

CEMENTOBETONOVÉ LETIŠTNÍ PLOCHY CONCRETE AIRPORT PAVEMENTS

VLADIMÍR ROITH

Vozovky letištních ploch tvoří v oboru vozovek pozemních komunikací specifickou skupinu vzhledem ke svým rozměrům, rozdílnému typu namáhání a časovým problémům při jejich opravách a rekonstrukcích. Způsob rekonstrukce musí být vybrán velmi pečlivě, protože při špatném výběru dojde znovu k rychlému rozvoji poruch. Při správném návrhu konstrukce a technologické kázni při provádění se odvděčí životností dlouhou několik desítek let. Článek stručně popisuje vývoj konstrukcí vozovek a jejich rekonstrukcí na letišti Praha–Ruzyně.

Airports pavements represent specific type in the group of road constructions due to their characteristics such as their size and extend, different types of load requirements and varies time problems in the course of their repairs and reconstructions. It is very important to carefully consider on the design of the refurbishment, as in the case of wrong solution the damages will occur again soon. In case of right design of the construction and correct implementation of the work such construction will last for many years. The article roughly describes the changes of the built up of the concrete pavements and their reconstructions on the airport Prague-Ruzyně.

HISTORIE, OPRAVY A SOUČASNOST

Letištní vozovky dopravních letišť mají v celé škále vozovek pozemních komunikací specifické postavení vzhledem ke svým šířkám, velkým statickým i dynamickým zatížením a nemožnosti delších výluk z provozu při opravách a dostavbách.

Reprezentativním dlouhodobě sledovatelným vzorkem cementobetonových letištních ploch s extrémním namáháním jsou vozovky na mezinárodním letišti Praha–Ruzyně. První vozovky se zde začaly budovat ve čtyřicátých letech minulého století. Jejich konstrukce odpovídala zatížením od podvozků tehdejších letadel a tehdejšími zvyklostem a byla následující: cementobetonová deska 220 až 240 mm + štěrk + štěrkopísek nebo štěrk + škvára; celková tloušťka vozovky byla cca 520 až 550 mm.

Při další největší výstavbě, tzv. II. výstavbě na letišti Ruzyně v první polovině šedesátých let, kdy byla vybudována nová vzletová a přistávací dráha (RWY) 07/25 vč. navazujících pojezdových drah (TWY) a severní odbavovací plocha, byla konstrukce nových ploch jednotná: cementobetonová deska tloušťky 320 mm + cementová stabilizace tloušťky 140 mm + hlinitá stabilizace tloušťky 140 mm + štěrkopísek tloušťky 250 mm. Rozměry desek byly zvoleny poměrně velké 8 až 9,5 x 7,5 m.

U prvních zpevněných vozovek ze čtyřicátých let se vlivem narůstajícího provozu a zvyšování hmotnosti letadel začaly objevovat poruchy, a proto se muselo v padesátých a šedesátých letech přistoupit k opravě (hlavně u RWY 13/31). Oprava v tehdejší době, vzhledem k požadav-

ku na minimalizaci výluk drah z provozu a technologickým možnostem, byla prováděna položením nové cementobetonové (CB) desky na původní starou desku. Desky byly odděleny tenkou vrstvou (20 až 30 mm) z plastického asfaltbetonu.

Již v druhé polovině sedmdesátých let se i u vozovek budovaných v rámci II. výstavby začaly vlivem rozdílné kvality betonu (a zřejmě i pokládky) a vlivem velkých rozměrů desek objevovat poměrně rozsáhlé poruchy (koroze povrchu, trhliny, ulomené rohy apod.). Počátkem osmdesátých let byla situace neúnosná a bylo nutné přikročit k rekonstrukci obou hlavních drah letiště – jak RWY 07/25 (v současnosti označená jako 06/24), tak i starší RWY 13/31. Opět bylo zvoleno nadbetonování nových CB desek. Jako oddělující, separační vrstva mezi starou a novou deskou byla tentokrát zvolena tenká živičná vrstva z hmoty nazývané „Separol“. Nejprve byla opravena RWY 13/31. Na této dráze se tak objevily úseky, kde jsou tři CB desky nad sebou. Následně pak byla stejnou technologií opravena RWY 07/25 a to vč. jejího prodloužení v délce 600 m. Brzy po dokončení obou rekonstrukcí se opět začaly v krytu objevovat poruchy. Důvod byl vlastně velmi jednoduchý – spodní deska nebyla (a ani nemohla být) dokonale rovná a její nerovnosti okopíroval spodní povrch nové desky. Vlivem rozdílných rozměrových změn od rozdílných teplotních namáhání obou desek došlo k posunu horní desky po spodní, a tím k „odjetí“ otisku spodního povrchu horní desky z tvaru povrchu dolní desky a místy došlo k „bodovému“ podpírání



Obr. 1 Jedno z mnoha návěstidel v letištní vozovce
Fig. 1 One from many lights in airport pavement

Obr. 2 Plocha Sever pro odbavování největších letadel
Fig. 2 Apron North for handling of the biggest aircrafts





Obr. 3 Letištní vozovky jsou zatěžovány i plnými koly, pohled na podvozek nástupního mostu

Fig. 3 Airport pavements are loaded by solid tyre too, the view of the gear of boarding bridge

horní desky. Rozvoj poruch byl na nejméně namáhaných úsecích v oblasti prahů 25 (východní okraj dráhy 07/25) a 31 (jižní okraj dráhy 13/31) poměrně rozsáhlý, a proto se muselo počátkem devadesátých let přikročit k další rekonstrukci těchto drah v oblasti uvedených prahů. Rekonstrukce byla již provedena tak, že byly vybourány všechny staré CB desky a nahrazeny jednodeskovým krytem.

V současné době se na letišti Ruzyně u nových vozovek s tuhým krytem provádějí výhradně jednodeskové kryty s tloušťkou desky 320 až 340 mm, celková tloušťka vozovky je pak 850 až 900 mm (podle zatížení). Vozovky jsou navrhovány na zatížení hlavním podvozkem letadla ve tvaru dvojitého tandemu se zatížením na jedno kolo až 275 kN při huštění 1,4 až 1,5 MPa. Pevnost v tahu ohybem u ztvrdlého betonu se takřka výhradně požaduje 5 MPa. Z důvodu úspor jsou na okrajích ploch, kam nemůže návrhový podvozek vůbec nebo jen výjimečně najet, prováděny výrazně tenčí konstrukce.

Jako hlavní podkladní vrstva je navrhována vrstva z kameniva stmelěného cementem. Běžně je samozřejmě prováděna pod krytem, ale u rozsáhlých letištních ploch (v obou směrech) může být (v zimním období) problém s vodou prosáklou pod kryt do podkladních vrstev, kterou je třeba rychle odvést. To je výhodné řešit pomocí sítě drenáží, ale hlavně horní podkladní vrstvou z mezerovitého betonu. Některé stavební firmy však vrstvu z tohoto materiálu nerady provádějí.

U CB krytu letištních ploch se osvědčil spárově se základním rozměrem 5 x 5 m, s kotvenými příčnými spárami pomocí kluzných trnů a pracovními podélnými spárami kotvenými pomocí ozubů. Velmi vhodné je i přikotvení krajních podélných i příčných spár pomocí kotev z hřebíkové oceli. Povrch desek se upravuje pomocí košťat, aby se získala potřebná drsnost, která zajistí dlouhodobě potřebné protismykové vlastnosti na vzletových a přistávacích dráhách. Předpisy zatím neumožňují na plochách, kde je pojezd letadel pomalý (odbavovací a odstavné plochy apod.) a není tam potřeba velké drsnosti povrchu, použít jiný způsob.

U rozsáhlých letištních ploch v obou směrech se na ruzyňském letišti projevil při jejich provádění i další problém. U vozovek betonovaných za extrémně nízkých teplot (pod bodem mrazu) byly použity speciální přísady a po pokládce byl kryt ihned chráněn, takže kvalita betonu byla nakonec velmi dobrá. Díky nízkým teplotám však ztvrdlý beton dostal do „vínku“ i „malý“ základní objem a na jaře při prvních teplejších dnech došlo ke zvětšení objemu, a tím k poškození objektů ve vozovkách a k poruchám na styku s okolními živými vrstvami. Po čase se situace stabilizovala.

Uvedené konstrukce vozovek a zkušenosti s jejich opravami mne vedou k následujícímu závěru – rekonstrukce tuhých vozovek neprovádět nadbetonováním novou deskou (přináší to problémy s objekty umístěnými ve vozovkách a zbytečně nutné rozsáhlé zemní práce na navazujícím terénu). Vybouraný beton ze starých desek lze předtít a použít zpět do nových podkladních vrstev či dokonce ho lze přidat do spodní vrstvy betonové



Obr. 4 CB vozovka opravená tenkou živčnou vrstvou, jsou patrné vyjeté koleje od podvozků letadel

Fig. 4 Rigid pavement repaired by thin asphaltic layer, recessions from gears of aircrafts in this layer are visible

směsi při dvouvrstvé technologii pokládky krytu.

Na ruzyňském letišti byly opravovány CB kryty i tak, že byly odfrézovány narušené CB vrstvy a položeny nové živčné vrstvy, buď jedna s prořezáním spár v místě spár starého krytu nebo několik v celkové tloušťce min. 160 mm. Tyto opravy mají velkou výhodu v rychlosti a jednoduchosti, ale nevýhodu v krátké životnosti. Poprvé byl tento způsob položením jedné vrstvy živice použit v roce 1987 na odbavovací ploše a v roce 2005 byla tato vrstva již podruhé vyměněna.

V letištních vozovkách velkých letišť bývá i mnoho objektů (zapuštěná návěstidla s přívody apod.), které komplikují provádění oprav a čím častější opravy, tím častější komplikace.

ZÁVĚR

Cementobetonové vozovky jsou v případě pečlivého návrhu konstrukce, pečlivého provedení a následné údržby rozhodně nejvýhodnějším typem vozovky pro letištní plochy z hlediska vysoké odolnosti vůči extrémním zátěžím, dlouhé životnosti i odolnosti proti ropným produktům (zvláště vhodné na rozsáhlých odbavovacích plochách).

Ing. Vladimír Roith
Nikodem a partner, s. r. o.
Staropramenná 17, 150 00 Praha 5
tel.: 257 328 632, fax: 257 324 506
e-mail: vladimir.roith@nikodem.cz