

**Znalecký posudek**  
**chemické ochrany ČOV** XXXXXXXXXX

**7 stran**

**2. 6. 1992**

Ing. Dr. RICHARD A. BAREŠ, DrSc.

c/o Ústav teoretické a aplikované  
mechaniky ČSAV  
Vyšehradská 49, 128 49 Praha 2  
tel. 29 75 78

SOUDNÍ ZNALEC V OBORU STAVEBNICTVÍ

Odvětví: - 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 nemovitosti)

Praha, 2. června 1992

čj. Z/182/330/92

Z N A L E C K Ý   P O S U D E K

chemické ochrany ČOV [REDACTED]

Objednávkou [REDACTED]

čj. 741/8522/92 ze dne 5. května 1992 byl jsem požádán o podání zna-  
leckého posudku "na kvalitu a provedení chemických izolací a posouze-  
ní skladby a konstrukce navržených izolací z hlediska zadaných vstup-  
ních a výstupních hodnot".

PODKLADY:

- 1/ PD Chemické izolace na SO 953 ČOV [REDACTED] od Stavební izo-  
lace z měsíce října 1985 /4 výkresy/
- 2/ Technická zpráva k jednostupňovému projektu izolací proti chemickým  
vlivům od Interprojekt Praha z měsíce října 1987
- 3/ Dotazník SI Praha pro chemicky odolné obklady, dlažby a ochrany ji-  
ného druhu, vyplněný VVÚ Pozemní stavitelství Praha ze dne 13. května  
1985
- 4/ Složení odpadních vod na přítoku a odtoku vypracované [REDACTED]  
dne 5. října 1983.

Prohlídka na místě byla uskutečněna za přítomnosti Ing. Kutnarové dne 24. dubna 1992.

### N Á L E Z

Podle technické zprávy /podklad 2/ je zřejmé, že konstrukce nádrží měla být z monolitického železobetonu, používaného pro vodní díla, tedy s některými zpřísněnými požadavky, jako:

- s absencí smršťovacích a jiných trhlin, dutin a hnízd
- s krycí vrstvou výztuže minimálně 30 mm
- s dokonalou hutností bez viditelných pracovních spar
- s dokonalou nepropustností, ověřenou vodní zkouškou v trvání minimálně 48 hodin.

Autor technické zprávy se přitom odvolává na stavební výkresy blíže nespecifikované. Šlo-li o výkresy podle podkladu 1, je z nich ihned zřejmé, že konstrukce nádrží je řešena pomocí stěnových prefabrikátů, zapuštěných do monolitických základových pasů a shora stažených monolitickým průvlakem. Požadavky na konstrukci specifikované ve zprávě jsou od počátku nesplnitelné konstrukcí podle projektu, což ostatně autor zprávy později /str. 5/ též konstatuje. Přesto vyžaduje pro navrženou konstrukci splnění dříve uvedených parametrů, zejména nepropustnosti jímek, což je podmínkou pro dále navrženou vnitřní izolaci.

Všechny konstrukce měly být izolovány proti průniku vnější vlhkosti a na vnitřní straně opatřeny cementovým potěrem či omítkou.

Vnitřní izolace byla navržena takto:

- epoxidový skelný laminát z hmoty Fugacid 15 respektive 25 ve tloušťce 3 mm
- obklad keramickými plátky P 40 respektive P 30 kladenými do tmelu Fugacid 30, který má být před uvedením nádrží do provozu tepelně vytvrzený.

Před prováděním izolací měly být podklady protokolárně převzaty SI, závod Acidotechna, pokud splňovaly přijímací podmínky pro navrženou izolaci. Doklad o této přejímce nebyl předložen.

Vnitřní chemické izolace byly provedeny tak, jak byly navrženy, prohlídkou nebyly zjištěny žádné zřejmé závady. Pochybnosti lze mít jen o tom, že spárovací tmel Fugacid 30 byl tepelně vytvrzený. Zkouškou vodotěsnosti, prováděnou investorem, byly však zjištěny poměrně značné průsaky jednotlivých jímek. U jímký 2 /v pořadí od vtoku/ provedl proto dodavatel novou ochranu epoxidovým laminátem na již osazený obklad s tím, že osadí další obklad keramickými pásky k mechanické ochraně laminátu, a tedy vlastně celý ochranný systém zdvojí. Další zkouška vodotěsnosti /před osazením obkladu/ neprokázala opět úplnou nepropustnost této jímký. O zkoušce vodotěsnosti a o průsacích jednotlivých jímek bude vydána zvláštní zpráva kompetentního znalce.

#### P O S U D E K

Zásadou při návrhu jímek je, aby konstrukce sama byla nepropustná. Měla by být budována z monolitického vodostavebního betonu s dostatečnou výztuží nejen z hlediska statického, ale i z hledisek ostatních /smršťování, tepelné změny/. Provádění jímek montáží z prefabrikovaných

dílců jakkoli spojených je zásadně nevhodné a nemůže zabezpečit dlouhodobě ty funkce, které jsou na konstrukci jímek kladeny. Je téměř jisté, že ve styčných sparách /alespoň některých/ bude docházet k dilatačním pohybům a jakákoli tuhá izolační vrstva nemůže vzniklé napětí přenést: v takových místech dojde nakonec buď /v lepším případě/ k oddělení izolační vrstvy od betonu se všemi nepříznivými důsledky, nebo k porušení izolační vrstvy. Obojí nakonec vede k průsakům k betonu, jeho korozi a dalšímu oddělování nebo porušování izolačního pláště a to rostoucí rychlostí.

Ostatně je téměř jisté, že kdyby byly zkoušky vodotěsnosti před ukládáním izolací provedeny, byla by prokázána propustnost jímek a tím vyloučen navržený způsob izolace. Sebelepší provedení izolace tohoto druhu, v podstatě křehké /s rázovou houževnatostí kolem nebo pod  $10 \text{ Jm}^{-2}$ /, s malým mezním přetvořením, nemůže zajistit trvale nepropustnost. Každá spára v podkladu je potencionálním zdrojem pohybů, každý pohyb v podkladu je potencionálním zdrojem porušení izolace a průsaků. Každý průsak představuje korozi betonu, provázenou oddělováním izolačních vrstev a posléze úplnou destrukcí. Kromě toho izolace použitého typu jsou vždy extrémně závislé na lidském faktoru při provádění a jen těžko lze vyloučit místní netěsnost. Obojí ostatně prokázaly současné zkoušky vodotěsnosti jímek. Lze mít tedy za prokázané, že navržený způsob vnitřní izolace ve spojení s prefabrikovanou konstrukcí jímek je nevhodný a nesplňuje žádanou funkci, tj. nepropustnost nádrží.

Navržená a částečně provedená rekonstrukce zdvojením použitého izolačního systému může do jisté míry splnit nezbytný požadavek nezávislosti izolace na konstrukci a jejích pohybech a tím situaci podstatně zlepšit. Bude záležet jen na velikosti pohybů v prefabrikované konstrukci a jejich odezvě v prvním izolačním souvrství, bude-li moci druhé souvrství plnit funkci nepropustné bariéry. Podle názoru znalce by však k poruchám druhého souvrství dříve či později stejně došlo. Úspěšně může plnit v daném případě svou izolační funkci /z hlediska nepropustnosti/ jen systém, který nejen že je na pohybech podkladu co nejvíce nezávislý, ale který je i dostatečně poddajný, aby případné deformace mohl bez porušení přenést.

Druhou vážnou otázkou je, zda navržený systém může trvale odolávat chemickému působení odpadových vod /bez ohledu na problémy vzniklé nevhodnou konstrukcí jímek/. Navržená izolace ze tmelu Fugacid 15, respektive 25 či 30 je založena na epoxidové pryskyřici E 1505, vytvrzované aminovým tvrdidlem řady P 1. Tento tmel nahradil dříve vyráběný tmel Balit E na bázi epoxidové pryskyřice E 15. Pryskyřice E 1505 je pryskyřice E 15 změkčená 5% di-2-etylhexylftalátu /dioktylftalátu/. Změkčení přináší sice určité snížení modulu pružnosti, na druhé straně s sebou ale nese i snížení chemické odolnosti systému.

Epoxidové pryskyřice, vytvrzované alkalicky, mají velmi dobrou odolnost alkáliím, slabou odolnost kyselinám a velmi slabou odolnost kombinovanému působení kyselin a organických rozpouštědel. Dochází k botnání, zředování makromolekulární struktury, zvýšení nasákavosti a působení medií na větší /vnitřní/ ploše. V daném případě, při obvyklé kyselosti odpadních vod kolem pH 2,5, způsobené přítomností různých kyselin /včetně oxidačních/ lze očekávat úbytek pevnosti epoxidové pryskyřice /tmelu/ v rozmezí 10 - 30%/rok. Kromě toho hrozí nebezpečí průniku vod k vláknům skleněné výtzuže, provázené dalším destrukčním mechanismem od mohutných kapilárních sil.

Nejméně v prvých dvou nádržích, spíše však i v neutralizační /třetí/ nádrži izolace postavená na bázi epoxidové pryskyřice E 1505 je nevhodná a nemůže zaručit podle názoru znalce dlouhodobě ochranu betonových konstrukcí pro svou nedostatečnou chemickou odolnost daným mediím, a to ani kdyby konstrukce i izolace byly provedeny bezchybně.

Za posledního předpokladu /bezchybné provedení konstrukcí/ by mohl vyhovět danému chemickému namáhání speciální epoxidový tmel odolný kyselinám CONCRETIN UBS /HILTI (Bauchemie GmbH, SRN/.

Vezme-li se v úvahu současně jak nevhodnost prefabrikované konstrukce jímek, tak relativně silné chemické zatížení, zejména v prvých dvou vstupních jímkách a v neutralizační jímce, zdá se nejvhodnější volit takový systém ochrany, který při vysokém stupni chemické odolnosti

bude co nejvíce nezávislý na konstrukci. Jediným řešením je tedy vlastně vybudování nezávislých nepropustných jímek v jímkách již vybudovaných. Možnosti jsou v podstatě dvě: jímka z nerezového plechu vložená jako celek do nynější jímký nebo jímka z vhodných termoplastů budovaná na místě.

Jímku z nerezového plechu je však třeba vyrobit mimo stavbu, neboť vyžaduje speciální svařování v ochranné atmosféře. Vzhledem k obvyklým stavebním tolerancím a nepřesnostem je třeba takovou jímku vyrobit menší /aby mohla být bezpečně do nynější jímký osazena/ a počítat s tím, že meziprostor bude muset být dodatečně vyplněn vhodným tmelem či maltou. Všechny rozvody, vpustě, výpustě atd. by bylo nutné řešit a provádět znovu.

Jímka z plastů, např. z polypropylenu, polyetyleny nebo PVC, lze vyrobit na místě svařením z dostatečně tuhých /tedy tlustých/ desek /alespoň 10 mm/ a pouze několikabodovým přichycením k původním stěnám. Takové příchytky musí jednak umožnit dilatační pohyby /vlivem změn teploty/, jednak musí být dokonale utěsněny. Obojí lze vhodným konstrukčním řešením dosáhnout. Přichyt, nebránící pohybu v rovině stěn jímký, musí být překryt přivařenou příložkou z téhož materiálu jako stěny. Rovněž většina trubních systémů /přítoky, odtoky apod./ může být provedena ze stejného materiálu a spojena se stěnami nepropustně svařením. Ve všech detailech při použití termoplastových prvků je třeba dbát na eliminaci nepříznivých účinků způsobených výrazně vyšším součinitelem teplotní roztažnosti proti betonu či oceli. Z toho důvodu při použití této technologie je vhodné ke snížení možných teplotních změn, jímký nahoře uzavřít /např. dřevěnými fošnami s polodrážkami/.

Ing. Dr. Richard A. Bareš, DrSc.



**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 stavebnictví, pro odvětví staveb obytných, průmyslových a zemědělských a stavebního materiálu.

Znalecký úkon je zapsán pod poř. čís. 182/97 znaleckého deníku.

Znalečné a náhradu nákladů (náhradu mzdy) účtuji podle likvidace na základě dokladů čís. \_\_\_\_\_

