

Drénaszfalt és aszfaltbeton kopóréteg öregedésének vizsgálata ciklikus fagyasztással



Készítette: Rosta Szabolcs

Konzulensek: Dr. Igazvölgyi Zsuzsanna

Soós Zoltán



1. Bevezetés
2. A porózus aszfalt tulajdonságai
3. A PA kopóréteg élettartamának meghosszabbításának lehetőségei
4. Laboratóriumi öregedés, keveréktervezés
5. Vízáteresztő képesség összehasonlítása
6. IT CY merevség összehasonlítása
7. Hasító-húzószilárdság összehasonlítása

Mi is az a porózus aszfalt?

1

- Bitumen kötőanyagú aszfaltkeverék
- Nagy porozitású
- Egymással összeköttetésben lévő hézagok
- Lehetővé teszi a víz és a levegő átáramlását
- Vízvezető képesség, zajcsökkentés

1. Közlekedésbiztonság :

- Vízcécsúszás megakadályozása (*Aquaplaning*)
- Vízköd és vízfelverődés megszüntetése (*Splash and spray*)
- Homorú lekerekítésű ívben fényvisszaverődés csökkenés (*Glare reduction*)
- Csúszásellenállás javulás (*Skid resistance*)

2. Környezeti hatás :

- ◎ Zajcsökkentés (*Noise reduction*)
 - Gördülési zaj
(air pumping) nem jelentkezik
váltelenített burkolat
 - 5-15 dB-el is csökkenhet
Logaritmikus léptékű mérőszám (dB)

- ◎ Zajvédő fal helyettesítése (*Noise barriers*)
 - Költségcsökkenés
 - Esztétikai szempont

Drénaszfalt hátrányos tulajdonságai

- Hézag eltömődés (*Clogging*)
- Drága üzemeltetés és fenntartás (*Expensive maintenance work*)
- Kötőanyag lefolyás (*Asphalt draindown*)
- Szennyezőanyag felszívódás növekedése (*Increasing of contaminant absorption*)
- Vízérzékenység (*Water sensitivity*)
- Kipergés (*Ravelling*)

Ok: ÖREGEDÉS (elsősorban a kötőanyag) annak oxidációja

Tapadás csökkenés

Ridegebbé válás

Következmény: élettartam 12-15 év helyett 7-10 év

Felületi megújulás- SAMI réteggel

- Előregedett kopóréteg alsóbb réteggént
- Tisztítás vízzel (magas nyomáson)+kefe
- SAMI (*stress absorbing membrane interlayer*)
 - Polimerrel mod. bitumenemulzió (20 mm)
 - Tömítés, tapadás, együttdolgozás
 - Felfelé irányuló repedések blokkolása
 - Alsóbb rétegek öregedésének lassítása
- Új PA kopóréteg beépítés



Összetett szerkezetű porózus aszfalt

Indukált öngyógyítás

- Aszfalt öngyógyító tulajdonsága (télen kialakult mikrorepedések nyáron képesek eltűnni)
- Hőmérséklet függő tulajdonság
- Acélszalag, acélszál adalékszer (jó hővezető)

Hatások:

- Indukált melegítés időben → merevség visszanyerés
- indukált melegítéssel → mikrorepedések megszüntethetők
- indukált melegítés → fáradási élettartam növelhető

- Ciklikus fagyasztás
- 6 periódus
- Hőmérséklet változás szimulálása
- Aszfalt próbatestek
- 1 ciklus 168 óra= 1 hét

hétfő		kedd	szerda	csütörtök	péntek	szombat	vasárnap
vákuumozás 20 kPa nyomáson 30 percig	víz alatt tárolás 40°C-os hőmérsékleten 24 órán keresztül	száradás szobahőmérsékleten 48 órán keresztül	fagyasztás -20 °C-on 24 órán keresztül	olvasztás szobahőmérsékleten 24 órán keresztül	pihentetés szobahőmérsékleten 48 órán keresztül		
1.	2.	3.	4.	5.	6.		
←			←		←		
				következő ciklus			

⊙ Keverékek :

AC 11 kopó 50/70 aszfaltbeton

PA 11 kopó 50/70 porózus aszfalt

⊙ Próbatestek : *(2X50 ütés Marshall)*

24-24 db

6-6 db referencia vizsgálatokhoz

18-18 db öregítés közbeni vizsgálatokhoz; ciklusonként 3-3 db (1-6. ciklus)

⊙ Végrehajtott vizsgálatok :

(minden ciklus után és az első ciklus előtt)

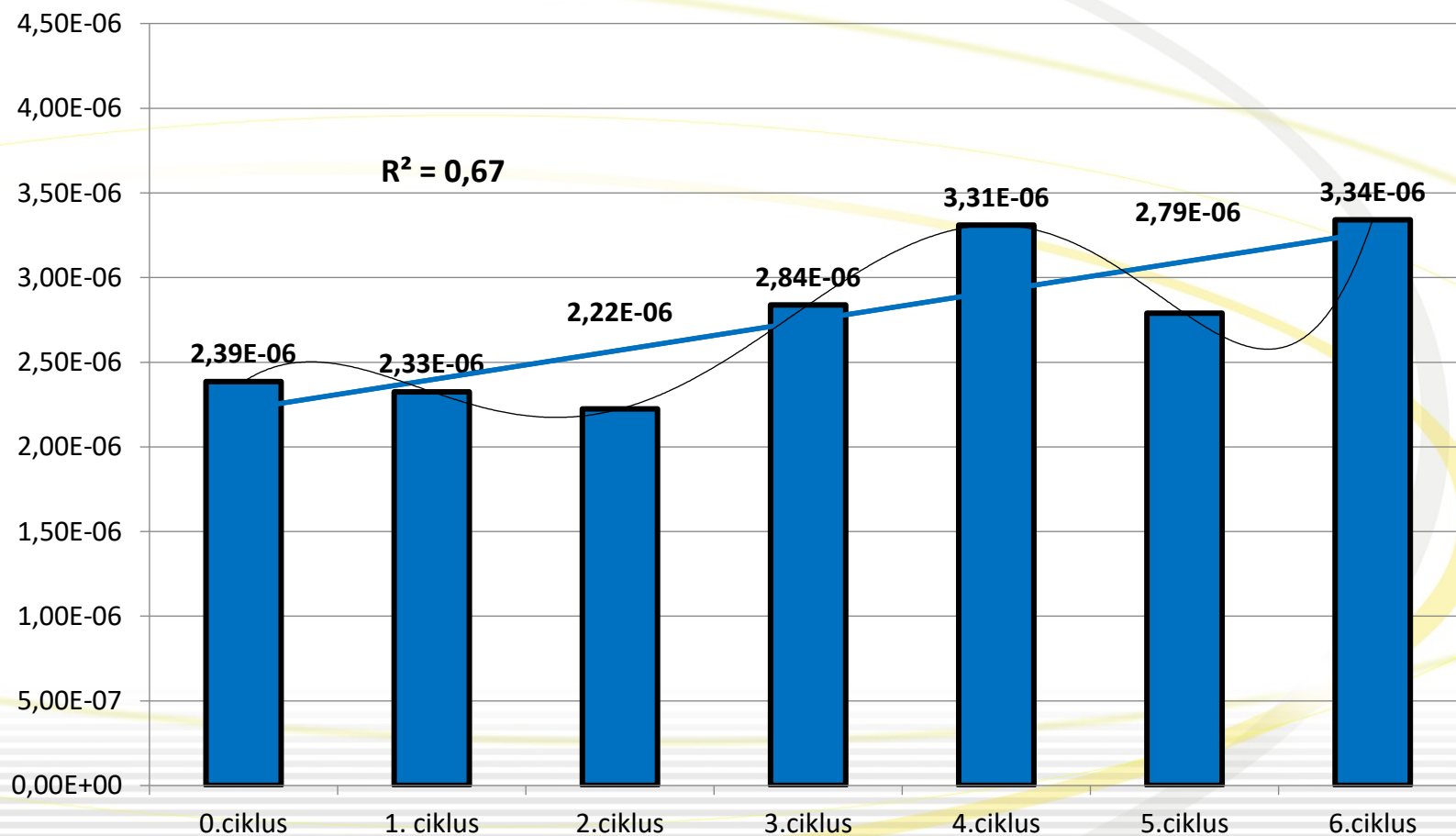
Függőleges vízáteresztő képesség (MSZ EN 12697-19:2012)

IT-CY merevség 20°C-on 124 μ s erőfelfutási idő (MSZ EN 12697-26:2012)

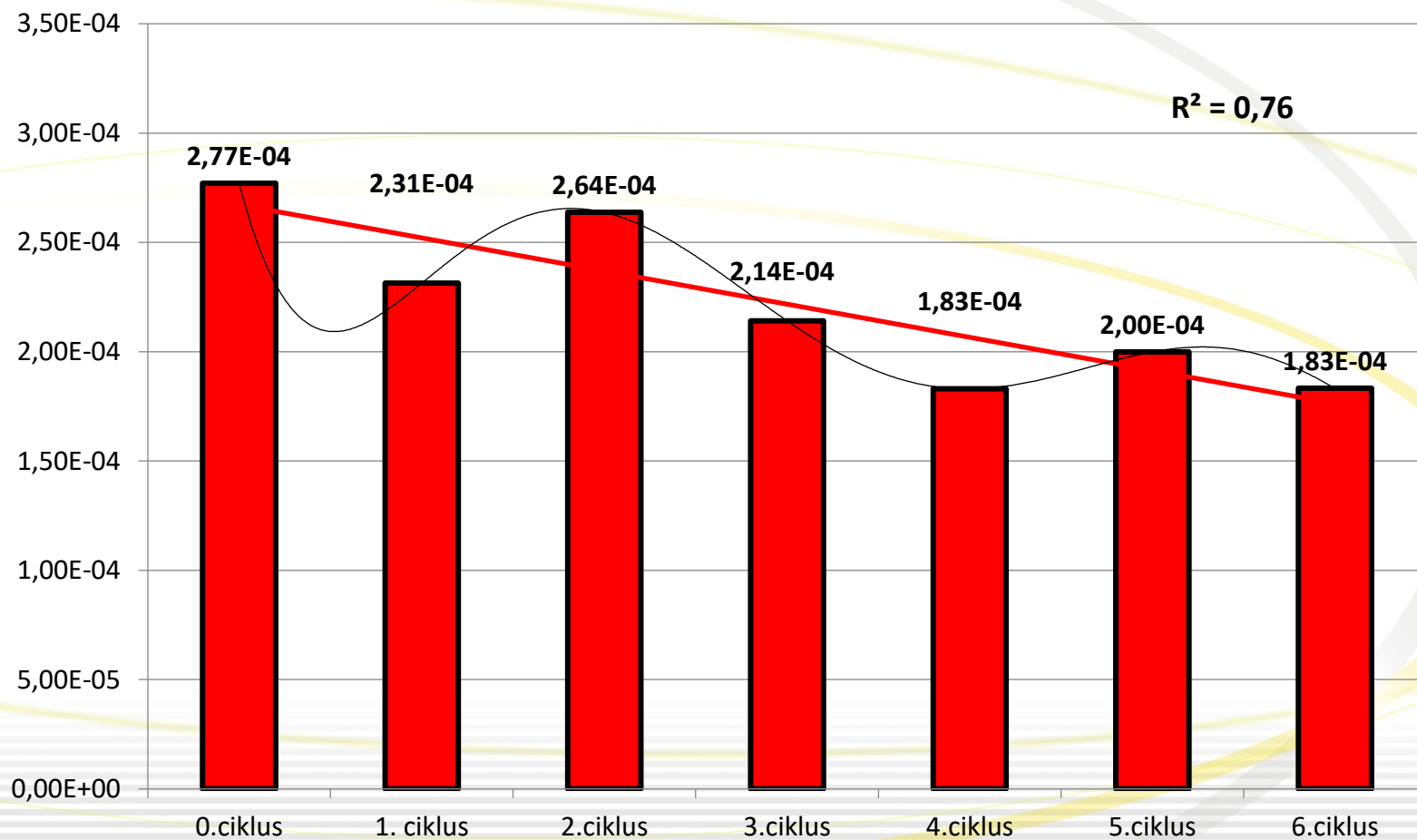
Hasító-húzószilárdság (MSZ EN 12697-23:2004)

Vízérzékenység (MSZ EN 12697-19:2012) Nem nemzeti szabvány szerint!

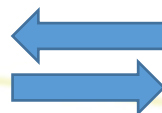
AC 11 Átlagos vízáteresztő képesség Kv [m/s]



PA 11 Átlagos vízáteresztő képesség Kv [m/s]



vízáteresztő képesség változás
Nincs terhelés



Hézagtartalom változás
fagyasztás hatása

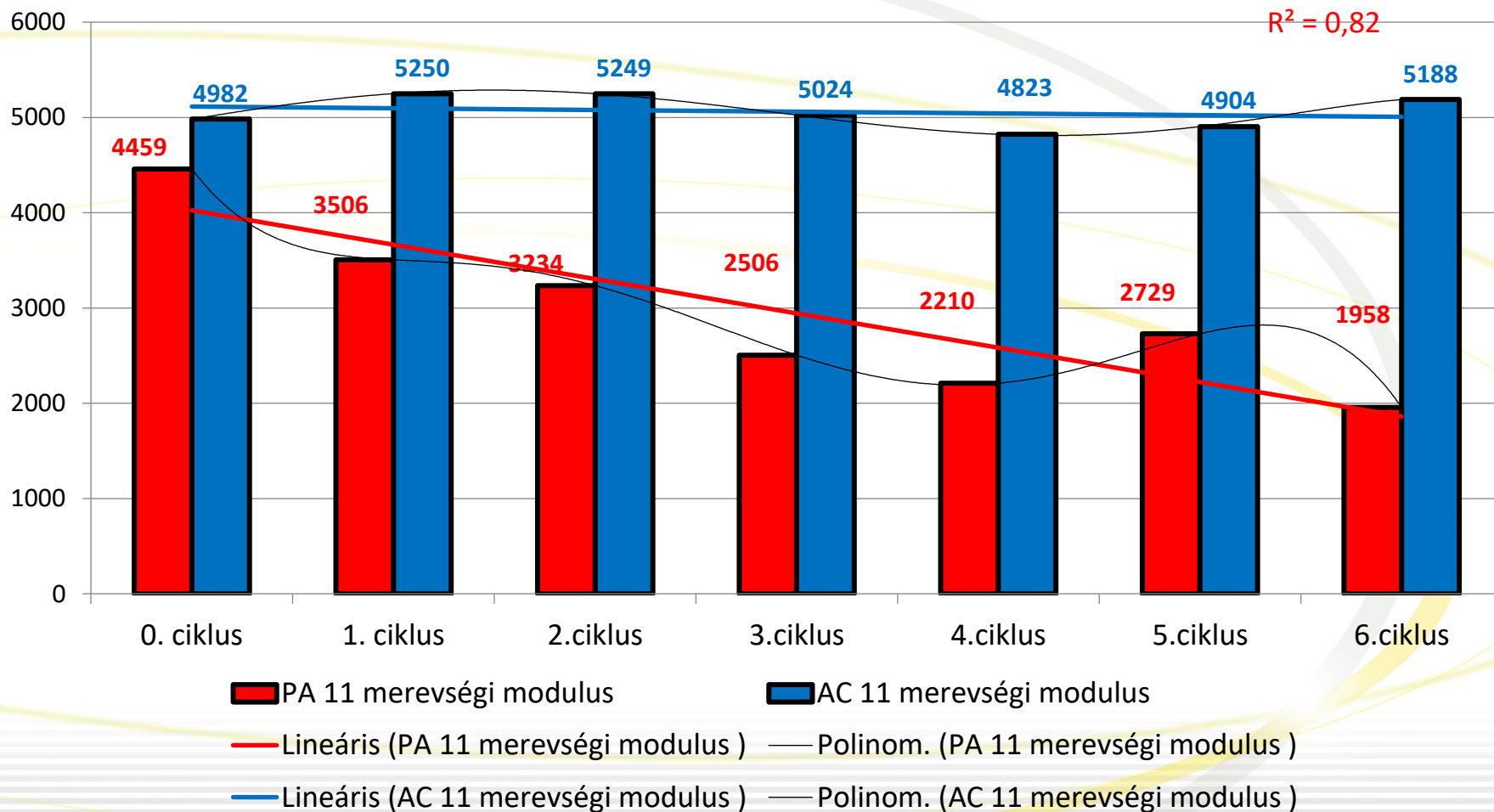
Két nagyságrend különbség a keverékek között!

- AC 11 vízáteresztő képessége: növekvő tendencia (közepesen szoros korreláció)
(determinációs együttható 0,67)

Vákuumozás utáni fagyasztás → jégencse → kismértékű hézag növekedés

- PA 11 vízáteresztő képessége: csökkenő tendencia (közepesen szoros korreláció)
(determinációs együttható 0,76)

AC11 és PA11 Merevségi Modulus 20°-on 124 μs Erőfelfutási idő mellett (Sm) [MPa]



- Kezdeti értékek közel azonosak!
- 6 ciklus után PA 11 fele az AC 11-nek
- AC 11 merevsége: konstansnak tekinthető

	átlag [MPa]	szórás [MPa]	relatív szórás [-]
Ciklusok átlagaiból számítva	5060	171	0,03
Összes próbatestből számítva	5060	289	0,06

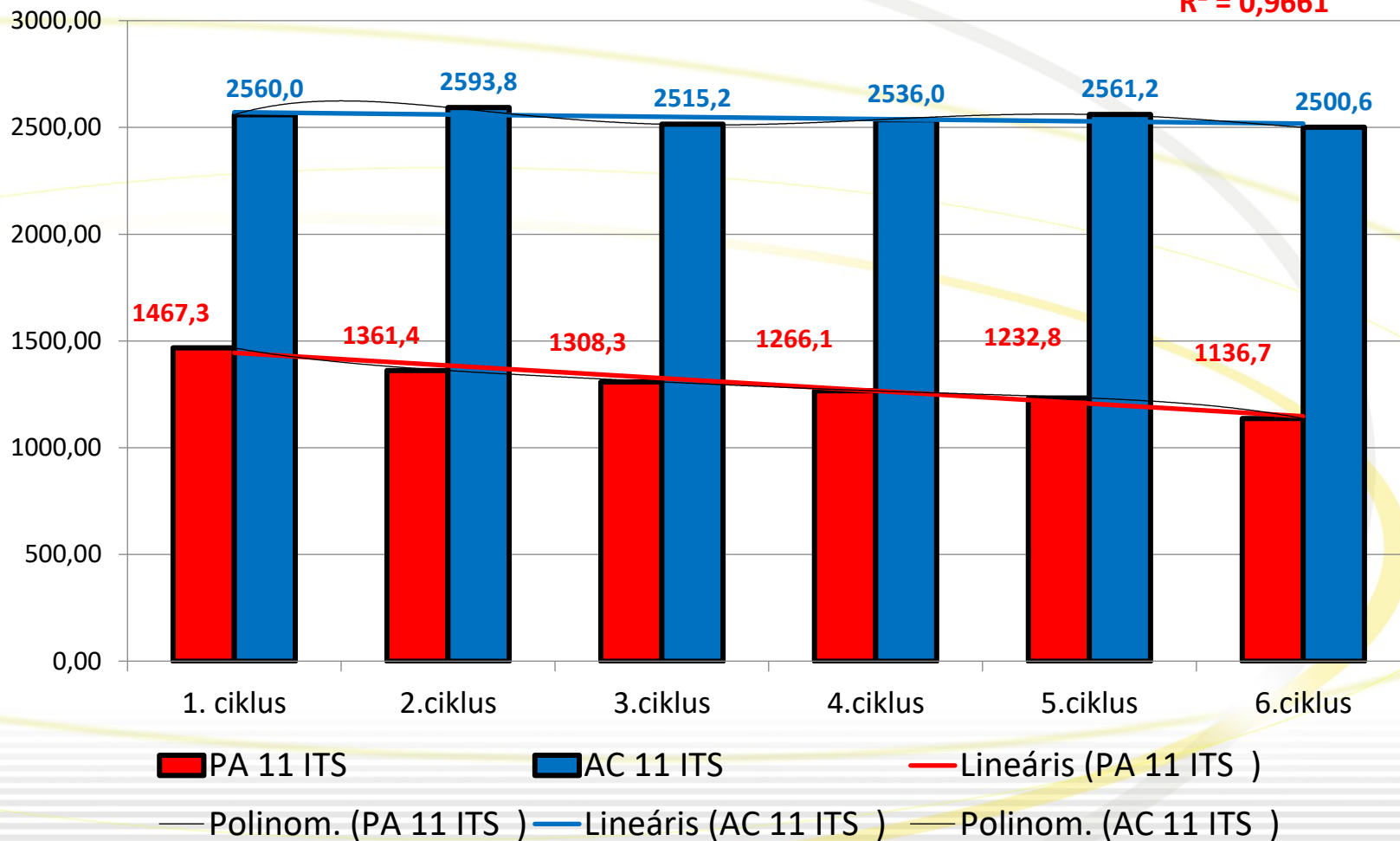
Feltételezéseinknek megfelel!

- PA 11 merevsége: csökkenő tendencia (szoros korreláció)
(determinációs együttható 0,82)
évenkénti 7-9 % romlás

vegyes kutatási eredmények

Átlagos hasító-húzószilárdság 15°C-on (ITS) [kPa]

$R^2 = 0,9661$



- AC 11 hasító-húzószilárdsága: konstans; (nincs korreláció)

	átlag [kPa]	szórás [kPa]	relatív szórás [-]
Ciklusok átlagaiból számítva	2544	34	0,01
Összes próbatestből számítva	2544	143	0,06

Feltételezéseinknek megfelel!

PA 11 kezdeti hasító-húzószilárdsága c.ca. 60%-a az AC 11-nek!

- PA 11 hasító-húzószilárdsága: csökkenő (nagyon szoros korreláció)
(determinációs együttható 0,97)
ciklusonkénti 4-5 %-os csökkenés

- Aging of Asphalt Symposium, Delft, Netherlands, September, 2014
- E. Fletcher and AJ. Theron „Performance of open graded porous asphalt in New Zealand” Hamilton, October, 2011
- Quantao Liu, Álvaro García, Erik Schlangen , Martin van de Ven. „Induction healing of asphalt mastic and porous asphalt concrete” Construction and Building Materials 25, p. 3746–3752, 2011
- Quantao Liu, Álvaro García, Erik Schlangen , Martin van de Ven „Induction heating of electrically conductive porous asphalt concrete” Construction and Building Materials 24, p. 1207–1213 2010
- Erik Schlangen, „A „Self healing” asphalt” The Neatherland, Delft University of Technology TED chanel presentation 2012]

Köszönöm megtisztelő
figyelmüket!

