

**Znalecký posudek  
o příčinách poruch syntetické podlahoviny**

**38 stran**

**23. 8. 1988**

---

- Odsvětl: - staveb 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 rentabilit)

Praha, **23. srpna 1968**

**čj. z 143/276/68**

## ZNALCKÝ POSUDEK

o příčinách poruch syntetické polihexyiny [REDAKCE]

- Objednatelům Strojní vojenské ubytovací a stavební společnosti v Bratislavě, čj. 544-1 ze dne 23. srpna 1968, jsou byli požádáni o posouzení příčin poruch syntetické polihexyiny "Aroplast" [REDAKCE].
- Posudek je vykládán jako posudek pro arbitrážní řízení. Účastníci řízení příčin poruch látky objednatel vyjádřili k této otázce:
- zda reklamované vozy mají svůj původ v nevhodném provedení stavebních prací a nedodržení technologie výroby podle pokynů Ing. Šnecha,
  - určit, v čem byl porušen technologický postup,
  - určit, jaký je stupeň znehodnocení polihexyiny v důsledku neshodných návodů, jako posudek k rozhodnutí o způsobu jejího odstranění,
  - zda vzniklé náklady mají být sníženy a rozlišeny a uočkovat se.

Prohlídku objektu, rekognoskační poruch, odběr vzorků a experimentální vyšetření potřebných veličin jsem provedl za přítomnosti mjr. Gabriela Mrvy z VSB 0813 Piešťany dne 11. srpna 1988.

Poskytnuté podklady:

- 1/ Půdorysný plán haly 1:200
- 2/ Reklamní leták n.p. Stavindustria, Bratislava, "Aroplast"
- 3/ Kopie článku "Aroplast na našich stavbách" z novin Stavindustria, XXXIII, č. 5 z 5.2.1988
- 4/ Zápis o převzetí staveniště BSB Bratislava z 11.11.86 s popisem technologie kladení podlahy o tl. 23 mm systémem Aroplast:
  - mechanické čištění
  - penetrace /vodou, cementem, Duvilaxem/
  - položení nosné vrstvy tl. 20 mm
  - položení nášlapné vrstvy tl. 3 mm z pojiva B 1102
- 5/ Výpis ze stavebního deníku listy č. 721051 - 721053 z 11.11 - 5.12.1986
- 6/ Záznam z projednání postupu ukončení prací z 15.7.1987
- 7/ Dopis Ing. Árocha /technolog n.p. Banské povrchové stavby Bratislava/ na Vojenskou správu budov 0813 Piešťany, bez čj. a bez data, o možnosti používat nedokončenou podlahu
- 8/ Zápis o převzetí dokončené aroplastové podlahy z 24.9.87
- 9/ Dopis Voj. správy budov 0813 Piešťany na Banské povrchové stavby Bratislava, čj. 1080/87 z 8.10.87, reklamující vady podlahoviny
- 10/ Dopis Krajské vojenské a ubytovací správy Bratislava na Banské stavby Prievidza, čj. 3767 z 19.4.88, reklamující znovu vady podlahoviny
- 11/ Dopis Banské stavby Prievidza na KVUSS Bratislava, čj. ORA-88/62, z 6.4.88 //, reagující na dopis uvedený v předchozím bodě /z 19.4.88/
- 12/ Zápis z reklamačního řízení na stavbě z 19.5.88

- 13/ Dopis n.p. Banské stavby Prievidza na Voj. správu budov 0813  
Piešťany, zn. ORA/88/75/5919 z 24.5.88, odmítající uznání reklama-  
ce z důvodů
- zaniknutí práv ze zodpovědnosti za vady
  - nepřilnutí podlahoviny k podkladnímu betonu, který byl mastný
  - nerealizování dilatací

Další získané podklady:

- 14/ Popis vynálezu k autorskému osvědčení č. 234809 /přihlášení 21.1.83/,  
autor Ing. Miloš Ároch
- 15/ Dopis autora vynálezu na ministra stavebnictví ČSR z 3.1.88
- 16/ Vyjádření n.p. Armabeton k vynálezu AO 234809, adresované na  
VÚPS Praha, z 14.6.88
- 17/ Sborník potřeb a nákladů 800-773 /1982/
- 18/ Ceník velkoobchodních cen stavebních prací, obory 801-833 /1982/
- 19/ Sborník potřeb a nákladů 801-1, díl 3 /1982/
- 20/ Ceník velkoobchodních cen stavebních prací, obory 801-815, 825,  
827, sv. 1 /1982/

Znalcem vyžádáný úplný technologický předpis použit<sup>1</sup> podlahoviny  
od jejího dodavatele /dopis znalce na KVUSS č.j. 416/88 z 11.7.88/ nebyl  
dodán, protože se ho nepodařilo investorovi dosud získat. Nepodařilo  
se ani zjistit, existuje-li vůbec a byla-li podlahovina přiblížena vý-  
robcem k povinnému hodnocení ve smyslu zákona č. 50/76 Sb.

## N á l o z

Předmětný hangár je starší objekt zastřešující ocelovou konstrukcí bez mezilehlých podpor plochu 30.85,85 m se světlou výškou 6,50 m. Z obou bočních a zadní strany je obklopen přístavkem s provozním a sociálním zázemím. Podlahu tvoří betonová deska tl. 20-35 cm, uložená na štěrkopískovém polštáři o tl. 30 - 40 cm /oba údaje podle uživatele, původní dokumentace chybí/. Není prokázáno, zda betonová deska je jednovrstvá nebo opatřena cementovým potěrem, zda je vyztužena, ani zda je uložena na vodo- a paronepropustné izolaci. Povrch betonové desky je vyhlazen ocelovým hladítkem /gletován/ a podlaha byla tak užívána po dobu cca 30 let. Podle údaje uživatele nebyly pozorovány v betonové podlaze žádné trhliny ani jiné poruchy. Betonová deska byla provedena v celé ploše bez konstrukční dilatační spáry.

Změna činnosti v hangáru, vyžadující bezprašný provoz, byla důvodem k rozhodnutí o vybudování bezesparé syntetické podlahoviny. Uživatel objednal u tehdejšího národního podniku Banské povrchové stavby Bratislava jin dodávanou syntetickou podlahovinu "Aroplast", která měla splňovat podle vydávaných reklamních prospektů všechny potřebné parametry: mít vysokou pevnost, chemickou odolnost, dobrý vzhled, hladkost, hygienickou nezávadnost, s možností kladení beze spár na neomezenou plochu a na starý snečištěný betonový podklad.

Podle podkladu 4/ Banské povrchové stavby Bratislava se zavázaly provést podlahovinu "technologíí AROPLAST v tl. 23 mm podle patentu Ing. Árocha, který autorsky dosoruje prováděné práce", tj. takto:

1. Zateplění objektu na mín. 15 °C /zajistí uživatel/
2. Mechanické čištění

3. Penetrace /vodou, cementem, Duvilaxem/
4. Položení nosné vrstvy o tl. 20 mm
5. Položení nášlapné vrstvy tl. 3 mm z pojiva B 1102

Konkrétní složení jednotlivých vrstev ani popis technologických kroků nebyl dodán.

Z reklamního prospektu /podklad 2/ článku /podklad 3/, popisu vynálezu /podklad 14/ a dopisu autora /podklad 15/ vyplývá, že podlahovina systém<sup>n</sup> Aroplast sestává ze spodní pórzní vrstvy tl. 2 - 3 cm, vytvořené z polymercementové směsi s hrubozrnným plnivem /kamennou drtí/ a z horní polymerbetonové vrstvy tl. 1 - 10 mm.

Poměry míšení spodní polymercementové vrstvy jsou udány v širokém rozmezí, zejména pokud jde o vodní součinitel /1,2 - 2,2/, s vysokou dávkou polymerní disperze /0,4/, což představuje vnášení až 13 l vody/m<sup>2</sup>.

Poměry míšení polymerbetonové vrstvy jsou udány v širokém rozmezí pryskyřice k plnivu 1:2 až 1:5 /hmotnostně/, bez jakýchkoli dalších specifikací. Dokonce i konkrétní příklad provedení v popisu vynálezu /podklad 14/ udává toto rozmezí; z toho vyplývá, že v tomto rozsahu nezáleží na stejnorodosti polymerbetonové vrstvy /jednotlivých záměsí/.

Spodní polymercementovou vrstvu lze nanášet na podklad z jakéhokoliv materiálu /podklad 14/, také na staré, znečištěné betonové podklady /podklad 3/.

Proti obvyklé 23 mm tlusté syntetické podlahovině se ušetří více než 50 % nákladů /podklad 15/ a podlahovina je hygienicky nezávadná /podklad 2, 3/.

Podle v podkladu 4/ specifikované ceny podle ceníku 800-773, část A2, položka 777-24-5223 však šlo o polymerbetonovou podlahovinu

z polyesterové pryskyčice B 1102 n.p. Barvy a laky o celkové tloušťce 23 mm /333,- Kčs/m<sup>2</sup>/, která složením odpovídá popisu uvedenému v tomto podkladu /s výjimkou druhu penetrace/.

Práce na výrobě podlahovin byly zahájeny 11. 11. 1986 a přerušeny 5. 12. 86 s tím, že polyesterová podlahovina byla uložena na cca 1/3 plochy a "nosná" vrstva na celé ploše. Podlahovina byla dokončena v období 10.8.87 - 24.9.87. V mezidobí bylo BPS Bratislava povoleno používání polymarcementové vrstvy běžným provozem za předpokladu, že nedojde "ke značištění ropnými látkami" /doklad 7/. Důvod přerušení prací není znám.

Zápisy ve stavebním deníku skýtají alespoň kusé informace o způsobu provádění podlahoviny v první fázi a o některých okolnostech prováděcích výstavby:

12.11.86 Bylo provedeno mechanické a chemické čištění podkladního betonu

12.11.86 Podkladní vrstva kladena technologií teraža, práce na podkladní vrstvě probíhaly do 19.11.86

20.11.-21.11.86 prováděna podlahovina z Fatixu na ploše cca 600 m<sup>2</sup> *10 Trnava*  
(?) byl rozsypáván písek /k vysušení/

22.11.86 nemohlo být prováděno "přelévání" podlahy, protože podklad nevytvrdl

24.11.-28.11.86 - pokračování prací na podkladní vrstvě, rozhazování a sušení písku

29.11.-30.11.86 - "přelévání" podkladu pojivem B 1102 *(nemí jetine' o*  
*jedn. vntin jed.)* /patrně povr-  
chová polyesterová vrstva/

1.12.-5.12.86 - pokračování prací na podkladním betonu, rozsypávání písku.

Vyplývá z nich, že

- mechanické a chemické čištění celé plochy 2600 m<sup>2</sup> bylo provedeno během necelé jedné směny
- první část syntetické podlahoviny byla provedena z Patíxu namísto z pojiva B 1102, a to po sedmi nebo méně dnech od položení polymercementové "nosné" vrstvy podlahoviny, je-li hangár označen jako LO Trenčín; šlo-li o jinou akci, nepatří záznam do deníku této stavby.
- písek pro výrobu syntetické podlahoviny byl dodáván vlhký a byl vysoušen přirozeným odpařováním z vrstvy rozprostřené na podkladním betonu
- do deseti dnů od zhotovení nedošlo k vytvrzení "podkladu"
- povrchová úprava první polymerbetonové vrstvy na bázi pojiva B 1102 byla prováděna po cca 17 dnech
- byla provedena "nosná" polymercementová vrstva v celé ploše v období 24 dnů, polymerbetonová vrstva pouze asi na třetibě plochy a práce byly přerušeny.

V době prohlídky znalcem byla provedena v celé ploše syntetická podlahovina z polyesterového polymerbetonu o tl. 2 - 6,5 mm /vyplňující póry spodní vrstvy až do hloubky 10 mm/ s povrchovou vrstvou z neplněné polyesterové pryskyřice o tl. 1 - 5 mm, uložená na hrubozrnné polymercementové vrstvě o tl. 16 - 23 mm s plnivem z vápencového štěrku, v omezených lokalitách na polyesterovém polymerbetonu tl. 11 mm. Celková tloušťka podlahoviny se pohybovala od 23 do 30 mm. Podlaha byla porušena dlouhými trhlinami v příčném i podélném směru, někde rozvětvenými, různě rozvětvenými, v některých místech s mískovitým sdivžením okrajů a oddělením od podkladního betonu. Oddělení od podkladního betonu je pozorovatelné u každé trhliny na vzdálenost 30-50 cm na obě strany a v dalších místech dosud bez trhlin. V některých částech



u trhlin je podlahovina rozpraskána do malých úlomků v různě val-  
kých plechách.

Bylo provedeno několik sond odsekáním, příp. odvrtáním pod-  
lahoviny až na podkladní beton.

V sondě č. 1 v místě trhliny /v záp. části, cca 20 m od boční zdi/  
bylo zjištěno toto složení podlahoviny (obrázky 1, 2):

- povrch podkladního betonu hladký, uhlazený ocelovým hladítkem  
/gletovaný/, znečištěný
- porézní vrstva hnědé barvy, tl. cca 0,5 mm, porézní, měkká, neznámého  
složení, nelpící ani na podkladu, ani na další vrstvě (málo injektované  
hmota)
- 17 - 23 mm polymercementového hrubozrnného betonu s cca 0,5 - 1 mm  
tlustou vrstvou polymercementového pojiva na spodní straně vrstvy
- vyrovnávací vrstva polymerbetonu, vyplňující otvory a póry polymer-  
cementové vrstvy do hloubky max. 6 mm, složení cca 1:5 hm. s místy  
vydělenou tenkou vrstvou pryskyřice na povrchu, místy se zřetelně  
zašpiněným povrchem, s nulovou nebo nepatrnou soudžností s další  
polymerbetonovou vrstvou; k vytvrzení této vrstvy došlo neúplně,  
konverze polymerace /podle chloroformového testu/ menší než 70 %
- další vrstva polymerbetonu v tloušťce 2 - 3 mm, se zřetelně vyděle-  
nou vrstvou polyesterové pryskyřice v tl. 0,5 mm, konverze poly-  
merace 84 %, nepřilnutá ke spodní polymerbetonové vrstvě. Složení  
vrstvy /po vydělení přebytečné pryskyřice na povrch/ cca 1:5 hm.
- povrchová vrstva tl. 1 - 3 mm, zelené barvy, z polyesterové ne-  
plněné pryskyřice

Pod trhlinou v podlahovině, procházející všemi jejími vrstvami,  
ani v jejím okolí nabyla zjištěna trhlina v podkladním betonu. Po  
odkrytí podlahovina silně zapáchá /styren, fenylenoxid, -akrylát/  
Celková tloušťka podlahoviny je 23 - 27 mm.

V blízkosti trhliny, asi 70 cm od sondy /podle poklepu na zdánlivě přilnuté části/ byl proveden vývrt k provedení odtrhové zkoušky. Během vrtání se podlahovina oddělila od podkladního betonu. Odtrhová zkouška byla proto provedena na podkladním betonu. K porušení došlo v povrchové vrstvičce podkladního betonu /tl. 0,3 mm/, která byla zřetelně promaštěna, při tahovém namáhání 2,16 MPa.

Pevnost betonu v tlaku, zjištěná tvrdoměrnou zkouškou /Schmidt N/ v sondě, byla 46,0 MPa, po přepočtu na beton starý 28 dní 34,5 MPa.

Pevnost povrchu podlahoviny podle tvrdoměrné zkoušky je velmi přibližně 65,0 MPa /s vysokým rozptylem od 31,0 do 85,0 MPa/.

Ve vrtané sondě č. 2 ve zdánlivě zdravé části /asi ve třetině délky od západní strany, v zadní části cca 5 m od podélné zdi/

bylo zjištěno toto složení podlahoviny (ob. 3,4):

- povrch podkladního betonu hladký, hlazený ocelovým hladítkem, glazovaný, neznečištěný
- cca 23 mm polymercementového hrubozrnného betonu s cca 0,3 mm tloušťkou vrstvou polymercementového pojiva na spodní straně vrstvy
- vyrovnávací vrstva polymerbetonu, vyplňující otvory a póry polymercementové vrstvy až do hloubky 10 mm s tloušťkou 1 - 2 mm nad horním povrchem zrn, s odsazenou vrstvou pryskyřice na horním povrchu v tl. cca 0,5 mm, složení cca 1:5, konverze polymerace nad 86 %
- další vrstva polymerbetonu v tl. 2 - 3,5 mm, pevně přilnutá ke spodní vrstvě, se zřetelně vydělenou vrstvou polyesterové pryskyřice v tl. až 1,5 mm, konverze polymerace nad 87 %, složení /po vydělení cca poloviny polyesterové pryskyřice na povrch/ cca 1:5 hm. /tj. míšení v poměru cca 1 : 2,5 - 3/
- povrchová vrstva tl. 2 - 5 mm, zelené barvy, z polyesterové neplněné pryskyřice

Po odkrytí /odtržení/ nezapáchá. Tloušťka podlahoviny 28 - 30 mm

Odtrhovou zkouškou byla zjištěna tahová pevnost polymercementové vrstvy 1,51 MPa. K porušení došlo cca 0,8 - 1<sup>e</sup> m pod povrchem této vrstvy v místě, kde končilo proniknutí polyesterového polymerbetonu do jejích pórů.

Ve vrtané sondě č. 3 /ve 2/3 délky od záp. strany u vnitřní zdi,

s výskytem širokých trhlin a odutím v okolí/ na zdánlivě zdravé části s povrchovým zřasením, bylo zjištěno toto složení (P<sub>1</sub> 5,6):

- povrch podkladního betonu hladký, gletovaný, znečištěný
- polymerbetonová vrstva tl. 11 mm, s křem. pískem do 3 mm, konverze polymerace větší než 87 %, složení cca 1:7
- vyrovnávací vrstva jemnozrnným polymerbetonem tl. 3 mm, s vydělanou vrstvou pryskyřice 1 - 1,5 mm /původní složení cca 1:3/
- další vyrovnávací vrstva tl. 3 - 3,5 mm stejného složení jako předchozí, s vydělanou vrstvou pryskyřice na povrchu v tl. cca 1 mm /původní složení cca 1:3/
- povrchová vrstva s čisté pryskyřice v tl. 3,5 mm, zelená

Celková tloušťka byla cca 22 mm.

Vývrt se oddělil od podkladního betonu během vrtání v okamžiku provrtání polymerbetonové vrstvy, soudržnost polymerbetonu s podkladním betonem je prakticky nulová. Polymerbetonová nosná vrstva byla provedena - podle informace uživatele - v lokalitách, kde se polymercementová vrstva rospadla ještě před nanášením povrchové polymerbetonové vrstvy a byla odstraněna. Zřasení povrchu bylo způsobeno nadměrným ředěním povrchu k usnadnění zpracování.

Pevnost podkladního betonu v tlaku v sondě č. 3 činila 36,8 MPa /po přepečtu na beton starý 28 dní 27,6 MPa/ .

Přibližná pevnost v tlaku povrchové vrstvy podlahoviny dosahuje hodnoty větší než 80,0 MPa.

V sondě č. 4 /v blízkosti rozvřené trhliny, v jejímž širokém okolí je podlahovina odutá, přibližně uprostřed hangáru/ bylo zjištěno toto složení (0,7, 4):

- povrch podkladního betonu hladký, glatovaný,
- polymercementová vrstva 22 mm tlustá,
- vyrovnávací/polymerbetonová vrstva cca 2 mm tlustá, vyplňující otvory do hloubky až 10 mm, se zřetelně odsazenou 0,5 mm tl. vrstvou pryskyřice, konverze nad 87 %, složení cca 1:4,
- další vrstva polymerbetonu tl. cca 2 mm, se zřetelně odsazenou vrstvou samotné pryskyřice tl. 0,5 - 1 mm, složení cca 1:2 - 3
- povrchová vrstva, zelená, se samotné pryskyřice, tl. cca 2 mm.

Polymercementovou vrstvu lze snadno oddělit od podkladního betonu.

Vývrt v tomto místě se oddělil od podkladního betonu při tahovém namáhání 0,05 MPa.

V podkladním betonu nebyla zjištěna trhlina, ani v okolí trhliny v podlahovině.

Sonda č. 5 /v místě rozvřené<sup>erřene</sup> trhliny rovnoběžné s delší stranou, přibližně uprostřed hangáru/ (0,8, 9)

ukázala, že spodní část /cca plovina tloušťky/ polymercementové vrstvy je zcela rozpadlá do jednotlivých oddělených kamínků.

V místě s porušenou /rozpraskanou/ podlahovinou do malých úlomků bylo složení podobné jako v předchozích případech, celková tloušťka 24 mm, z toho tloušťka polymercementové vrstvy ~ 18 mm. Pod úlomky podlahoviny je slabá vrstva ~ 1 mm jemného písku, používaného zřejmě jako plnivo polymerbetonu. Odtrhovou zkouškou v tomto místě bylo zjištěna pevnost povrchové vrstvičky naznečištěného betonu, v níž došlo k porušení, 1,69 MPa. Pevnost betonu v tlaku v tomto místě byla zjištěna 30,4 MPa /po přepočtu na 28 dní pevnost 22,8 MPa./

Vzorak č. 6 (č. 10, 11)

byl odebrán v jižní části hangáru z místa porušené podlahoviny do malých úlouků. Spodní část polymarcementové vrstvy je prosycena na tl. 2 - 3 mm pojivem /cementem s disperzí/, vrstva je oddělena od silně značištěného betonu. Celková tloušťka cca 24 mm, z toho polymarcementová vrstva cca 16 - 17 mm. *nově vyhovuje stejné dodatkové inspekci.*

Pevnost podkladního betonu v tlaku u vrat přibližně uprostřed hangáru, kde nebyl zakryt podlahovinou, činila 44,70 MPa /po přepočtu na 28 dní pevnost 33,5 MPa/.

Podlahovina byla předána 24.9.87 /doklad č. 8/, přičemž části se svrásněným povrchem v rozsahu 39 m<sup>2</sup> nebyly proplaceny. Dodavatel podlahoviny garantuje "zatížitelnost povrchu" do 960 kg/cm<sup>2</sup> /což představuje 96 t/m<sup>2</sup>/ a odolnost proti všem chemickým látkám kromě ketonů /acetonů/ a chlorovaných uhlovodíků /perchlor, trichlor/. Přes neobyčejně vysokou hodnotu "zatížitelnosti" je předpokládáno "mechanické poškození" při posuvu ostrých předmětů po podlaze a při pádu ostrých předmětů z výšky. Dodavatel nepřebírá záruky, za příčiněné vinou podkladu.

Po pěti dnech od předání podlahoviny /28.9.87/ vznikly v podlahovině trhliny značného rozsahu /doklad č. 9/, které se postupně rozšiřují. V květnu 1988 /doklad č. 10/ byl již konstatován plošný rozpad podlahoviny na dvou místech, dvě diagonální trhliny napříč hangárem s navazujícími bočními větvemi a štupí od podkladního betonu na cca 70 % celé plochy.

V době prohlídky znalcem byl rozsah poruch trhlínami i plošných rozpadů proti v předchozím dokladu popsanému stavu rozsáhlejší. Podlaha je nepoužitelná a neopravitelná.

Vyjádření Banských staveb Prievidza /doklad č. 13/ odmítá oprávněnost reklamace investora jednak z formálních důvodů /údajné promlčení lhůty ze zodpovědnosti za vady/, jednak z technických důvodů, spočívajících

- v údajném odsouhlasení technické dokumentace investorem
- v nevytknutí porušení technologické disciplíny investorským dozorem během provádění akce
- v zavinění poruch snečištěným podkladem a ve vynětí závad zapříčiněných podkladem ze záruky /doklad č. 8/
- v provedení celé plochy bez dilatačních spár.

Laboratorně byly zhotoveny tři vzorky "nosné" vrstvy podlahoviny podle dokladu č. 14. Pro první vzorek byl použit vodní součinitel 1,0 /minimální hodnota podle popisu vynálezu/, pro druhé dva vzorky byl vodní součinitel snížen na 0,6 ve snaze dosáhnout lepších mechanických vlastností. Bylo použito akrylátové disperze Sokrat 2804, vápencového štěrku š - 8 mm, portlandského cementu zn. 400. Vzorky byly zpracovávány zhutněním do formy 4 x 4 x 16 cm a ponechány v běžném prostředí /kolem 20°C, 60 % RV/ dva měsíce a poté zkoušeny v ohybu a tlaku na zlomcích. Složení směsí a výsledky zkoušek udává tab. 1

Složení Vlastnost	Sokrat 2804	0,4 hm.d.	Sokrat 2804	0,4 hm.d.
	Štěrk 4-8	3 " "	Štěrk 4-8	3 " "
H <sub>2</sub> O	0,8 " "		H <sub>2</sub> O	0,4 " "
Cement 400	1 " "		Cement 400	1 " "
Tah za ohybu MPa	2,04		3,89	4,13
Tlak na zlomcích MPa	8,0		8,7	10,6

Z výsledku je zřejmé, že pevnosti v tahu /cca 70 % pevnosti v tahu za ohybu/ i pevnosti v tlaku jsou pro "nosnou" vrstvu podlahoviny nedostatečné. Užitím ještě vyššího vodního součinitele /v rámci rozmezí podle podkladu č. 14/ a nezhutněním /pouze rozprostřením/ se hodnoty pevnosti ještě dále podstatně sníží.

## P o s u d a k

### 1. Návrh podlahoviny

Objednávku investora - KVUSS Bratislava byla u n.p. Banské povrchové stavby objednána syntetická podlahovina tzv. Aroplast, která podle informací tohoto podniku měla splňovat všechny požadavky pro nový povrch podlahy starého hangáru.

Tato podlahovina má podle popisu vynálezu autora a podle reklamních prospektů vynikat vysekou pevností, chemickou odolností, malou vnitřní napjatostí a tím možností pokrývat neomaxené plochy, a natečností ke kvalitě podkladu. Investorovi před zahájením prací, ani později ke znaleckému posouzení nebyl dodán žádný technologický předpis, který by umožňovat <sup>kontroly</sup> jeho plnění při provádění, a nebylo doloženo osvědčení o povinném hodnocení výrobku. Z toho lze vyvodit, že ani jedno, ani druhé pro podlahovinu Aroplast EPS Bratislava nezajistil, ačkoliv je to jeho povinností ze zákona.

Údaje o složení a technologii, uvedené ve vynálezu, na který se n.p. EPS Bratislava odvolává, jsou zcela nedostatečné a formulované v neobyčejně širokém rozsahu hodnot, takže podle nich nelze podlahovinu proklamovaných vlastností srovnat.

Popis vynálezu, stejně jako další propagační materiály o podlahovině Aroplast, obsahují řadu závažných nedostatků a chybných údajů.

Tak především se proklamuje možnost klást tuto podlahovinu na staré a znečištěné podklady různého druhu po jejich očištění, což údajně u jiných syntetických podlahovin nelze. Jsou dvě možnosti výkladu: buď lze klást podlahovinu na znečištěný podklad po hrubém očištění /např. zametení/ a pak se skutečně tato podlahovina liší od ostatních, nebo je původně znečištěný povrch očištěn a podlahovina se



klade již na čistý povrch tak, jak se to vyžaduje u všech ostatních podobných podlahovin.

Dále se na jedné straně v popisu vynálezu uvádí, že u obvyklých syntetických podlahovin se snižuje množství pryskyřice ve směsi, aby se "zamazala kontrakce pryskyřic" a podlahovina se zlevní, na druhé straně se v navrhovaném řešení doporučuje z důvodu lepší zpracovatelnosti podstatně vyšší obsah pryskyřice pro polymerbetonovou vrstvu, tedy vlastně "nezamazání kontrakce pryskyřic".

Způsob kladení podlahoviny podle vynálezu spočívá v tom, že se na podkladu vytvoří v první fázi polymercementová 20 - 30 mm tlustá vrstva s vysokou pórovitostí, způsobenou použitím pouze monofrakčního hrubého plniva /štěrkopísku/ s velkou mezerovitostí, přičemž používá k vytvoření pojiva neúněrně velkého množství vody a disperze. Tato vrstva se nechá vytvrdnout a vyschnout a na ni se aplikuje ve druhé fázi 1 - 10 mm tlustá vrstva polymarmalty z pryskyřice míšené s jemným plnivem v poměru hm. 1 :  $\frac{2}{3}$  - 5. Tato polymarmalta má vyplnit do určité hloubky póry a mezery polymercementové vrstvy a tak se pevně k ní zakotvit. Žádné další operace tento způsob kladení neobsahuje /tj. ani druh úpravy a penetrace podkladu, ani povrchovou vrstvu/ a <sup>neustoré</sup> ~~prateka~~ jde o "způsob kladení", neobsahuje žádné údaje, které by tento způsob dále specifikovaly.

Základní nedostatky této technologie, které neumožní dosáhnout v žádném případě proklamovanou užitečnost podlahoviny při dostatečné životnosti, jsou dva:

- Zcela se opomíjí naprosto jednoznačná a mnohokrát prokázaná skutečnost, že tenkovrstvé podlahy tohoto typu mohou být trvale úspěšné jen tehdy, je-li zajištěna jejich dokonalá soudržnost s podkladem,

který musí vykazovat též odpovídající tahovou pevnost. Při tloušťce podlahoviny cca 20 mm v interiérových podmínkách je nezbytné, aby soudržnost podlahoviny s podkladem v prostém tahu /na vývrtu/ byla větší než 1,5 MPa, a samozřejmě musí být vyšší než 1,5 MPa jak pevnost v tahu podkladu, tak podlahoviny. "Způsob kladení" nezajišťuje tuto hodnotu ani při sebedokonalejším provedení, ať již bez penetrace /podle vynálezu/ nebo s penetrací směsí cementového mléka s disperzí /podle podkladu 4/, a to ani při aplikaci na zcela očištěný podklad, o neznečištěném nemluvě. Výše uvedená hodnota soudržnosti odpovídá běžnému průmyslovému zatížení, běžným teplotním podmínkám a dobrému složení podlahoviny. Pro vyšší nároky nebo horší skladbu podlahy /např. tenkovrstvou/ je třeba zajistit k úspěšnému plnění funkce podlahoviny hodnotu soudržnosti ještě vyšší. Konečně tyto údaje jsou obsaženy i v nové ČSN 74 4505 /1987/.

✓ ~~✓~~ Nedostatečná soudržnost s podkladem vede k oddělení v kontaktní spáře působením rpných napětí vyvolaných vlastními objemovými změnami i vnějšími vlivy./např. zatížením/, poté ke vzniku ohybových napětí v podlahovině /na uvolněných částicích a kompozitním působením/, na které není dimenzována, k lokálnímu zvýšení tahových napětí v podlahovině a nakonec ke vzniku lokálních trhlin a celkovému rozrušení podlahoviny. Při nedostatečné tahové pevnosti podlahoviny usnadní i vznik rozsáhlých trhlin v ní.

✓ - Hrubozrný polymerbeton s monofrakčním plnivem /pro který lze navíc použít libovolnou kamennou drť, tj. např. i vápencovou s relativně malou pevností/, připravený obalením povrchu 3 - 3,5 dílu hm. drtě pojivem z 1 hm. dílu cementu, 0,4 hm.d. disperze a nadměrného množství vody /  $\frac{v}{c} = 1 - 2,2/$ , nemůže získat dostatečnou a pro úspěšnost podlahoviny potřebnou nejen tahovou pevnost, ale ani tlakovou pevnost.

To nezmění ani stoprocentní předávkování disperze /proti doporučeným systémům/, které navíc zvýší smrštění. Tahová pevnost je nezbytná k přenášení vnitřních horizontálních napětí od vlastního smrštění, od polymeračního smrštění polymermalty, od změn teploty a od vnějšího zatížení. Její nedostatečná hodnota vede dříve či později ke vzniku rozsáhlých a stále se šířících trhlin v podlahovině, následovaných překročením pevnosti ve smyku spoje s podkladem /i při dobrém spojení/ u takto vzniklých nových okrajů podlahoviny, oddělení od podkladu, zdvihání okrajů podlahoviny v důsledku kompozitního působení po výšce nesymetrického podlahovinového systému a nakonec k rozlámání a rozdrobení podlahoviny.

Vedle toho - jak konečně ukázala i skutečnost - nelze patrně podlahovinu provést dvoufázově, ale minimálně ve čtyřech krocích: polymercementovou vrstvou, zaplnění pórů a dutin polymermaltou, vyrovnávací vrstvou z polymermalty a hladkou povrchovou vrstvou.

Velké množství vody vnesené do systému může nadto při nedostatečném vysušení /které může trvat relativně dlouho/ způsobit inhibici polymerace polymermaltové vrstvy, zejména použije-li se systémů k inhibici citlivých /např. polyesterové pryskyřice nebo epoxidové pryskyřice s aminovým tvrdidlem/, a u polyesterových systémů může vyvolat také pozdější hydrolyzu. Obojí opět může pak vést ke snížení užitečnosti nebo k úplnému znehodnocení podlahoviny. To platí ovšem i pro případ, že k polymermaltovým vrstvám podlahoviny proniká vlhkost od spodu, podkladem neizolovaným proti vlhkosti.

Zcela nesprávné je rozmezí míšení polymermaltové směsi /1:2 - 1:5/, uvedené i v konkrétním příkladu provedení v popisu vynálezu. Z hlediska snahy po maximálním snížení vnitřních napětí je nejen vhodné použít směs co nejvíce plněnou, ale také použít směs stejnorodou v celém rozsahu prováděné plochy. Příklad provedení ukazuje, že jednotlivé záměsi se mísily vlastně jak koho napadlo, od mírně plněné pryskyřice /1:2/ až k relativně značně plněnému systému, uváží-li se používaná jemnost písku, /1:5/, a de facto ani žádný předpis nebyl zapotřebí /protože v jiných poměrech se dá směs prakticky těžko smísit a rozetřít/. Zvýšení vnitřní napjatosti z této nestejnorodosti vyniká, uvědomíme-li si rozdíly např. v polymeračním smrštění nebo součiniteli teplotní roztažnosti směsi 1:2 a 1:5, které dosahují i sta procent, nebo rozdíly v modulu pružnosti a dalších charakteristikách.

Materiály o podlahovině Aroplast uvádějí jako její výhodu /proti jiným podlahovinám/ hygienickou nezávadnost dokonce i do potravinářského prostředí. Tento údaj je nepravdivý: hlavní hygienik ČSSR nevydal a nemohl vydat žádné podobné rozhodnutí /také proto, že zřejmě podlahovina nebyla předložena k povinnému hodnocení/, protože základní materiál horních vrstev této podlahoviny je stejný jako u jiných polyesterových podlah. Všechny tyto podlahy jsou naopak označovány s ohledem na to, že používají jako reaktivní ředidlo styren /s velmi nízkým čichovým pachem/ za zdravotně závadné pro potravinářský průmysl, nemocnice atd.

## 2. Provedení podlahoviny

Protože nebyl vydán a není k dispozici technologický předpis prováděné podlahoviny, je neobyčejně obtížné, ne-li nemožné, stanovit, k jakým odchýlkám případně během provádění došlo. Prováděcí chyby lze tak hodnotit pouze ve vztahu k obecně uznávaným postupům a technologiím nebo na základě objektivních zjištění fyzikálních nebo chemických nedostatků.

Podlahovina byla kladena na nedostatečně očištěný, gle-  
tovaný podkladní beton, jak ukázala řada sond. Podkladní beton  
nebyl - ve shodě s postupem proklamovaným pro technologii Aro-  
plast - zbaven povrchové vrstvičky cementové malty, nebyl ani  
řádně očištěn od mastnot a v některých místech nebyl ani za-  
meten. To potvrzuje jednak zápis ve stav. deníku /doklad 5/,  
podle něhož byle čištění podkladu věnováno méně než jedna  
směna. Při počtu 7 pracovníků nelze plochu 2600 m<sup>2</sup> v takové  
krátké době řádně připravit pro kladení syntetické podlahoviny,  
zejména jde-li o 30 let provozně používanou podlahu. Kromě  
toho další zápisy ve stav. deníku svědčí o tom, že na podkladu  
byl vysušen písek pro polymermaltovou vrstvu a, jak ukázala  
sonda 5, nebyly jeho zbytky z betonu před hotovením polymer-  
cementové vrstvy ani odstraněny /zameteny/.

V žádném místě nebyla zjištěna stopa po penetraci /prů-  
saku/ penetračního roztoku do podkladního betonu. V západní  
části byla na podkladním betonu uložena vrstva /snad zbytek  
jakési penetrace, snad dodatečná injektáž/ gumovitého charak-  
teru, vysoce pórovitá, která však místo zajištění důdržnosti  
zajišťovala úplnou oboustrannou separaci podkladu od nosné  
vrstvy. Penetraci podle postupu uvedeného v podkladu 4 by

stejně bylo těžké identifikovat, byla-li posléze ukládána vrstva se stejným pojivem jako bylo použito pro penetraci. Nelze tedy provádění tzv. penetrace /cem. mlékem s přísadou disperze/ ani prokázat, ani vyloučit. Nicméně je třeba mít za prokázané, že i kdyby byl proveden nátěr takovouto směsí na neupravený povrch betonu, nebylo možno očekávat v podstatě žádné zlepšení soudržnosti s nosnou vrstvou a tím méně proniknutí směsi do pórů betonu; tam mohla proniknout nanejvýš voda a cement s disperzí musely, působením gletovaného povrchu betonu jako molekulárního síta, zůstat na povrchu.

Tzv. "nosná" vrstva / která ve skutečnosti, jak bylo ukázáno v předchozí kapitole, nosná ve smyslu požadavků na podlahovinu není a být nemůže/ byla provedena v předpokládané tloušťce /s obvyklými tolerancemi/ a zřejmě v zásadě postupem podle popisu vynálezu. Tekuté pojivo obvykle steklo ke spodní straně této vrstvy a vytvořilo zde hutnou polymercementovou vrstvičku. Sondy i odtrhové zkoušky potvrdily, že pevnost /zejména tahová/ této "nosné" vrstvy je malá, často nulová, a že tato vrstva je zpevněna jen ve své horní části proniknuvší polymermaltou do jejích pórů. Ve spodní části, která takto zpevněna nebyla, došlo působením provozního zatížení na povrchu hotové podlahoviny místy až k úplnému rozpadu na jednotlivé kamínky. Že vznikaly problémy s dosažením alespoň minimální pevnosti této vrstvy i většinou výstavby, prokazují, vedle svědectví investora, i nalezené části plochy, kde byla samovolná nebo provozem na ní probíhající rozpadlá "nosná" vrstva odstraněna a nahrazena polymerbetonovou vrstvou stejné tloušťky /viz např. sonda č. 4/.

Podle podkladu č. 4 a ve shodě s popisem vynálezu měla být na "nosnou" vrstvu uložena nášlapná vrstva o tl. 3 mm a tím měla být práce na podlahovině ukončena. Odebrané vzorky však ukázaly, že byly na "nosnou" vrstvu kladeny tři další vrstvy z různě plněné polyesterové pryskyřice. Nejdříve vrstva polymermalty, která "na hrubo" vyrovnala povrch a zaplnila nerovnosti a póry v horní části nosné vrstvy, potom další vrstva polymermalty k vyrovnání povrchu a nakonec finální vrstva z pryskyřice pískem neplněná.

Obě polymermaltové vrstvy obsahovaly nadměrné množství pojiva k danému účelu /i když v rozsahu podle popisu vynálezu/, což se projevilo vždy odsazením části samotného pojiva na povrchu každé vrstvy. Každá z těchto tří vrstev měla tloušťku v průměru 2 - 3 mm. Tímto postupem byl vytvořen sendvičový systém, v němž nepříznivé účinky značného smrštění povrchové /neplněné/ vrstvy byly násobeny vlastně třikrát s důsledkem vyšších vnitřních napětí. U obvyklých syntetických podlahovin se účinky smrštění povrchové vrstvy omezují snížením její tloušťky, zabezpečené dokonalou rovinností spodní polymermaltové vrstvy. Postupné nanášení polymermalty není předepsáno v žádném podkladu o technologii Aroplast.

V západní části /tj. patrně tam, kde bylo započato s pokládáním první vrstvy polymermalty na "nosnou" vrstvu) nedošlo v důsledku oxidace styrenu /nízká teplota, vysoká vlhkost podkladu i prostředí/, jejíž produkty byly v této vrstvě identifikovány, k řádnému vytvrzení systému a vrstva zůstala gumovitá, s malou pevností. To osádně potvrzuje i zápis ve stav. deníku z 22.11.86, podle něhož "přelévání podlahy se nevykonávalo pro nevytvrzení podkladu". Tato vrstva byla zřejmě po přerušení

práci v roce 1986 provozně používána po dobu téměř jednoho roku a pak bez očištění opatřena další vrstvou, která k původní vůbec nepřilnula. V této části plochy je tedy separovaná /volně plovoucí/ několikamilimetrová polyesterová podlahovina, která nemůže vyhovět ani pro mechanické, ani fyzikální zatížení a poruší se v krátké době po zhotovení v důsledku napětí od polymeračního smrštění a teplotních dilatací při prvním podstatnějším snížení teploty, příp. mechanickém namáhání. K tomu také, jak potvrzuje doklad č. 9, skutečně došlo.

Kromě této první vrstvy polymermalty v západní části hangáru došlo k dostatečné polymeraci všech ostatních vrstev na celé ploše; konverze polymerace nevybočuje z mezí dosažitelných v praxi a tím nelze mít námitky proti chybnému dávkování nebo kvalitě složek polymermalty či nevhodnému prostředí při tvrdnutí.

Ve shodě s proklamacemi v různých podkladech o technologii Aroplast byla provedena celá plocha hangáru souvislá, bez dilatací. To samo o sobě není na závadu správné funkce syntetické podlahoviny, pokud jsou zachovány ostatní nezbytné vlastnosti, tj. zejména správné proporce jednotlivých vrstev, správné složení vrstev, dobrá tahová pevnost podlahoviny i podkladu a dobrá soudržnost podlahoviny s podkladem a pokud nejsou v podkladu žádné dilatující spáry nebo trhliny. Konstrukční dilatace je třeba u těchto podlahovin vždy přiznat, pracovní spáry je podle okolností vhodné speciálním způsobem upravit před pokládáním podlahoviny. V daném případě konstrukční dilatace v podkladu nebyla zjištěna a nebyly zjištěny



ani samovolné dilatační trhliny. Pracovní spáry byly ponechány bez úpravy. Nicméně s ohledem na celkovou tuhost podkladní desky, vysokou pevnost betonu, <sup>9</sup>pravděpodobné vyztužení, a stáří /cca 30 let/, lze oprávněně předpokládat, že k pohybům v pracovních spárách nedochází a nebudou tedy bezprostřední příčinou vzniku poruch podlahoviny. To bylo též prokázáno tím, že pod žádnou z odkrytých příčných trhlin v podlahovině nebyla nalezena trhlina nebo dilatace v podkladním betonu.

Bezspárost velkých ploch u podlahoviny Aroplast, zejména při značném namáhání změnami teploty a vystavených nízkým teplotám, je problematická. Nepatrná /a ani nevyžadovaná/ soudržnost s podkladem i malá tahová pevnost "nosné" vrstvy jsou příčinou, že podlahovina působí alespoň místo od místa jako "plovoucí". Sama polymermaltová vrstva nemůže pak převzít všechna působící napětí a vznik samovolných "dilatací" v podlahovině lze očekávat.

### 3. Podklad

Podklad podlahoviny tvoří silná vrstva betonu na štěrko-pískovém loži. Pevnost betonu je dostatečná /30 - 46 MPa/ a vysoko přesahuje hodnoty požadované běžně pro syntetické podlahoviny. Beton je vyzrálý, starý cca 30 let, s hydratačními objemovými změnami v podstatě ukončenými. Povrch betonové vrstvy je upraven vyhlazením ocelovým hladítkem se zásypem cementu /gletováním/ a sloužil po celou dobu předchozího provozu přímo jako podlahovina. Vzhledem ke druhu provozu byl povrch v různém rozsahu znečištěn oleji. Nebylo zjištěno, zda je uložena v podlaze vodotěsná izolace, nicméně v odkrytých sondách byl beton suchý a k pronikání <sup>vzhledem</sup> od spodu k podlahovině

zřejmě nedochází. To potvrzuje i skutečnost, že nikde nebyla zjištěna hydrolyza polyesterové pryskyřice v uložené polymermaltě, kterou by pronikající vlhkost /navíc obohacená alkalickými ionty z betonu a zejména z vápencové drtě v "nosné" vrstvě/ nezbytně způsobila.

Podklad lze tedy považovat v zásadě za způsobilý pro syntetickou podlahovinu, pokud se provedou nezbytná opatření k úpravě jeho povrchu před zahájením prací na podlahovině. Úprava spočívá v úplném odstranění gletované vrstvy /např. ofrézováním/, příp. vyčištění do hloubky promaštěných míst /např. plamenem, saponáty/ a dokonalém vysátí povrchu. Pokládání jakékoliv syntetické podlahoviny na nedokonale připravený povrch je nesprávné z důvodů dříve uvedených. Proklamace o možnosti pokládat podlahovinu Aroplast na znečištěné povrchy jakéhokoliv druhu je tedy zásadně chybná.

#### 4. Poruchy

V předchozích kapitolách bylo již ukázáno, k jakým poruchám může vést použitá technologie. Skutečnost tyto téze potvrdila.

Všechny vnější projevy poruchy, tj. dlouhé trhliny, zdvihání jejich okrajů, rozlámání ploch, odutí a rozpad "nosné" vrstvy jsou ~~cau~~zálním následkem použité technologie spíše než způsobu provádění. Hlavním důvodem těchto poruch je nedostatečná nebo nulová soudržnost s podkladem a malá prvnost v tahu polymecementové vrstvy. To, že polymermaltová vrstva byla provedena ve třech namísto v jedné vrstvě, jak předpokládá přijatá technologie /doklad 14 a 4/, může pouze

ovlivnit do jisté míry rozsah a časové období poruch, na vznik poruch však nemůže mít zásadní vliv.

Provedení první polymermaltové vrstvy za nevhodných podmínek /vlhko, chlad/ v západní části /cca na třetině plochy/ vedlo k porušení této vrstvy oxidací styrenu. Po vzniku tohoto procesu nelze již žádným způsobem vrátit reakci do původního stavu a zabezpečit dokonalou polymerací polyesterové pryskyřice. Přesto další vrstvy podlahoviny byly kladeny na takto poškozenou první vrstvu. Navíc téměř roční provozování na tomto povrchu vedlo k jeho znečištění a zamaštění. Není proto udivující, že nedošlo ke spojení první a dalších vrstev a že brzo po dohotovení podlahoviny vznikly poruchy.

Provádění podlahoviny s téměř roční přestávkou mezi "nosnou" polymercementovou a "nášlapnou" polymermaltovou vrstvou je - přes ubezpečení BPS Bratislava /doklad č. 7/ o možnosti nosnou vrstvu používat - nevhodné. Nehledě k nezbytnému znečištění /které z porézní nosné vrstvy nelze nijak odstranit/, musí provozem dojít k místnímu mechanickému porušení nepříliš pevné nosné vrstvy. To se též stalo a některé úplně rozrušené části byly odstraněny a nahrazeny polymerbetonem.

Kromě již zmíněného vlivu neočištěného povrchu nebyly shledány žádné další poruchy, které by přímo vyvolal podklad /např. pracovní spáry/. Všechny zjištěné poruchy jsou následkem nevhodného návrhu podlahovinového systému.

## 5. Cena

Cena podlahoviny byla účtována podle ceníkové položky 777 24-5223 ceníku 800-773 pro polyesterovou podlahovinu tl. 23 mm s penetrací a povrchovou vrstvou z pojiva B 1102 ve výši 333,- Kčs, přestože jako jedna z výhod podlahoviny Aroplast je proklamována úspora/v materiálech, mzdách, vytápění atd. / více než 50 % nákladů /podklad 15, 14, 2, 3/.

Skutečná cena podlahoviny podle podkladu 4 je podstatně nižší: "nosná" vrstva /hrubozrný polymercementový beton/ max. 25,- Kčs/m<sup>2</sup>, 3 mm tl. vrstva "nášlapná" vrstvy s uvážení částicového vyplnění porů spodní vrstvy touto maltou do průměrné hloubky 5 mm cca 90,- Kčs/m<sup>2</sup>, penetrace cca 5,- Kčs/m<sup>2</sup>, celkem nanejvýš 120,- Kčs/m<sup>2</sup>.

Cena podlahoviny tak, jak byla provedena /s větší tloušťkou polymarmalty a neplněnou povrchovou vrstvou, což však nijak nezlepšilo kvalitu a životnost podlahoviny jako celku/, mohla dosáhnout max. 180,- Kčs/m<sup>2</sup>.

## 6. Investorský dozor a reklamáce

Znalci není známo, že by podkladem stavby byla jakákoliv technická dokumentace kromě popisu vynálezu /doklad 14/ a popisu technologie v dokladu 4, předložených dodavatelem. Proto též investor vyžadoval při provádění přítomnost hlavního technologa BPS Bratislava /doklad 4, 6/. Tím investor neměl v podstatě žádnou možnost provádět kontrolu způsobu provádění podlahoviny. Investor však měl vyžadovat jako součást hospodářské smlouvy předložení podrobných technických a technologických podmínek podlahoviny vč. dokladu o provedeném povinném hodnocení.

✓ Reklamáce poruch byla provedena investorem bezprostředně po jejich zjištění /<sup>d/</sup>doklad č. 9/ a rozsah později upřesněn za přítomnosti dodavatele /doklad č. 12/.

Technické důvody, na jejichž základě odmítají Banské stavby Prievídza /doklad č. 13/ oprávněnost reklamáce jsou neadkvátní, neboť

- nelze vztahovat vynětí ze záruky na vinu podkladu tehdy, jestliže vlastnosti podkladu byly zřetelně viditelné; odborná specializovaná firma musí znát a umět posoudit, může-li svou podlahovinu položit na určitý podklad či nemůže, nebo v jakém rozsahu /ploše/ může položit podlahovinu bez dilatačních spár. Vynětí ze záruk v souvislosti s podkladem lze uplatňovat pouze tehdy, jestliže došlo k poruchám vlivem podkladu, které nemohl dodavatel podlahoviny znát a ovlivnit /např. vznik trhlin v podkladu nerovnoměrným sesedáním, destrukce spodních vrstev podkladu, transport vody podkladem apod./
- proklamované vlastnosti podlahoviny jsou takové, že je možno je klást na jakýkoliv podklad a beze spár v jakékoli ploše /doklad č. 14, 2, 3/.

Ze shora uvedeného je zřejmé, že reklamáce je plně oprávněná jak skutkovou podstatou /vznikem poruch/, tak zaviněním BPS Bratislava jak ve funkci projektanta podlahoviny, tak jejího výrobce.

## 7. Závěr

Odpovědi pouze na objednatelům posudku položené otázky by neobjasňovaly dostatečně příčinu poruch podlahoviny Aroplast. Proto znalec předřazuje položeným otázkám ještě otázku: Co je příčinou poruchy podlahovin?

Základní příčinou poruchy podlahovin je nevhodný návrh podlahoviny co do uspořádání i složení. "Nosná" vrstva má nedostatečnou pevnost v tahu a k jejímu zpevnění polymermaltou, která je sice k této vrstvě dobře mechanicky zakotvena, dochází pouze v její horní čtvrtině. "Nosná" vrstva není a ani nemůže být dobře spojena s podkladním betonem. Dbě tyto podmínky - dostatečná pevnost v tahu a dostatečně pevné připojení k podkladu - jsou nutnou podmínkou pro dlouhodobou životnost syntetických podlahovin.

Protože nebyl předložen podrobný technologický předpis, lze na další otázky odpovědět pouze na základě všeobecně přijatých zásad o výrobě syntetických podlahovin a podkladů v popisu vynálezu /doklad 14/ a zápisu o převzetí staveniště /doklad 4/.

Zda reklamované vady mají svůj původ v nekvalitně provedených stavebních pracích a nedodržení technologie výstavby podle patentu Ing. Árocha?

Reklamované vady nemají - v převážné míře - svůj původ v nekvalitně provedených stav. pracích.

V čem byl porušen technologický postup?

Ve srovnání s technologií podle patentu Ing. Árocha nebyly zjištěny žádné zásadní chyby v provádění s výjimkou první polymermaltové vrstvy na západní straně hangáru, kde

nedošlo k řádnému vytvrzení. To, že byly provedena namísto jedné polymermaltové vrstvy dvě a povrchová vrstva nemá podstatný vliv na vznik poruch. Celková tloušťka polymermaltové vrstvy zůstává i tak v mezích podle patentu Ing. Árocha /do 10 mm/. Všechny vrstvy polymermalty i povrchová vrstva jsou /s výjimkou již zmíněné západní části/ dobře spojeny. Toto uspořádání vrstev může nanejvýš ovlivnit časový průběh poruch vzniklých z jiných důvodů, nikoliv je však vyvolat. Nepříznivý vliv vedoucí k urychlení vzniku poruch /nikoli k jejich vyvolání/ mělo dlouhodobé přerušování prací na výrobě podlahoviny.

Jaký je stupeň znehodnocení podlahy v důsledku zjištěných závad jako podklad k rozhodnutí o způsobu jejich odstranění?

Podlaha je znehodnocena úplně. Nelze žádným způsobem provést opravu s jistotou, že na dalších neopravených a dosud neporušených místech nevzniknou dříve či později stejné poruchy. Přitom nezáleží ani na způsobu opravy.

Zda vzniklé závady mají tendenci se rozšiřovat a zvětšovat se?

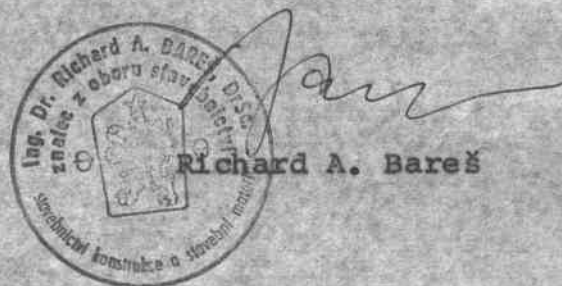
Vzniklé závady se budou dále zvětšovat a rozšiřovat.

#### 8. Způsob rekonstrukce

K zajištění bezprašného a vysoce estetického povrchu v daném objektu je syntetická podlahovina prakticky jedinou cestou. Je však třeba volit s ohledem na namáhání /mechanické i fyzikální/ vhodný druh podlahoviny a při její výrobě zachovat všechny nezbytné požadavky a podmínky.

Po úplném odstranění stávající podlahoviny je třeba zajistit ofrézování povrchu podkladního betonu k úplnému odstranění glatované a znečištěné vrstvy, očistit vhodným

způsobem případná místa promaštěná oleji do hloubky, provést řádnou přípravu povrchu včetně vhodné úpravy pracovních spár a okrajů a provést řádnou syntetickou podlahovinu na bázi epoxidových pryskyřic. Pro daný objekt nedoporučují užít polyesterových pryskyřic.



#### Znalecká doložka:

Znalecký posudek jsem podal jako znalec jmenovaný rozhodnutím  
a spravedlností ze dne 11. 10. 1967 č. j. ZT 108/67 pro  
za obor stavebnictví, pro odvětví staveb obytných,  
průmyslových a zemědělských a stavebního materiálu.

Znalecký úkon je zapsán pod poř. čís. 153/88 znaleckého  
deníku.

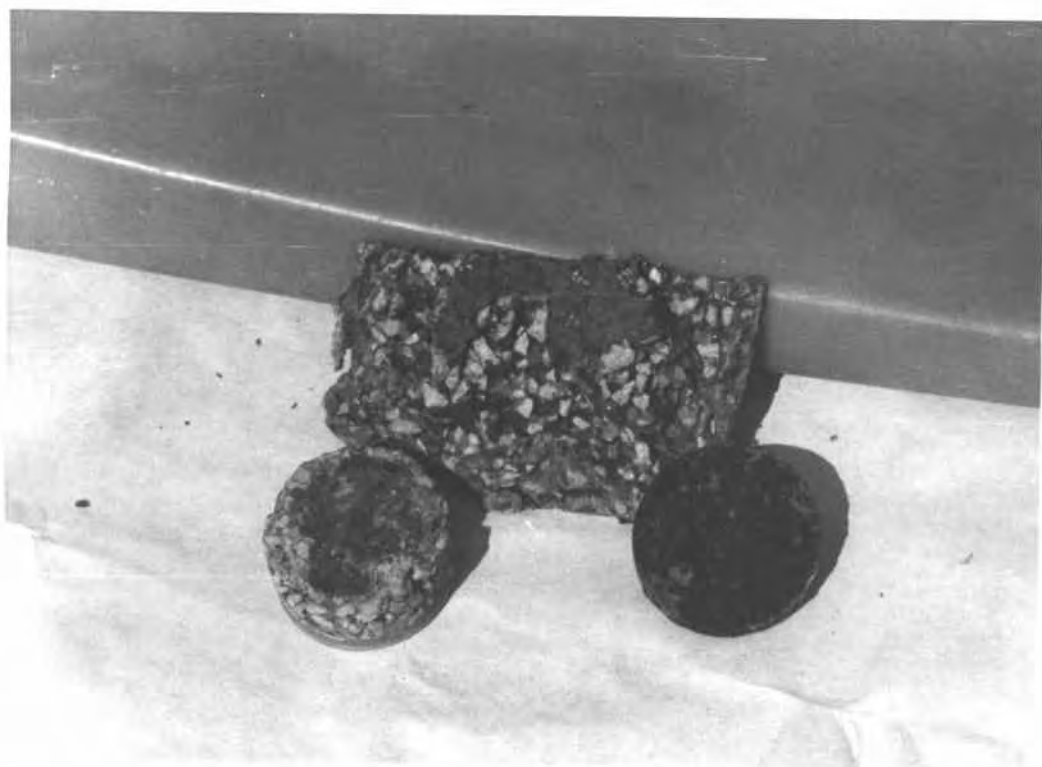
Znalečné a náhradu nákladů (náhradu mzdy) účtuji podle  
likvidace na základě dokladů čís. \*



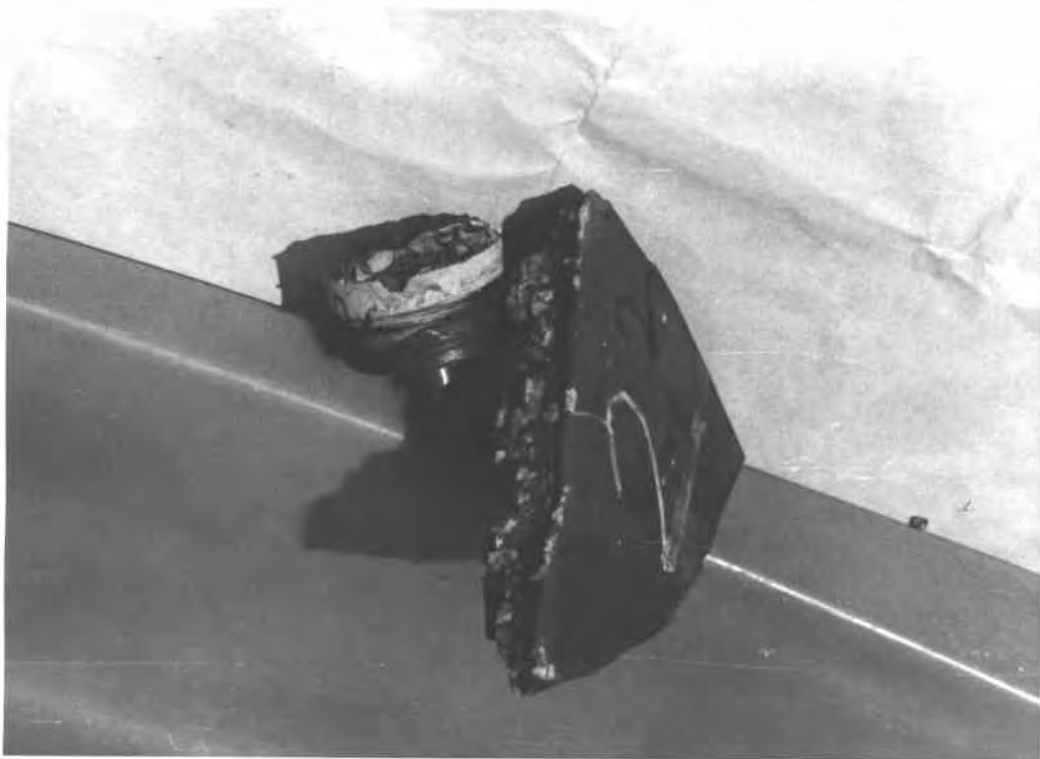


Obr. 1 Vzorky ze sekané sondy 1 a vývrtnu v její blízkosti

Na levé horní části snímku je vidět spodní strana s vrstvou nedefinovatelné poddajné hnědé hmoty uprostřed, vzniklé patrně dodatečnou injektáží při opravách odutých míst během provádění podlahoviny. V pravé části tohoto snímku je zřetelně vidět nepřilnutá spodní plocha druhé polymermaltové vrstvy s obtisknutou špínou z první, nedostatečně zpolymetrované vrstvy. Na snímku vlevo dole je část hnědé hmoty, nepřilnuté ani k betonu, ani na "nosnou" vrstvu. V pravé horní části snímku je jiný úlomek, ukazující v levém horním rohu zřetelné rozdělení vrstev. V pravé spodní části snímku je vývrt, oddělený od podkladu během vrtání a povrch terče po zkoušce betonu v tahu.




Obr. 2 Zadní strana vzorku umístěného vpravo nahoře na předchozím obrázku, zadní strana vývrtu a terče po zkoušce betonu s oddělenou promaštěnou povrchovou cementovou vrstvičkou.



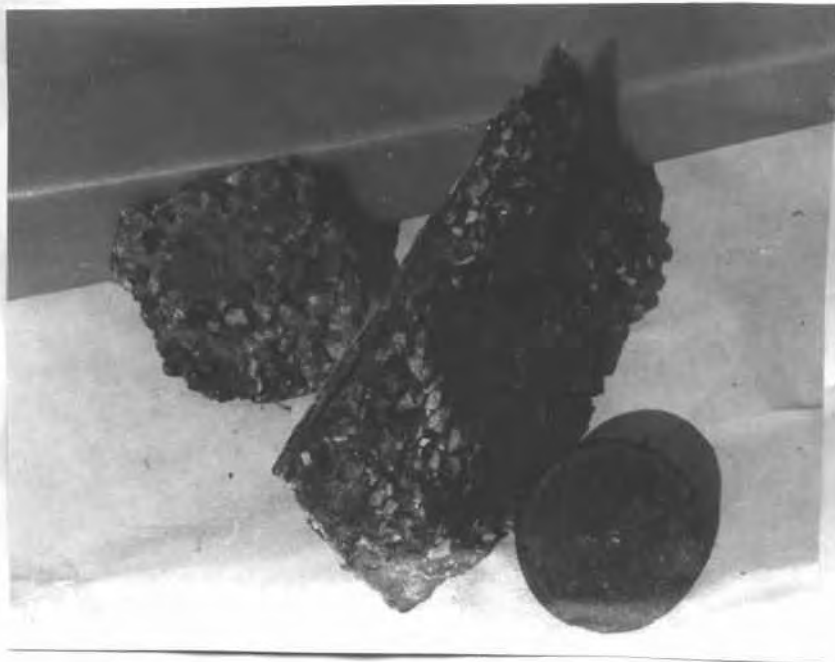
Obr. 3 Vzorek podlahoviny ze sondy 2 a z vývrtnu po odtrhové zkoušce  
Vzorek se porušil v polymercementové vrstvě. Na vývrtnu i  
úloмку je vidět vrstevnatost podlahoviny, na vývrtnu nadto  
značná tloušťka povrchové vrstvy.

Obr. 4 Tytéž vrstvy jako na předchozím obrázku ze zadní strany.  
Střední část úlošku představuje vzhled kontaktní spáry  
s podkladem.



Obr. 5, 6 Přední a zadní strana vývrtu v sondě 3 s polymerbetonem  
na celou tloušťku podlahoviny. Zřetelně je vidět několikere  
vydělení pryskyřice z polymermalty /nad každou vrstvou/.

Obr. 7 Úlomek a vývrt v sondě 4, ukazující hloubku prosycení "nosné" vrstvy polymermaltou do jedné čtvrtiny až třetiny, místně až do jedné poloviny tloušťky. Podlahovina se oddělila od podkladního betonu při nepatrném tahovém namáhání ve vrstvičce cementu s disperzí, steklé z "nosné" vrstvy na podklad.



Obr. 8, 9 Přední a zadní strana úlomků z rozpadlé části v místě 5  
a zadní plocha zkušební terče po zkoušce v tahu betonu  
/rep. po zkoušce vhodnosti povrchu podkladu/. Do poloviny  
tloušťky je na některých úlomcích "nosná" vrstva téměř  
zcela nahrazena polymermaltou, na jiných úlomcích je spodní  
část "nosné" vrstvy rozpadlá.

Obr. 10, 11 Přední a zadní část úlomku z místa 6 /rozpraskaného/, na němž je zřetelně vidět stopy přemastění podkladu /ob- tisknutí na vzorku/ a stopy po injekční pryskyřici, pro- váděné ve snaze o dodatečné přichycení oddělených /odutých/ částí "nosné" vrstvy. Injekční pryskyřice sice vyplnila póry a mezery ve spodní části "nosné" vrstvy, k podkladu však nepřilnula vůbec. Na spodní ploše vzorku je též patrné rozpraskání této vrstvy jemnými trhlinami.