

**Expertizní posudek  
o kvalitě provedení tzv. umělých skal v areálu** [REDACTED]  
[REDACTED]

Spoluautor Alena Šrůtková

2 strany

29. 4. 2002

## Odborný posudek

### o kvalitě provedení tzv. umělých skal v areálu

O posudek jsme byli požádáni objednávkou [redacted] v Praze č. 64/310/2002 ze dne 8.3.2002. Prohlídku na místě jsme provedli (za COMING® Plus a.s. Ing. Dr. Richard A. Bareš, DrSc. a Ing. Alena Šrůtková, ředitelka divize COMTEST®, za ZOO Praha Ing. Ludmila Průdková, stavebně-technický náměstek) dne 26.3.2002. Při té příležitosti bylo provedeno informativní zjištění vlastností cementového torkretu zkouškou tvrdosti kladívkem Schmidt L-9, ověřovací list č.090-006585 a NR-10, ověřovací list č.09-5229. Dne 8.4.2002 jsme odebrali vzorky povrchové vrstvy (omítky-stěrky) částečně s povrchovým nátěrem okrové barvy. Vzorky pak byly podrobeny chemické analýze podle ČSN 72 01 00.

### Nález

Tak zvané umělé skály byly vytvořeny z torkretované cementové malty na předem vytvarované ocelové pletivo k vytvoření dojmu přírodního povrchu skalních útvarů. Pletivo bylo přichyceno k ocelovým kotvám, které vyčnívaly z předem vybudovaných opěrných či nosných stěn. Vytvarování pletiva a tedy i výsledného tvaru vnějšího povrchu bylo provedeno za účasti architekta úpravy pavilonu. Dlužno říci, že z hlediska tvaru působí vybudované útvary velice věrně jako přírodní skály či balvany a z tohoto hlediska nelze projektu ani provedení nic vytknout, spíše naopak vyslovit tvůrcům uznání. Na povrch vytvořených torkretovaných monierek byla pak nanesena další tenká vrstva (1 až 4 mm) malty, jejímž účelem patrně bylo přiblížit realitě přírodního kamene i strukturu či texturu povrchu a zakrýt nezbytné úpravy torkretu při výrobě (např. místní vyhlazení zednickou lžící apod.). Posledně jmenovaná úprava byla nakonec natřena anorganickým pigmentem okrové barvy k vytvoření optického dojmu snad pískovcových skal.

V době prohlídky byl v exteriérovém prostředí na řadě míst nátěr odloupan a byla odkryta vrstva malty, která svou zářivou bělostí velmi výrazně narušovala zamýšlený dojem přírodního kamene a jednoznačně odkrývala umělý charakter těchto útvarů. Že to působí víc než rušivě a zpochybňuje celý záměr přírodního prostředí je nepochybné.

## *P o s u d e k*

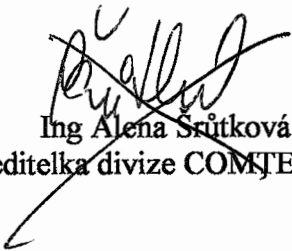
Již v "nálezu" konstatovaná globální úspěšnost realistických skalních útvarů nelze zpochybnit a architektovi i realizátorům patří v tomto směru plné uznání. Informativní zkoušky kvality betonové monierky ukázaly velmi dobrou kvalitu. Ze třinácti zkoušek Schmidtovým kladívkem typu L-9 byla zjištěna pevnost 17 MPa s rozptylem  $\mp 20\%$ . Dlužno znovu poznamenat, že jde o hodnoty hrubě informativní, ležící ale na straně bezpečnosti, neboť energie úderu kuličky Schmidtova kladívka je z části absorbována průhybem monierky relativně malé tuhosti. Skutečné hodnoty pevnosti torkretu lze odhadnout na nejméně 20 až 25 MPa. Rovněž přichycení monierky k základní opěrné (nosné) zdi je bez závad.

Vrchní vrstva omítky – stěrky byla podrobena chemické analýze, jejíž výsledky jsou uvedeny v příloze. Jak se dalo očekávat již podle předběžného ohledání, které především ukázalo nepatrnou pevnost této povrchové vrstvy, jde o nepříliš kvalitní, jemnozrnnou vápennou omítku či štuk s velikostí zrn plniva pod 0,5 mm a s poměrem pojiva, tvořeného vápenným hydrátem k plnivu (písku) 1:3,6. Tato omítky byla opatřena akrylátovým okrovým (na bázi oxidu železitého) nátěrem, se sníženou paropropustností.

Opatření kvalitně provedené cementové monierky štukovým nánosem vápenné malty bylo nešťasně řešení k vytvoření povrchové struktury. V kombinaci s vápenným štukem ještě méně vhodným řešením bylo opatření povrchu organickým nátěrem k dosažení žádaného barevného odstínu. Nutným následkem takového řešení je odprýskávání nátěru ve větších či

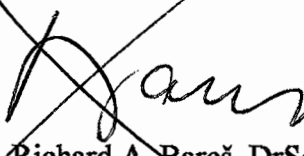
menších plochách a odkrývání bílého vápenného štuky a jeho relativně rychlé další porušování. Tento proces se s časem nezpomalí, ale bude pokračovat trvale, v závislosti na vlhkostních, teplotních a obecně atmosférických podmínkách určitého časového údobí. Největší rozsah poruch lze očekávat vždy po zimním období.

Rekonstrukce současného stavu by představovala náročný postup, spočívající v úplném odstranění vápenné omítky až na zdravý povrch betonové monierky a opatřením povrchu nejlépe vhodnou, do hmoty probarvenou polymermaltou nejlépe na epoxidové bázi. Odstranění vápenné omítky bez znehodnocení okolí lze provést pouze otryskáním suchým ledem, což ale je technologie dosti náročná a tím také drahá. Jinou možností je trvale opravovat odhalená místa opakovaním nátěru. To však s sebou nese nebezpečí, že při vytvoření nátěru větší tloušťky opakovanými opravami dojde k poruchám nátěru samotného, např. popraskáním, konvexním (miskovitým) zakřivením u prasklin a konečně odlupováním ve velkých plochách .

  
Ing. Alena Srůtková  
ředitelka divize COMJEST®

V Praze 29.4.2002

S posudkem bez výhrad souhlasí

  
Ing. Dr. Richard A. Bareš, DrSc.  
stálý soudní znalec



Příloha: Výsledky chemických zkoušek

## Příloha

# VÝSLEDKY CHEMICKÝCH ZKOUŠEK

*Vzorek: omítka odebraná z povrchu tzv. umělých skal*

Chemické zkoušky byly provedeny metodami doporučenými ČSN 72 01 00

Stanovení	Obsah % hmotn.	Přepočít na pojivo % hmotn.
Ztráta žháním	15,7	
Nerozpustný zbytek	70,29	
Oxid křemičitý SiO <sub>2</sub>	0,16	1,09
Oxid železitý Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,00	13,66
Oxid hlinitý Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,05	0,34
Oxid vápenatý CaO	12,23	83,54
Oxid hořečnatý MgO	0,15	1,02
Oxid sírový SO <sub>3</sub>	0,05	0,34

Pozn.: Pro chemickou analýzu byla z odebraného vzorku odebrána část s co nejmenší příměsí nátěrové vrstvy. Úplné oddělení nátěrových částic nebylo možné.

### Zrnitost plniva (písku) v maltovině podle síťového rozboru

Velikost ok na síť mm	Zůstatek na síť % hmotn.
2	2,03
1	5,37
0,5	18,59
0,25	45,25
0,1	26,00
<0,1	2,76

Z tabulky je vidět, že byl použit velmi jemný písek, obvyklý pro jemný štuk.

### Závěr:

Z chemické analýzy je patrné, že se nejedná o omítku vápenocementovou ani vápenosádrovou. Vysoký obsah oxidu vápenatého a velmi nízké obsahy oxidů křemíku a hliníku prokazují, že jako pojivo bylo použito pouze vápno. Jde tedy o

**vápennou omítku (štuk, stěrku).**

Vysoký obsah oxidu železitého pochází z plniva povrchového nátěru omítky. Nátěr je pouze částečně rozpustný v kyselině (anorganický pigment, hlinka) a nerozpustnou složku tvoří folie

(polymer na bázi akrylátu). V odseparované vrstvičce nátěru bylo informativní zkouškou zjištěno, že okrový pigment obsahuje přibližně 25% oxidů železa.

Při výpočtu poměru míšení je třeba též uvážit přítomnost nátěru ve vzorku a tedy považovat zjištěný poměr míšení jen za přibližný. Ve váhových dílech suché směsi činí

**pojivo (vápenný hydrát) : plnivo (písek) = 1 : 3,6.**

Použití velmi jemného písku v maltovině je z hlediska trvanlivosti zatvrdlé malty nepříznivé.

*Pozn.: Chemické zkoušky byly provedeny v laboratoři STAPEKO Praha.*