

**Znalecký posudek**  
**o příčinách poruch epoxigrafitových podlahovin sta-**  
**vebních objektů** [REDACTED]  
[REDACTED]

**43 stran**

**5. 11. 1989**

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: - stávkby 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 nemovitostí)

Praha, 5. listopadu 1989

čj. Z 160/305/89

### Z N A L E C K Ý P O S U D E K

o příčinách poruch epoxidgrafitových podlahovin staveb-  
ních objektů [REDAKCE]

Dne 20. 6. 89 obdržel jsem žádost Státní arbitráže  
ČSSR - vojenská složky o podání znaleckého posudku pro  
arbitrážní spor čj. AV-2680/89 Pa.

Státní arbiter požaduje odpověď na otázky:

- zda reklamované závady mají původ v projektové dokumen-  
taci a pokud ano, v čem projektant pochybil,
- zda reklamované vady mají původ ve vadném provedení  
dodávky stavebních prací a pokud ano, v čem se dodavatel  
stavební části stavby odchýlil od projektové dokumentace,
- jsou-li reklamované vady výsledkem vadného projektu i  
vadného provedení, jaký podíl odpovědnosti nese obě  
strany a jaký je návrh na poskytnutí slevy z ceny do-  
dávky stavebních prací.

Kromě toho státní arbiter požaduje odpověď <sup>dlb</sup>

otázek formulovaných stranami:

## a/ investor:

- co je příčinou vzniku reklamovaných vad
- zda, pokud by dodavatel stavebních prací dodržel technologický postup kladení podlah, by mohlo dojít ke vzniku vad i z jiných příčin a z jakých
- jaký vliv na vznik reklamovaných vad má skutečnost, že v jednostupňovém projektu není řešena dilatace podlah a vně objektů též nenavržení izolace proti vzlínání vlhkosti podkladními vrstvami
- zda je navržená tloušťka podlah /15 - 20 mm/ pro daný charakter provozu postačující

## b/ generální projektant

- zda je navržené řešení podkladních vrstev pod plastbetonovými povrchy bez dilatačních spar příčinou vzniku vad epoxigrafitových podlah
- zda provádějí jiní dodavatelé plastbetonů vždy dilatace podkladních vrstev a jaké jsou dlouhodobé zkušenosti z provozu těchto podlah s dilatačními spárami resp. bez nich
- zda jsou vady projevující se duněním podlah způsobeny neřešením dilatací v projektu nebo vadným provedením stavebních prací
- zda vady plastbetonu /drolení, dunění, praskání, odlupování atd./ jsou způsobeny vlhkostí podkladu v době pokládání, špatnou penetrací, nevhodným složením směsi, pracemi za nepříznivých klimatických podmínek nebo dalšími nedostatky při zhotovování plastbetonu

## c/ dodavatel stavební části:

- zda by rozdělení konstrukce podlah dilatačními sparami na přiměřené díly zabránilo praskání, odlupování a tvoření boulí vlivem objemových změn podlah v důsledku smrštění betonu resp. vlivem změn venkovních teplot
- zda dilatace byly projektem navrženy
- zda konstrukce podlah tak, jak byla navržena projektem, zcela vyhovuje podmínkám investora a danému provozu

K seznámení se stavovisky stran a k prohlídce objektu za jejich účasti seval jsem jednání na 4. 7. 1989 na stavbu. Jednání se zúčastnili /podle prezenční listiny uložené u znalce/:

Investor: Josef Holáček, tech. dozor investora

Jiří Voda, " " "

Leoš Hamerník

Průmstav 05 Pardubice:

Miroslav Pešava

Ing. Bohumil Svoboda, CSc., tech. poradce

Miroslav Gottfried, kolaudátor

JUDr. Jar. Mejdr, ved. práv. odd. n.p. Průmstav

Pavel Dvořák, prac. tech. rozvoje podředitelství

L. Šantrůček, kolaudátor

Zdeněk Šimák

Průmstav 06 Gottwaldov:

Josef Zapletal, stavbyvedoucí

Mir. Bernátek, ved. OKHJ

Průmstav 09 Bratislava: K. Augustovič, mistr

Cheming Pardubice:

JUDr. K. Loutská, právník

Ing. Jiří Junger, projektant

Ing. Jar. Walter, ved. stav. střediska

Přestože jsem všechny strany písemně vyslal k předložení dokladů, o které opírají svá stanoviska ve sporu, učinil tak v plné míře pouze Cheming. Ostatní strany přielíbily potřebné doklady zaslat, pokud je mají.

Podklady, které měl znalec k dispozici po jednání 4. 7. 1989:

1. Dopis [redacted] ze 4.7.80, oznamující popis a cenu epoxigrafitové podlahoviny prováděná dosud ve [redacted]

Složení: 1. s pískem:

grafit	4 hm.d.
písek	6 " "
CHS E 2300	5 " "
tvrd. P1	0,5 " "

2. bez písku:

CHS E 1280	5 hm.d.
grafit	10 " "
tvrd. P11	0,5 " "

2. Přihláška zlepšovacieho návrhu P. Švejka a kol. /ZN

[redacted] 76/85/ - namísto zemnicí sítě

1,5 . 1,5 m je navrženo 10 . 10 m

3. Stanovisko Státní zkušebny č. 214 k ZN ad 2/ z 27.6.85 - souhlasné, za předpokladu periodické kontroly vodivosti a avodu podlahy min. 1 x ročně

4. Zápis z jednání St. zkuš. č. 214 - Cheming z 23.10.85.

Pod přístřešky může být použita podlaha nevodivá.

5. Zápis z jednání o dořešení problematiky pokládání epoxigrafitových podlah na obj. SO 107 /bez účasti projektanta/ z 19.9.86 /včetně v podlahovině/. Složení směsi:

CHS E 1505 10 hm.d.  
 tvrd. P 11 0,93 hm.d.  
 grafit 8 hm.d.  
 písek PBT 1 10 " "

6. Protokol S 02150/1-01 St. zkuš. 214 z 18.6.87 o průchozím odporu vzorků epoxigrafitové podlahoviny tl. 15 mm údajného složení

CHS E 1505 10 hm.d.  
 tvrd. P 11/P 12 0,95 hm.d.  
 grafit 8 hm.d.  
 písek sklářský 0-3,15 20 hm.d.

k objednavce n.p. Frámtav Pardubice. Doporučeno pokládat podlahovinu na uzemňovací síť o velikosti ok 1,5 m.

7. Zpráva VÚPS o obrusnosti vzorků podlahovin /bez údajného složení/ s obj. hmotností  $1,563 \text{ g/cm}^3$  z 2.6.87

8. Odborný posudek M 87.0034-1 St. zkušebny č. 214 z 18.6.87 o jiskřivosti podle ČSN 630090 vzorků epoxigrafitové podlahoviny údajně stejného složení jako ad 6/ k objednavce Frámtav Pardubice. Doporučeno změnit zrnění písku na 0 - 1 mm.

9. Zpráva 2722/B-1843/R n.p. Frámtav -zkušebna OKŘJ z 13.10.87 o pevnosti v tlaku a v tahu za ohybu vzorků epoxigrafitových podlahovin o složení

CHS E 1515 10 hm.d.  
 tvrdidlo P 11/12/ 0,95 hm.d.  
 grafit 8 hm.d.  
 křem. písek PBT-1 18 " "

10. Odborný posudek M 87-0034-2 St. zkuš. č. 214 z 25.8.88 o jiskřivosti vzorků upravených podle doposudění ad 8/ a dále vzorků s chemlonovým vláknem /bez popisu složení/ k objednavce Frámetav Pardubice
11. Žádost n.p. [REDACTED] z 27.7.87 na Cheming Pardubice o zpracování dodatku JP u objektů B II - B V pro uspořádání podkladu pod epoxigrafitové podlahoviny pod přístřešky na základě požadavku VCHZ-ZZV
12. Dopis Cheming Pardubice z 29.7.87 na [REDACTED] v němž
- upozorňuje na nevhodnost epoxigrafitových podlahovin v exteriérových podmínkách
  - upozorňuje, že vhodnost epoxigrafitových podlahovin nebyla osvědčena
  - žádá, aby odpovědnost za použití epoxigrafitových podlahovin v exteriéru, trvá-li přes uvedené výhrady na jejich provedení, převzal investor
13. Dopis Chemingu Pardubice z 3.9.87 na VCHZ Synthesia Semtín, v němž uvádí:
- ČSN 33 20 30 nevyžaduje použití epoxigrafitu pod přístřešky
  - epoxigrafitové podlahoviny pod přístřešky byly do projektu zahrnuty na základě požadavku technologů VCHZ
  - upozornění, že epoxigrafitové podlahoviny jsou kladeny na nevyzrálé, vlhké podkladní betony
  - znovu navrhuje, aby investor odstoupil od požadavku na epoxigrafitové podlahoviny pod přístřešky
14. Dopis Chemingu Pardubice z 28.9.87 na [REDACTED], opakující v podstatě obsah dopisu ad 13/

15. Předběžný technologický předpis č. 30 n.p. Prámstav Pardubice "Vodivá plastbetonová podlaha na bázi epoxidových pryskyřic" s platností od 1.10.87, závazný v rámci n.p. Prámstav Pardubice
16. Dopis [redacted] z 12.10.87 na Cheming Pardubice, v němž oznamuje, že neustupuje od epoxigrafitových podlahovin pod přístřešky a žádá doplnění projektu o izolaci podkladního betonu proti vlhkosti
17. Chemický rozbor podlahovin od od Výzk. ústavu přím. chemie Pardubice [redacted] z 9.9.88
18. Dopis Prámstavu Pardubice z 13.10.88 na [redacted] [redacted] v němž uznává vady podlahovin typu "dírek, drobení povrchu, měkkých míst, dřípků uvnitř objektů" za vady své dodávky. Vady typu prasklin vně, příp. i uvnitř objektu neuznává za vady své dodávky, ale vady projektu
19. Dopis [redacted] z 17.10.88 na Cheming Pardubice, v němž reklamuje vadnou dodávku projektových prací
20. Dopis Cheming Pardubice z 17.10.88 na [redacted] [redacted] - vyjádření k technologickému předpisu na epoxigrafitové podlahoviny
21. Dopis Cheming Pardubice z 25.10.88 na Prámstav Pardubice - vyjádření k doplňku technologického předpisu
22. Dopis Cheming Pardubice z 3.11.88 na [redacted] stanovisko k reklamaci
23. Arbitrážní žádost z 1.12.88, z níž vyplývá: odevzdání a převzetí stavby proběhlo od 30.6. do 30.12. 1987  
/srovnej data pol. 6 - 16/
24. Vyjádření Cheming Pardubice z 27.12.88 k arbitrážní žádosti



25. Technologický předpis č. 30 n.p. Frámtav Pardubice, platný od 1.1.1989
26. Zápis z reklamačního řízení 3.2.89, v němž
- dodavatel stavebních prací uznává vady typu vydrolení, bublin apod. vně i uvnitř
  - dodavatel stavebních prací odmítá vady typu dunění bez prasklin
  - dodavatel stavebních prací odmítá vně i uvnitř vady typu prasklin
  - dodavatel projektu žádá specifikaci poruch v jednotlivých objektech
  - investor vytýká projektu, že neřeší dilataci podlahových konstrukcí vně i uvnitř a neřeší izolaci podkladních betonů vně objektů
27. Dopis Cheming Pardubice z 3.1.89 na [REDAKCE] kterým upozorňuje, že nevydal souhlas s realizací podlahovin podle technologického předpisu č. 30 /ad 25//.
28. Dopis VCHZ Synthesia z 10.2.89 na Cheming Pardubice, v němž se upřesňuje obsah reklamace JP na objekty SO 203, 208 - 211, 301 - 304, 403 - 405, 407 - 411, 416, 504 - 508, 510 - 515
29. Zápis z jednání 21.2.89, v němž se upřesňuje rozsah reklamací: objekty B IV a B V nejsou součástí reklamace dodávky stavby, ale jsou součástí reklamace JP
30. Dopis n.p. Konstruktiva z 9.3.89 na Cheming Pardubice
31. Soupis vad prací prováděných n.p. Frámtav, bez data, zasláný znalci 5.7.89
32. Žádost VCHZ Synthesia na Frámtav o předložení požadovaných dokladů přímo znalci

## 33. Kopsis Stavebního deníku

B IV - č. 199 140 /26.9.88 - 27.9.88/

B IV - č. 027 712 /16.2.89 - 17.2.89/

B III - č. 031 101 /17.6.87, 15.6.87/ se zápisem TDI:

- provádět podlahoviny na vyschlý beton -méně než 2%/
- položit izolaci podpodkladní beton vně budovy

B II - č. 031 241 /6.10. - 7.10. 85/ se zápisem TDI -

dodržovat techn. podmínky, zejména minimální tep-  
lotu prostředí, při provádění podlahovin

B II - č. 039 548 /17.6.87 se zápisem TDI:

- provádět podlahoviny na vyschlý podklad
- provést izolaci pod podkladní betony vně budovy

B II - č. 209 867 /22.9. - 23.9.87/ - investor po dohodě

s GP požaduje vkládat do venkovních chodníků  
vlozku z těžké lepenky

B II - č. 209 874 /6.10.87/ se zápisem TDI jako u B II -

č. 031 241

## 34. Jednostupňový projekt SO 210

- technická zpráva /podlahy bez bližší specifikace, pod-  
laha celého objektu izolována proti zemi vlhkosti  
asf. pásy Bitagit SI/

- výkres PO 10 /pod podlahovinou v tloušťce 2 cm je  
10 - 13 cm betonová mazanina třídy II, vyztužená při  
obou površích svařovanou sítí, dilatovaná v polovině  
místnosti v osách sloupů, na rampách bez výztuže,  
s dilatací po 6 m v osách sloupů, bez svislé vodotěsné  
izolace v jímkách, kanálech apod. a bez vodorovné  
vodotěsné izolace na rampě/

- výkres PO 4

## 35. Jednostupňový projekt SO 406

- technická zpráva /pod podlahovinou betonová mazanina tř. III/
- výkres PO 6
- výkres PQ 7
- výkres PO 12 /na rampě pod epoxigrafitovou podlahovinou tl. 15 mm je cem. mazanina tř. III tl. 50 mm a cem. mazanina tř. II tl. 150 mm na pískovém zásepu, bez izolace/
- technická správa hromosvody, zmaňní
- výkres Si 1

## 36. Jednostupňový projekt SO 408

- technická zpráva /pod podlahovinou 20 mm betonová mazanina 150 mm tř. III a vyztužením svařovanou sítí, dilatační spáry 6 x 6 m, izolace podlah, kanálků a jámek proti zemi vlhkosti 1 x Bitagit + 1 x ALP, na rampě bet. mazanina tř. III, tl. 200 mm, dilatace po 6 m, se svařovanou sítí, folie Isocol B na štěrko-písek/
- výkres 005
- výkres 007
- technická správa hromosvody
- výkres Si 1
- výkres Si 2
- rozpočet /2 svazky/

Žádné další podklady podporující stanoviska jednotlivých stran přes výslovnou žádost znalce na jednání, které svolal na 4.7.89, nebyly poskytnuty. Ani podklady speciálně vyžádané od investora nebyly do 24.8.89 komplexně předány.

Proto znalec znovu 25.8.89 požádal písemně [redacted] a Frámstav Pardubice o dodání některých nezbytných podkladů. Na tuto výzvu byly znalci zaslány tyto další podklady:

37. Vyjádření n.p. Frámstav Pardubice z 6.9.89, v němž uvádí

- stavební deníky pro rozlehlost stavební akce nebyly vedeny podle jednotlivých stavebních objektů
- epoxigrafitové podlahoviny byly pokládány na různých objektech po jednotlivých místnostech při současném provádění jiných druhů prací včetně montáže a zkoušek technologických zařízení a všechny skutečnosti nemohly být zachyceny ve stavebních denících
- požadované údaje dnes nelze zjistit

S dopisem od Cheming Pardubice, datovaném 18.9.89:

38. Dopis [redacted] z 20.6.87 na Cheming Pardubice, v němž reklamuje vadnou dodávku projektu a požaduje zpracování dodatku projektu na vodorovné izolace pod podkladem epoxigrafitových podlahovin pod přístřešky

39. Dopis [redacted] na Cheming z 17.11.88, v němž trvá na reklamaci projektu /nenavržení dilatačních spar/ a sděluje, že zápis z jednání 4.10.88 nebyl nikdy napsán

40. Dopis [redacted] na Cheming z 16.9.87, reagující na dopis Chemingu z 3.9.87 /pol. 13/, v němž

- z daného požadavku na suchost podkladního betonu při kladení podlahoviny vyvozuje i nutnost takového projektového řešení, aby suchost povrchu mohla být zajištěna
- odmítá tvrzení, že podlahoviny jsou kladeny na vlhký beton, neboť vlhkost betonu je před každou pokládkou podlahoviny měřena /doklady o způsobu měření a jejich výsledcích nebyly znalci předloženy/

41. Dopis [redacted] na Cheming z 26.6.87, v němž požaduje doplnění údajů JP o

- upřesnění pevnosti podkladních betonů
- stanovení požadované maximální vlhkosti podkladních betonů
- určení pevnosti v tlaku a obrusnosti konečné úpravy
- určení skladeb a receptur podlahovin
- dořešení izolací pod přístřešky
- atest výrobce o "způsobilosti komponentů pro provádění podlah mimo objekty"
- předložení požadavků na fyzikálně mechanické vlastnosti podlahovin

42. Dopis Cheming na [redacted] z 10.7.87, v němž upozorňuje, že podklady pro epoxigrafitové podlahoviny byly vypracovány ve VCHZ a předány k zapracování do projektu a proto bližší specifikace nemá.

43. Technická zpráva k jednostupňovému projektu SO 208, v níž se pouze uvádí, že "epoxigrafitová dlažba vodivá je popsána v legendě jednotlivých místností". V dokladové části této zprávy je uveden "Zápis o provedení vodivých plastbetonových dlažeb /epoxigrafitové/ v závodě VCHZ Pardubice ze dne 11.4.1985" /v objektech 102 až 107/, kterým objednává Prámstav Pardubice tyto podlahoviny u JZD Rudá Hvězda Králíky. V něm se zavazuje dodavatel podlahovin sdělit podmínky provádění po objednání prací. Součástí této technické zprávy je i "Zápis z koordinační porady" z 20.10.85, podle něhož /bod 029/ investor projedná s JZD Králíky objem prací na podlahovinách, který zajistí svou dodávkou.

S napísať od [REDACTED] z 22.9.89:

44. Vypisy ze stavebních deříkú

- objekt SO 203 /předání 22.12.87/
  - podkladní beton 3.6. - 3.12.87
  - vysoušení betonu 24.9. - 27.10.87
  - podlahovina 20.9. - 18.11.87
  - opravy podlahoviny 10.12. - 14.12.87
- objekt SO 301 /4.8.87 nepřevzato, protokol o novém předání chybi
  - podkladní beton 13.4. - 17.7.87
  - podlahovina 23.7. - 29.7.87
  - opravy podlahoviny 10.8. - 12.8.87
- objekt SO 302 /předání 10.8.87/
  - podkladní beton 24.2. - 21.3.87
  - podlahovina neuvedeno
  - oprava podlahoviny 7.8. - 12.8.87
- objekt SO 209 /předání 20.10.87/
  - podkladní beton 28.4. - 19.10.87
  - vysoušení betonu 19.10. - 20.10.87
  - podlahovina 23.9. - 22.10.87
  - opravy podlahoviny 29.10.87
- objekt SO 208 /předání 23.10.87/
  - podkladní beton 29.1. - 22.9.87
  - podlahovina 23.9. - 22.10.87
- objekt SO 211 /předání 24.11.87/
  - podkladní beton neuvedeno
  - podlahovina neuvedeno

- objekt SO 304 /předání 28.6.87/
  - podkladní beton 14.5. - 18.5.87
  - podlahovina neuvedeno
- objekt SO 303 /předání 10.8.87/
  - podkladní beton 4.3. - 18.5.87
  - podlahovina neuvedeno
- objekt SO 210 /předání 10.9.87
  - podkladní beton 22.1. - 28.6.87
  - podlahovina 17.8. - 4.9.87
- objekt SO 507 /předání 30.6.87/
  - podkladní beton 4.4. - 20.4.87
  - podlahovina /přistřešky/ 21.9. - 24.9.87
- objekt SO 508 /předání 30.8.87/
  - podkladní beton 27.5. - 3.5.87
  - podlahovina /přistřešky/ 21.9. - 24.9.87

#### 45. Zápis o odevzdání a převzetí

- objekt SO 203 - 22.12.87, vady podle přílohy 1:
  - "doplnění epoxidového povrchu kolem objektu" do 20.4.88
  - předat protokol o vodivosti podlahovin
- objekt SO 208 - 25.10.87, vady podle přílohy 1:
  - předat protokol o vodivosti podlahovin
- objekt SO 209 - 20.10.87, vady podle přílohy 1:
  - oprava spádů a povrchů podlahovin
- objekt SO 210 - 10.9.87, vady podle přílohy 1:
  - oprava epoxidových podlahovin kolem najíždajících listů
  - předat protokol o vodivosti podlahovin

- objekt SO 211 - 24.11.87, vady podle přílohy 1:
  - předat protokol o vodivosti podlahovin
- objekt SO 301 - 4.8.87, nepřevzato, protokol o novém předávání nedoložen
- objekt SO 302 - 10.8.87, vady podle přílohy 1:
  - doplnit epoxidové podlahy pod přístřeškem
  - předat protokol o vodivosti podlahovin
- objekt SO 303 - 10.8.87, vady podle přílohy 1:
  - doplnit epoxidové podlahy pod přístřešky, epoxidový fabion v místnostech
  - předat protokol o vodivosti podlah
- objekt SO 304 - 28.8.87, vady podle přílohy 1:
  - předat protokol o vodivosti podlah
- objekt SO 507 - 30.6.87, vady podle přílohy 1:
  - provést plastbetony v objektu /do 30.7.87/
  - dokončit přístřešení zemnicích pásek pod plastbeton
  - uživatel požaduje provedení chodníku pod přístřešky s vodotěsnou izolací a podklad pod plastbetony třídy B III /do 30.8.87/
- objekt SO 508 - 30.8.87, vady podle přílohy 1:
  - provést fabionky z plastbetonu uvnitř objektu

Prohlídka stavby byla uskutečněna rovněž 4.7.89.

Znalci bylo však umožněno, s ohledem na probíhající provoz, vstoupit jen do několika objektů /SO 209, SO 210, SO 203/, kde byly odebrány vzorky podlahoviny a podkladního betonu k dalším analýzám.



## N á l e z

Stavba "Obnova B" investora [redacted] zahrnuje celou řadu stavebních objektů, rozdělených do částí II, III, IV a V. Projekty na jednotlivé objekty zpracovával PJO Cheming Pardubice na několika svých pracovištích a předal je v říjnu 1985 /podklad 34, 35, 36, 43/. Investor podle požadavků technologie vyznačil v těchto objektech ty plochy, kde bylo nutno provést vodivé podlahoviny. Protože v Československém katalogu pro výstavbu není uveden žádný čs. výrobek s osvědčením o vhodnosti pro stavební části staveb požadovaného druhu, doporučil investor projektantovi /aby nebylo nutno hledat zahraniční dodávku/ použít k tomuto účelu podlahovinu, prováděnou v jeho národním podniku externími dodavateli podle návrhu Ing. Muršece a s. Vpsyka, s tím, že tyto podlahoviny se mu v minulosti osvědčily, s cenou /1980/ 1112,- Kčs/m<sup>2</sup> /podklad 1/. Později poskytl investor projektantovi k využití ZN 76/85, podaný v jeho organizaci, jehož předmět spočívá ve změně způsobu zemnění podlahoviny a tím změně tloušťky z 20 mm na 15 mm /podklad 2/. Úsporu za tloušťku 5 mm podlahoviny vyjadřuje tento ZN 140,- Kčs/m<sup>2</sup>, z čehož vyplývá cena podlahoviny v tl. 20 mm 560,- Kčs/m<sup>2</sup>.

Projekt neobsahuje žádný bližší popis navrhované vodivé podlahoviny, spokojuje se s údajem "epoxigrafitové podlahy" v tloušťce 20 mm /podklad 34, 36/ resp. v tloušťce 15 mm /podklad 35/, nebo "epoxigrafitová dlažba vodivá" /podklad 44/. V dokladové části technické zprávy k objektu SO 208 /podklad 44/ je uveden "Zápis o provedení vodivých

plastbetonových dlažeb v objektech 102 - 107\* mezi Prám-  
stavem, jeho pododavatelem JZD Králupy a investorem.

V rozpočtu pak je uvedena "předběžná cena" za "epoxigrafít  
20 mm vodivý" 860,- Kčs/m<sup>2</sup> /podklad 36/.

Návrh podkladních vrstev pod epoxigrafitovou podlaho-  
vinou je u rozdílných objektů rozdílný sřejmě podle prace-  
viště, které ten který projekt zpracovávalo. Tak např.  
podle poskytnuté dokumentace je navrženo

- u objektu SO 210:

— na vnitřních plochách

- . betonová mazanina 10 - 13 cm tř. II, vyztužená při  
obou površích svařovanou sítí
- . izolace 1 x Bitagit SI + penetrační nátěr /pouze na  
vodorovných površích/
- . cementový potěr 2 cm
- . podkladní beton 7,5 cm

— na vnějších plochách /rampách/

- . betonová mazanina 13 - 23 cm tř. II
- . šterkopisek 15 cm

- objektu SO 405:

— na vnitřních plochách: součástí předaného projektu není  
rozpis /tabulka/ podlah. Technická zpráva pouze uvádí,  
že pod epoxigrafitovou podlahovinou musí být použita  
betonová mazanina tř. III

— na vnějších plochách

- . betonová mazanina tl. 5 cm tř. III
- . betonová mazanina tl. 15 cm tř. II
- . píakový náryp 20 cm

- u objektu SO 408:

-- na vnitřních plochách

- . betonová mazanina 15 cm tř. II, vyztužená svařovanou sítí
- . izolace 1 x Bitagit + 1 x ALP

-- na vnějších plochách

- . betonová mazanina tl. 20 cm tř. III, vyztužená svařovanou sítí
- . folie Isofol B
- . štěrkopísek 20 - 23 cm

Rovněž předpis o dilatování cementových potěrů nebo mazanin pod podlahovinou je u všech předložených projektů rozdílný:

- u objektu SO 210 jsou dilatace předepsány uvnitř v polovině místností, v osách sloupů, venku po 6 m v osách sloupů
- u objektu SO 405 o dilatacích není zmínka
- u objektu SO 408 jsou dilatace předepsány uvnitř v modulu 6 x 6 m, venku po 6 m.

V žádném projektu není blíže specifikována úprava dilatačních spar.

Jiné projekty než uvedené nebyly znalci předloženy.

Projektant si vyžádal k volbě podlahovin v objektech SO 201, 202, 208 a 353 /v době schvalování projektu/ stanovisko Státní zkušebny č. 214 v Ostravě - Radvanicích podle ČSN 33 20 30. Podle něho pod přístřešky a na transportních cestách kolem objektů není třeba provádět vodivou podlahovinu /doklad 4/. Tato otázka byla předmětem

diskuse a několikeré výměny dopisů mezi GP a investorem /doklady 11 - 14, 38, 40/ a s konečnou platností uzavřena oznámením investora, že přes stanovisko Státní zkušebny od vodivých podlahovin pod přístřešky neustupuje. Zároveň žádal o doplnění projektové dokumentace o "řešení izolace podkladního betonu tak, aby nedocházelo ke vzlínání vlhkosti tímto betonem pod epoxidovou podlahu" /dokl. 11, 16/. Objednávka na tento doplněk projektu, která byla v témže dopise přislíbena, nebyla podle údaje projektanta nikdy dodána a doplněk projektu tedy nebyl zpracován. Investor však tím, že netrval na reklamaci projektu, ale rozhodl se objednat zpracování dodatků projektové dokumentace, vlastně uznal argumentaci projektanta a tedy i uznal, že nejde o vadu projektu, jak původně uváděl. Změna projektu v tomto smyslu /uložení vodotěsné izolace pod podkladní beton na rampách/ byla uskutečněna zápisem ve stavebním deníku dne 22.9.87 /Obnova B II - list 209 867/. Dodavatel na závadu projektu při jeho převzetí neupozornil /§ 29 vyhl. 104/73, § 291 zák. 45/83/ ačkoli o vadě musel vědět. Stejně tak o vadě musel vědět odběratel /investor/. Přestože o vhodnosti podlahovin a uspořádání podkladu na rampách bylo diskutováno až do 12.10.87, byly podlahoviny prováděny již od poloviny 7. měsíce, přičemž již od 30.6.87 probíhalo předávání jednotlivých staveb /dokonce 7 z 11 objektů bylo předáno před tímto datem/.

Způsob provedení epoxigrafitových podlahovin na objektu SO 107 /není předmětem reklamace/ byl upřesněn jednáním investora s dodavatelem stavby, bez účasti projektanta

/podklad 5/. Zdá se, že jde o jediný konkrétní doklad, podle něhož byly /nebo měly být/ epoxigrafitové podlahoviny prováděny i na dalších objektech stavby, nejméně do vydání předběžného technologického předpisu č. 30 n.p. Průmstav Pardubice /podklad 15/. Složení podlahoviny zde je obdobné jako v dokladu ad 1.

Později /dva roky po odevzdání projektu/ investor požadoval na GP upřesnění podmínek pro výrobu epoxigrafitových podlahovin /složení, pevnost a jiné mechanicko-fyzikální vlastnosti, vlhkost podkladů atd./ jako nezbytných podkladů pro dodavatele podlahovin, ačkoliv tyto podklady měl vyžadovat od dodavatele podlahovin v rámci zpracování prováděcího projektu. Projektant odmítl tyto doplňky zpracovat s odůvodněním, že do projektu byla předmětná podlahovina zařazena na přání a podle dokladů investora a projektant nemá k dispozici žádné bližší informace /podklad 41, 42/.

Všechny technické atesty o podlahovině, objednané n.p. Průmstav v období výstavby a v dalším období, se však týkaly podlahovin odlišného složení, než bylo uvedeno v podkladu 5 /podklady 6 - 10/ a ovšem zcela jiného složení, než bylo skutečně provedeno. Lišily se v množství křemičitého písku ve směsi, které bylo proti údaji v podkladu 5 zdvojnásobeno, a v zrnitosti použitého písku.

Citovaný zápis /podklad 5/ neobsahuje žádný předpis pro předchozí přípravu podkladu; naopak je v bodu 3 konstatováno: "směs byla rozprostřena na stávajícím betonovém podkladu... v předstihu penetrovaném CHS E 3011...".

Předběžný technologický předpis č. 30 /podklad 15/ byl vydán s platností od 1.10.87 /tedy v době, kdy již podlahoviny byly různými dodavateli prováděny/ a obsahoval podobné složení směsi, jako byla uvedena ve zmíněných žádostech o atesty, na které se těž v závěru odvolává.

Požadavky na podklad, uvedené v tomto předpisu, jsou opřeny o ON 744 516, která však pro epoxigrafitovou podlahovinu neplatí. Navíc ani interpretace ON 744 516 /pevnost v tlaku min. 17 MPa/ není správná. Vedle toho jsou předepsány další požadavky na podklad: rovinnost podle ČSN 7 4 45 05, suchost a čistota povrchu, stáří min. 28 dní, vlhkost "podkladních ploch" pod 4 % hm. a účinná izolace proti vodě nebo zemní vlhkosti. Dále předepisuje, že "praskliny musí být zatmeleny epoxidovým tmelem..."

V odst. 6.6 se uvádí: "... Dojde-li k odlupování celých ploch epoxigrafitové podlahoviny od podkladu, svědčí to buď o nedodržení technologického předpisu při kladění /např. podkladní beton neměl předepsané vlastnosti/ nebo o projevu některé jiné, z hlediska tohoto předpisu vážnější vady /např. vniknutí vody do skladby apod./..."

Odst. 7.2 předepisuje, že při přejímcě pracoviště provádí dodavatel podlahoviny kontrolu podmínek nutných pro zhotovení podlahoviny a kontrolní úkony specifikuje.

Doplňk k TP 30 obsahuje údaje o podlahovině, platné pro strojní podkládku. Princip je, že namísto jednovrstvé podlahoviny se provádí podlahovina třívrstvá /spojovací vrstva, nosná vrstva, povrchová vrstva/, přičemž nosná vrstva má znovu téměř zdvojnásobené množství křemičitého

písku proti údají v podkladu 5 /330 hm.d. na 100 hm.d. pryskyřice/ a obsahuje příměs polyamidových vláken /zejména ke zlepšení zpracovatelnosti/. Povrchová vrstva je pak připravena bez inertního plniva. O tomto druhu podlahoviny nebyly předloženy, ani nejsou v TP citovány příslušné atesty, jako odolnost obrusu povrchové vrstvy, el. odpor a jiskřivost celé podlahoviny, pevnost v tlaku a v tahu za chybu celé podlahoviny i povrchové vrstvy.

GP ani dodatečně tento technologický předpis neodsouhlasil a upozornil zejména na chybějící osvědčení o vhodnosti výrobku.

Podle vyjádření poddodavatelů neměl žádný z nich v době provádění tento technologický předpis k dispozici /n.p. Priemstav Bratislava, Průmyslové stavby Gottwaldov/. Z dodavatelů podlahoviny vedl montážní deník pouze PS Gottwaldov.

Podlahoviny nebyly prováděny jako poslední operace po skončení všech ostatních prací.

Stavební deníky nebyly vedeny dostatečně podrobně, aby umožnily zpětnou rekonstrukci prováděných prací.

Investor reklamoval vadnou dodávku projektových prací zejména proto, že JP neřeší dilataci epoxidových podlah /podklad 19/.

V arbitrážní žádosti z 1.12.88 investor žádá na GP a GD bezplatné odstranění vad podlahovin na stavbách B II, B III a B V /bez bližší specifikace objektů/, předaných a převzatých od 30.6. do 30.12.1987 /podklad 23/.

V reklamačním dopise investora na projektanta z 10.2.89 /podklad 26/ pak investor uvádí, že předmětem reklamace jsou tyto objekty:

B II - SO 203, 208, 209, 211

B III - SO 301, 302, 303, 304

B V - SO 504, 505, 506, 507, 508, 510, 511, 514, 514, 515

a navíc 1 stavba B IV s objekty SO 403, 404, 405, 407, 408, 409, 410, 411, 415.

Znalci byl pak na jednání 4.7.89 předložen soupis vad, který se týká objektů /doklad 31/:

B II - SO 203, 208, 209, 210, 211, B 61

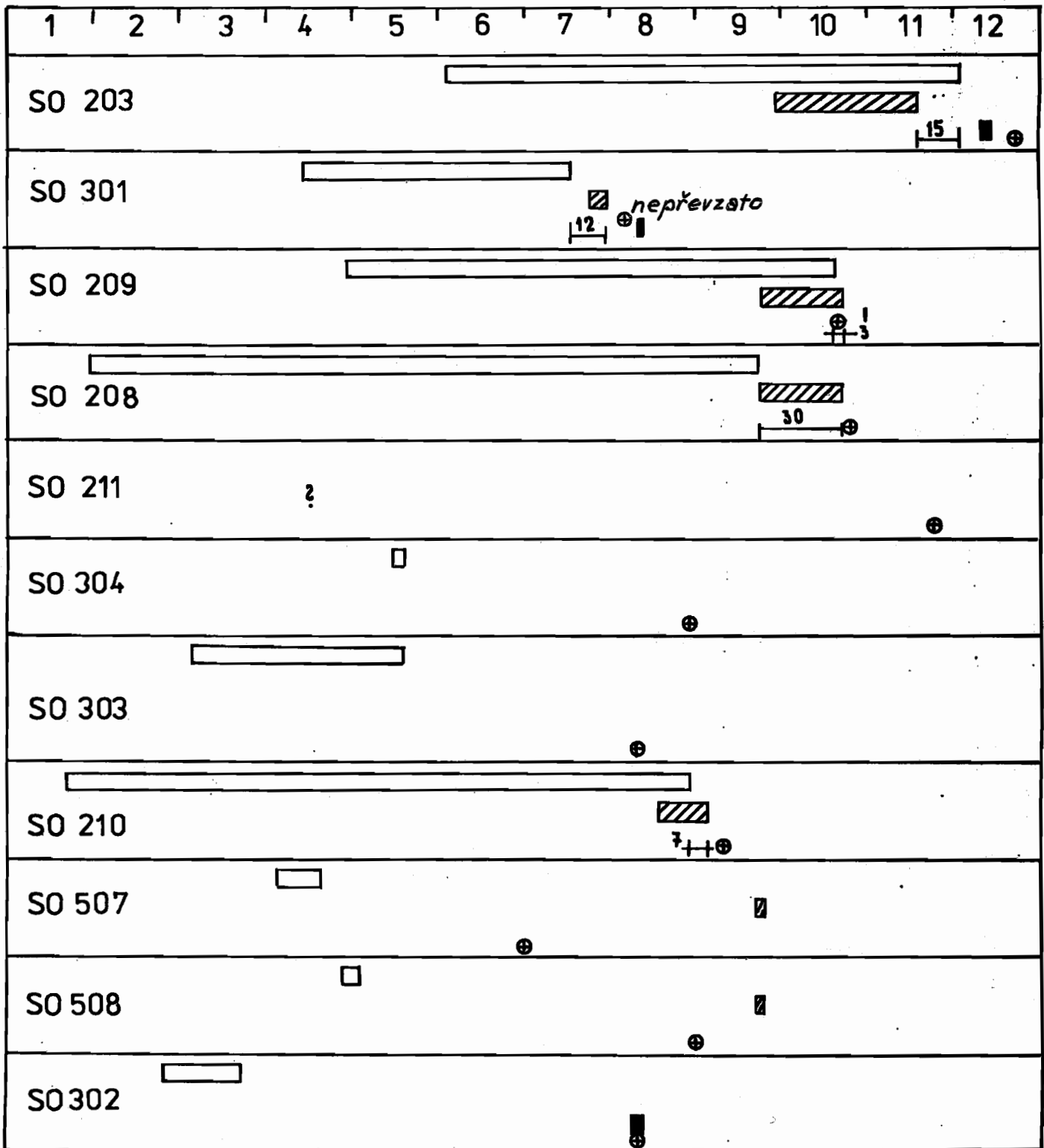
B III - SO 301, 302, 303, 304

B V - SO 507, 508

Ze zaslaných kopií stavebního deníku /podklad 33/ vyplývá, že TDI opakovaně upozorňoval dodavatele resp. poddodavatele podlahovin na nezbytnost provádět podlahoviny na vyschlý beton, dodržovat tech. podmínky, zejména minimální teplotu při provádění. Dále vyžadoval vložit vodotěsnou izolaci pod podkladní beton vně budovy. Tomu bylo posléze zápisem projektanta ve stav. deníku 22.9.87 vyhověno, jak již uvedeno výše.

Z výpisu stav. deníků /podklad 44/ vyplývá, že epoxi-grafitové podlahoviny musely být v některých částech kladeny na nevyzrálý /a tedy i nesuchý/ betonový podklad. Z grafu na obr. 1, který znázorňuje časový průběh prací, zaznamenaný ve stavebních denících u některých objektů, je zřejmé, že minimálně u objektů SO 203, SO 301, SO 302 a SO 303 byla časová prodleva mezi dokončením prací na





beton    
  podlahovina    
  opravy    
  převzetí

Obr. 1. Černý průběh poči na podlahovinách a želez  
podlahách

podkladních betonech a podlahovinách pouze 3 - 12 dnů, i když nelze přesně konfrontovat obě činnosti v jednotlivých místnostech. U objektů SO 203, 301 a 209 jsou zaznamenány i opravy poruch podlahovin, prováděné krátce po dohotovení.

Zápisy o odevzdání a převzetí jednotlivých stavebních objektů svědčí o tom, že k odevzdání a převzetí docházelo buď těsně po dokončení podlahovin nebo dokonce ještě před jejich zhotovením a též před jejich přezkoušením z hlediska elektrického odporu. U všech zaznamenaných objektů /podklad 45/ mezi vadami a nedodělky figurují epoxigrafitové podlahoviny /doplnění, dokončení, oprava, přezkoušení/.

Podle stanoviska investora i dodavatele stavby byla vodorovná izolace pod podkladní beton na rampách vložena. Nebyl však řešen ani izolační styk s budovou, ani izolace vnější svislé hrany, protože chyběl projektový podklad.

Při prohlídce stavby 4.7.89 znalec konstatoval: U všech objektů, které měl možnost shlédnout, dochází k poruše epoxigrafitových podlahovin vně budovy, v různém rozsahu. U některých objektů jsou pouze přímé trhliny v pravidelných intervalech oca po 6 m na ose sloupů, v celé šířce rampy, u jiných objektů dochází vedle toho ke vzniku dalších trhlin, k oddělování podlahoviny od podkladu a jejímu postupnému odlamování.

Na první pohled je rozdílné složení i tloušťka epoxigrafitových podlahovin prováděných jednotlivými dodavateli a rovněž i rozsah poruch se podle toho liší.

Poruchy, ke kterým dochází uvnitř budovy, jsou opět různého druhu a jejich rozsah je lokalizován buď na ně-

které místnosti nebo jen na omezené oblasti. Jde jednoznačně především o chyby technologické /drolení, vřdutě, odutost, měkkost/, ale také o poruchy, které mohly vzniknout v důsledku přisunu vlhkosti k podlahovině odspodu /např. v blízkosti kanálů, jámek/. Příčinou průniku vlhkosti může být jak nedostatečně řešená izolace v projektu /jako např. u objektu SO 210/, tak chybně provedená izolace. Uvnitř objektů nebyla nikde zjištěna přímá trhлина nebo jiná porucha, která by měla přímou souvislost s dilatací cementové mazaniny.

Analýzou odebraných vzorků podlahoviny a podkladního betonu bylo zjištěno:

Objekt SO 209 - rampa /poddodavatel Priemstav Bratislava/  
Podlahovina celkové tloušťky 5 - 10 mm s jemnozrnným křemičitým plnivem převážně 0 - 1 mm, výjimečně až 2 mm, a s povrchovou vrstvou bez křemenného plniva v tloušťce 0,5 - 1,5 mm /tedy podlahovina dvouvrstvá/. Rub podlahoviny kopíruje povrch betonové mazaniny, odděluje se od ní v kontaktní spáře jen s řídkými stopami po cementovém pojivu. Soudržnost s podkladem minimální. Přímé trhliny nad nebo v těsné blízkosti pracovních spár /tzv. dilatací/ v betonové mazanině. Složení /z celé vrstvy, vř. povrchové úpravy/:

epoxidové pojivo	53,2 % hm.	/100 hm.d./
grafit	26,8 % hm.	/ 50 hm.d./
písek	20,0 % hm.	/ 37 hm.d./

Toto složení neodpovídá ani vzdáleně kterémukoli předpisu, který v tomto sporu byl znalci dostupný, jak ukazuje následující tabulka.

Předpis podle /výrobce/	Epoxid. pojivo hm.d.	Grafit hm.d.	Písek množství hm.d.	Zrnitost mm
dokladu 5 /Prámostav Blava/	100	73	91	< 1
dokladu 1 /JZD Králupy/	100	72	109	?
dokl. 6 a 8 /Prámostav Pardubice	100	73	182	< 3,15
dokladu 9	100	73	164	< 2
dokladu 15	100	80	200	< 1
dožatek dokl.15 /nosná vrstva/	100	122	330	< 1,5
<b>Skutečné složení - podle analýzy znalce</b>				
objekt SO 209 - rampa	100	50	37	< 2
objekt SO 203 - přízemí místn.č.1 /nosná vrstva	100	52	857	2-6
- 1. patro místn.č.12 /nosná vrstva/	100	75	734	< 3
<b>- podle analýzy VCHZ</b>				
objekt SO 209 /podklad 17/ - rampa	100	39	36	?
objekt SO 203 /podkl.17/ místn.č.11	100	74	817	?

Objekt SO 203 /dodavatel Prámostav Pardubice/:

místnost č. 1 - přízemí

Podlahovina dvouvrstvá, spodní vrstva tl. cca 10 - 12 mm, měkká, zdánlivě provlhlá, zrnitost písku monofrakční 2 - 6 mm, bez jemných podílů. Povrchová vrstva bez křemenného plniva, tl. 3 - 5 mm. Od cementové mazaniny se odděluje nesnadno, pevnost nosné vrstvy menší než soudržnost spojovací vrstvy s podkladem. Po vyschnutí nosná vrstva ztvrdla.

**Složení nosné vrstvy:**

epoxidové pojivo	9,90 % hm.	/100 hm.d./
grafit	5,22 % hm.	/52 hm.d./
písek	84,88 % hm.	/857 hm.d./

Vlhkost podkladního betonu v povrchové části do hloubky 30 mm zjištěna 6,985 % hm.

**- místnost č. 12 - 1. patro**

Podlahovina dvouvrstvá, spodní vrstva tl. cca 6 - 10 mm, rozpadavá, s nulovou soudržností mezi sebou i s betonem i s povrchovou vrstvou, tlustou 1 - 3 mm. Zrnitost písku v nosné vrstvě do 3 mm.

**Složení spodní /"nosné"/ vrstvy:**

epoxidové pojivo	11 % hm.	/100 hm.d./
grafit	8,25 % hm.	/75 hm.d./
písek	80,75 % hm.	/734 hm.d./

**Složení vrchní vrstvy:**

epoxidové pojivo	60,7 % hm.	/100 hm.d./
grafit	39,30 % hm.	/65 hm.d./

/podle podkladu 25 má být poměr 100:73 hm./

Vlhkost podkladního betonu v povrchové části do hloubky 30 mm zjištěna 7,485 % hm.

Srovnání zjištěných složení podlahoviny v objektu SO 203 s hodnotami podle různých podkladů vyplývá rovněž z předchozí tabulky.

Složení podlahoviny, zjištěnému znalcem, odpovídá i zjištění provedené dříve [redacted] /doklad 17/, podle něhož je v objektu SO 209, patrně rampa:

epoxidové pojivo	57,24 ‰ hm.	/100 hm.d./
grafit	22,30 ‰ hm.	/39 hm.d./
písek	20,46 ‰ hm.	/36 hm.d./

a v objektu SO 203, místnost č. 11:

epoxidové pojivo	10,09 ‰ hm.	/100 hm.d./
grafit	7,48 ‰ hm.	/74 hm.d./
hrubozrný písek	82,43 ‰ hm.	/817 hm.d./

Některé poruchy jsou dokumentovány na dále uvedených fotografiích.



Obr. 2 Lokalizované poruchy uvnitř budov



Obr. 3, 4 Poruchy na rampách /SO 209/

## P o s u d e k

Jen zřídka dojde k poruchám stavební části staveb v důsledku jen jediné příčiny při přesném zachování všech ostatních pravidel projektování, provádění a užívání. I v daném případě je třeba hledat příčiny v souběhu různých vad už proto, že vnější projevy poruch jsou na různých objektech a na různých místech objektů rozličné.

Syntetické bezesparé podlahoviny se staly v posledních dvou desetiletích výtečnou alternativou úprav horizontálních povrchů v různých oblastech stavebnictví, neboť přinášejí výrazně vyšší užitkovou hodnotu /jak v mechanicko-fyzikálních, antikoročních a hygienických vlastnostech, tak neobyčejnou životnost/. Nic však není zadarmo. Značné zvýšení vnějších účinků je vždy podmíněno zvýšenými nároky na vstupy, ať již jde o zvýšení kvality práce nebo zvýšení základní ceny. Poslední faktor spolu se zdánlivou relativní tolerantností na chyby výroby vedl v našem systému hospodářství s deformovanými ekonomickými ukazateli úspěšnosti k tomu, že výroby syntetických bezesparých podlahovin se ujala celá řada stavebních, ale dokonce i nestavebních podniků, mnohdy až s neuvěřitelnými neznalostmi o novém materiálu, technologii jeho výroby a mechanismu práce podlahoviny v celém stavebním systému. Hlavní motivací takových podniků byla neobyčejná "produktivita", charakterizovaná vysokou cenou základních materiálů a nízkou pracností výroby. Tento stav umožňuje v ČSSR, kromě již zmíněných deformovaných ukazatelů ekonomické efektivity,



skutečnost, že dosud neexistuje žádný závazný předpis o podmínkách navrhování a provádění podlahovin /např. ČSN/ a až do nedávna /1.11.1988/ ani o základních požadavcích na jejich podklad. Jediným podkladem pro provádění i vlastnosti těchto podlahovin tak zůstávají technické a technologické podmínky dodavatele, které však jsou jen zřídka součástí hospodářské smlouvy /§ 283 HZ 45/83 Sb./.

Notoricky známé obtíže v zajištění dodavatele pak vedou k tomu, že obecně závazný předpis o osvědčování povinného hodnocení nových výrobků pro stavební části staveb /zákon 50/76 Sb., vyhl. 86/76 Sb./ není důsledně dodržován a osvědčení vyžadováno od dodavatelů ani projektantem /který obvykle neví do odevzdání projektu, kdo podlahovinu bude provádět/, ani dodavatelem stavby, ani investorem.

Konečně posledním, nikoli však zanedbatelným důvodem, proč tak často dochází k různým poruchám syntetických podlahovin, je, že od počátku je všemi účastníky stavby věnována podlahám minoritní pozornost jako důsledek nedostatků ve vyšším i středním odborném vzdělávání; podlahám a zejména spolupráci jednotlivých podlahových vrstev v celém systému a jejich vzájemné interakci je ve školách ve srovnání s jinými povrchy /látěry, omítky, krytiny/ věnována jen malá pozornost, a to přesto, že podlahy tvoří často až 20 % nákladů celé stavby.

Základním požadavkem na bezchybnou funkci každé syntetické bezesparé podlahoviny je:

- zajištění dostatečné soudržnosti podlahoviny s podkladem v celé kontaktní ploše
- vhodné materiálové složení i uspořádání podlahoviny podle podmínek užívání
- vhodné uspořádání ukončení podlahoviny
- zabezpečení podmínek, které aplikaci konkrétní podlahoviny umožňují

Epoxigrafitové podlahoviny patří mezi syntetické bezesparé podlahoviny a tedy vyžadují splnění všech obecných podmínek na ně kladených. Epoxigrafitové podlahoviny však přinášejí další požadovanou uživatelskou vlastnost - značně vyšší elektrickou vodivost a nejiskřivost. Za tyto nové vlastnosti se však platí podstatným snížením mechanických vlastností /pevnosti, obrusnosti apod./ a výraznou změnou fyzikálních vlastností a tak úspěšná aplikace takových druhů podlahovin vyžaduje více než jiné pečlivost návrhu i provedení. V daném případě ani jednomu, ani druhému potřebná pečlivost nebyla věnována. Jednotlivé zjištěné závady a jejich souvislost s vnějšími poruchami jsou uvedeny dále.

#### P r o j e k t

Lze mít za prokázané, že projekt jednotlivých objektů, v části týkající se epoxigrafitových podlahovin, je nejednotný, což vyplývá jednak z nejasnosti podkladů o podlahovině, jednak z absence příslušných předpisů /norem/,

ale také z rozdílné všeobecné informovanosti různých zpracovatelů projektu o syntetických podlahovinách.

Lze mít za prokázané, že ve vnějších částech /na rampách/, kde projekt uvažuje epoxigrafitovou podlahovinu, neobsahoval nezbytnou zábranu proti pronikání vlhkosti ke kontaktní spáře od spodu. Teprve zápisem ve stavebním deníku byl projekt v tomto smyslu alespoň částečně napraven /pouze položení vodorovné izolační vrstvy bez řešení styku s budovou/. Změna byla však zaznamenána až v době, kdy nejméně část podkladních betonů na rampách byla hotová a kdy se dokonce již kladla podlahovina. V některých objektech neobsahuje zábranu proti pronikání vlhkosti důsledně ani ve vnitřních částech /např. svisle neizolované kanály, jímky/. Prohlídkou bylo potvrzeno, že různé místní závady podlahoviny vznikají skutečně především v okolí kanálů a jímek, soustřeďujících odpadní vody. Rozborem podkladního betonu byla též prokázána jeho vyšší vlhkost, i když není zřejmé, zda jde o vlhkost zabudovanou, vlhkost difúzní či vlhkost z provozu /v důsledku předchozího porušení podlahoviny/. Z různých podání projektanta je zřejmé, že obecná zásada zábrany pronikání vlhkosti k syntetickým bezesparým podlahovinám /stejně jako k jiným vodonepropustným, např. asfaltovým povrchům/ mu byla známa. Pokud jde o rampy, projektant sice upozorňoval investora, že na nich není třeba provádět podle čs. předpisů epoxigrafitová podlahovina, když však investor na jejich provedení trval, neučinil včas potřebná projekční opatření k zabezpečení jejich bezporuchové

funkce /odst. 2 § 274 zák. 45/83 Sb./. Ostatně stejná opatření by bylo nutno učinit, kdyby podlahovina na rampách tvořil asfaltový povlak. Na tom nic nemění skutečnost, že mu investor nezabezpečil a dodavatel nedodal řádné podklady o epoxigrafitové podlahovině, jak bylo jeho povinností /§ 16, § 27, příl. č. 8, § 23 vyhl. 105/81 Sb., zákon 37/71 resp. 45/83 Sb./.

Na druhé straně je nepochybné, že výrobní technologický předpis pro podlahovinu ani opatření k zabezpečení její funkce /jako např. úpravy na okrajích/ součástí projektové dokumentace stavby není, neboť jde o dokumentaci, kterou zpracovávají dodavatelé /§ 25, 26 vyhl. 105/81 Sb./.

Lze mít za prokázané, že projektant se ani nezúčastnil projednání investora s příslušnými dodavateli o konkrétním způsobu provedení epoxigrafitových podlahovin /§ 38 vyhl. 105/81 Sb./, ani projektantu nebyly k odsouhlasení předány prováděcí projekty, zabezpečované vyšším dodavatelem /§ 41 vyhl. 105/81 Sb./.

Projekty různých částí objektu se liší konkrétně např. v předepsané kvalitě podkladní betonové mazaniny, ve způsobu vyztužení této mazaniny, v návrhu rozsahu pracovních spar /tzv. dilatací/, v tloušťce epoxigrafitové podlahoviny. V žádném z posuzovaných případů nelze ale považovat navržená řešení za chybná ve smyslu stávajících předpisů. Vážnější chybu projektu některých objektů lze spatřovat jen v nevyztužení podkladní betonové mazaniny ve vnějších částech /rampy/, i když vyztužení není žádným ustanovením výslovně předepsáno. Je samozřejmé /a projek-

tantovi jistě nikoliv neznámé/, že podkladní beton uložený na izolační folii a pískovém násypu bude výrazně dilatovat při změně vnějších podmínek /přímé osvětlení sluncem, mráz/ a že, pokud tomu není zabráněno patřičnou výztuží, bude se měnit výrazně šířka dilatačních spar. Protože všechny syntetické podlahoviny užívané v ČSSR jsou v podstatě křehké /s mezním přetvořením řádově v promilích/, je jejich porušení při dilatačních pohybech podkladu nad spárami přirozené a nezbytné. Toto řešení /bez výztuže/ je udivující už proto, že uvnitř objektů je betonová mazanina vyztužena vždy /s výhradou, že projekty ostatních objektů jsou v tomto směru totožné s projekty znalci předloženými/. To je též důvodem, že uvnitř budov nebyly zaznamenány poruchy přímou trhlinou nad pracovní spárou v mazanině.

Znalec nenaležel v předložených podkladech žádnou zmínku o úpravě pracovních spar před kladením podlahoviny. Lze tedy soudit, že spáry zůstaly bez úpravy /otevřené/ a že při výrobě podlahovin došlo k jejich částečnému zaplnění podlahovinovou hmotou a tak alespoň částečnému ~~zpevnění~~ zpevnění, které je jedinou správnou úpravou před kladením jakýchkoliv syntetických bezesparých podlahovin.

Z uvedeného lze uzavřít, že za chybu projektu lze považovat pouze nevyztužení podkladních betonů vně budovy a důsledné nezabránění průniku vlhkosti k podlahovině s vysokým difúzním odporem od spodu. Přitom platí výhrady dříve uvedené, které spočívají nejen v nepředání řádných podkladů projektantovi, příp. nepředání prováděcí dokumentace, ale i neupozornění na tyto závady při schvalování

projektu ze strany dodavatele a investora, na jehož popud a podle jehož podkladů byla epoxigrafitová podlahovina do projektu zařazena.

#### V y š š í d o d a v a t e l

Které z technicko-právních povinností v průběhu přípravy stavby vyšší dodavatel zanedbal, bylo konstatováno již v předchozí kapitole "Projektant"; tato zanedbání lze mít za prokázaná.

Lze mít též za prokázané, že až do 1.10.87 neměl dodavatel ani jeho poddodavatelé k dispozici žádný schválený technologický předpis pro epoxigrafitovou podlahovinu /což potvrzuje mimo jiné i výrazně odlišné složení podlahovin dodaných různými výrobci/ a že žádná z provedených podlahovin nebyla osvědčena povinným hodnocením.

Na druhé straně z předběžného technologického předpisu č. 30 je zřejmé, že dodavatel znal okolnosti, které obecně úspěšnou funkci syntetických podlahovin zabezpečují, např. že musí být zabráněno průniku vlhkosti k podlahovině od spodu nebo že jakékoli trhliny v podkladu musí být před pokládáním podlahoviny zvláštní úpravou zaceleny. Jestliže pak takové opatření vyžadoval u náhodných trhlin, muselo mu být jasné, že tím spíše je nutné stejné opatření ke zmonolitnění podkladu zabezpečit u pracovních spar. Pokud tak neučinil, jde pouze o jeho vlastní zavinění.

Rozborem provedených podlahovin bylo zjištěno, že ve všech případech se liší výrazně od kteréhokoliv předpisu, který byl v průběhu stavby k dispozici. V případě poddodavatele Priemstav Bratislava bylo např. zjištěno výrazné

poddávkování grafitu /na polovinu až dvě třetiny předepsaného množství/ a ještě větší poddávkování inertního plniva /na jednu třetinu předepsaného množství/, v případě poddávatele Frámstav Pardubice téměř trojnásobné množství inertního plniva proti předepsanému množství. Rovněž zrnitost inertního plniva byla výrazně odlišná. Vliv takových nepřesností na vlastnosti podlahoviny je bez dalšího prokazování zřejmý. Na tom nic nemění skutečnost, že pro žádné složení podlahoviny, které bylo v průběhu stavby k dispozici, nebylo prokázáno, že výsledný produkt odpovídá plně požadavkům provozu.

V žádném případě nebyla zjištěna dostatečná soudržnost podlahoviny s podkladem a podlahoviny byly zřejmě kladeny na neupravený povrch betonu /nezbavený povrchové vrstvičky lehkých podílů cementu a plniva např. ofrézováním/, možná i bez provedení řádné impregnace nebo i při nevhodných podmínkách okolního prostředí /např. kondenzace vlhkosti na povrchu betonu/.

Bylo též prokázáno, že alespoň v některých případech a některých místech byla kladena podlahovina na nedostatečně vyztužený podkladní beton /i jen 3 dny starý/ a tedy i beton, který nemohl být dostatečně vysušen. Na řadě míst /zejména vně budovy, na rampách/ byla podlahovina opravována nebo prováděna v podzimních nebo zimních měsících, kdy jen sporadicky mohly být splněny požadované podmínky prostředí.

V žádném případě nebyla zjištěna jakákoli úprava ukončení podlahovin /např. u vrat, u kanálů, jímek atd./ nebo u dilatací podkladního betonu vně budov.

Místní poruchy podlahoviny /zejména uvnitř budov/, jako nepřilnutí k podkladu /odutí/, puchýře, zvrásnění nebo měkkost, jsou nepochybně zaviněny technologickými chybami při přípravě nebo provádění; může jít o výchozí suroviny, dávkování, míšení, zpracování, nevhodné podmínky okolního prostředí /teplota, vlhkost/. V některých případech nelze také vyloučit nepříznivý vliv některých chemických látek používaných při výrobě. Např. různé sloučeniny etheru slouží jako výborná rozpouštědla v různých oblastech průmyslu. I jejich páry mohou nepříznivě působit na systémy s vysokou pórovitostí /a tím velkým vnitřní povrchem vystaveným expozici vnějšího prostředí/, jako je např. nosná vrstva podlahoviny prováděné Frámstavem Pardubice. Výsledkem delšího působení těchto látek může být zbotnění, provázené úplným změknutím epoxigrafického polymerbetonu, tím ztráta nosné funkce v podlahovém systému složeném z více vrstev s důsledkem vzniku poruch podlahoviny.

Jednotlivé stavební objekty byly dodavatelem odevzdávány a investorem přejímány ještě v nedokončeném stavu, v řadě případů ještě předtím, než bylo vůbec rozhodnuto o druhu a složení povrchů i podkladů. Ani stavební deníky nebyly vedeny tak, jak je vyžadováno § 30 vyhl. 104/73 Sb.

Z uvedeného lze mít za prokázané, že hlavní příčinou poruch podlahovin, zejména v interiérech, jsou opominutí dodavatele a jeho subdodavatelů jak při přípravě, tak při vlastním provádění podlahovin.



## I n v e s t o r

Které z technicko-právních povinností v průběhu přípravy stavby i provádění investor zanedbal, bylo konstatováno již v kapitole "Projektant". Tato zanedbání lze mít za prokázaná. O tom, zda přesně specifikoval látky, které při výrobě vznikají nebo se používají, aby umožnil projektantovi a dodavateli posoudit vhodnost navržené podlahoviny z hlediska chemického, nebyly předloženy žádné doklady.

V průběhu stavby investor připustil, aby podlahoviny byly prováděny bez předložení řádné prováděcí dokumentace a osvědčení o vhodnosti výrobku, čímž se přímo zbavil i jakékoli možnosti konkrétní kontroly prováděných prací. Jeho zápisy ve stavebních denících sice opakovaně upozorňovaly v obecné rovině na nezbytnost dodržovat technické podmínky č. 30 /po jejich vydání/, zejména pokud jde o předepsanou vlhkost podkladu a teplotu prostředí, příp. žádal před vydáním těchto podmínek, aby podklad byl vysušen na méně než 2 % /což je mimochodem technicky nesplnitelné/, žádný konkrétní zákrok nebo kontrolu provádění však neprovedl.

Investor v řadě případů převzal objekty, které prokazatelně nemohly být pro významné nedostatky užívány, což odporuje § 288 a 290 zák. 45/83 Sb.

## Z á v ě r

Vzniklé poruchy epoxigrafitových podlahovin byly zaviněny vadami projektové dokumentace /JP/, vadným provedením dodávky stavebních prací i chybnou činností investora.

Podíly zavinění se liší u podlahovin uvnitř a vně budovy a znalec je odhaduje po zvážení jednotlivých vad a chyb podle výše uvedeného rozboru takto:

uvnitř budov

generální projektant	10 %
dodavatel stavby	80 %
investor	10 %

vně budov

generální projektant	45 %
dodavatel stavby	45 %
investor	10 %

Zavinění jednotlivých poddodavatelů je třeba posuzovat zvlášť a závisí na formulaci objednávky a hospodářské smlouvy a na tom, zda byly provedené práce protokolárně převzaty, a příp. na obsahu přijímacího protokolu.

Návrh slevy z ceny dodávky stavebních prací nemůže znalec určit, protože neměl možnost podrobně prohlédnout všechny objekty. Obecně však by měla být sleva dohodnuta podle poměrné plochy, na níž se vyskytly vady, s tím, že je-li podlahovina vadná na více než 2/3 plochy místnosti, považuje se za vadnou celá místnost. V některých případech je třeba vadnou podlahovinu odstranit a provést ji znovu podle schváleného /tím je míněno vě. osvědčení o

vhodnosti podlahoviny/ technologického předpisu, v jiných případech stačí úprava podlahoviny. Např. v případě objektu SO 209 /prováděného PS Gottwaldov/ nebo SO 203 /prováděného Průmstavem Pardubice/, kde se objevily úzké přímé trhliny ve vnějších površích /na rampách/ nad dilatacemi betonu, lze je pouze v místě trhlín proříznout k vytvoření spáry cca 10 - 20 mm a spáru vyplnit trvale tvárným tmelem /např. i modifikovaným asfaltem/ s vědomím, že životnost podlahoviny může být proti správnému provedení snížena. Za vhodný povrch na rampách považuje znalec asfaltový koberec. I při jeho použití však může časem dojít k obdobným jevům jako u epoxigrafitové podlahoviny, tj. objevení trhlín nebo výstupků nad dilatačními sparami nebo oddělování asfaltového povrchu od podkladu.

K otázkám formulovaným stranami sporu

a/ investor:

- příčiny vad byly popsány v "Posudku"
- pokud by dodržel dodavatel svůj technologický předpis č. 30, mohlo by dojít k vadám plynoucím např. z nedostatečně připraveného podkladu /malá soudržnost/, z nedostatečné pevnosti podkladu /malá soudržnost/, z neprovedení řádných ukončení. Bez osvědčení nelze také zaručit, že vlastnosti podlahoviny budou vyhovovat požadavkům uživatele.
- vliv dilatací a izolace proti vlhkosti byly popsány v "Posudku"
- tloušťka podlahovin 15 res. 20 mm je obecně postačující. Záleží však opět na výsledku osvědčení ve vztahu k požadavkům uživatele.

## b/ generální projektant:

- nenavržení dilatačních spar není příčinou vzniku vad podlahoviny, zejména jde-li o podklad vyztužený
- dilatace podkladních betonů pro syntetické podlahoviny jsou nevhodné; provedou-li se z výrobních důvodů, je třeba je před kladením podlahoviny odstranit vhodnou úpravou /zmonolitněním/. U plovoucích podkladů /např. na izolační vrstvě nebo šterkovém násypu/ ve vnějším prostředí nebo prostředí s výraznými změnami teploty, je třeba podklad příslušným způsobem vyztužit.
- příčiny vad podlahovin byly popsány v "Posudku"

## c/ dodavatel stavební části:

- rozdělení podlah dilatačními sparami by nezabránilo, ale zmožilo výskyt poruch
- v projektu různých objektů jsou dilatace řešeny různým způsobem nebo vůbec neřešeny /podle konkrét.zpracovatele/
- až na výhrady uvedené dříve se domnívám, že konstrukce podlah vyhovuje, ačkoliv neznám přesně podmínky investora a provozu. Pokud jde o podlahovinu samou, může odpověď dát pouze osvědčení o povinném hodnocení, o které žádá dodavatel.

Znalecká doložka:

Znalecký posudek jsem podal jako znalec jmenovaný rozhodnutím **Richard A. Bareš** ministra spravedlnosti ze dne 11. 10. 1967 č. j. ZT 108/67 pro základní obor stavebnictví, pro odvětví staveb obytných, průmyslových a zemědělských a staveb pro veřejnost.

Znalecký úkon je vykonán pod poř. č. 107/67 znaleckého deníku.

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

