

Náročné přísady pro náročný transportní beton!

KRITÉRIA PRO ROZHODOVÁNÍ PRO STAVBU VOZOVEK S BETONOVÝM KRYTEM V RAKOUSKU

DECISION MAKING CRITERIA FOR THE CONSTRUCTION OF PAVEMENTS WITH CONCRETE SURFACING IN AUSTRIA

GÜNTER BREYER

Rakousko má dlouhou tradici ve stavbě vozovek s betonovým krytem. Betonové vozovky se používají při stavbě dálnic s velkým dopravním zatížením, v městské dopravě u autobusových zastávek, u jízdnic pruhů pro autobusy a v oblasti křižovatek s vysokým podílem těžké dopravy. Příspěvek ukazuje vývoj kritérií pro rozhodování od 50. let minulého století. V současné době probíhá rozhodování podle celkových ekonomických kritérií se zřetelem na dlouhou životnost a minimální požadavky na údržbu. Je poukázáno i na to, že výhody betonových vozovek se v nákladech vynaložených po celou dobu životnosti projeví pouze tehdy, je-li kryt vozovky správně dimenzován a má vysokou a konstantní kvalitu. Proto je nutné, aby průmysl betonu, stavební hospodářství a investor dobře spolupracovali a zajišťovali nejen trvalý rozvoj a zlepšování, ale také vytváření a udržování vysoké úrovně kvality.

Rakousko má dlouhou tradici ve stavbě vozovek s betonovým krytem. Betonové vozovky se používají při stavbě dálnic s velkým dopravním zatížením, v městské dopravě u autobusových zastávek, u jízdnic pruhů pro autobusy a v oblasti křižovatek s vysokým podílem těžké dopravy. Příspěvek ukazuje vývoj kritérií pro rozhodování od 50. let minulého století. V současné době probíhá rozhodování podle celkových ekonomických kritérií se zřetelem na dlouhou životnost a minimální požadavky na údržbu. Je však také poukázáno na to, že výhody betonových vozovek se v nákladech vynaložených po celou dobu životnosti projeví pouze tehdy, je-li kryt vozovky správně dimenzován a má vysokou a konstantní kvalitu. Proto je nutné, aby průmysl betonu, stavební hospodářství a investor dobře spolupracovali a zajišťovali nejen trvalý rozvoj a zlepšování, ale také vytváření a udržování vysoké úrovně kvality.

VÝVOJ STAVBY BETONOVÝCH VOZOVEK V RAKOUSKU

Rakousko má ve stavbě betonových vozovek dlouhou tradici. První doklady o betonových vozovkách při stavbě zemských silnic a městských komunikací, zejména ve Vídni, pocházejí z roku 1925.

Stavba dálnic začala bezprostředně po anexi Rakouska Německou říší v roce 1939 a prvních 20 km vozovky s cementobetonovým krytem bylo do roku 1941 postaveno u Salcburku. Po skončení okupace se na základě Státní smlouvy v roce 1955 začalo znovu se stavbou dálnic a v letech 1958 až 1961 bylo uvedeno do provozu 200 km, což bylo 70 % západní dálnice s cementobetonovým krytem mezi Vídní a Salcburkem.

Dnes má síť silnic nejvyššího významu v Rakousku 1670 km dálnic a 360 km rychlostních komunikací s parametry podobnými dálnicím. Zhruba 800 km vozovek této silniční sítě bylo postaveno s cementobetonovým krytem.

Od roku 1990 se započalo se systematickou obnovou starých dálnic. Pomocí rakouské technologie recyklace betonu byla vyvinuta hospodárná možnost ekologické přeměny starých cementobetonových krytů na nové. Jako podstatný příspěvek k bezpečnosti dopravy v tunelech bylo v roce 2001 rozhodnuto opatřit vozovky v nových silničních tunelech delších než 1000 m cementobetonovým krytem. Významnou roli hraje výstavba betonových vozovek ve velkoměstech. Zastávky autobusů, jízdnic pruhů pro autobusy, úseky, kde se tvoří zácpy, oblasti křižovatek a vozovky celých silničních tahů se ve stále větší míře opatřují cementobetonovými kryty. Ve Vídni je cementobetonový kryt na cca 2 mil. m², tj. na 5 % vozovek celé vídeňské silniční sítě.

KRITÉRIA PRO ROZHODOVÁNÍ V MINULOSTI

Pro pochopení dnešních kritérií pro rozhodování je důležité podívat se na jejich



Jako středně velký výrobce betonářské chemie, barev a dávkovacích zařízení nabízíme již 35 let oprávněně znalosti o betonu.

Naše služby zahrnují bezplatné návrhy optimalizace receptur, přísad a výrobních procesů.

Obracejte se na nás!



BauChem 
Člen skupiny podniků Ha-Be

K Panelárně 172
CZ-Karlovy Vary-Otovice 362 32
tel./fax +420 35 3 56 10 83
mobil: +420 602 64 73 80
e-mail: petr.gulevic@cmail.cz

www.ha-be.com

vývoj ve světle celkového vývoje rakouského silničního stavitelství.

Kritéria v 50. a 60. letech

Při plánování a výstavbě prvních úseků dálnic po 2. světové válce se v rozsáhlé míře využívalo zkušenosti Říšského úřadu pro stavbu dálnic (RAB). Všechny důležité dálniční úseky v 50. a 60. letech byly provedeny s cementobetonovým krytem. Asfaltová technologie ještě nebyla pro silně zatížené úseky dostatečně technicky vyspělá.

Kritéria v 70. letech

S pokračujícím vývojem asfaltové technologie vznikla konkurence mezi „černou“ a „bílou“ technologií. Zatímco používání asfaltové technologie stojí v normálním silničním stavitelství prakticky mimo diskuzi, při silném dopravním zatížení byly veskrze uznávány výhody betonové technologie. Protože asfaltové konstrukce byly obvykle levnější a o srovnáních hospodárnosti v dnešním smyslu ještě zdaleka nemohla být řeč, vypracovalo tehdejší Ministerstvo výstavby „Plán krytů vozovek“ a v roce 1972 jej zveřejnilo. V tomto plánu byl stanoven způsob stavby krytů vozovek (asfalt nebo beton) pro všechny tehdy plánované záměry výstavby dálnic.

Důležitými kritérii pro rozhodování byly:

- dopravní zatížení (podíl nákladní dopravy)
- geologické poměry
- poměry u konkrétního díla (podíl úseků ve stoupání)
- preference jednotlivých technologií správami dálnic ve spolkových zemích

V posledně uvedeném bodě, který nelze podceňovat, se zřetelně odrážejí

la tehdejší situace v místním stavebnictví a pro úseky s cementobetonovým krytem u jednotlivých správ dostupnost odborných pracovníků s potřebnou kvalifikací pro plánování a stavební dohled. Základním účelem tohoto plánu stavby krytů vozovek byla na jedné straně pro místní úřady jasná kritéria rozhodování k výběrovým řízením a minimalizace zásahů ve stadiu zadávání, na druhé straně tak mělo být zabráněno „flekatému koberci“. Delší úseky musely být stavěny s jednotnou skladbou horní stavby.

Kritéria v 80. letech

V této době zaznamenal technický rozvoj stavby asfaltových silnic velký pokrok. Díky použití asfaltu upraveného polymerem a použití jiných speciálních přísad do asfaltových směsí byly vyvinuty trvanlivé konstrukční vrstvy. Vývoj technologie drenážních asfaltových povrchů významně přispěl k bezpečnosti dopravy a ke snížení emisí hluku z povrchu vozovek.

Stavebně technická srovnání různých konstrukcí horní stavby byla poprvé definována v roce 1986 ve Směrnících a předpisech pro silniční stavitelství (RVS 3.63). Podstatná přítom byla definice tříd zatížení na principu normového střídavého zatěžování, jakož i dimenzování a standardizace tehdy běžných variant konstrukce horní stavby. Je pozoruhodné, že asfaltové konstrukce již byly dimenzovány na životnost 20 let, zatímco betonové konstrukce na 30 let. Tím však přestal být aktuální plán krytů vozovek z roku 1972 a horní stavba vozovky byla ve stále větší míře vypisována a zadávána ve výběrových řízeních bez jasných směrnic k hodnocení delší životnosti cementobetonových krytů.

V 80. letech nastala doba, kdy potřeba nových dálnic a rychlostních silnic nemohla držet krok s možnostmi státního rozpočtu. Začalo úvěrové financování dálnic a rychlostních silnic a zakládání zvláštních obchodních společností pro stavbu silnic. Jedním z hesel bylo: „Musíme stavět do délky a ne do šířky a tloušťky“. Horní stavba vozovky byla zpravidla zadávána ve výběrovém řízení podle kritérií nákladů na novostavbu. Technologie cementobetonového krytu měla slabou šanci.

V polovině 80. let vývoj technologie betonových vozovek stagnoval a významné rozhodovací subjekty v průmyslu a ve správě začaly pochybovat o živo-

taschopnosti této technologie. Argumenty při kritice byly: betonová vozovka je příliš drahá, hlučná a obtížná a zdlouhavě opravitelná.

Kritéria v 90. letech

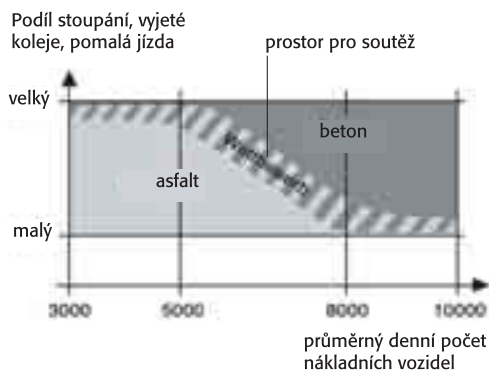
Je to v první řadě úsilí rakouského Výzkumného ústavu cementu, jemuž vděčíme za to, že oproti temným předpovědím došlo koncem 80. let k významnému inovačnímu posunu. V ústavu byly vypracovány základy „Nové rakouské recyklační stavební technologie“, která umožnila opětovné použití celého starého cementobetonového krytu do nového a do podkladní vrstvy z cementové stabilizace ležící pod ním. Velký strategický význam měl vývoj nového betonového povrchu s nízkou hlučností s jemnou strukturou z vymývaného betonu. Pro rychlé opravy betonových polí byl vyvinut dvanáctihodinový beton, který bylo možno zpracovávat běžnými zařízeními. To umožnilo provádění údržbových prací během dvacetitýřhodinové uzavírky.

Renesance technologie stavby cementobetonového krytu na začátku 90. let byla doprovázena a podporována nárůstem těžké dopravy a skutečností, že se výrazně snížil cenový rozdíl mezi cementobetonovým krytem vozovky a asfaltovou konstrukcí odpovídající úrovně. Tím byla technologie stavby betonových vozovek opět konkurenčně zajímavá. Také se podařilo, aby jako kritéria pro zadávání zakázky byla zohledněna delší životnost a nižší potřeba údržby. Praxe ukázala, že stavba betonových vozovek má dobré vyhlídky i při nákladech až o 10 % vyšších oproti nákladům na asfaltové vozovky. Následkem tohoto vývoje byl na jedné straně pro investory příznivý fakt, že cena asfaltových technologií v soutěži klesala. Na druhé straně se často měnil od úseku k úseku typ konstrukce vozovky. Vznikaly technické problémy při plánování mostů, o nichž se prakticky vždy mělo rozhodovat dříve před stanovením typu horní stavby v sousedících úsecích.

Důležitým mezníkem v 90. letech bylo v roce 1997 převedení všech dálnic a rychlostních silnic pod ASFINAG. ASFINAG sice jako akciová společnost zůstala ve 100% vlastnictví státu, ale měla rozsáhlé pravomoci pro samostatné hospodaření, protože již nečerpala prostředky ze státního rozpočtu. Od té doby se ASFINAG zcela financuje z kapitálového

Obr. 1 Schéma rozhodování pro výběr konstrukce vozovky

Fig. 1 Decision making diagram for the selection of the pavement structure



trhu a z vlastních účelově vázaných příjmů, např. z výnosů mýtného.

S vypracováním střednědobých (na 5 až 10 let) a dlouhodobých (na 30 až 50 let) finančních plánů nabylo na významu uvažování o celkových nákladech po celou dobu životnosti vozovky (Life Cycle Costs) a začalo se používat ekonomické porovnání se zřetelem na potřeby oprav a obnovy v průběhu životnosti. K tomu posloužila jako podklad směrnice RVS 2.21 „Rozbor hospodárnosti horní stavby vozovek v silničním stavitelství“, která byla koncem 90. let v některých spolkových zemích poprvé použita jako kritérium pro rozhodování a v roce 2001 byla prohlášena za závaznou pro všechny státní silnice.

KRITÉRIA PRO ROZHODOVÁNÍ DNES

Dnes probíhá volba horní stavby vozovky u dálnic a rychlostních silnic podle kritérií Pavement Managementu se zohledněním předpokládaných nákladů na celý životní cyklus. K dispozici pro plánování je zmíněná RVS.

U silničních tahů se silným a velmi silným zatížením (od průměrného denního počtu nákladních automobilů cca 8000 těžkých vozidel) prakticky není sporu o použití betonové vozovky. Avšak i tam, kde převládá vysoký podíl stoupání, kde se jezdí pomalu nebo kde se často tvoří zácpy, má betonová vozovka své ekonomické opodstatnění již při nižším dopravním zatížení. Příkladem je rostoucí podíl betonových povrchů v oblasti města Vídně.

Na obr. 1 jsou schématicky znázorněny hlavní oblasti využití asfaltových a betonových vozovek v závislosti na dopravním zatížení a na podílu úseků s pomalou těžkou dopravou. Tam, kde se obě tyto oblasti prolínají, musí být přibrána celková ekonomická kritéria, důležitá pro příslušný stavební záměr a cena dosažená v soutěži.

ZÁVĚR

Cementobetonové kryty vozovek jsou pro silnice se silným a velmi silným zatížením hospodárné a konkurenceschopné, pokud jsou koncipovány na čtyřiceti až padesátiletou životnost a během prvních 15 až 20 let jsou v tak dobrém stavu, že nevyžadují žádnou stavební údržbu. V následující době jsou podle namáhání vozovky potřebné jedna, nanejvýš dvě větší údržbové akce, při nichž se obnoví

zálivka spár, sanují jednotlivá pole a poškozené spáry a v případě potřeby se provede tenkovrstvá asfaltová úprava.

Každá technologie stavby krytu vozovky je kompromisem mezi kladnými a zápornými vlastnostmi příslušné konstrukce. Absolutně správná technologie neexistuje. Při stavbě vozovek s betonovým krytem je vždy třeba dávat pozor na to, že výroba betonu a jeho pokládka je náročná a obtížná a že pokládku a odborný dohled musí provádět vyškolení a zkušení pracovníci. Velké ani malé chyby ani nedbalost se v technologii stavby betonových vozovek neodpouští. Dodatečné opravy, např. oprava rovnosti, drsnosti nebo systému trnů ve spárách, jsou většinou velmi pracné a jsou doprovázeny značnou újmou kvality.

Abyste plně projevila výhoda životního cyklu betonové technologie, musí být kryt vozovky správně dimenzován (tloušťka, vzdálenost spár, trny). Měly by být vytvořeny rezervy oproti teoretickému dimenzování (např. navýšením tloušťky o 20 mm). Při výrobě betonu a jeho pokládce je třeba zajistit vysokou a konstantní kvalitu. Dobrým předpokladem pro to je spolupráce průmyslu betonu, stavebního hospodářství a investora.

Průmysl výroby cementu a betonu musí být připraven trvale rozvíjet a zlepšovat technologii a pečovat o kvalitu a doškolování. Stavební průmysl a zhotovitel musí mít k dispozici dobrá strojní zařízení a vyškolené a zkušené pracovníky. Firmy musí vidět ve vysoké úrovni kvality svou konkurenční výhodu.

Také investor musí mít vyškolené pracovníky, kteří rozeznají výhody alternativních stavebních technologií a jsou ochotni vypořádat se s novými technickými řešeními. Investor má také velkou zodpovědnost při kontrole kvality svými technikami, kteří musí být zkušení a kompetentní rozhodovat.

Dipl.-Ing. Dr. Günter Breyer

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und

Technologie, Abt. II/ST2

Stubenring 1, 1010 Wien, Austria

tel. +431 711 00-5419

e-mail: guenter.breyer@bmvit.gv.at

Překlad přednášky přednesené na 1. konferenci „Betonové vozovky 2004“ v říjnu 2004 ve Slavkově u Brna je otištěn se souhlasem autora.

HALFEN-DEHA S námi jste v bezpečí.

Burj Al Arab, Dubaj

se zabetonovanými profily HALFEN

Rozumná alternativa k vrtání či svařování.

Pro připevnění fasádních prvků, výtahů, technického zařízení, atd.



Je mnoho dobrých důvodů, proč si zvolit výrobky firmy HALFEN-DEHA. Jedním z nich je skutečnost, že jsme spolehlivý partner i v době rostoucích cen surovin.

Vždy Vám zaručíme maximální kvalitu materiálu, vysokou úroveň zpracování v našich certifikovaných výrobnách, vynikající technickou podporu a záruku celosvětové značky.

Výrobky HALFEN-DEHA – záruka bezpečnosti, kvality a ochrany jak pro Vás, tak i pro Vaši společnost.



HALFEN-DEHA

YOUR BEST CONNECTIONS

www.halfen-deha.cz

SAUSENBACH.DE