

**Znalecký posudek
o příčinách poruchy hřiště**

[REDACTED]

32 stran +2 strany

18. 3. 1976 + 30. 4. 1976

Ing. CSc. Richard B a r e š
c/o Ústav teoretické a aplikované mechaniky
Československá akademie věd
Vyšehradská 49
128 49 P r a h a 2

Cj. z 18/120/75

Praha 18.3.1976

Z n a l e c k ý p o s u d e k

o příčinách poruchy povrchu hřístě [REDACTED]
[REDACTED]

Dne 30. září byl jsem požádán osobně zástupci Státního sanatoria v Praze 5, Na Cihlářce 6 s. stav. A, Lébien a s. Kocotrhynovou a dne 6. října 1975 písemně dopisem zn. TIG/301/75/Ko o znalecký posudek poruchy provedení povrchu [REDACTED]
[REDACTED]

Spolu s písemnou objednávkou zn. TIG/320/Ko/75 ze dne 20. 10. 75 mi byly předány tyto podklady:

- a/ objednávka Státního sanatoria na Sportstav Praha
Cj. TIG-163/Ko z 19. 4. 1974;

- b/ krycí a rozborový list B- položky na laminovanou podlahovinu "Fortit" z 9/74;
- c/ krycí a rozborový list B- položky na podlahovinu "plasebeton" z 8. 2. 1974;
- d/ zápis o jednání mezi investorem /Státním sanatoriem/ a dodavatelem povrchu /Sportovní stavby/ z 30. 7. 1975;
- e/ zápis o převzetí povrchu hřiště investorem od dodavatele z 1. 8. 1975;
- f/ zápis o prohlídce hřiště za přítomnosti dodavatele krytiny, investora a uživatele ze dne 6. 8. 1975;
- g/ denní záznamy dodavatele krytiny hřiště na listu č. B-543747 - 543750 od 23. 6. 1975 do 31. 7. 1975;
- h/ faktura dodavatele krytiny 303/0348/032/75 z 31. 7. 75 a platební poukaz investora č. 2830 z 12. 8. 75.

Dne 16. až 17. 10. 1975 jsem spolu se svým konzultantem - specialistou pro stavební chemii Ing. J. Havrátilem CSc. z SP - ČSAV Praha provedl prohlídku hřiště na místě za přítomnosti s. stavitele A. Lábla za investora a technicko-hospodářského vedoucího lázeňského ústavu s. Vl. Czumalo za uživatele. Současně jsem se podrobně seznámil s požadavky investora a uživatele na předmětnou investici a s dalšími okolnostmi a provedl jsem odběr vzorků pro bližší analýzu jak krytiny tak podkladního betonu.

Požádal jsem rovněž o doplňující podklady, nezbytné pro objektivní posouzení poruch. Dne 27. 10. 75 byly například toho

Hřiště s rozměry 15 x 30 m mělo být provedeno na rozdíl od původního projektu s povrchem z plastbetonu, bližší nijak nespecifikovaného /viz podklad aa/. Pod navrženým povrchem měla být provedena vrstva 10 cm betonu B 400 uložení na podkladu tvořeném cca 25 cm vrstvou štěrku a štěrku /viz podklad cc/. Kolem hřiště měly být na úrovni základové spáry provedeny dreny se sklonem do drenážní jásky vybudované na severovýchodním rohem hřiště /v nejvyšším místě podle rostlého terénu/. Žádné další speciální úpravy nebyly navrženy. Povrch z plastbetonu měl být aplikován rovněž na zahradní cesty.

Podle údaje investora /stavitel Lóbl/ a uživatele /s. Čumalo/, byly po odstranění zeminy ve skutečnosti uloženy dvě vrstvy štěrku a štěrku v tloušťce 30 cm /viz podklad aa, dd, ee/ a provedena obvodová drenáž a na tento podklad byla položena vrstva 15 - 18 cm betonu / podle podkladu dd 20 cm /v září až listopadu 1974. V konečné fázi betonáže /respektive tuhnutí a tvrdnutí betonu/ poklesly teploty pod bod mrazu a u neposledně betonovaných částí došlo k proražení s následným listkovým odlupováním povrchové vrstvy. Beton byl kládn v dilatačních polích 2 x 2 m a spáry /cca 1 cm široké/ byly vyplněny asfaltem /viz podklad aa/. Podklad včetně betonu prováděl Okresní stavební podnik Stavební Cheb. Současně s betonáží hřiště byla provedena i betonáž chodníků v zahradě.

Sondou na několika místech hřiště bylo zjištěno, že provedený beton je porozní, připravený se špatně erně štěrpkovité směsi a nedostatečně rozmišleného železoportlandského cementu, s velkým vodním součinitelem a nestejně spracovaný a nedůsledně ošetřený. O nevalné jakosti betonu svědčí i chodníky, kde je beton po roce provozu rozpraskán mnoha trhlinami, vydroluje se a postupně zcela rozrušuje. Využití takového betonu přichází v úvahu nanejvýš ve funkci vyrovnávací vrstvy. Z odebraných vzorků podkladového betonu bylo zjištěno, že beton má objemovou váhu cca 2030 kg/cm^3 , pevnost v tlaku $120 - 170 \text{ kp/cm}^2$ a nasákavost cca 7 %. Jeho kvalita se silně mění od místa k místu; podle výsledků z provedených sond nepřesahuje třídu betonu B 170.

Na betonový podklad, který byl potřen lepkavou polyesterovou pryskyřicí, byla položena nejdříve plastbetonová vrstva na bázi nenasyčené polyesterové pryskyřice v tloušťce cca 2 cm, opatřená uzavírací povrchovou úpravou a na ní potom další vrstva vyztužená skelnými vlákny, opět na bázi nenasyčeného polyesteru. Prvá vrstva, plastbetonová, je v np. Armabeton /závod 10, Praha/, ve kterém byla vyvinuta /a podle jehož technických podmínek byla údajně i zde provedena/, nasývána podlahovinou "Betoplast"; druhá vrstva se skelného laminátu, vyvinutá u téhož podniku,

je nazývána podlahovinou "Fortit".

Podlahovina Betonplast podle technických podmínek Arrabetonu má sestávat z cca 1,8 cm silné vrstvy z nízkové směsi a polyesterové pryskylice /směsi pryskylice ChS Polyester 104 a ChS Polyester 200/ v poměru cca 1 : 6 - 7 váh., vyrovnávací vrstvy z jemného písku a polyesterové pryskylice v poměru cca 1 : 1 váh., a konečné povrchové vrstvy /nazývané někdy "gelcoat"/ o tloušťce do 2 mm, je síťově plněná, s přísadou parafinu zajišťujícího dobré vytvrzení pryskylice na styku se vzduchem a vytvoření souvislé, k hornímu povrchu více měkčené, hladké a esteticky dobře působící finální úpravy.

Podlahovina Fortit má podle technických podmínek Arrabetonu sestávat z nosné vrstvy tvořené sakanými skelnými vlákny obalenými polyesterovou pryskylicí ve vzhledném poměru cca 1 : 4 - 5, a vyrovnávací vrstvy složené z jemného písku a polyesterové pryskylice v poměru cca 1 : 1 a stejné povrchové vrstvy jako u předchozí plastbetonové podlahoviny. Celková tloušťka má být 3 mm.

Podlahovina Betonplast vyhovuje i nejnáročnějším /nejtvrdějším/ provozům, podlahovina Fortit je určena pro provoz s menším mechanickým namáháním. Z chemického hlediska jde u obou podlahovin o stejnou pojivovou bázi; navíc jsou obě podlahoviny uzavřeny přesně touž povrchovou

vrstvou. Proto odolnost agresivním činidlům, atmosférickým vlivům, jakož i stárnutí atd. je u obou podlahovin rovnocenná. Odolnost plastbetonové podlahoviny některým fyzikálním účinkům /vliv teploty, UV záření atd./ je však vzhledem k podstatně menšímu obsahu pryskyřice větší než podlahoviny se skelnými vlákny.

V daném případě byla krytina hřiště vytvořena dvěma samostatnými podlahovinami položenými na sebe, přičemž podlahovina méně hodnotná byla aplikována na vnější povrch.

Krytina byla provedena v době od 26. 6. 1979 do 1. 8. 1979 stavebním podnikem ČO ČSTV Sportovní stavby, Praha 2, Karlovo nám. 10, provoz 030.

Plastbeton krytiny hřiště v sondami odkrytých místech /v tloušťce cca 2,2 cm/ je nekvalitní, rozpadavý, s nízkou pevností /subjektivně odhadnutou/ řádu deseti kp/cm^2 , pouze v některých místech probarvený v celé tloušťce; jeho vlastnosti smíšenými technickými podmínkami nesporně neodpovídají. V plastbetonové krytině byla provedena jedna dilatační spára středem kratšího rozměru hřiště.

Krytina vystužená skelnými vlákny aplikovaná na hřišti má celkovou tloušťku cca 8 - 10 mm, tloušťka povrchové vrstvy se pohybuje v rozmezí 0,4 - 0,6 cm.

Hřiště je ohraničeno betonovými prefabrikovanými obrubníky rozměrů cca 22 x 12 cm, vyčnívajícími nad povrch hrací plochy cca o 1 cm. Mezi obrubníky a obvodovým plotem hřiště je travnatý pruh o šířce cca 30 cm.

Podle úkolu investora a uživatele a jak plyne z předu citovaných zápisů, došlo již po několika dnech po dokončení vrchní vrstvy /povrchové úpravy/ krytiny vystužené skelným vláknem k poruchám, jež se projeví zejména jako

- odtržení od betonových obrubníků po celém obvodu;
- trhliny nad dilatační sparou plastbetonu;
- vznik výdutí o průměru cca 1 m ;
- nadzdvihování rohů a okrajů ;
- vznik nepravidelných trhlin na různých místech plochy.

Některé z poruch byly odstraněny dodavatelem vyříznutím porušených částí a položením nové stejné krytiny, příp. jen její povrchové vrstvy.

Při prohlídce ve dnech 16. a 17. 10. 75 byl konstatován tento stav:

1. plocha hřiště je nerovná, v některých částech zůstává po dešti stát voda /obr. 1 - 3/; hřiště není spádováno k odvodu dešťové vody a vystupující obrubník odteku vody zabraňuje;
2. na téměř celé ploše hřiště jsou v povrchu krytiny drobné vluky, někde částečně sbroušené /obr. 2 - 4, 15, 16/;

beton pod
trhlin, ale i v

3. po celém obvodě hřiště je krytina odtržena od betonových obrubníků /obr. 5, 15/;
4. na okrajích a zejména v rozích je krytina v celé tloušťce odtržena od betonu a zdvižena, v rozích až o 2 cm /obr. 6, 15/;
5. na různých místech jsou v krytině vystužené skelnými vlákny nepravidelné trhliny, u nichž se tato krytina odděluje od krytiny plastbetonové a zdvihá se /obr. 7 - 9, 15/;
6. na některých místech, zejména u okrajů, jsou do krytiny nastřeleny hřebíky se zřejmým úmyslem zdvihající se její části dodatečně přikotvit k podkladu; v místě nastřelení hřebů vznikají další, paprskovité trhliny /obr. 10, 16/;
7. plastbetonová krytina je většinou oddělena od betonu; beton pod plastbetonem je vlhký, a to nejen v blízkosti trhlin, ale i v místech povrchově neperušených.

Bylo shledáno, že v důsledku uvedených poruch je hřiště zcela nezpůsobilé jakémukoli provozu.

Z odebraných vzorků krytiny byly zjištěny tyto skutečnosti:

- plastbetonová krytina s povrchovou úpravou je ve větší míře oddělena od krytiny vystužené skelnými vlákny;
- plastbeton je nedostatečně promíšen a velmi nedůsledně zpracován, jak ukazuje např. obr. 11 a ve světelně obr 12;

- povrchová vrstva plastbetonové krytiny má tloušťku 1 - 2 mm;
- skelná vlákna horní krytiny nejsou řádně smočena pryskyřicí, prakticky jsou suchá vlákna uzavřena mezi dvě pryskyřičné vrstvy;
- průměrná tloušťka plastbetonové krytiny je 22 mm, z čehož tvoří 2 až 3 mm vyrovnávací a povrchová vrstva /viz obr. 13/;
- tloušťka krytiny vystužené skelnými vlákny se pohybuje kolem 8 mm, přičemž základní /nosná / vrstva se skelnými vlákny je většinou 2 - 3 mm tlustá, zatímco zbytek /cca 5 mm / je vytvořen vrstvou povrchovou /obr. 14/;
- oddělení krytiny od okraje hřiště trhlinou při současném vzájemném oddělení obou krytin sdivháním vrchní krytiny podle obr. 15;
- krytina byla přichycována k podkladu přistřelenými hřebi; na obr. 16 je dobře vidět tento detail; jsou zde rovněž viditelné paprskovité trhliny vycházející od nastřeleného hřebu stejně jako porušení povrchu v okolí hřebu borými plyny provázejícími výstřel;
- pokusy o přebroušení povrchu, zaměřené k jeho zarovnaní zůstaly pouze u místního poškrábání na hloubku několika desetin mm, jak je vidět na obr. 15 a 16.



Obr. 1

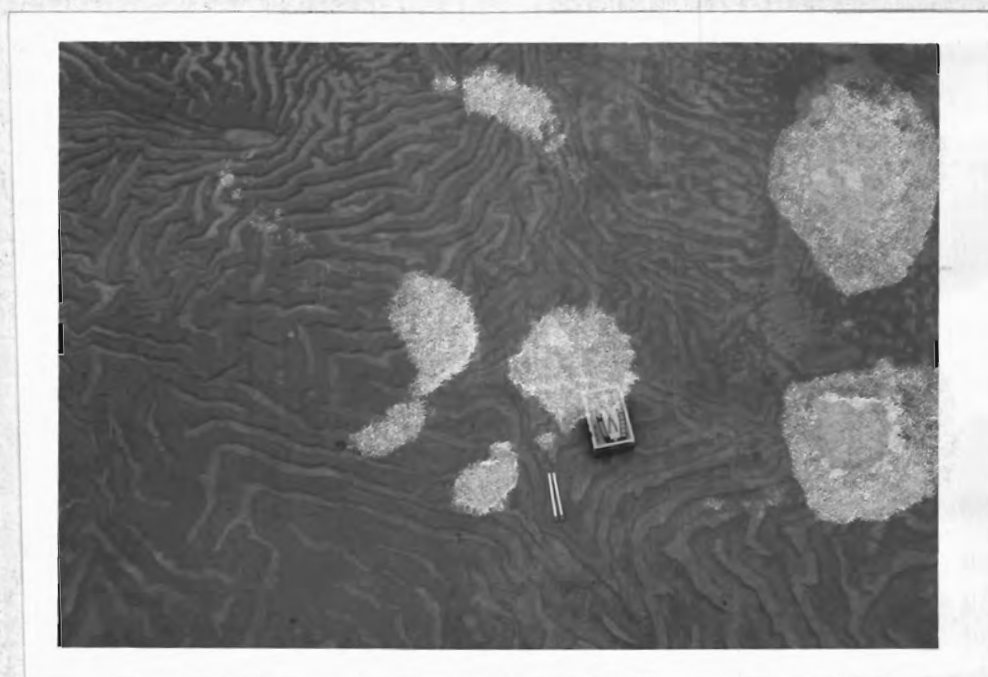


Obr.2

Obr. 1 a 2 : Nevyrovnaný a nespádovaný povrch hřiště s
vystupujícími obrubníky zabráňují odtoku
dešťové vody



Obr. 3 * Trhlina ve vrchní krytině nad dilatační spárou
plastbetonu



Obr. 4: Zvrásnění povrchu hřiště



v

Ob. 5: Odstrani hvytany od dverbuhu
a jef odstrani



✓

Ob. 6: Odstrani hvytany od jrelladovetr
betonu v. rohu kusti a jef odstrani



Obr. 7



Obr. 8

Obr. 7 a 8: Nepravidelné trhliny ve vrchní krytině, její oddělování od spodní plastbetonové krytiny a zdvihání



ok. 9 Nepovidelni' tihlij u volni' bystrie,
gibi' odn' tmaru' od goleni' fasthetronu' i
vrtij a adn' haku', foratnu' jmelu



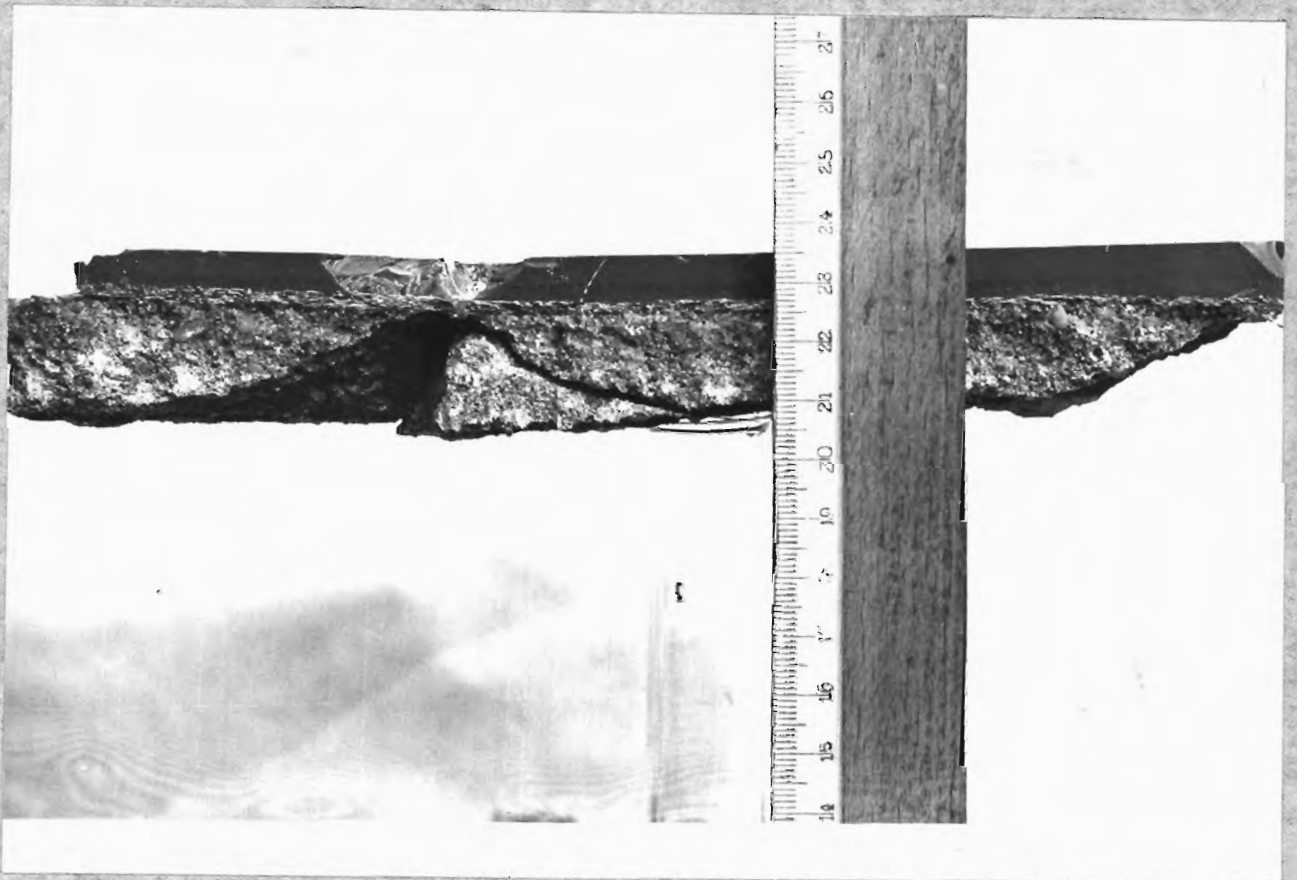
ok. 10 Gajshonit' tihlij a goleni' volni'
bystrij bolnu' protivleup' lrebu



Obr. 11 : Skladba krytiny hřiště s dobře patrnou spárou oddělující spodní plastbetonovou od vrchní laminované části



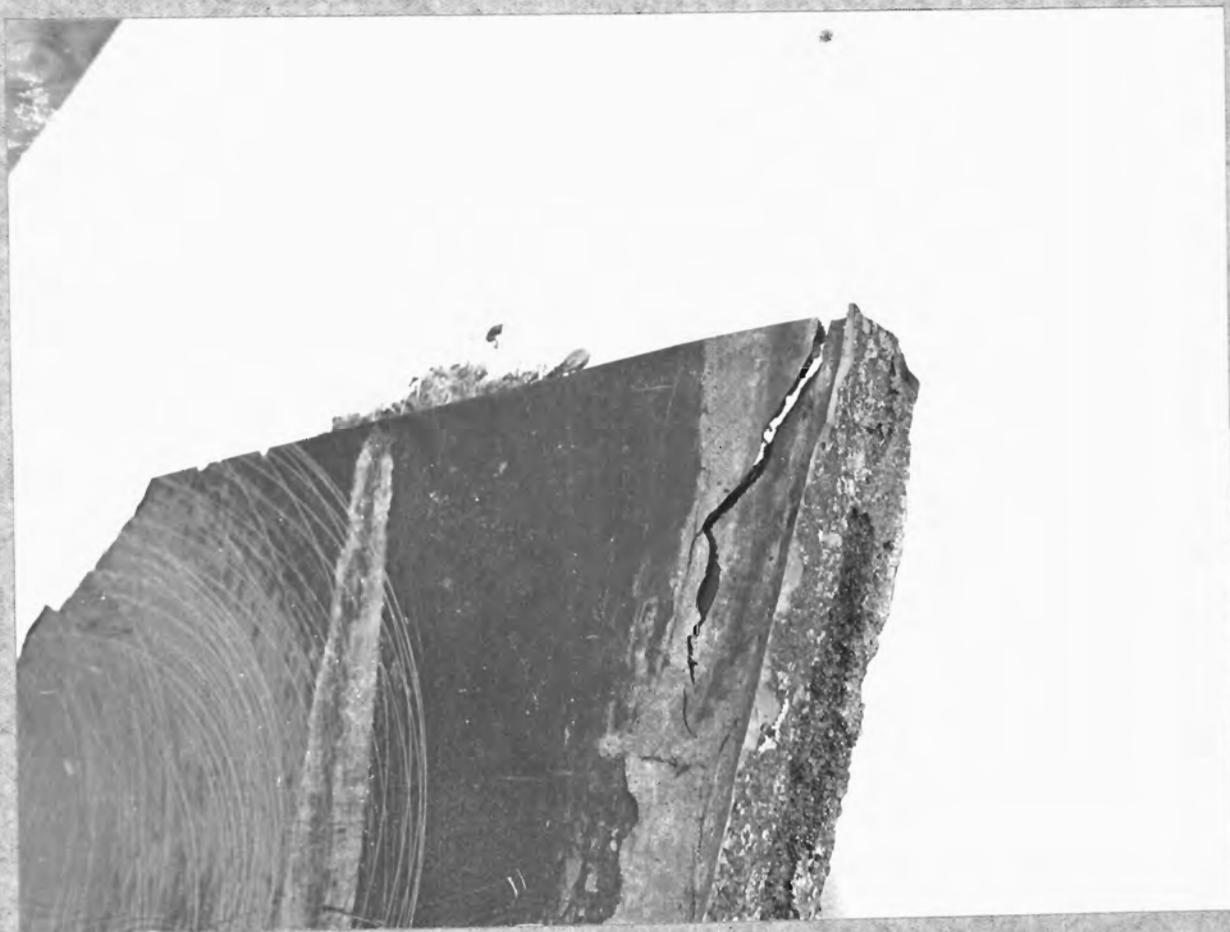
Obr. 12 : Detail krytiny ukazující strukturu plastbetonu i provedení laminace



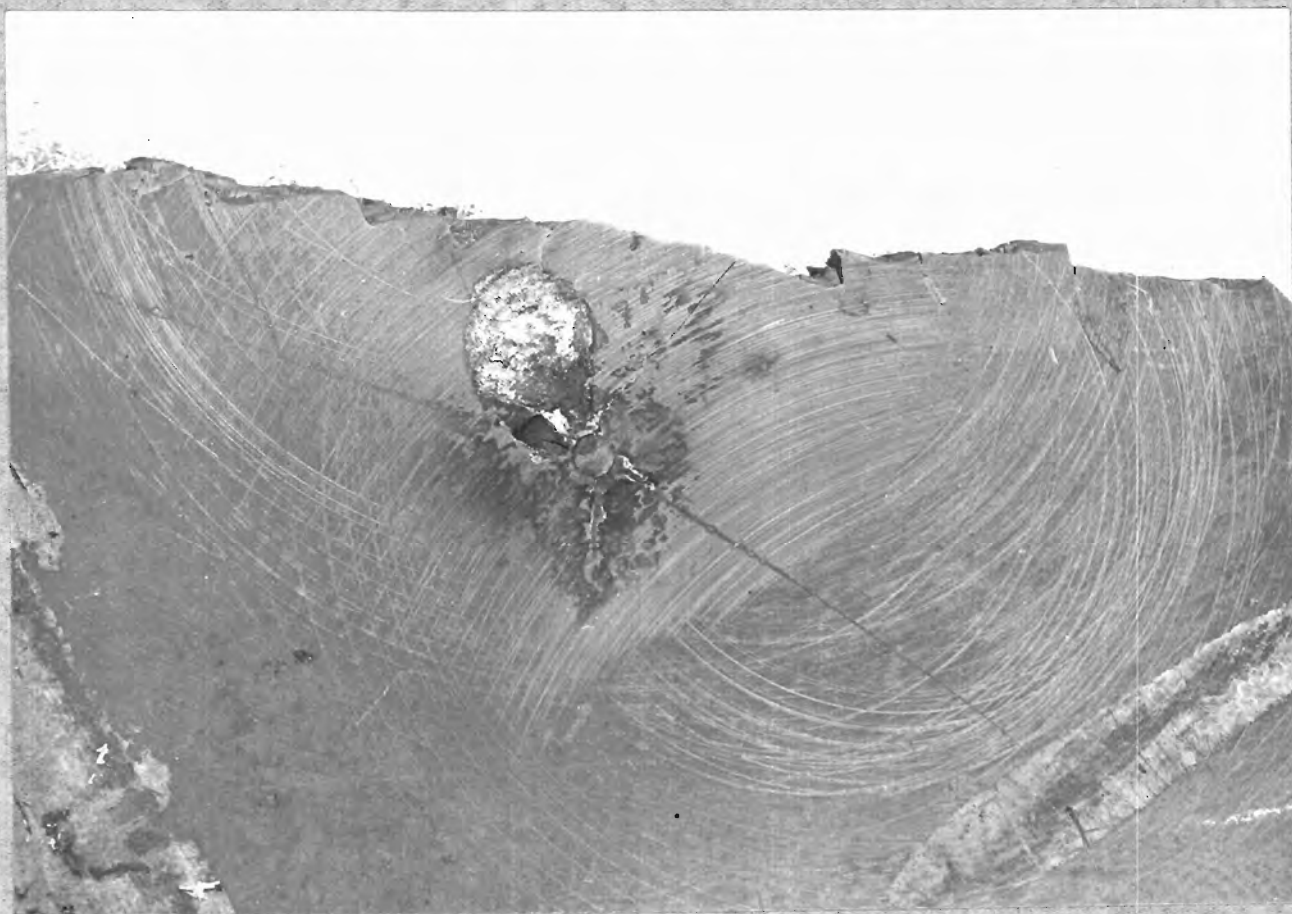
Obr. 13 : Řez celou krytinou hřiště s měřítkem



Obr. 14 : Řez vrchní krytinou vyztuženou vlákny s měřítkem



Obr. 15 : Trhlina v krytině u okraje hřiště, oddělení obou krytin a zdvihání vrchní krytiny . Stopy po pokusech o přebroušení povrchu



Obr. 16 : Přistřelovací hřeb, paprskovité trhliny a opé-
lené místo kolem něj. Stopy po pokusech o pře-
broušení povrchu

P o s u d e k

1. Koncepce

1.1 Mechanické a provozní vlastnosti

U sportovního hřiště pro míčové hry obecně, a zejména u hřiště pro pacienty léčebného zařízení /mezi nimiž převládají starší osoby/ je zapotřebí, aby se pružnost, poddajnost a tvrdost povrchu nevymykala z určitých mezí: za horní přijatelnou mez mohou být pokládány vlastnosti povrchu z tvrdého dřeva /parkety, vlysy/, tj. pevnost v tlaku /kolmo k vláknům/ do 150 kp/cm^2 , modul pružnosti /kolmo k vláknům/ do $10\,000 \text{ kp/cm}^2$, povrchová pevnost /Brinellova/ $6,60 \text{ kp/mm}^2$. V dnešní době však nové poznatky zejména z oblasti makromolekulární chemie dávají možnost provést povrchy hřišť z materiálů s daleko příznivějšími charakteristikami z hlediska nejen potřebné odrazivosti míčů, ale zvláště z hlediska žádaného útlumu reakčních sil a otřesů při dopadech /doskocích/ hráčů a tím vlivu na jejich zdraví.

Z uvedeného pohledu je návrh plastbetonového povrchu hřiště nevyhovující: modul pružnosti plastbetonu je $100\,000\text{--}150\,000 \text{ kp/cm}^2$ /tj. nejméně desetkrát větší než tvrdého dřeva/, pevnost v tlaku /při správném provedení/ kolem 200 kp/cm^2 /tj. nejméně pětkrát větší než dřeva tvrdého/ a povrchová tvrdost

/podle Brinella/ nejméně 20 kp/mm²/ tj. cca třikrát větší než tvrdého dřeva /a to bez ohledu na to, je-li chráněná v prostoru před povětrnostní ochraněná nebo v prostoru nechráněném/.

1.2 Fyzikální vlastnosti

Velká většina plastických hmot podléhá při působení povětrnostních vlivů, zejména UV záření, poměrně rychlému stárnutí. Vedle toho součinitele teplotní roztažnosti těchto hmot je poměrně vysoký a namo o sobě jejich vystavení vyznačuje změnou teploty v nich vyvolává silná vnitřní napětí. Navíc tyto hmoty se během tvrdnutí veškeré smršťují a tím v nich vznikají - pokud je tomuto smrštění zabráněno - další silná napětí; protože u některých hmot probíhá další polymerace ještě dlouhou dobu po zdánlivém dotvrdnutí, rostou tato napětí v čase. Tyto okolnosti nutí velmi opatrnému výběru nových hmot pro velkoplošné aplikace a zejména pro aplikace exteriérové, kde jsou vyloženy všem nepříznivým povětrnostním vlivům.

V daném případě byla použita pro vytvoření povrchu polyestrová pryskyřice /seřís ChS 104 a ChS 200/, která je schopna, že špatně odolává uvedeným vlivům, a pro exteriérové aplikace se zásadně nehodí. Součinitel teplotní roztažnosti této pryskyřice je kolem 10×10^{-5} /tj. nejméně třikrát větší než u tvrdého dřeva/ a rovněž její smrštění /zejména při často užívaném odění styrenem/ je značné. Tyto nepříznivé vlastnosti lze účinně zmenšit pouze

požitím systému s plnivem. Dvouhodobé skoušky ukázaly, že usazení s požitím plniva nad 3 v.h.d. na 1 v.h.d. pojiva je již účinek UV záření kumulativní, a současně smrštění při tvrdnutí i součinitel teplotní roztažnosti jsou sníženy až na 1/3 hodnoty těchto vlastností samotné pryskyřice. Z toho plyne, že v exteriéru při chází v úvahu aplikace polyesterových pryskyřic pouze ve formě systémů pojitého plniva /jako je např. plastbeton/.

V daném případě, kdy je na plastbeton kladena ještě povrchová vrstva prakticky bez plniva, mástvá však většina nevýhod použití pojiva zachována; v této úpravě je tedy aplikace polyesterového systému v exteriéru naprosto nevhodná. Je možné konstatovat, že krytina Fortit je z uvedených hledisek /a to i proto, že se u ní daleko markantněji projevuje kompozitový účinek - ohýbání vlivem nesymetrie průřezu//v exteriérové aplikaci ještě méně vhodná.

1.3 Vlastnosti podkladu

Plastbetonová krytina stejně jako pryskyřičná krytina vystužená skelnými vláknami je zcela vhodná pro

pustná a paronepropustná. To bezpodmínečně vyžaduje, aby bylo zabráněno pronikání vlhkosti spodními /podkladními/ vrstvami ke krytině; to platí obecně jak pro interierové, tak svlátké exteriérové aplikace těchto krytin. Při slunečním osvitu se vzhůru difundující vlhkost komprimuje a kondensuje pod nepropustnou vrstvou, v důsledku čehož nesbytně musí dojít k odtržení krytiny /někdy i s penetrovanou vrstvou betonu/ od betonového /tj. vždy propustného/ podkladu. V místě namožené dochází na styku betonu a nepropustné vrstvy k uvrstvení vody /za obvyklého světlování objemu/ a tím k porušení soudržnosti vrstev, pokud k němu nedošlo již přetým působením difuzních tlaků. Přitom rozhodně nelze podceňovat nepříznivé chemické působení kondenzátové vody z betonu /silně zásadité/.

V daném případě byla aplikována /a to dokonce dvakrát/ nepropustná krytina na beton zcela neodivolevaně od sezení vlhkosti, a to ještě v místě topograficky nevýhodném, se silně nasáklým a vlhkost vázícím podkladem /rašelina/. Provedení Štěrkepis-kového lože nemohlo zabránit popsanému jevu. Tento podklad spolu s drenážním systémem jistě odvádí povrchovou vodu mimo plochu hřiště, nemění však pronikání vlhkosti k nepropustné krytině. Aplikace plastbetonové

ho nebo Fortitového povrchu
hřístě, svislých v exteriernu, je proto rovněž s těchto
to návodů nevhodná.

1.4 Skladba krytiny

Bylo již řečeno, že plastbetonová krytina je nadře-
šená krytině se skalnatými vláknami. Aplikace obou těchto
krytin na sebe nemá žádný racionální
důvod; horní vrstva /Fortit/ vlastně znehodnocuje spod-
ní vrstvu /Betoplast/.

2. Provedení

2.1 Podkladní beton

Podkladní beton není dostatečně kvalitní /je porovi-
tý, nesoudržný/ pro podklad pro plastbetonovou krytinu,
která naopak ve smyslu technických podmínek np. kerobeton
vyžaduje beton hutný, pevný, s rovinnými povrchovými náležitost
/včetně vrstvičky vytvořené z lehkých podílů cementu a písku/.

2.2 Penetrace

Penetrace byla podle zápisu ve stavebním deníku prová-
děna dlouho před pokládáním dalších vrstev; má se však po-
stupovat tak, aby plastbeton se kladl na ještě "živou"

penetraci. Penetrace byla provedena na beton nezbavený povrchové vrstvičky /např. opískováním a následným vysátím/ a kromě toho byla penetrace prováděna zřejmě na beton pouze povrchově vysušený /viz zápisy stavebního deníku/ ; to obojí vedlo k tomu, že penetrační roztok nemohl proniknout do větší hloubky pórů, které zůstaly nehluboko pod povrchem zaplněny kapilární vodou. Z těchto důvodů tato technologická operace pozbyla smyslu. Ke stejnému efektu - nedostatečnému proniknutí /penetrování/ polyesterové pryskyřice do hloubky betonu - dochází při použití silně odpařivých ředidel /např. aceton/ za poměrně vysokých teplot na přímém slunci.

2.3. Plastbetonová krytina

Vlastní plastbeton byl proveden nekvalitně ; nebylo analyzováno, z jakého důvodu k tomu došlo /pro daný účel nejsou neobyčejně složité a drahé analyzy nezbytné/ . Příčinou nekvalitního provedení /mající za následek malou pevnost až rozpadavost/ jsou např. chyby v mísicím poměru složek, nepřiměřená rychlá polymerace /např. v důsledku vysokých teplot/ během níž ještě dochází ke zpracování materiálů, dále ředění materiálu k dosažení lepší zpracovatelnosti, neúčinné zpracování materiálu na místě atd.

Není pochyby, že jde o chyby provádění; z daných materiálů

a podle daného technologického předpisu lze vyrobit plastbeton vysoce kvalitní.

Plastbeton byl opatřen povrchovou vrstvou z polyesterové pryskyžice, obsahující rovněž parafin. V rozborovém listu B-položky není obsažen silikonový olej, který má být podle technologického předpisu přimíšen do povrchové vrstvy, aby bylo dosaženo rovnoměrného rozptýlení parafinu a zabráněno pění; tato přísada tedy zřejmě nebyla obsažena.

2.4 Krytina vystužená skelnými vlákny

Na povrchovou vrstvu plastbetonu byla položena krytina vystužená skelnými vlákny. Parafinová složka, která postupně difunduje k hornímu povrchu plastbetonové krytiny, nepochybně působí podstatné zhoršení soudržnosti s další polyesterovou vrstvou vystuženou skelným vláknem.

Povrchová vrstva laminované krytiny je provedena v tloušťce až 5 mm namísto technologickým předpisem stanovených 1 mm. Tím podstatně vynikly všechny dříve uvedené nevýhody této krytiny zejména při exteriérovém provedení /smrštění, teplotní objemové změny, kompozitní působení/. Znáčná tloušťka povrchové vrstvy /i celé krytiny Fortit, nemající přesahovat 3 mm/ spolu s nevhodným /pro dané teplotní podmínky/ tužícím systémem a nadměrnou dávkou ředidla měly zřejmě za následek

přibliž časný počátek tuhnutí /sejmána vytvoření povrchové slupky/, takže na ve své části plochy došlo k vytvrdnutí ve vlákách způsobených větrem.

Neprovedení dilatace v krytině vystužené skelnými vlákny nad dilataci v plastbetonu muselo vést nevyhnutelně ke vzniku trhliny v tomto místě.

2.5 Fakturace krytin

Hespočet neobsahuje podstatné závady. Srovnání obou rozborových listů R - položek na "plastbeton" a "Fortit" udivuje však nesrovnalostí jednotkových cen: liší se téměř ve všech položkách.

2.6 Opravy krytiny

Fokus o opravy krytiny přistřelenia k betonovému podkladu by ovšem byl neúspěšný, i kdyby byl betonový podklad kvalitní, a to vzhledem k velikosti sil vznikajících v kompozitním systému při nerovnoměrném smrštění se tvrdnutím, a při nerovnoměrné změně teploty. Navíc každý hřeb působí silným vrubovým účinkem, projevujícím se vznikem paprskovitě orientovaných trhlin. Obrousění povrchu k vyrovnání nerovností /i kdyby bylo provedeno důsledně/ není v daném případě s ohledem na ostatní okolnosti smyslu.

3. Shrnutí

Současné znalosti vlastností materiálů na bázi plastických hmot a chování plastických hmot samých na jedné straně a chování systémů sestavených z vrstev s různými vlastnostmi na straně druhé dávají dostatek podkladů pro posouzení chování a životnosti navržené a provedené krytiny hřiště. Bylo ukázáno, že

- dříve nebo později musí dojít k úplnému oddělení plastbetonové krytiny od betonového podkladu v důsledku tlaku vodních par, kondensace a zmrznutí vody ve styčné spáře;
- dříve nebo později dojde k oddělení horní krytiny /"Fortitu"/ od spodní krytiny /"plastbetonu"/ v důsledku obsahu parafínu v poslední vrstvě plastbetonu a jeho postupné difuze ke styčné spáře;
- brzy po dohotovení musí dojít v důsledku velkého smrštění horních vrstev ke konvexnímu ohýbání celého podlahového systému, typickému pro chování nesymetrických kompozitních systémů; postupně musí docházet k podobnému ohýbání /zdvihání/ každého nového volného okraje, např. po vzniku trhlin;
- brzy po dohotovení a postupně stále ve větším rozsahu musí v důsledku velkého smrštění a teplotních objemových změn vrchní vrstvy vystavené atmosférickým vlivům docházet v krytině ke vzniku nepravidelných trhlin charakteru vysychajícího bláta /krakelování/;

- brzy po dohotovení musí vzniknout nad díl, tač-
ní spárou plastbetonu trhlinka v hor-
ní krytině /"Fortitu"/;
- postupně musí docházet k urychlování roz-
voje poruch krytiny, k jejímu trhlinkování
až rozpadu v důsledku stárnutí významně urychleného
UV zářením.

Srovnání provedeného rozboru se skutečností ukazuje,
že veškeré shora zmíněné a od počátku předvídatelné poru-
chy skutečně vznikly. Výsledná neúspěšnost stavby podle
navrženého postupu byla nevyhnutelná a nedokonalé pro-
vedení stavební neúspěch uspišilo.

Rekapitulace a závěr

Krytina provedená na hřišti pro míčové hry na zahradě

je nevyhovující v důsledku chybné koncepce i vadného provedení; realizace navrženého záměru nemůže však být úspěšná ani při dokonalém provedení všech prací.

R. A. Bareš

Poznámka:

Tento znalecký posudek pro účely případného arbitrážního řízení byl na základě objednávky zpracován znalcem, za spolupráce konsultanta - specialisty pro stavební chemii Ing. J. Navrátila CSc., zcela bezplatně na počest XV. sjezdu KSČ.

Ing. CSc. Richard B a r e š
c/o Ústav teoretické a aplikované
mechaniky ČSAV
Praha 2, Vyšehradská 49.

V Praze dne 30.4.1976
Č.j. K 18/132/76

Sportovní stavby
stavební podnik ČTO v Praze

Karlovo nám. 10

P r a h a 2

K Vašemu návrhu na řešení rekonstrukce povrchu hřiště
v lázeňském zařízení Státního sanatoria ve [REDACTED]
a po dohodě se stavitelem Leblem, sdělují toto stanovisko:

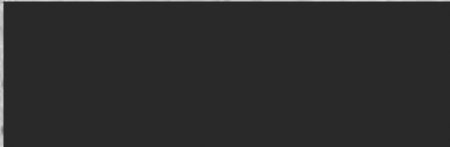
- povrchová vrstva z tvrdolitého asfaltu se svým modulem pružnosti a přetvárností je pro sportovní hřiště akceptovatelná jak z hlediska poddajnosti (interakce s hráči), tak odrazivosti míčů a současně zabezpečuje svou schopností přetvářet se překlenutí případných pohybů podloží bez porušení
- vrstva tvrdolitého asfaltu by měla být dostatečně silná, aby bezpečně vzdorovala případným difuzním tlakům z podloží nebo tlakům vznikajícím při zmrznutí podkladní vlhkosti
- podkladní beton před nanášením tvrdolitého asfaltu by měl být řádně napenetrován vhodnou asfaltovou směsí
- podkladní beton musí být převzat a případně dále upraven podle požadavků a technologických předpisů organizace, provádějící tvrdolité asfalt tak, aby mohl být dodán s plnými garancemi ve smyslu hospodářského zákoníku
- protože požadavek investora je cihlově červený povrch, doporučuji provést tvrdolité asfalt přímo v této barvě i za cenu toho, že barevně nebude celá plocha stejnoměrná
- s ohledem na druh a kvalitu domácích běžně na trh dodávaných latexů mám zato, že nátěr tvrdolitého asfaltu latexem nebude mít dostatečně dlouhou životnost a to ani při provozování hřiště (drásání, obrušování, stírání) ani bez provozování (degradace), vyžadovanou investorem. V každém případě červený podklad (tvrdolité asfalt) by zajistil podstatně lepší

vzhled při místním porušení nátěru

- domnívám se, že trvanlivější povrchovou úpravu by mohl vytvořit nástřik Viaplastem (vyrábí Chemolak Smolenice pod označením "barva značkovácí na cesty 23-0691"). Tato nástřiková a nátěrová hmota na bázi akrylátů se však vyrábí pouze v barvě bílé a žluté a bylo by nutno její zabarvení provést podle potřeby dodatečně. Při míšení s barvivem doporučuji ještě přimístit do základní hmoty mikrovláknitý asbest v množství cca do 10%váh. Ředění hmoty se provádí nitroředidlem nebo acetonem. Stejnou hmotou doporučuji provést též trvalé olinkování hřiště.

R. Bareš

Na vědomí:


k rukám stav.A.Lébla, ved.techn.invest.cdd.