

PODKLADNÍ VRSTVY A PODLOŽÍ VOZOVEK

Vliv předpokladů na návrh polotuhých vozovek v české, slovenské a francouzské návrhové metodě

Ing. Jiří Fiedler, Ing. Petr Bureš, EUROVIA Services s.r.o.

Listopad 2016



Rozdíly v české (CZ), slovenské (S) a francouzské (F) metodě

Formální rozdíly

Návrhová náprava: CZ , SK **100 kN**, F **130 kN** (lze převést 4. či 5. mocninou)

Kriterium:

CZ D_{cd} , vstup: ε od návrh. nápravy, SK **SV** (stupeň využití) vstup: σ

F pro AC $\varepsilon_{t,adm}$, pro stmelené hydr. pojivy $\sigma_{t,adm}$ vstup: NE_{130}

Ize převést – viz série článků Silnice mosty 2013, 2014

Návrhová teplota: SK **0,11, 27 °C**, CZ , F **15 °C** (ale možné i pro více teplot)

Dopravní zatížení: pro stejný počet přejezdů za den vyjde jiné celkové dopr. zat.

Zásadní rozdíly při výpočtu polotuhých vozovek - předmět příspěvku

- Zohlednění únavových vlastností vrstev stmelených hydraulickými pojivy **(S)**
- Spojení vrstev **AC** a **S**

Zohlednění únavy **S** vrstev a spojení mezi **AC** a **S**

CZ (TP 170)

- neuvažuje se s odolností **S** vrstvy proti únavě, modul je malý ($E_{\max} = 2\,500$ MPa)
- částečné spolupůsobení mezi **AC** a **S** (koeficient **g** nebo **U**)

SK (TP 3/2009)

- únavové parametry i moduly pružnosti **S** vrstvy uvažovány opatrně, protože už se neužijí různé korekční součinitele jako v **CZ** a **F** metodě
- dokonalé spojení vrstev po celou dobu životnosti (*optimistické*)

F (NF P 98-086 z r. 2011) – výpočet ve 2. fázích

1. Fáze: vysoký modul (pro **SC** 23 000 MPa) a dokonalé spojení mezi **AC** a **S**
2. Fáze: pokles modulu **S** na 1/5 (pro **SC** 4 600 MPa), prokluz mezi **AC** a **S**

Vliv velikosti charakteristiky spolupůsobení g na namáhání polotuhé vozovky při výpočtu dle TP 170

g	$D_{cd,v}$	$D_{cd,p}$	Napětí σ_h (MPa)	Přetvoření ε_h (μs)
0,00	0,12	0,53	0,31	36,2
0,98	0,41	0,75	0,41	46,0
0,99	0,72	0,96	0,46	51,6
1,00	10,2	5,96	0,84	87,8

- Vliv g na $D_{cd,v}$ větší než na $D_{cd,p}$
- $D_{cd,p} > D_{cd,v}$
- F metodou ve 2. fázi $\varepsilon_h = 84,2 \mu s$ ($< 87,8 \mu s$)
- Vliv g na ε_h je větší, než rozdílná tuhost S vrstvy v CZ a F metodě

AC 200 mm
S 200 mm
ŠD 230 mm
 $E = 90 \text{ MPa}$

Parametry S ve Francii

Směsi **S** mají výrazně vyšší sklon únavové přímky než **AC**.

Pro **GC3** je $B = -1/b = 15$, zatímco pro **AC** $B = 5$ (jako v TP 170)

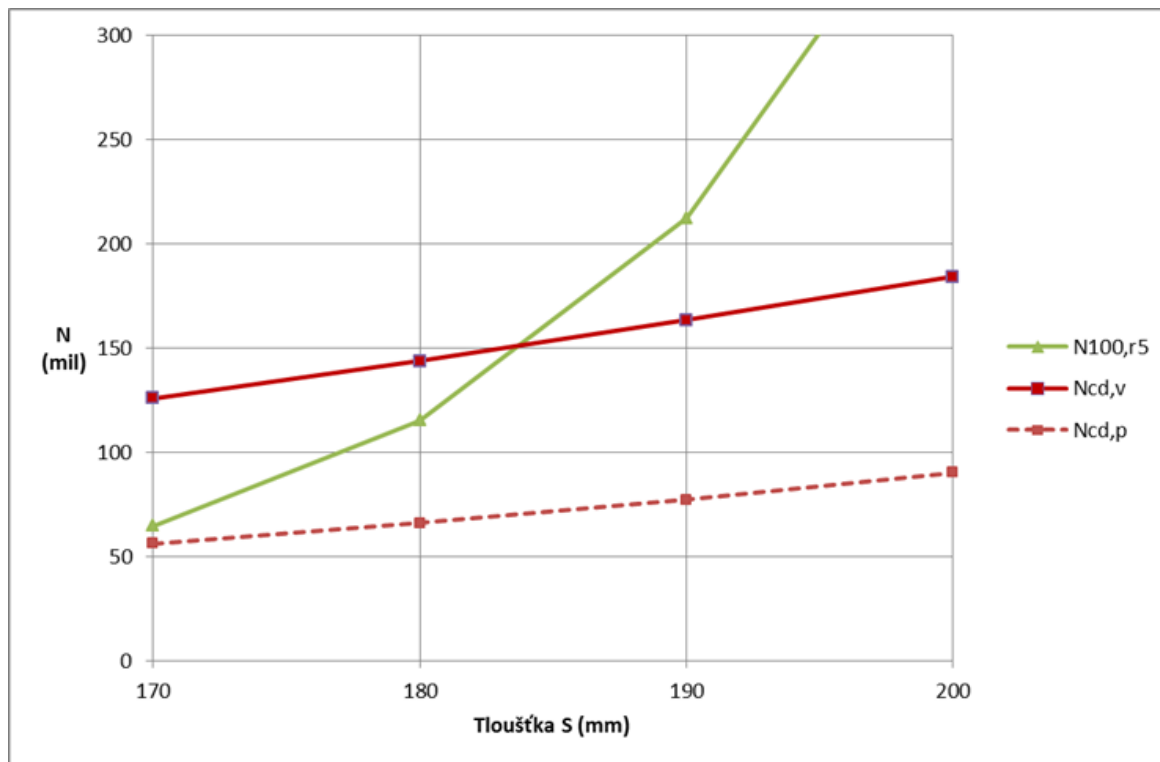
Tahová pevnost pro lepší směs **GC4** je výrazně vyšší, než pro **GC3**

pro **GC 3** $\sigma_6 = 0,75 \text{ MPa}$ ale pro **GC4** $\sigma_6 = 1,2 \text{ MPa}$

Počet cyklů do porušení pro **GC4** je nejen mnohem větší, ale též rychleji roste při vyšší tloušťce vrstvy.

V CZ a SK metodě je vliv druhu směsi a tloušťky vrstvy S podstatně menší.

Přípustný počet cyklů do porušení



Směs GC 4
Riziko výpočtu r
pro AC 1 %, GC4 2 %
(dle NF příloha E)

Investor může zvolit
jiné hodnoty.

N vypočteno pro $D_{cd,v} = 0,75$ a $D_{cd,p} = 0,85$ (tj. horní mez dle TP 170 čl. B.10.2.2).
Přesto je podloží kritické. V F metodě byla kritická vozovka.

Kritérium pro posouzení podloží v CZ metodě přísnější než v F metodě.

Závěry

CZ, SK, F metoda používá značně odlišné předpoklady. Proto při srovnávacích výpočtech mohou vyjít někdy velmi odlišné výsledky, ale jindy bude rozdíl malý.

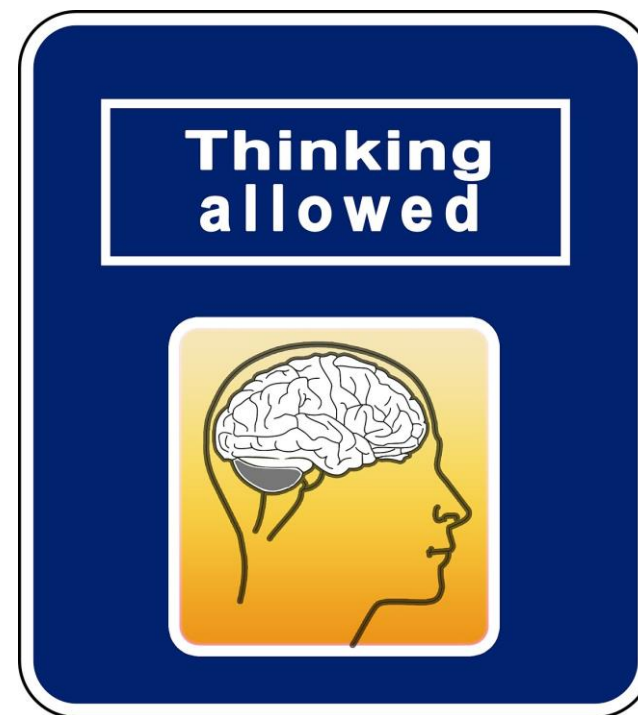
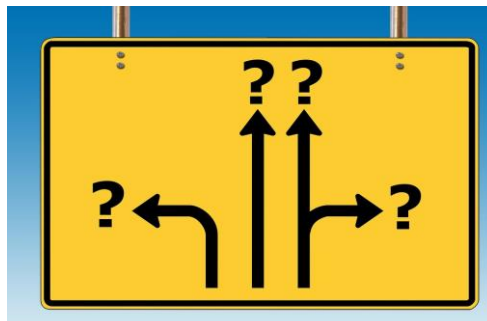
Ve všech 3 metodách jsou některé předpoklady, které neodpovídají realitě.

Při PPP projektech s mezinárodní účastí by bylo zapotřebí:

- aby bylo jasně definováno podle jaké návrhové metody má být vozovka navržena a zda je možné připustit i výpočet jinou, v zahraničí platnou metodou.
- aby se účastníci tendru mohli vyjádřit k výsledkům výpočtů ostatních a k předpokladům o plánované údržbě během koncesního období.

Jinak by se mohlo stát, že vítězem by mohla být firma, která by založila návrh vozovky na optimistických předpokladech a konstrukce by se jevila lacinější.

Jak dál s návrhovou
metodou?



Děkuji za pozornost