynoucí z nevhodného provozování bazénů.

Investor

Investor schválil nedokonalý /naúčlný/ projekt. S dodavatelem podlahovin neuzavřel hospodářskou smlouvu, jejíž přílohou by měly být technické a technologické podmínky a průkaz o povinném hodnocení výrobku. Tím se zbavil jakékoli možnosti jak kontroly provádění, tak kontroly hotového výrobku.

Z á v ě r

Způsob úpravy vnitřních povrchů bazénů byl koncepčně nevhodně navržen a projekčně nedořešen a výroba podlahoviny byla chybný jak co do zvoleného systému, tak co do konkrétního provedení. Rovněž kvalita

podkladního betonu v malém bazénu neodpovídala ani požadavkům na podklad syntetické podlahoviny, ani požadavkům kladaným na vodostavebný beton zn. 250.

Zavinění poruch je tedy v daném případě způsobeno souběhem vad projektu, vad provádění stavby, vad provádění podlahoviny i nedostatečnou činností investora.

Rozsah jednotlivých vad na vzniku poruch je odhadnut v souvislosti s předchozím výkladem takto:

projekt	40 %
dodavatel stavby	10 %
dodavatel podlahovin	40 %
investor	10 %
uživatel	0



Richard A. Bareš

Znalecká doložka:

Znalecký posudek jsem podal jako znalec jmenovaný rozhodnutím ministra spravedlnosti ze dne 11. 10. 1967 č. j. ZT 108/67 pro základní obor stavebního inženýrství a odborný stavební inženýr a znalec z oboru stavebnictví a stavebního materiálu. Znalecký úkon je zaplacen podle poř. č. 108/67. Znalečné a náhrada nákladů (náhrada mtů) účtuji likvidace na základě doložky tis. _____

