

Teherbíró-képesség meghatározásának lehetőségei

URECZKY Judit
H-TPA Kft. technológus, BME PhD hallgató

11. Útépitési Akadémia

A dinamikus teherbírási adatainak felhasználása az útpályaszerkezetek korszerűsítésében

Áttekintés

ÁTTEKINTÉS

- Bevezetés
- Statikus behajlásmérési eljárások
- Dinamikus behajlásmérési eljárások
- Behajlásmérés Magyarországon
- Különböző eljárások összehasonlítása
- A megerősítés méretezése

Bevezetés

Bevezetés

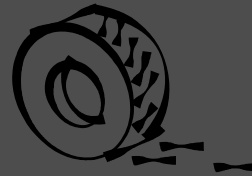
kerékterhelés



függőleges igénybevételek



behajlás



2007.06.12.

URECZKY Judit

3

Bevezetés

Behajlás

- a kerékterhelés nagysága
- a gépjármű tengelyelrendezése
- a gumibroncs belső nyomása és típusa
- a terhelés időtartama
- a pályaszerkezet merevsége
- a talaj teherbírása

2007.06.12.

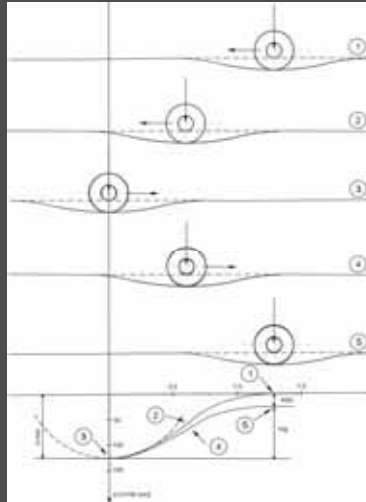
URECZKY Judit

4

Statikus
behajlásmérési
eljárások



A statikus behajlásmérés elve



2007.06.12.

UREZKY Judit

5

Statikus
behajlásmérési
eljárások



Benkelman-gerenda



A.C. Benkelman – 1953

WASHO (Nyugat-Amerikai
Állami Közúti Hivatalnokok
Szövetsége) kísérletek



A pályaszerkezet függőleges
elmozdulását mérőóra
rögzíti egy billenőkar
segítségével.

2007.06.12.

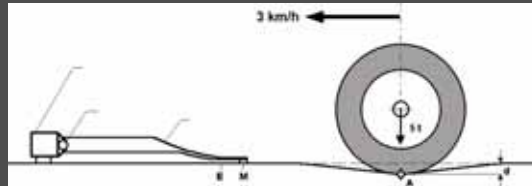
UREZKY Judit

6

Statikus
behajlásmérési
eljárások



Lacroix mérőkocsi



2007.06.12.

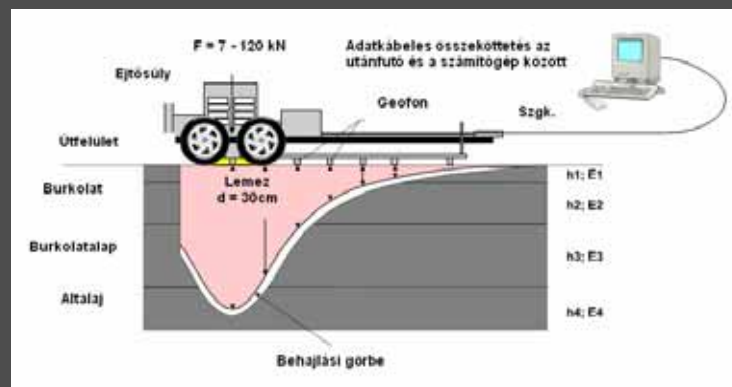
URECZKY Judit

7

Dinamikus
behajlásmérési
eljárások



A dinamikus behajlásmérés elve



2007.06.12.

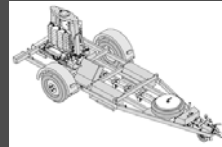
URECZKY Judit

8

Dinamikus
behajlásmérési
eljárások

FWD – Falling Weight Deflectometer Ejtősúlyos behajlásmérő

- Dinamikus eljárás
- Impulzusszerű erőlökések
- Geofonok mérik a behajlást
- Erőmérőcella a terhelőtárca alatt



2007.06.12.

URECZKY Judit

9

Dinamikus
behajlásmérési
eljárások

Dynatest - Dánia



www.dynatest.com

2007.06.12.

URECZKY Judit

10

Dinamikus
behajlásmérési
eljárások

KUAB - Svédország



www.erikuab.com

2007.06.12.

URECZKY Judit

11

Dinamikus
behajlásmérési
eljárások

Carl Bro (Phønix) - Dánia



www.pavement-consultants.com

2007.06.12.

URECZKY Judit

12

Dinamikus
behajlásmérési
eljárások

JILS - USA



www.jilsfwd.com

2007.06.12.

URECZKY Judit

13

Behajlásmérés
Magyar-
országon

Behajlásmérés Magyarországon

1955 – első kutatások
Magyarországon

Dr. Boromisza Tibor
Id. Dr. Gáspár László



„Bár a Benkelman-féle behajlásmérővel nem lehet a burkolat alatti anyagréteg meghatározására adatokat kapni, olcsóságánál és gyors kezelhetőségénél fogva a behajlásmérések kezdeti tanulmányozására megfelel.”

(Boromisza, 1958)

2007.06.12.

URECZKY Judit

14

Behajlásmérés
Magyar-
országon

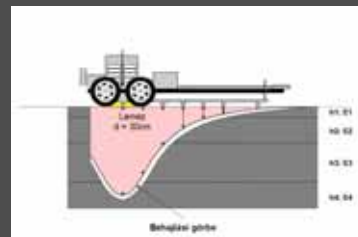
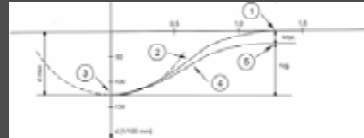
Behajlásmérés Magyarországon

-Benkelman gerenda

-Lacroix mérőkocsi

-KUAB (FWD)

-Dynatest (FWD)



2007.06.12.

URECZKY Judit

15

A különböző
eljárások
össze-
hasonlítása

Ismételhetőség

Azonos mérendő mennyiség azonos feltételek között megismételt mérései során kapott eredmények közelsége.

	A különböző szakaszon számított R ² terjedelme	A számított R ² értékek átlagérték
Benkelman-gerenda	0,00 – 0,88	0,25 (!)
Lacroix Deflektográf	0,07 – 0,70	0,36
Falling Weight Deflectometer (Phønix)	0,94 – 0,98	0,96
Falling Weight Deflectometer (Dynatest)	0,97 – 0,98	0,97 (!)

F. Wellner – J. Hothan, 1999, Hannover

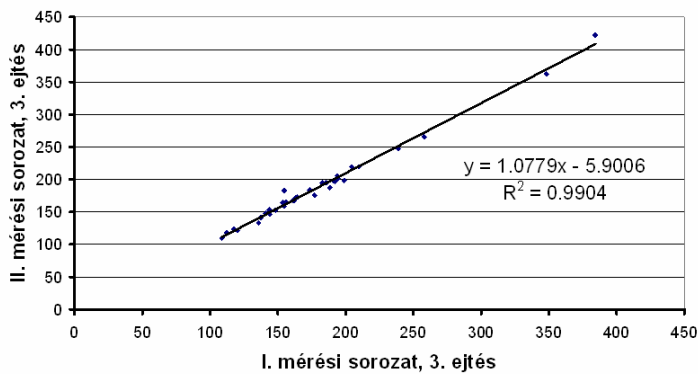
2007.06.12.

URECZKY Judit

16

Ismételhetőség

Dynatest mérőberendezés ismételhetősége megerősítendő burkolaton



A különböző eljárások összehasonlítása

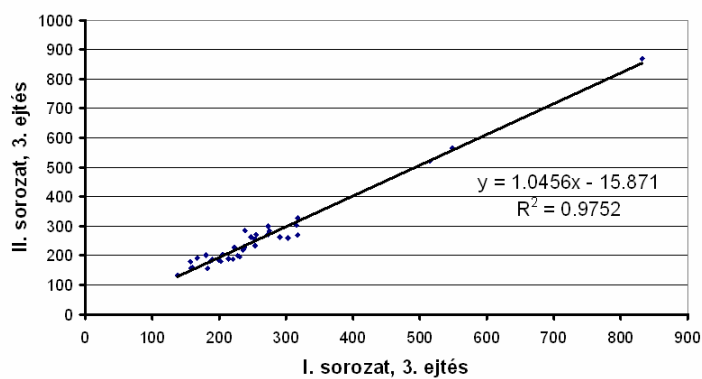
2007.06.12.

URECZKY Judit

17

Ismételhetőség

Dynatest mérőberendezés ismételhetősége mart felületen



A különböző eljárások összehasonlítása

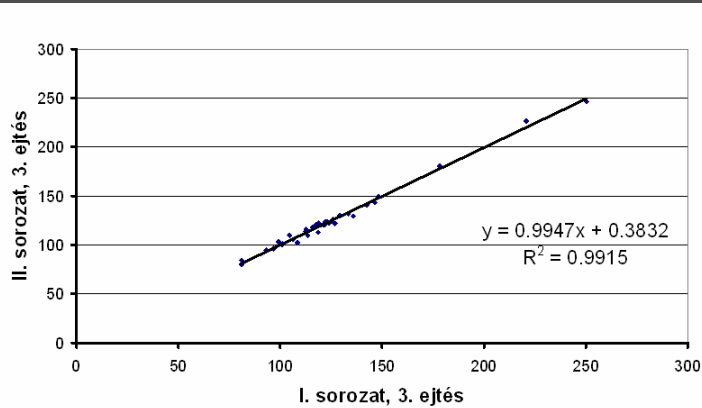
2007.06.12.

URECZKY Judit

18

Ismételhetőség

Dynatest mérőberendezés ismételhetősége új kopórétegen



A különböző eljárások összehasonlítása

2007.06.12.

URECZKY Judit

19

Összehasonlíthatóság

Azonos mérendő mennyiség megváltoztatott feltételek mellett megismételt mérései során kapott eredmények közelsége.

	A különböző szakaszon számított R^2 terjedelme	Feltételezett összefüggés
Benkelman-gerenda	0,45 – 0,62	Harmadfokú polinom
Lacroix Deflektográf	0,38 – 0,52	Ötödfokú polinom (!)
Falling Weight Deflectometer (Dynatest)	0,92 – 0,99	Lineáris összefüggés

F. Wellner – J. Hothan, 1999, Hannover

A különböző eljárások összehasonlítása

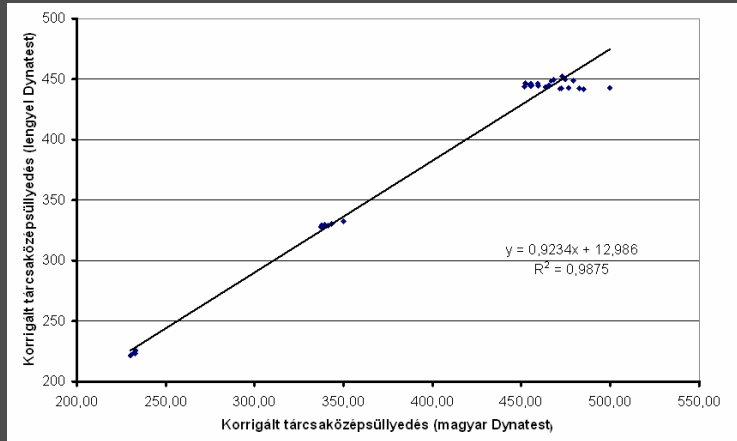
2007.06.12.

URECZKY Judit

20

Összehasonlíthatóság

Összemérés két Dynatest típusú berendezéssel



A különböző
eljárások
össze-
hasonlítása

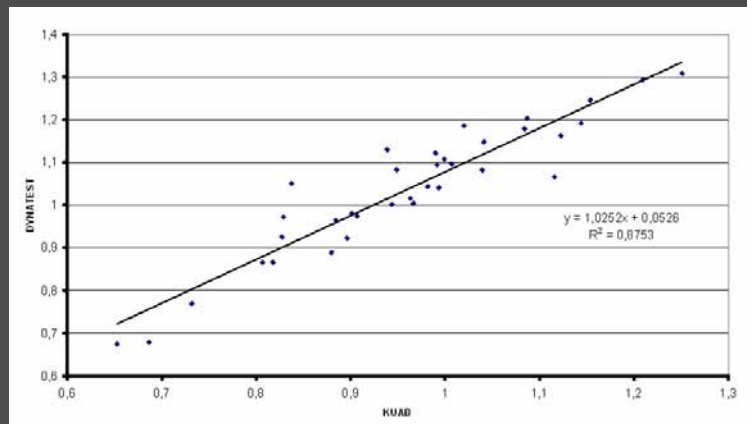
2007.06.12.

UREZKY Judit

21

Összehasonlíthatóság

A mérési eredmények szorossága különösen hajlékony pályaszerkezet esetén



A különböző
eljárások
össze-
hasonlítása

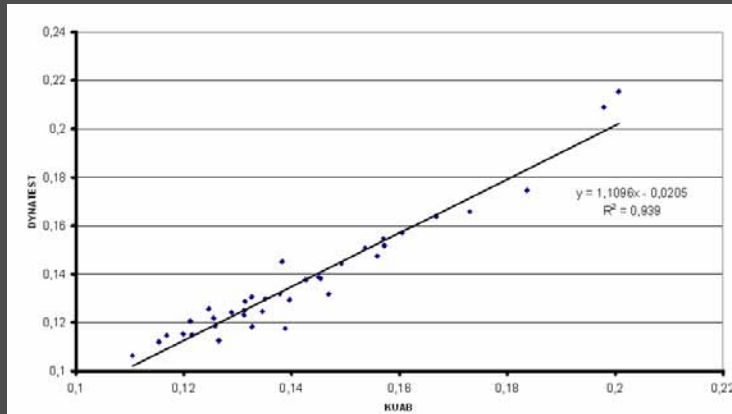
2007.06.12.

UREZKY Judit

22

Összehasonlíthatóság

A mérési eredmények szorossága félmerev pályaszerkezet esetén



A különböző eljárások összehasonlítása

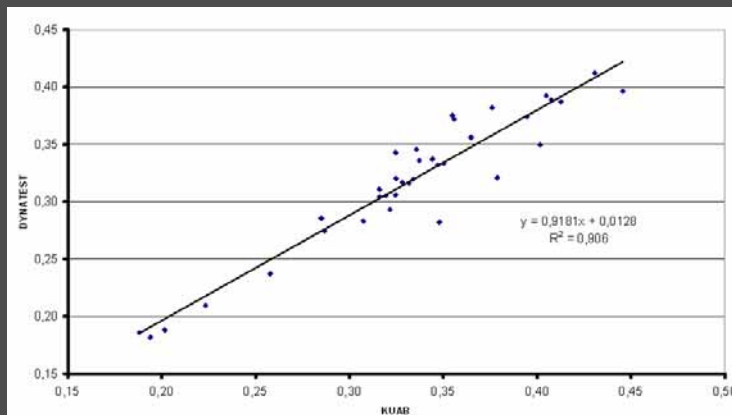
2007.06.12.

URECZKY Judit

23

Összehasonlíthatóság

A mérési eredmények szorossága hajlékony pályaszerkezet esetén



A különböző eljárások összehasonlítása

2007.06.12.

URECZKY Judit

24

BUDAPEST	TEHERBÍRÓ-KÉPESSÉG MEGHATÁROZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI	T P A
 <p data-bbox="336 808 480 920">A különböző eljárások összehasonlítása</p>	<h1 data-bbox="587 353 1169 421">Összehasonlíthatóság</h1> <p data-bbox="711 533 1046 584">KUAB – Dynatest</p> <p data-bbox="707 611 1051 656">Szoros korreláció:</p> <p data-bbox="687 685 1070 734">$(R^2) = 0,875 - 0,939$</p>	
2007.06.12.	URECZKY Judit	25

BUDAPEST	TEHERBÍRÓ-KÉPESSÉG MEGHATÁROZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI	T P A
 <p data-bbox="325 1850 491 1906">A megerősítés méretezése</p>	<h1 data-bbox="523 1335 1233 1395">A megerősítés méretezése</h1> <ol data-bbox="507 1536 1249 1727" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="507 1536 1206 1574">1. Behajlásmérések alapján (ÚT 2-1.202, 7.3.1.) <li data-bbox="507 1608 1201 1646">2. Összehasonlító módszer (ÚT 2-1.202, 7.3.2.) <li data-bbox="507 1686 1249 1727">3. Mechanikai alapú (M5 autópálya felújítás, Karoliny) 	
2007.06.12.	URECZKY Judit	26

Köszönöm megtisztelő
figyelmüket!

judit.ureczky@tpaqi.com