

ČASOVÝ VÝVOJ
INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ

■ Časový vývoj nákladů dokumentuje vyšší životnost cementobetonových krytů ve srovnání s asfaltovými. Asfaltové vozovky jsou náročné na vyšší četnost oprav, zejména vyjeté horní obrusné vrstvy, později i ložní vrstvy. Cementobetonový kryt má životnost delší s řadou následnou opravou celé vrstvy.

■ Grafy ukazují nutně vynaložené náklady na opravy vozovek ABK a CBK v uvedených úsecích za dobu jejich provozu. V úseku Brno, jih – Velká Bíteš (D1) byla u povrchu ABK cca po 12 letech provedena výměna horní obrusné vrstvy a po dalších 5–6 letech úplná výměna ložné i obrusné vrstvy. Cementobetonový kryt byl opravován až po 24 a 38 letech s mnohem nižšími náklady. Obdobná situace byla i při opravě vozovky v úseku Hustopeče – hranice ČR/SR (D2).

■ Další předpoklad na těchto úsecích: Obatypy krytů dnes již vyžadují větší zásah pro zajištění sjízdnosti; CBK z důvodu schůdků na spárách, ABK z důvodu rozpadu obrusné a ložní vrstvy a vyjetých kolejí. U obou typů dojde ke strmému nárůstu nákladů. Ekonomické stanovisko se zohledněním všech nákladů (nejen pořizovacích) vyznívá tedy pro zatížené vozovky, u nichž je velké nebezpečí vyjetých kolejí, jednoznačně pro volbu CBK.

Rozhodnutí o typu povrchu je v kompetenci Ministerstva dopravy ČR, které je hlavním hodnotitelem kritérií pro realizaci výstavby. S účinností od 1. ledna 2010 ministerstvo při výběru krytu vychází z metodického pokynu, který vypracoval jako „Zásady pro hodnocení výhod a nevýhod asfaltových a cementobetonových technologií“.



Materiál byl zpracován podle sborníku
Betonové vozovky 2012.

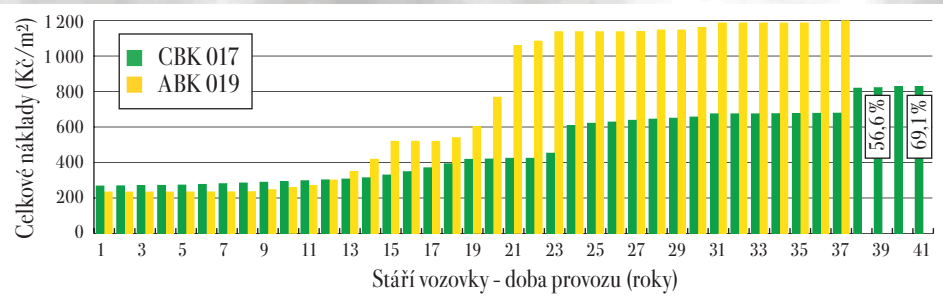


Výzkumný ústav maltovin
Praha, spol. s r.o.
www.vumo.cz

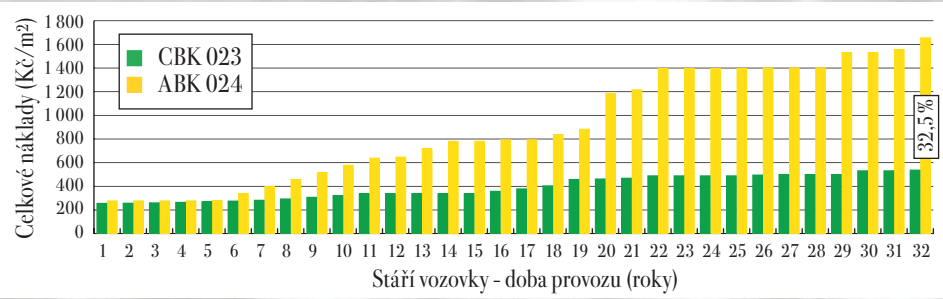
VÝBĚR TYPU
POVRCHU VOZOVKY V ČR



STAVBY 017, 019 BRNO, JIH – VELKÁ BÍTEŠ (D1)



STAVBY 023, 024 HUSTOPEČE – HRANICE ČR/SR (D2)



ANALÝZA KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ A HLEDISKA PRO VÝBĚR TECHNOLOGIE

V tabulce je uveden přehled 17 základních hledisek, která by neměla být opomenuta při výběru vhodné konstrukce vozovky. Použijí se vždy jen ta hlediska, která jsou relevantní pro konkrétní posuzovaný případ (týká se především hledisek 2 až 5).

hledisko		vozovky s asfaltovým krytem	vozovky s cementobetonovým krytem
1a	geotechnické a hydrogeologické poměry:	=	=
1b	■ stabilní podloží	++++	+
2a	■ celkové a nerovnoměrné sedání podloží	+++	+
2b	uplatnění na volné trase (extravilán) při:	=	=
2c	■ nízkých intenzitách dopravy (silnice I. třídy)	+++	+
3	■ středních intenzitách dopravy (dálnice a silnice I. třídy)	+	+++
4	■ vysokých intenzitách dopravy (dálnice)	++++	++
5a	uplatnění v intravilánu měst a obcí	++++	++
5b	uplatnění v tunelech: ■ krátkých	=	=
6	■ středních a dlouhých	+	++++
7	počet zhotovitelů dané technologie	+++	+
8	nezávislost na surovinách dovážených ze zahraničí	++	+++
9a	životnost vozovky	++	+++
9b	časová a technologická náročnost oprav:	=	=
10	■ lokálních	++++	++
11	■ v souvislých úsecích	+	+
12	nezávislost výstavby a oprav konstrukce na meteorologických vlivech	=	=
13	možnost recyklace při rekonstrukci vozovky	++	+
14	jízdní komfort	=	=
15	světlost povrchu vozovky	+	+++
16	protismykové vlastnosti povrchu vozovky na nově budovaných PK	=	=
17a	trvanlivost protismykové úpravy povrchu	+	++
17b	hlučnost povrchu na nově budovaných PK	=	=
17c	dopad na životní prostředí:	=	=
17d	■ v souvislosti s výstavbou	+	++
17e	■ po dobu životnosti	+	++

+ výhoda, čím více symbolů (bodů), tím větší výhoda, maximum jsou 4 symboly, = shodné hodnocení
Poznámka: Definice pojmů údržba, souvislá údržba, opravy a rekonstrukce krytu jsou uvedeny ve vyhl. 104/97 Sb. a v příloze 2 kapitoly 6, 7 a 8 TKP.

VOZOVKY
S BETONOVÝM
POVRCHEM

ROZHODNUTÍ PRO VÝBĚR
CEMENTOBETONOVÝCH KRYTŮ

V České republice využíváme podle údajů z roku 2011 cca 735 km dálnic, 420 km rychlostních silnic a 5 830 km silnic I. třídy. Na všech těchto komunikacích je použit jako vrchní krycí materiál buď

- „asfaltová vrstva“ (asfaltový kryt – ABK) nebo
- „betonová vrstva“ (cementobetonový kryt – CBK).

Obě tyto varianty mají odlišné specifické vlastnosti a při rozhodování o vhodnosti jejich použití pro daný úsek vozovky, je nutno zvážit řadu parametrů. Pro toto rozhodování vydalo Ministerstvo dopravy ČR metodický pokyn s návodem, jak při výběru druhu krytu postupovat.

Cementobetonové kryty je vhodné vždy používat na úsecích s vyšší frekvencí dopravního zatížení, zejména pak těžkou nákladní dopravou, v tunelech delších než 300 m a na místech s vysokým rizikem předčasné tvorby trvalých deformací (stání před křižovatkami, okružní křižovatky, autobusové a trolejbusové zastávky apod.).

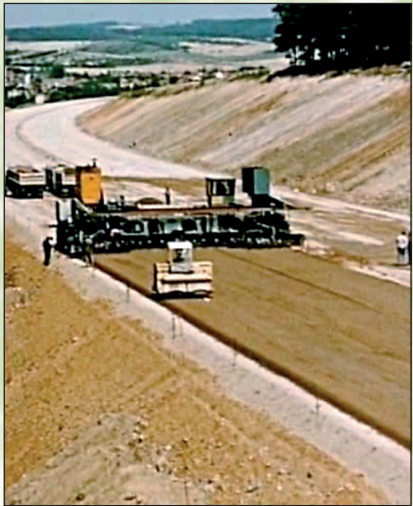
JEŠTĚ V NEDÁVNÉ MINULOSTI PLATILO, ŽE VÝSTAVBA VOZOVEK S CBK JE OPROTI VOZOVKÁM S ABK V POŘIZOVACÍCH NÁKLADĚCH VÝRAZNĚ DRAŽŠÍ. DLOUHODOBÝ EKONOMICKÝ VÝVOJ, ZÁVISLOST NA DOVOZU ROPY A NÁRŮST CEN ROPNÝCH PRODUKTŮ NA STRANĚ JEDNÉ A CENOVÁ RACIONALIZACE VE VÝROBĚ CBK NA STRANĚ DRUHÉ ZPŮSOBILY, ŽE SE CENOVÝ POMĚR VÝRAZNĚ ZMĚNIL VE PROSPĚCH CEMENTOBETONOVÝCH KRYTŮ.

HISTORIE ZAČALA
V ŠEDESÁTÝCH LETECH

Na přelomu šedesátých a sedmdesátých let byla Československá republika jedním z prvních států v Evropě, které začaly budovat vozovky s CBK, tehdy nejmodernější technologií betonáže finišerem s kluznými bočnicemi firmy Guntert Zimmermann.

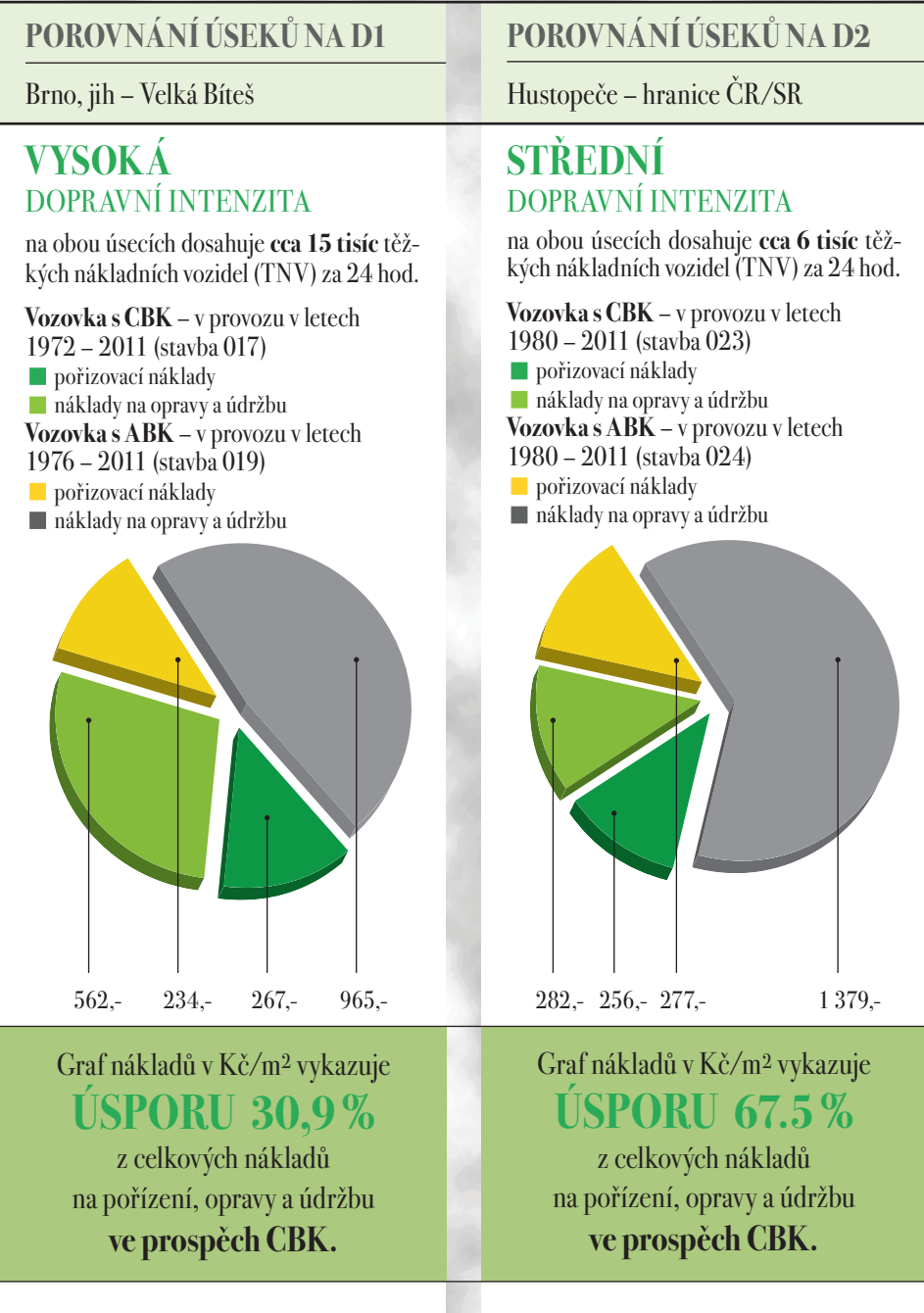
Beton byl pokládán v jedné vrstvě tloušťky 240 mm, spáry se prováděly jako úzké řezané, bez trnů a kotev, jen v některých úsecích v začátku výstavby byla podélná spára vytvářena pomocí vkládané pryžové vložky (od tohoto vytváření podélné spáry bylo brzy upuštěno). Cementobetonový kryt se v naší republice až na malé výjimky pokládal na asfaltovou mezi-vrstvu tloušťky 4 cm, pod kterou byla podkladní vrstva ze stabilizace cementem tl. 240 mm. Spáry byly řezány jako úzké, tloušťky 3 mm, a ty zůstávaly vzhledem k nedostatku finančních prostředků bez jakéhokoli utěsnění po dobu provozu 20 i více let. Tato technologie výstavby CB krytů v České republice přetrvávala až do roku 1993 a teprve od roku 1995 byla zahájena výstavba CB krytů technologií dvouvrstvé betonáže, s vkládáním trnů a kotev do spár a s pečlivým utěsňováním spár proti vnikání vody a solanky.

Starou technologií (jednovrstvou betonáží, bez kotev a trnů) je v České republice vybudoováno celkem asi 350 km dálniční sítě, některé úseky jsou v provozu již 41 let. V poslední době však jsou podrobeny velké kritice vzhledem k výskytu nepříjemných schůdků na spárách. Málokdo si ovšem uvědomuje, že jsou dávno za svou předpokládanou životnosti (30 let) a z hlediska společenského přinesly nemalé úspory do naší státní pokladny.



POROVNÁNÍ FINANČNÍCH NÁKLADŮ
MEZI ABK A CBK

V rámci ověření skutečné nákladovosti při pořízení a provozu vozovky s ABK a CBK byly v roce 2011 vytipovány dvě dvojice sousedících úseků (vždy v kombinaci ABK, CBK). Tyto sousedící dvojice úseků jsou zatíženy dopravou stejné intenzity, působí na ně stejné klimatické podmínky a byly budovány ve stejné době, tedy s technickými znalostmi na stejné úrovni a se stejným přístupem ke kvalitě práce při výstavbě. Jedna dvojice se nachází na dálnici D1 Brno – Praha a druhá na dálnici D2, Brno – Bratislava.



ZE ZDE UVEDENÝCH ÚDAJŮ VYPLÝVÁ, ŽE Z HLEDISKA FINANČNÍCH NÁKLADŮ JE TŘEBA SE DO BUDOUČNA DŮSLEDNĚJI ZABÝVAT EKONOMIČNOSTÍ OBOU VARIANT A PŘÍPADNĚ PŘEHODNOTIT ROZHODOVACÍ KRITÉRIA PRO VOZOVKY SE STŘEDNÍM ZATÍŽENÍM.

VOZOVKY S BETONOVÝM POVRCHEM

VÝHODY A NEVÝHODY CBK VŮČI ABK

Výhody a nevýhody asfaltového a cementobetonového krytu lze hodnotit ze dvou různých pohledů, a to jednak z hlediska správce komunikace, a jednak z hlediska uživatele komunikace.

	výhody CBK	nevýhody CBK
správce komunikace	- delší životnost bez nutnosti oprav - nižší náklady na provoz a údržbu - menší počet uzavírek po dobu životnosti	složitější, nákladnější a delší opravy
uživatel	- větší bezpečnost jízdy - za deště se nevytvářejí koleje - barva vozovky umožňuje vyšší rozlišovací schopnost pro řidiče	* vyšší hlučnost * schůdky na spárách

* Tyto nevýhody se týkaly původní technologie betonáže v jedné vrstvě, bez kotev a trnů ve spárách.

AKTUÁLNĚ
ŘEŠENÁ TÉMATA

PROTISMYKOVÉ VLASTNOSTI

Technologie používané k vytvoření protismykových vlastností povrchů CBK:

- Tažená juta – systém vytváří dobré protismykové vlastnosti, srovnatelné s ABK včetně hlučnosti
- Striáž – možnost vytvářet různou hrubost povrchu dle typu použitého kartáče, nutno individuálně zvažovat vzhledem k podmínkám lokality, protože se stoupající hrubostí povrchu se zlepšují protismykové vlastnosti, ale zároveň stoupá hlučnost.

NOVÉ TECHNOLOGIE

Vývoj pokračuje, zkouší se vymývaný/kartáčovaný beton (beton s obnaženými zrny kameniva), úprava povrchu pomocí umělého trávníku a další.

Hlavní kritérium je dosažení trvale co **nejlepších protismykových vlastností** při dodržení co **nejnižší hlučnosti**.

HLUK

Provedené porovnání hlučnosti dálničních vozovek vychází z měření na osmi druzích povrchu (4 ABK a 4 CBK), které se nachází na dálnicích D1, D5, D8 a D11. Probíhá metodou měření hodnot akustického tlaku bezdezénové pneumatiky při rychlostech 60, 90 a 120 km/h. Hodnoty jsou pro potřeby porovnání přepočítány na teplotu 20°C. Kritická diference je 1,1 dB, mají-li dva povrchy vyšší rozdíl hodnot, jsou považovány za akusticky odlišné. Naměřené výsledky ukazují, že hlučnost CBK upraveného vlečenou jutou je srovnatelná s ABK, zatímco úprava CBK striáží vykazuje vyšší hlučnost, ale lepší protismykové vlastnosti než ABK.

ZAHRA NIČNÍ
ZKUŠENOSTI

V roce 2010 byla na mezinárodní konferenci „Betonové vozovky“ v Seville prezentována přednáška Juana Manuela Moralese o porovnání nákladů na údržbu a obnovu CBK a ABK na dálnici AP 4, spojující Seville a Cádiz. Zastoupení CBK a ABK je cca 1:1. Dálnice byla zprovozněna v roce 1971 a byla budována obdobnou technologií jako D1, tedy jednovrstvou betonáží bez kotev a trnů. Významná část původních úseků je v provozu dodnes, a proto bylo možno na základě konkrétních údajů koncesionářské společnosti provést, stejně jako v České republice, porovnání vynaložených nákladů na údržbu a obnovu mezi CBK a ABK.

PRŮMĚRNÉ NÁKLADY

na údržbu a obnovu na úsek 1 km od roku 1971, dálnice AP 4 (Sevilla – Cadiz):
■ vozovka s ABK – 323 988 €
■ vozovka s CBK – 142 476 €

Výpočet vykazuje **ÚSPORU PŘES 56 %** z celkových nákladů na pořízení, opravy a údržbu ve prospěch CBK.