

Hajlékony útburkolatok megerősítési módszerének alternatívái

Készítette: Szentpéteri Ibolya
Konzulensek: Dr. Tóth Csaba
Karoliny Márton
2013. 05. 24.

Célok

- Hajlékony útburkolatok megerősítése
- Jelenleg érvényben lévő hazai és svájci előírás ismertetése
- Megerősítés méretezése analitikus módszer és KUAB PVD szoftver segítségével
- Az alternatív módszerek összehasonlító elemzése
- A behajlási teknő paramétereire alapján a pályaszerkezet állapotára tehető előzetes megállapítások

Megerősítés tervezése a vonatkozó előírások szerint

Magyarország

- Előzmény: HUMU
- ÚT 2-1.202:2005
Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek méretezése és megerősítése
- Megerősítés méretezése statikus behajlásmérés alapján
- Megerősítés méretezése összehasonlító módszerrel
- Eljárások alkalmazhatósága

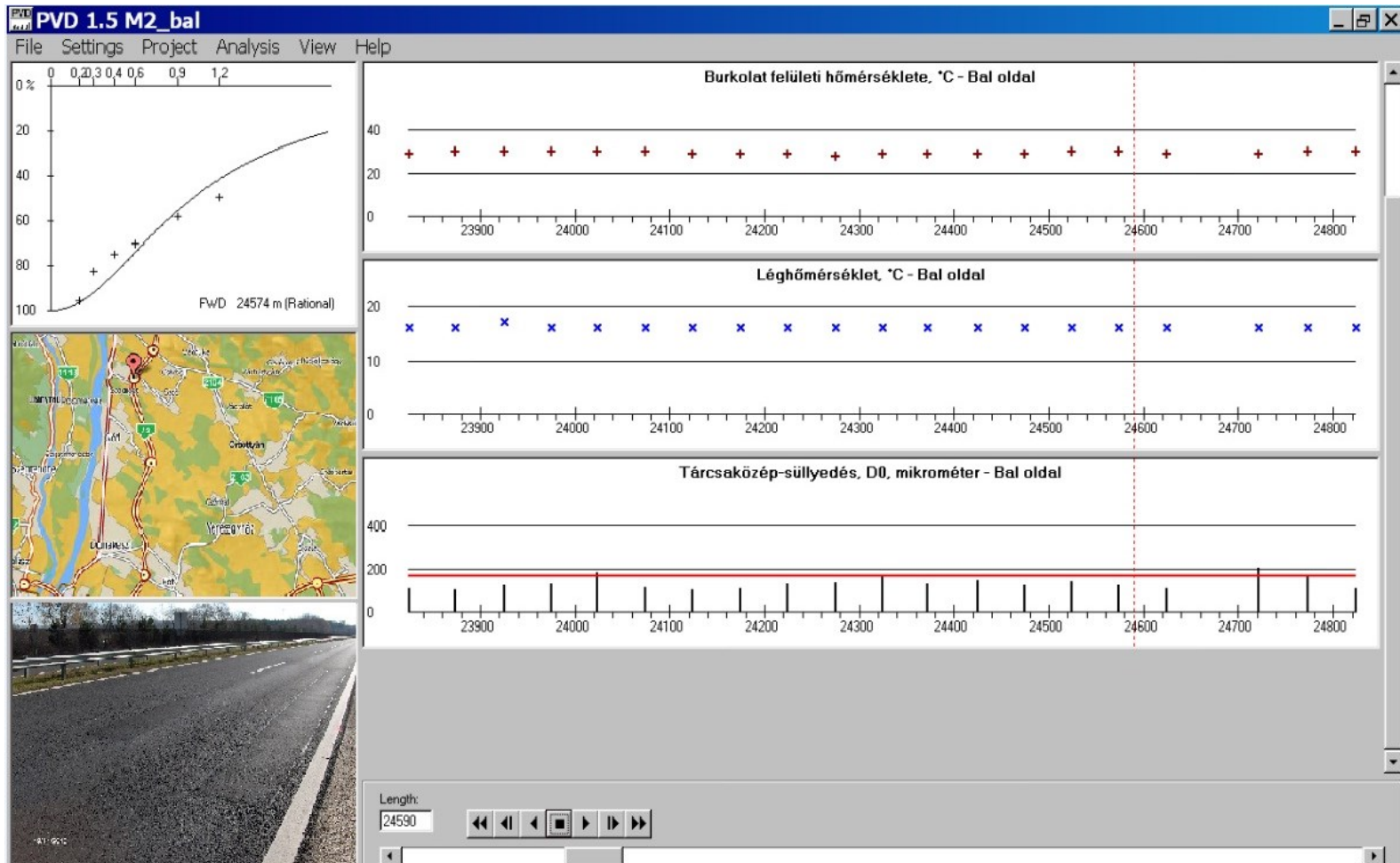
Svájc

- SN 640 733b *Erhaltung von Fahrbahnen* című szabvány
- Az erősítőréteg meghatározása Benkelman-féle behajlásmérő vagy Lacroix mérőkocsival megállapított eredmények alapján
- Eltérések:
 - homogén szakaszok
 - mértékadó behajlás
 - pályaszerkezeti rétegek lemarásának figyelembe vétele

Analitikus méretezés

- „Backcalculation” módszer – rétegmodulusok meghatározása
- Pályaszerkezeti modell felépítése
- Mértékadó igénybevétel: aszfalt alsó szálának megnyúlása
- A mértékadó igénybevételek nem haladhatják meg a kritikus igénybevételeket
- Hátralévő élettartam meghatározása SHELL-fáradási összefüggés alapján

KUAB PVD program

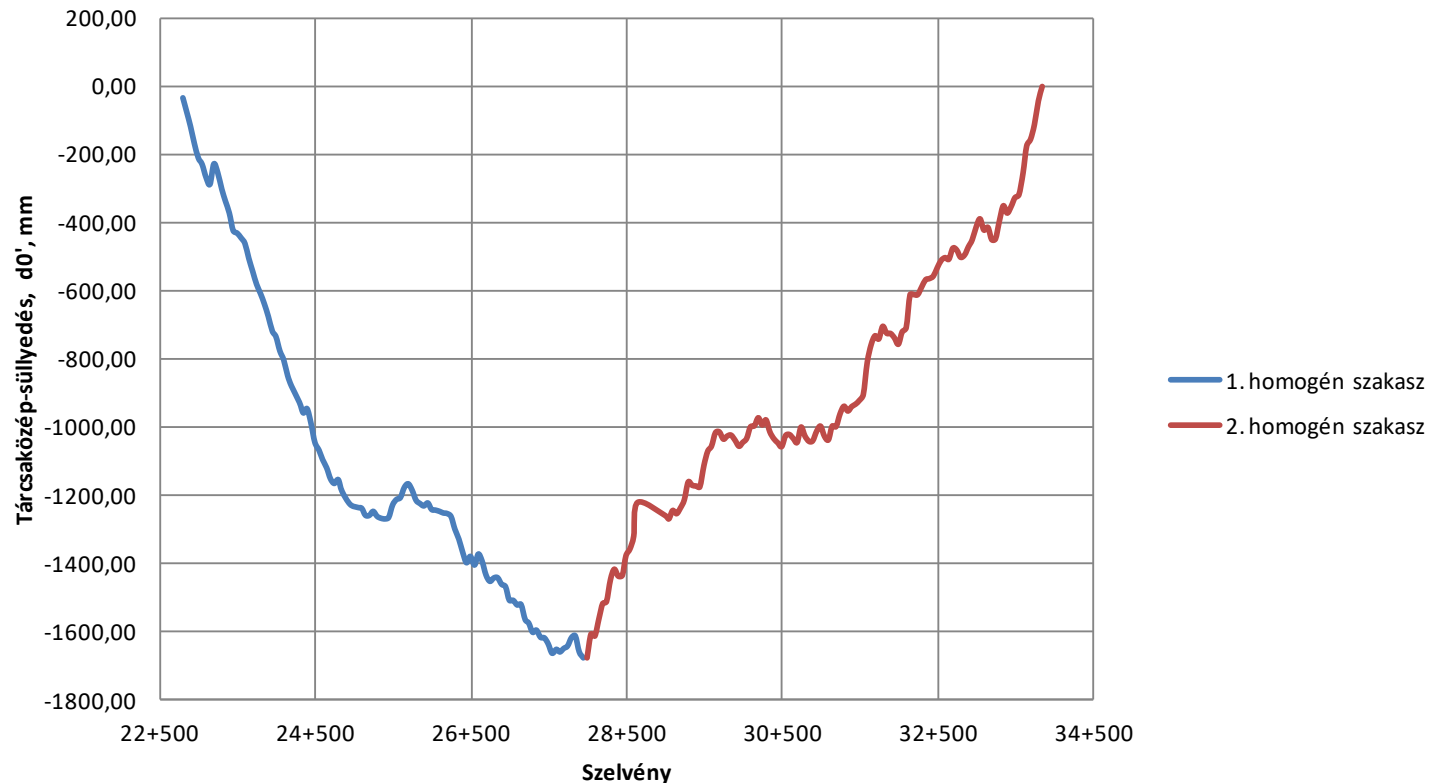


M2 gyorsforgalmi út

- Vizsgált szakasz: Dunakeszi-Sződliget, 22+803 – 33+840 szelvény között szakasz
- Jelenlegi pályaszerkezet: 40 mm ZMA-20 kopóréteg, 80 mm K-20 kötőréteg, 100 mm JU-35 felső alapréteg, 250 mm CKt alapréteg
- Tervezési forgalom: 22 millió egységtengely
- Homogén szakasz képzés

M2 gyorsforgalmi út

Kumulatív-szumma módszere-jobb oldal



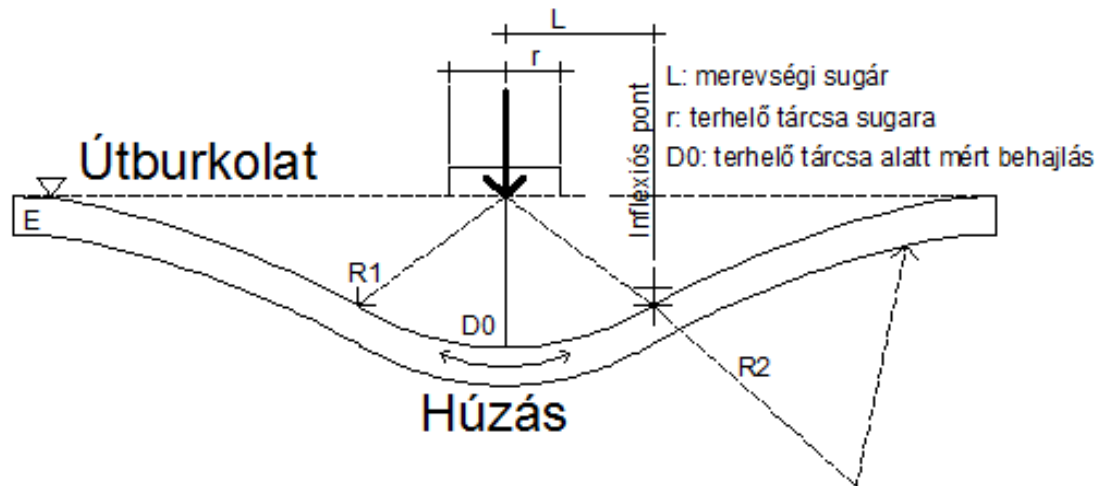
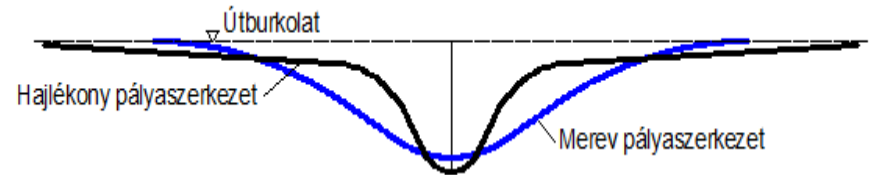
Összehasonlító elemzés

- A statikus behajlási adatokon alapuló módszer nem használható
- Az összehasonlító módszernél a pályaszerkezeti rétegek eltávolításának figyelembe vétele

Homogén szakasz	Szükséges erősítőréteg vastagság cm			
	Összehasonlító m.	Analitikus m.	FIN Empirical m.	OVER Moduli m.
Bal I. szakasz	5,0	6,0	5,5	0,0
Bal II. szakasz	13,5	11,0	8,5	0,0
Jobb I. szakasz	5,0	7,0	4,0	0,0
Jobb II. szakasz	12,5	12,0	7,5	0,0

Behajlási teknő és paramétere

- Merevségi sugár, L
- Behajlási teknő görbületi sugara, R
- Aszfaltréteg alsó szálának megnyúlása (Primusz):
- Görbületi indexek, (SCI, BDI, BCI)



$$\varepsilon(x) = \frac{h}{2R(x)}$$

Jendia-féle elmélet

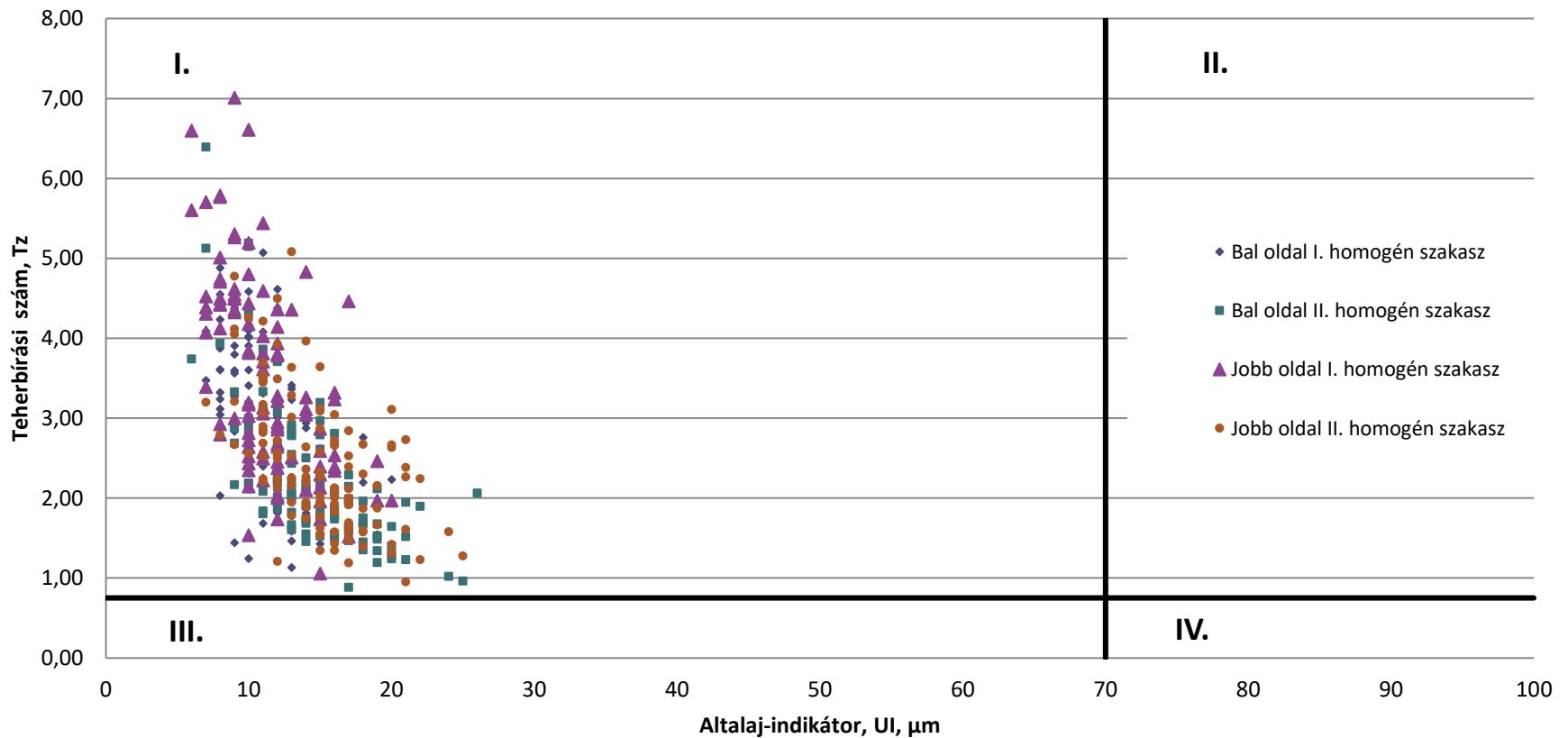
- Altalaj teherbíró-képességére és a pályaszerkezeti rétegek állapotára vonatkozó becslések

- Altalaj indikátor: $UI = d_{900} - d_{1500}$

- Teherbírási szám: $T_z = \sqrt{\frac{R_0}{d_0}}$

Jelleg	Tz	UI (µm)	Kötött rétegek teherbírása	Földmű teherbírása	Pályaszerkezet teherbírása
I.	> 0,75	< 70	viszonylag merev	viszonylag jó	jó
II.	> 0,75	> 70	viszonylag merev	gyenge	nem megfelelő
III.	< 0,75	< 70	merevség kisebb	viszonylag jó	erősítés szükséges
IV.	< 0,75	> 70	merevség kisebb	gyenge	kimerült

Jendia-féle elmélet



Hothan-Schäfer-féle elmélet

- Aszfaltréteg állapotának és teherbíró-képességének jellemezése

- Teknőgörbületi tényező: $CBF_{200} = \frac{d_0 - d_{200}}{d_0}$

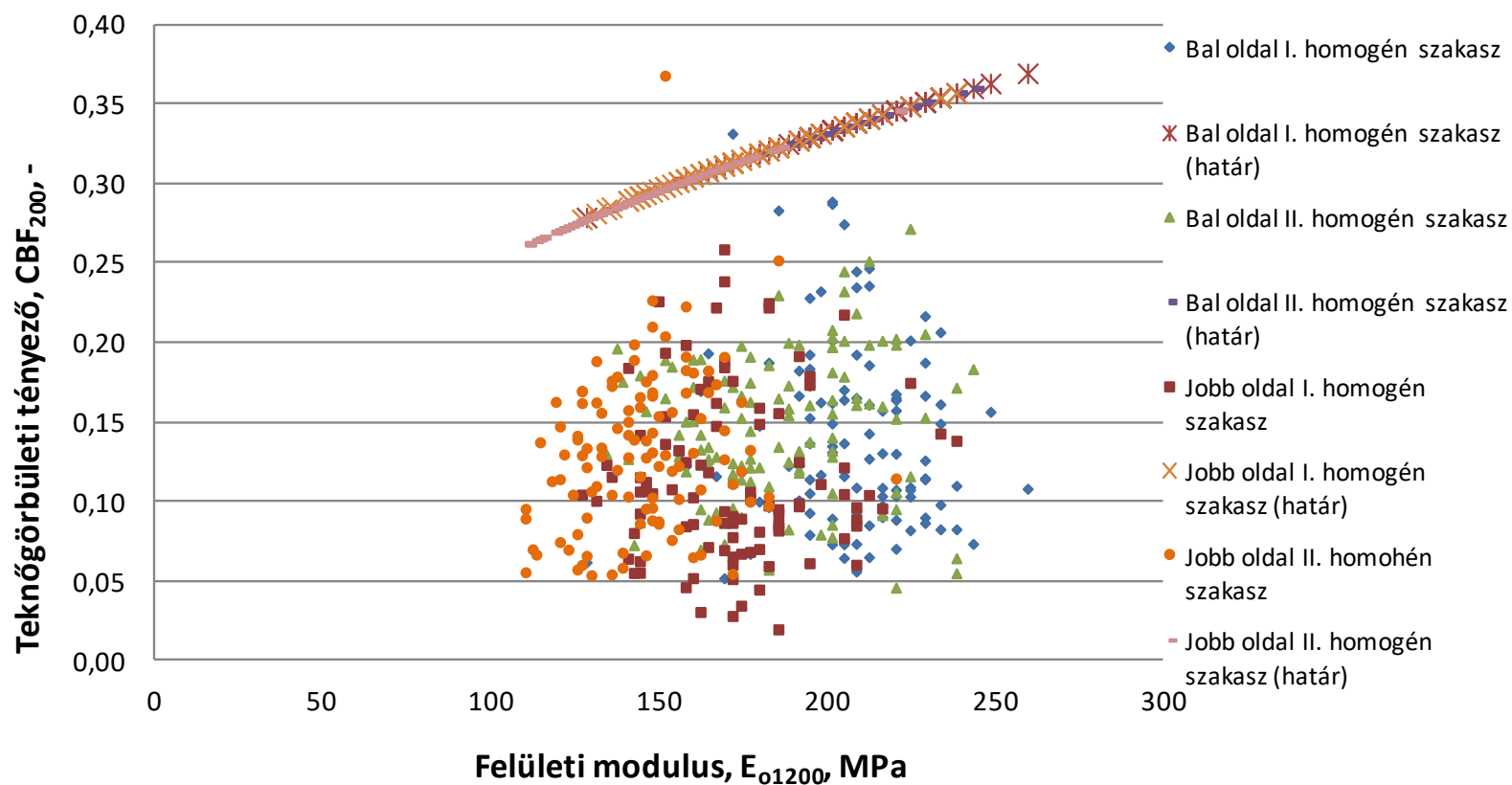
- Altalaj teherbírása Boussinesq-összefüggés alapján

$$E_{Or} = \frac{(1 - \nu^2) * \sigma_0 * a^2}{r * d_r}$$

- Teknőgörbületi tényező határértéke:

$$CBF_{200,határ} = 0,04 * E_{O1200}^{0,4}$$

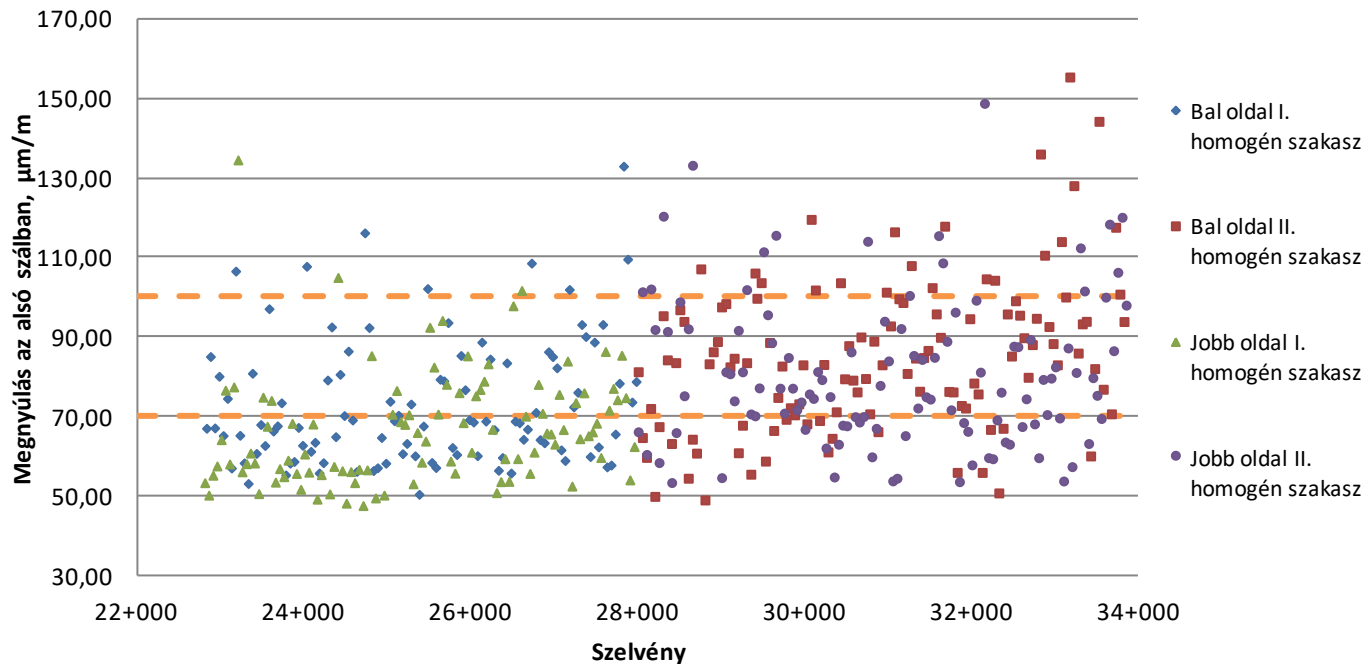
Hothan-Schäfer-féle elmélet



Jansson-elmélet

Aszfaltréteg alsó szálának megnyúlása számítható

$$\varepsilon = 37,4 + 0,988 * d_0 - 0,533 * d_{300} - 0,502 * d_{600}$$



Christ van Gorp elmélete

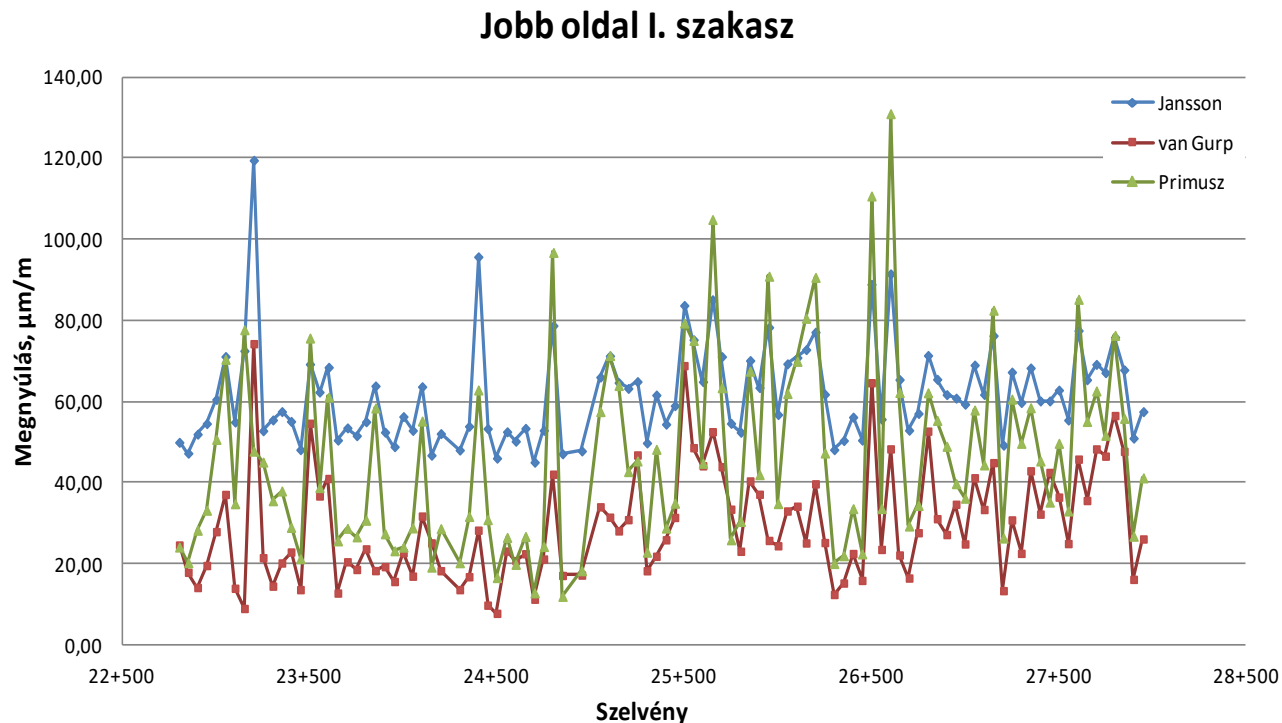
- Az aszfalt alsó szálának megnyúlása határozható meg

$$\log(\varepsilon_r) = -1,06755 + 0,56178\log(h) + 0,03233\log(d_{1800}) + 0,47462\log(SCI_{300}) + 1,15612\log(BDI) - 0,68266\log(BCI)$$

- SCI_{300} : felületi görbületi index, d_0 - d_{300}
- BDI: alap romlási index, d_{300} - d_{600}
- BCI: alap görbületi index, d_{600} - d_{900}
- Aszfaltvastagság figyelembe vétele

Aszfaltréteg megnyúlásainak összehasonlítása

- Jansson, van Gurp és Primusz-féle elmélet szerint számított értékek közötti korreláció ($R^2=0,6729-0,9313$)



Összegzés

- A jelenlegi hazai megerősítési előírással kapcsolatos problémák
- Alternatív méretezési eljárások alkalmazása során szerzett tapasztalatok
- Analitikus méretezési módszer előnyei
- Behajlási teknő paramétereire alapján tett előzetes megállapítások jelentősége

Köszönöm a figyelmet!