

OPRAVA DRÁHY TWY D NA LETIŠTI PRAHA-RUZYŇ POMOCÍ TECHNOLOGIE „RYCHLÝCH“ BETONŮ ■ RENOVATION OF RUNWAY TWY D AT THE PRAGUE-RUZYŇ AIRPORT USING “FAST SETTING” CONCRETE TECHNOLOGY

Jiří Šrůtka

Kompletní oprava vzletové a přistávací dráhy TWY D na letišti Praha-Ruzyně včetně vybourání poškozené plochy proběhla v čase pouhých 72 h při celkové výměře takřka 1 200 m². V praxi to znamenalo, že nebylo nutné toto vytižené letiště uzavírat a omezovat na dlouhých 30 dnů, ale pouze na 72 h. ■ The complete renovation of the landing runway TWY D at the Prague-Ruzyně airport including the demolition of the damaged area measuring almost 1,200 m² was performed in a mere 72 hours. This meant that it was not necessary to shut-down or restrict operations at this busy airport for 30 days but only for 72 hours.

Obrovské zatížení letiště Praha-Ruzyně způsobuje provozovateli značné potíže s plánováním a hlavně s realizací oprav pohybových ploch. S těmito opravami dodnes byly spojeny nutné odstávky vzletových a přistávacích drah a dalších pohybových ploch, omezování

provozu letiště, ztráty jeho příjmů a další nepříznivé faktory. Proto si provozovatel vynucuje snižování všech dopravních omezení způsobených stavebními pracemi. Z uvedených důvodů jedinou schůdnou cestou, jak řešit špatný technický stav betonových ploch, je maximální zkrácení průběhu oprav. To je možné pouze za podmínky použití nejmodernějších technologií.

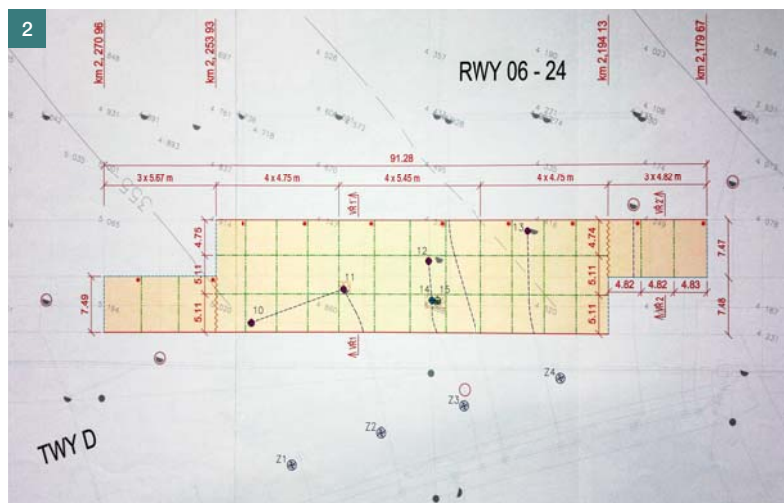
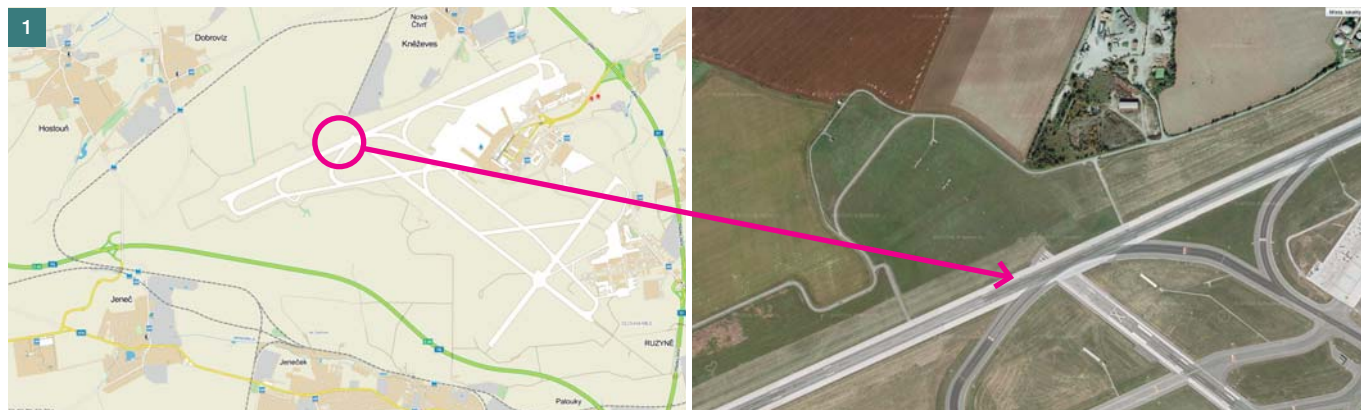
VÝVOJ TECHNOLOGIE

Vývoj „rychlých betonů“ pro opravy a sanace poruch betonových ploch začal u Skanska, a. s., přibližně před sedmi lety. Za tu dobu bylo postupným vývojem, soustavným zlepšováním dosažených výsledků, trvalým získáváním zkušeností a značným úsilím v oblasti zkušebnictví dosaženo stavu, kdy na pozemních komunikacích (dálnicích) je tato technologie již běžně používanou a hlavně dostatečně odzkoušenou a ověřenou (tab. 1).

Proto bylo ve spolupráci s projektantem a investorem, z důvodu maximálního zkrácení času opravy při opětovném zachování betonového krytu, rozhodnuto o prvním využití uvedené technologie na letišti v ČR.

Samotný vývoj „rychlého“ betonu, který se používá na pozemních komunikacích, je možno dohledat z dříve uveřejněných příspěvků na různých odborných konferencích.

Z technologických důvodů a také vzhledem k požadavkům investora (projektanta), bylo nutno parametry betonu upravit přesně na požadavky stavby. Např. jedním z technologických požadavků bylo, že beton bude zpracováván finišerem ve velké ploše a šířce (15 m) na rozdíl od daleko menších oprav na pozemních komunikacích, což mělo vliv na požadavek doby zpracovatelnosti. Zpřísňující požadavek projektanta byl také na pevnost betonu. Zde v době uvedení drá-



Tab. 1 Základní nastavení „rychlých“ betonů pro pozemní komunikace ■ Tab. 1 Basic specifications for “fast-setting” concretes used for road and airport pavements

Sledovaná veličina	Hodnota
pevnost v tlaku po stanovené době (6 až 12 h) [MPa]	≥ 30
pevnost v tlaku po 28 dnech (normová) [MPa]	> 60
pevnost betonu v tahu ohybem po 14 h [MPa] (na trámcích 150 x 150 x 700 mm)	≥ 4
pevnost betonu v tahu ohybem po 7 dnech [MPa] (na trámcích 150 x 150 x 700 mm)	≥ 4,5
odolnost betonu proti působení vody a CHRL [g/ m ²] (po 150 cyklech metodou A ve stáří 28 dnů)	< 1 000

Obr. 1 Situace místa opravy ■ Fig. 1 Location of the renovated area

Obr. 2 Situace místa opravy – projektant AGA Letiště ■ Fig. 2 Layout of the renovated area – project engineer AGA Letiště



3



4



5



6

hy do provozu požadoval beton s pevností 45 místo 37 MPa požadovaných u běžných betonů na vozovky.

ZADÁNÍ PROJEKTANTA A INVESTORA

Zadáním investora a projektanta bylo provedení opravy betonové rozjezdové a přistávací dráhy v ploše 1 135 m² a tloušťce desky 250 mm za 72 h. V tomto čase bylo nutno realizovat veškeré práce související s opravou. Jinými slovy mezi posledním přistávajícím a prvním startujícím letadlem byl prostor uváděných 72 h.

Zde kromě běžně prováděných prací na pozemních komunikacích, jako je navedení techniky, obřezání poškozených desek, jejich vybourání, vybetonování, vytvrdnutí, odvezení techniky a závěrečný úklid, bylo nutno realizovat ve vymezeném čase také práce specifické právě pro letiště. Těmi je mírně uzavření opravované dráhy, zkrácení kolmé dráhy, odpojení světlo techniky, po vybourání poškozených desek osazení nových chrániček světlo techniky, osazení nové světlo techniky a její odzkoušení, obnovení zkrácené dráhy atd.

Zadání investora je možno shrnout do věty: „Smluvní zajištění dodržení technických parametrů a hlavně doby opravy“.

Proto si investor např. smluvně zajišťil dodržení termínů opravy finanční sankcí v řádu několika stovek tisíc korun za každou hodinu prodlení. Dalšími požadavky investora bylo např. mít na stavbě každou techniku zálohovanou. Proto kromě finišeru provádějícího opravu byl na stavbě ještě druhý (záložní) finišer, který by v případě poruchy mohl být neprodleně nasazen. Zajištění kvalitní záložní betonárny se stejnými vstupy, optimální dopravní vzdáleností a dostatečným výkonem bylo samozřejmostí.

Proti požadavkům investora, které především ovlivňovaly ekonomiku stavby, byly požadavky projektanta ryze technické povahy a značně ztížily tuto realizaci. Prvním jeho požadavkem byla úprava (zvýšení) třídy betonu, což značně zkomplikovalo návrh konkrétní receptury pro popisovanou akci. Dalším bylo extrémní vyztužení nových betonových desek z KARI sítí se vzdáleností výztužných prutů 100 x 100 mm a silou výztuže 10 mm a to vše ve dvou

Obr. 3 Bourání staré poškozené betonové desky ■ Fig. 3 Demolition of the damaged old concrete slab

Obr. 4 Příprava desky na betonáž – armování ■ Fig. 4 Preparation of the slab for concreting – steelfixing

Obr. 5 Betonáž desky finišerem za pomoci „rychlých“ betonů ■ Fig. 5 Placement of the concrete slab using a paver with “fast-setting” concretes

Obr. 6 Příprava otvorů pro novou světelnou signalizaci ■ Fig. 6 Preparation of openings for signal lights

vrstvách (celkem bylo na celou akci použito 35 000 kg výztuže). Takto husté vyztužení vedlo k úpravě receptury betonu s cílem zlepšit jeho zatékání mezi výztuž (konzistence rozlítím byla 750 mm a vyšší při použitím maximálním zrnem kameniva 22 mm).

ÚPRAVA TECHNOLOGIE

Na základě požadavků investora a projektanta bylo nutno technologii „rychlých“ betonů pro opravu letiště značně přizpůsobit, tzn. zvýšit pevnostní třídu betonu, upravit recepturu pro realizaci finišerem atd. Z tohoto důvodu byly po tři týdny prováděny experimen-

Literatura:

- [1] Výkresová dokumentace rekonstrukce – projektanta AGA Letiště
 [2] Fotodokumentace Skanska, a. s.

ty ve vlastní akreditované zkušební laboratoři za účelem přesného nastavení technologie. Abychom maximálně omezili veškerá známá rizika spojená s realizací stavby, byly betony vyvíjeny ve dvou variantách (optimální klimatické podmínky a nepříznivé klimatické podmínky).

Po dokončení laboratorních prací bylo nutno odzkoušet a odladit veškeré podmínky přímo na stavbě (odladit chování betonu v závislosti na použité místní betonárně, dopravní vzdálenosti, použitém zařízení, klimatických podmínkách atd.). Z tohoto důvodu byla v těsné blízkosti letiště provedena zkrácená pokusná betonáž (cca 100 m²) se stejnými parametry jako byly plánovány na letišti. Tzn. že byl použit stejný finišer, šířka betonáže byla 15 m, vyztužení bylo provedeno stejnou výztuží, jako bylo požadováno na letišti, tloušťka desky byla 250 mm, výroba betonu na určené betonárně a jeho doprava pomocí autodomíchávačů se simulováním odpovídajícího času dopravy. Z té-

to pokusné betonáže vzešly další požadavky na úpravu receptur betonu. Tyto poslední úpravy již pouze reagovaly na místní podmínky (účinnost míchání betonárny, dopravní vzdálenost atd.). Ostatní parametry se při této pokusné betonáži ukázaly jako optimálně nastavené a plně vyhovující požadavkům.

KRITICKÁ MÍSTA TECHNOLOGIE

Vzhledem k velké rozmanitosti je celý proces zahrnující výrobu, dopravu a ukládání betonu včetně všech následných kroků ošetření, dilatování atd. velmi náročný na technologickou kázeň pracovníků a odborné znalosti techniků i dělníků. Pro správnou funkci je nutno dodržovat velmi úzké meze všech technologických kroků. Každé vybočení z těchto mezí (nedodržení vodního součinitele, nepřesnost dávkování, špatné odhadnutí povětrnostních poměrů na stavbě atd.) znamená těžko napravitelný problém. Ve většině případů následuje buď nedodržení požadovaných parametrů, nebo nutnost čerstvou betonovou směs odstranit.

Vnější vlivy, které nejvíce působí na proces tuhnutí a tvrdnutí betonu, jsou teplota vzduchu, intenzita slunečního svitu a proudění vzduchu.

Ke všem uvedeným vnějším vlivům je nutno odpovědně přistupovat a správně jejich vliv na technologii vyhodnotit.

ZÁVĚR

Závěrem je možno konstatovat, že tato první akce, při které byl využit „rychlý“ beton na letišti, byla úspěšná a splnila veškerá očekávání investora a projektanta.

Z pohledu zhotovitele můžeme konstatovat, že díky příznivým okrajovým podmínkám (i když z důvodu deště bylo nutno betonáž na 2 h přerušit) bylo možno investorovi předat dílo ve výborné kvalitě ještě v předstihu 3 h. Při kontrolních zkouškách pevnosti betonu na krychlích v době předání bylo zjištěno, že projektantem požadovaná pevnost betonu byla překročena o cca 10 %.

Ing. Jiří Šrůtka

Skanska, a. s.

Divize Silniční stavitelství
závod Betonové a speciální
technologie

Nám. Míru 709

686 25 Uherské Hradiště

tel.: 572 435 111

e-mail: jiri.srutka@skanska.cz

**KONFERENCE BETONOVÉ VOZOVKY 2012**

17. května t.r. se v hotelu Aquapalace v Čestlicích (Praha-východ) konala 5. mezinárodní konference „Betonové vozovky 2012“. Konferenci pořádaly společně Dálniční stavby Praha, a. s., Skanska, a. s., a Svaz výrobců cementu ČR.

Na odborném jednání konference zaznělo třináct příspěvků, rozdělených dle svého zaměření do šesti bloků: Finanční vyhodnocení cementobetonových (CB) krytů, Rekonstrukce dálnice D1, Protismykové vlastnosti, tunely, Technologie, Cementobetonové kryty – zkušenosti, opravy a Zajímavé realizace.

Mezi pozorně sledované přednášky patřilo úvodní vystoupení Ing. M. Birnbaumové, ŘSD ČR. V přenášce s názvem „Zkušenosti s výstavbou cementobetonových krytů v ČR“ ukázala grafy porovnávající celkovou cenovou náročnost (investiční náročnost a požadavky na údržbu a opravy během provozu) srovnatelných úseků dálnice s CB a asfaltocementovým krytem a objektivně zhodnotila výhody a nevýhody obou technologií.

Nečekané výsledky měl výzkum zaměřený na objasnění příčin rychlého poklesu hodnot protismykových vlastností CB krytu v silničních tunelech, který realizovala společnost Skanska a na konferenci o něm přednášel Ing. J. Šrůtka. Výsledky dlouhodobých měření stejných vzorků umístěných v různých prostředích ukázaly, že příčinou nežádoucího jevu je velmi vysoké znečištění vozovek v prostředí tunelů a k udržování hodnot protismykových vlastností v bezpečném intervalu je nutná pravidelná a důkladná údržba.

Šest přednášek přednesli zástupci institucí a společností z Rakouska, Německa, Belgie či Velké Británie. Posluchači měli možnost se seznámit s tím, jak jsou některé, pro nás velmi palčivé, problémy řešeny v zahraničí.

Jako přílohu sborníku přednášek z konference dostali účastníci CD s filmem o historii dálnice D1, který byl na konferenci promítnut. (Film bude dostupný na webových stránkách SVC ČR na adrese www.svcement.cz).

Na závěr programu byla pro účastníky konference připravena odborná exkurze na budovaný úsek pražského silničního okruhu – stavbu 512, kde si mohli prohlédnout nově používanou protismykovou úpravu povrchu CB krytu kartáčováním.

Obr. 1 a) Úprava povrchu CB krytu kartáčováním, b) detail povrchu
 Obr. 2 Čerstvě proříznutá příčná spára v CB krytu

Fotografie: Ing. arch. Jiří Šrámek

