

GUMIBITUMEN TECHNOLÓGIA, ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI

I. Magyar Közlekedési Konferencia



Szabó Szabolcs Pál
Baladincz Jenő
Eger – 2017.10.19.

1

Miért?

2

MOL Gumibitumen

3

Eredmények, díjak

4

Kötőanyag vizsgálatok eredményei

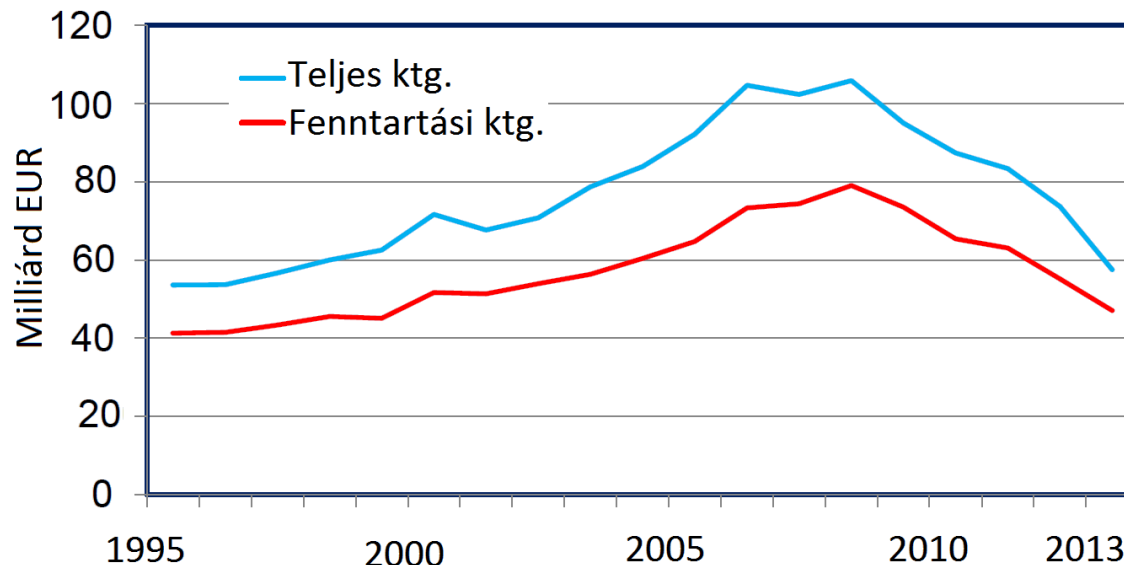
5

Aszfaltvizsgálatok eredményei

6

Összegzés

Úthálózat finanszírozás az EU-ban¹



Megfelelő minőségű utak jelentősége²

- A gépkocsik átlagos javítási költsége a nem megfelelő minőségű utak miatt az USA-ban gépjárművenként kb. 500 USD/év, ez összesen **112 milliárd USD/év** kiadást jelent
- Egyenletes felületű burkolat **4% fogyasztás csökkenés** eredményez az USA-ban, ami kb. **20 millió t/év** benzin megtakarításnak felel meg

¹ C. Nicodème: Road infrastructure and Road Asset Management, 6th Euroasphalt & Eurobitume Congress, Prague, 1-3 June, 2016

² <http://www.asphaltroads.org/why-asphalt/engineering/smoothness/>
<http://www.cnbc.com/2015/07/23/bad-roads-cost-car-owners-billions-report.html>

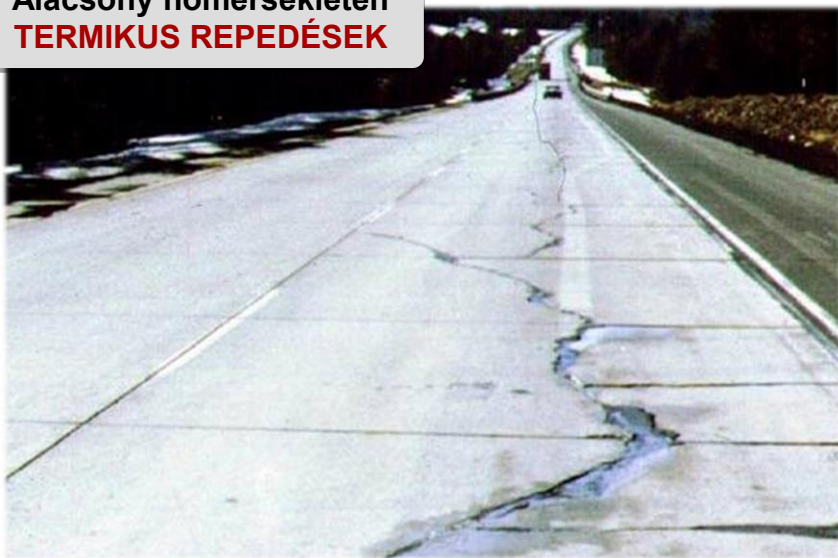
Magas hőmérsékleten
NYOMVÁLYÚSODÁS



Közepes hőmérsékleten
FÁRADÁS

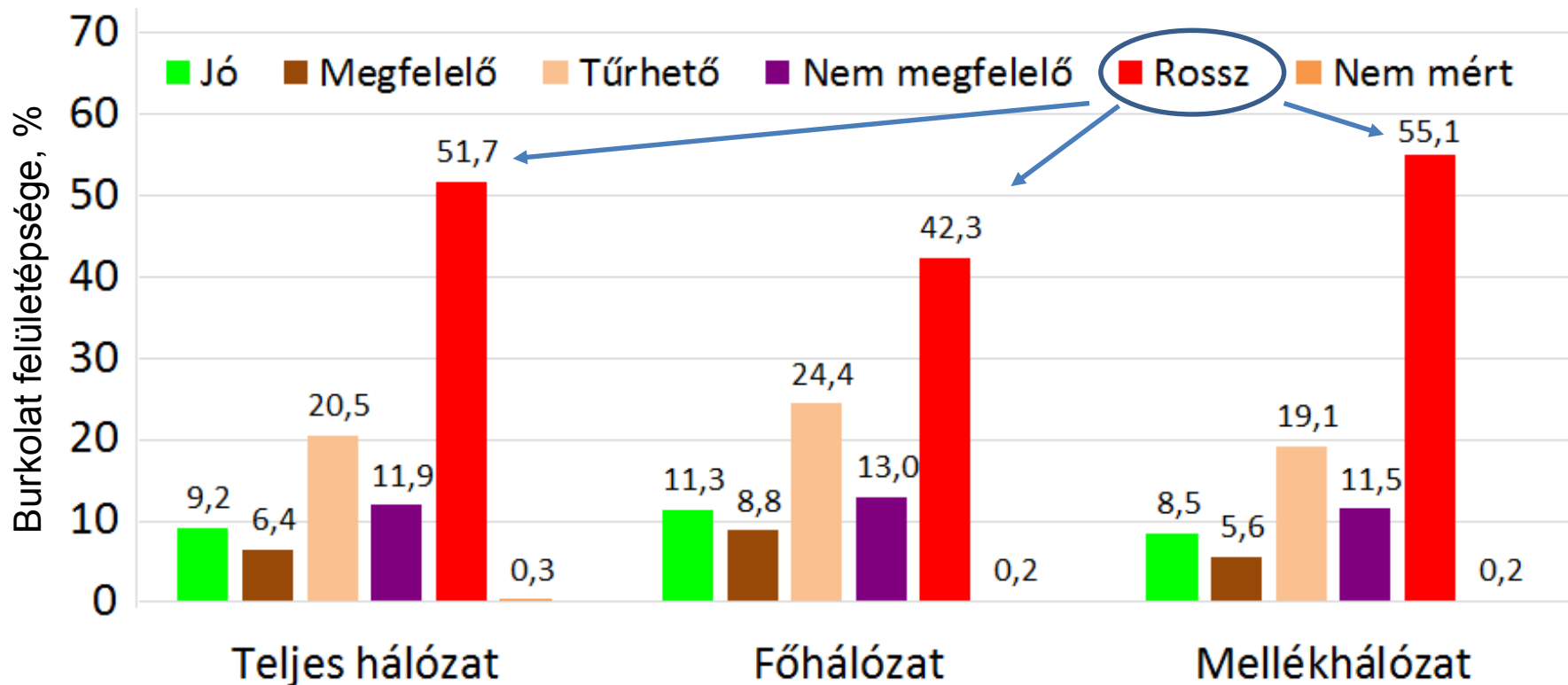


Alacsony hőmérsékleten
TERMIKUS REPEDÉSEK



KÁTYÚS UTAK





Közúthálózat teljes hossza:
~32 000 km

Állami út- és hídvagyon értéke
 (autópályák nélkül):
~7300 milliárd Ft



KALIFORNIA, 1999



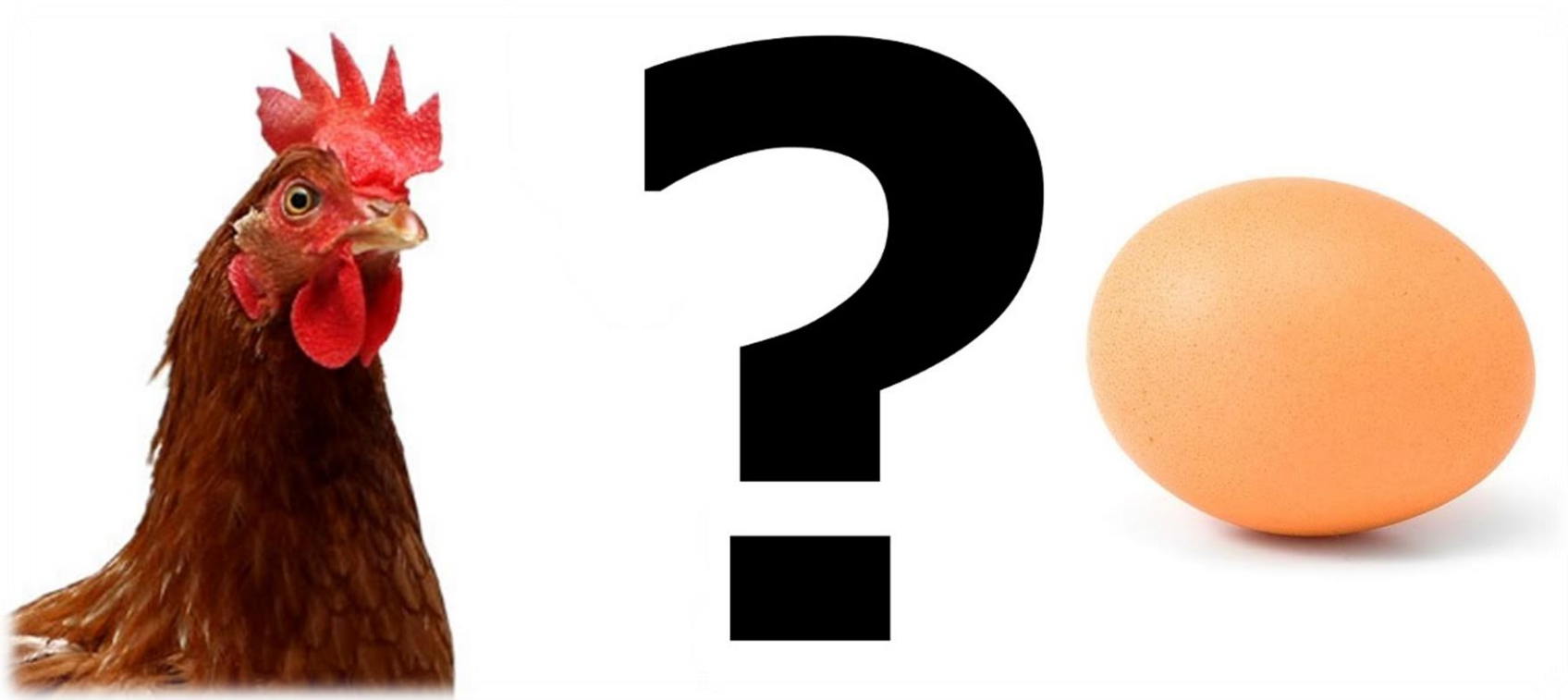
BOBA, 2013

A gumibitumen útépitési felhasználása az **1960-as években kezdődött** az USA-ban, de elterjedését nehezítette, hogy ekkor még csak helyszíni bekeverés volt lehetséges.

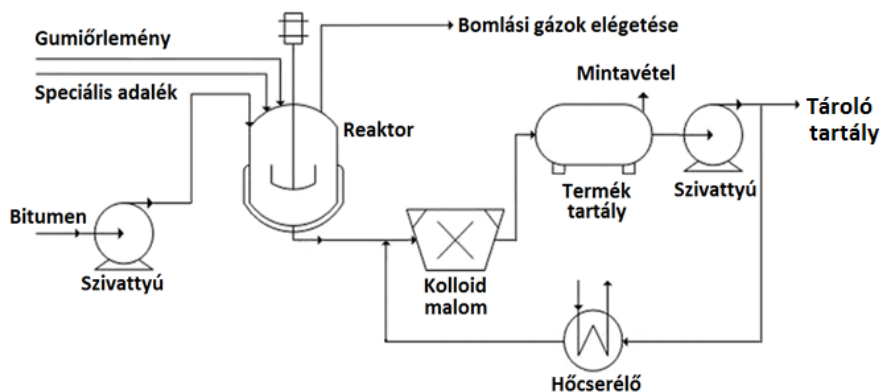
A fejlesztés célja a gumibitumenek hátrányainak kiküszöbölése az előnyök megtartása mellett:

- Új, szabadalommal védett technológia és termék kifejlesztése a Veszprémi Egyetemmel közösen (EP 1960472 B1, HU 226481) (Best Available Technology)
- Szigorú minőségi előírás a gumiőrleményre
- Állandó termékminőség biztosítása
- Csökkentett viszkozitás és ülepedési hajlam, ezáltal szállíthatósági korlátok feloldása
- Felhasználása hasonló a hagyományos aszfaltokéhoz, nem szükséges speciális aszfalt receptúra





ZÁRT TECHNOLÓGIA



- Kapacitás: 5000 t/év GmB (2013-tól)
- Ehhez kb 800 tonna, gumiabroncsból előállított gumiőrlemény szükséges (kb 125 ezer db elhasznált személygépkocsi gumiabroncsból állítható elő)
- **1 km hosszú, 6 m széles, 5 cm vastag aszfaltréteg 1000 gumiabroncsot hasznosít**

2012 - Gumibitumen üzem indulása

- 2,5 km**
- 3.700 db**
- MOL Nyrt Dunai Finomító főútja – Hornyák Kft. – Euroaszfalt Kft.
- Zalaegerszeg 7410 számú átkötő-út – Hornyák Kft. – Euroaszfalt Kft.
- Kákics község 5806. számú út – Pentavia Kft.

2013 - Magyar Közút – ROP

- 10 km**
- 10.000 db**
- 3121 számú út Jánoshida – Jászboldogháza – Duna Aszfalt Kft.
- 5117 számú út Mohács – Kölked – Strabag Általános Építő Kft.
- 3835 számú út Cigánd – Pácin – Colas Út Zrt.
- Százhalombatta Erőmű út – Puhi-Tárnok Kft.

2014 - NIF Zrt.

- 5 km**
- 22.000 db**
- Villány elkerülő út teljes pályaszerkezet – Strabag Általános Építő Kft.
- Budapest Grassalkovich út – Strabag Általános Építő Kft.

2015 – Budapest és Zalaegerszeg

- 3,5 km**
- 8.500 db**
- Budaörsi út felújítás – Colas Út Zrt.
- Zalaegerszeg tehermentesítő út – Colas Út Zrt.

2016 - Magyar Közút – Komplex Útfelújítási Program

- 30 km**
- 50.000 db**
- 7. számú főút egyes szakaszai – Strabag Általános Építő Kft.
- 6. számú főút egyes szakaszai – Strabag Általános Építő Kft.
- 76. számú főút egyes szakaszai – Strabag Általános Építő Kft.
- 65. számú főút egyes szakaszai – Strabag Általános Építő Kft.

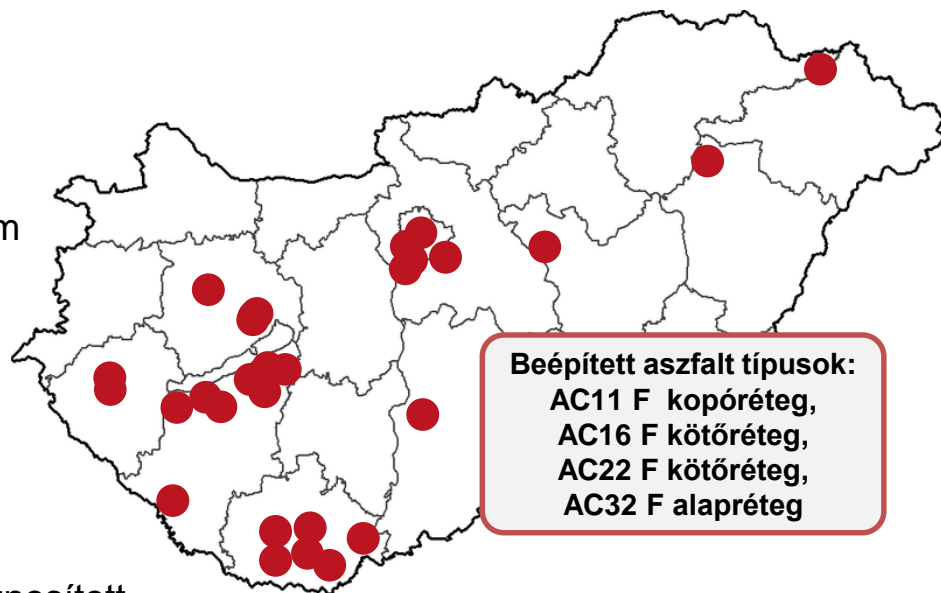
2017 - Budapest, Nyáregyháza, Felcsút

- 13.200 db**
- Budapest, Carl Lutz pesti alsórakpart – Penta Kft.
- Nyáregyháza – Hódút Kft.
- 811-es és 8126-os út kereszteződés – Hódút Kft.



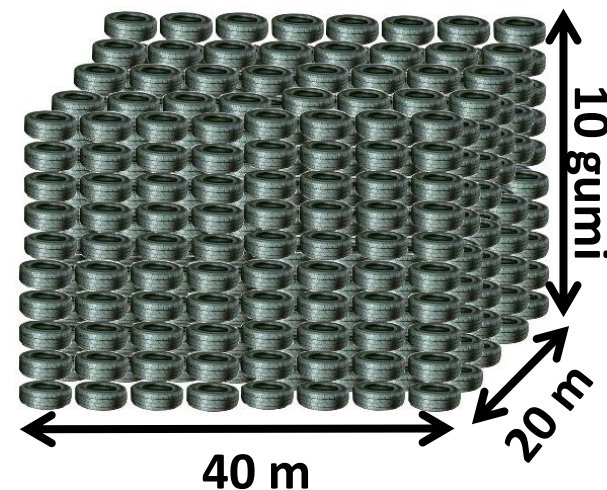
Legnagyobb volumenű projektek

- **Villányi elkerülő út építése, 2014**
 - Beruházó: NIF
 - Felhasznált GmB: 900 t
 - Gyártott aszfalt: 22000 t, új út hossza: 4,4km
 - 3 aszfalt réteg (AC11 F kopó, AC22 F kötő, AC 32 F alap)
- **Budapesti Budaörsi út felújítása (M1-M7 be- és kivezető), 2015**
 - Beruházó: Budapest Közút
 - Felhasznált GmB: 240 t
 - Gyártott aszfalt 6100 t, ebből 680 t újrahasznosított, felújított út hossza: 1,9 km
 - 2 aszfalt réteg (AC11 F kopó, AC22 F kötő)



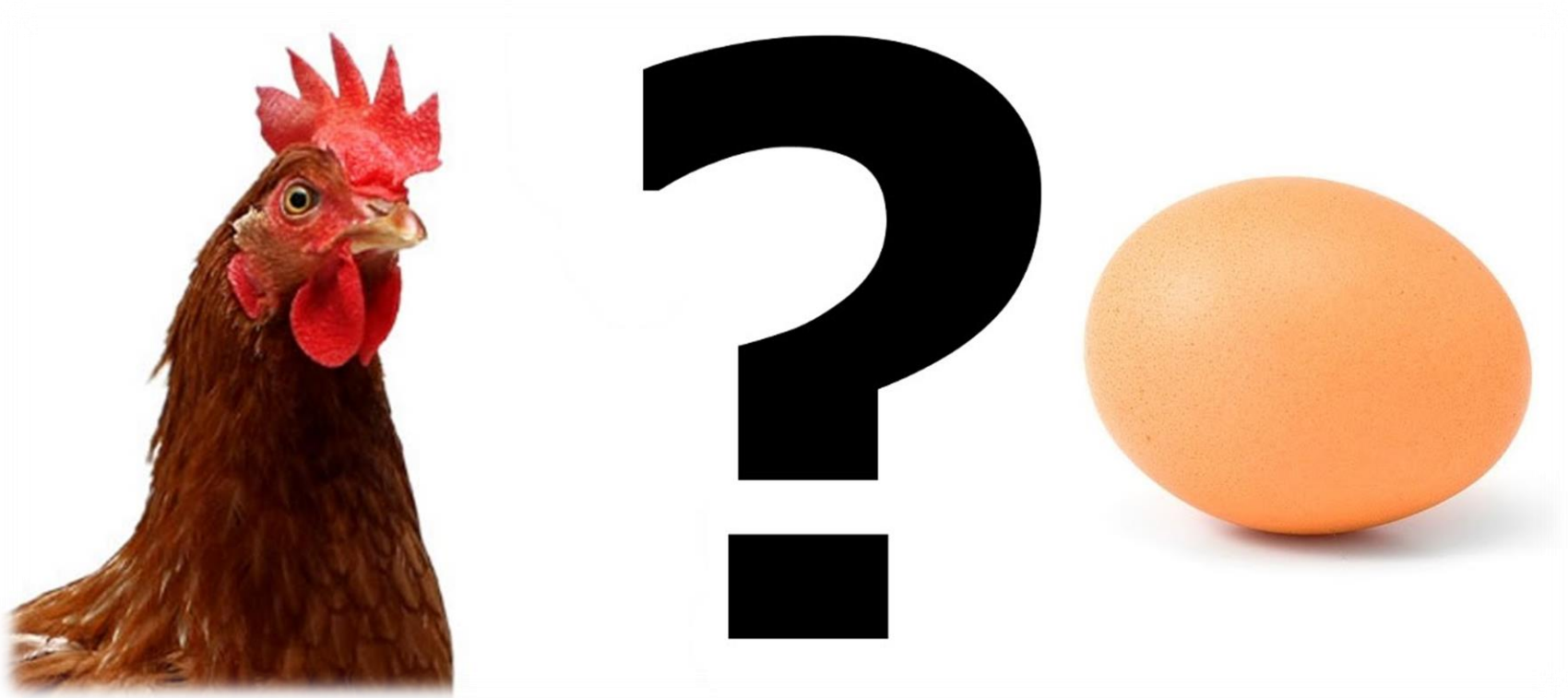
Beépített aszfalt típusok:
AC11 F kopóréteg,
AC16 F kötőréteg,
AC22 F kötőréteg,
AC32 F alapréteg

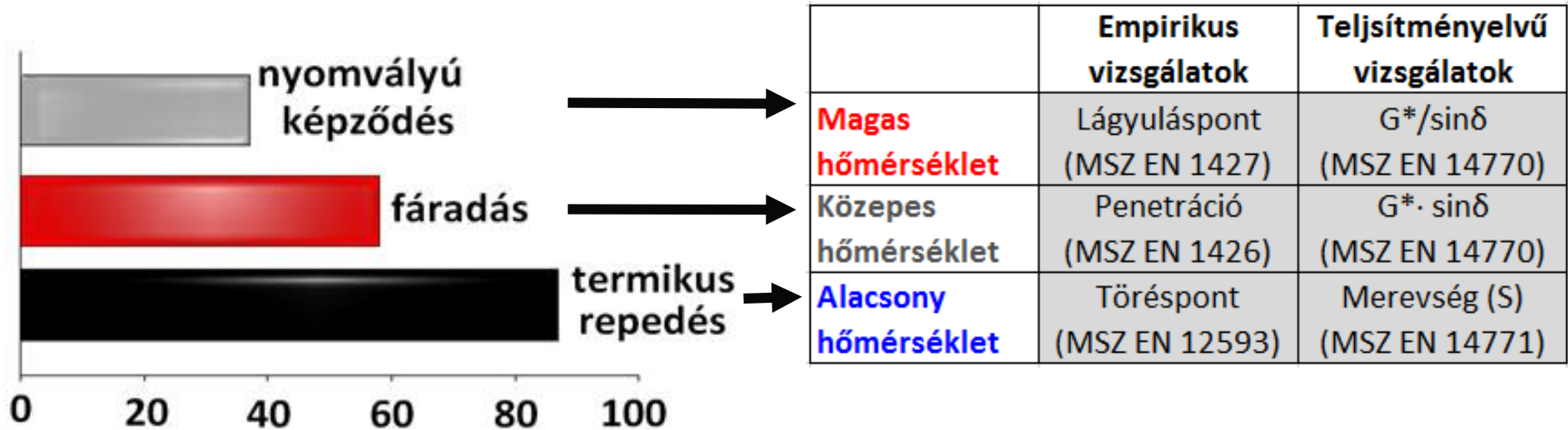
A villányi útépítés **22000 db** személygépkocsi gumiabroncsból előállított gumiőrleményt hasznosított. Ennyi gumiabronccsal egy kézilabda pályát 10 réteg vastagságban lehet lefedni.



- Az Év Innovatív Terméke, IChemE Global Awards 2016
- Környezetvédelmi Innovációs Díj (2015)
- Környezetbarát termék védjegy (2014-től)
- Magyar Minőség Háza Díj (2013)
- Vevői elégedettség, visszaigazolt minőség





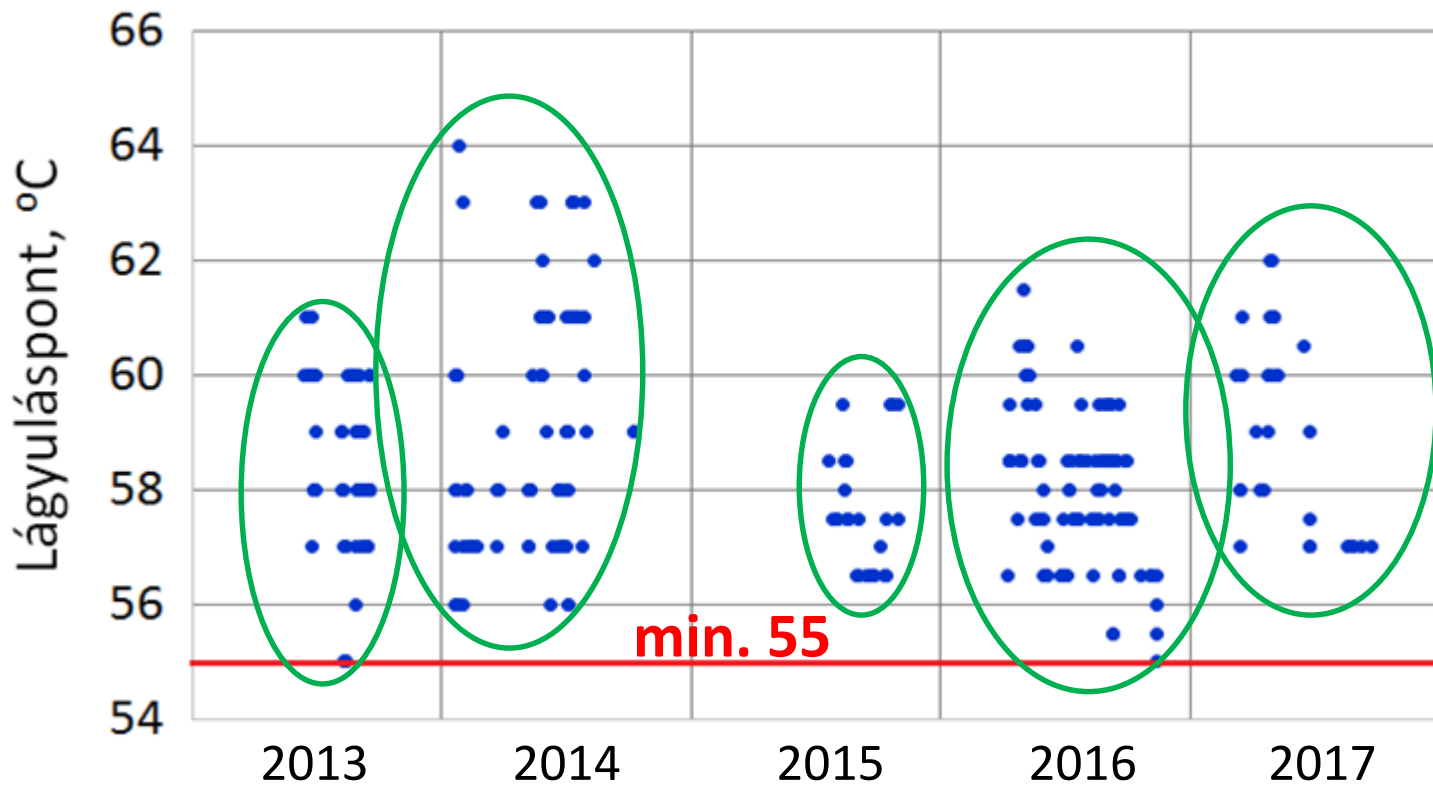


A bitumen minőségének hatása az úthibák kialakulásában, % *

Kötőanyag vizsgálatokat végezte:

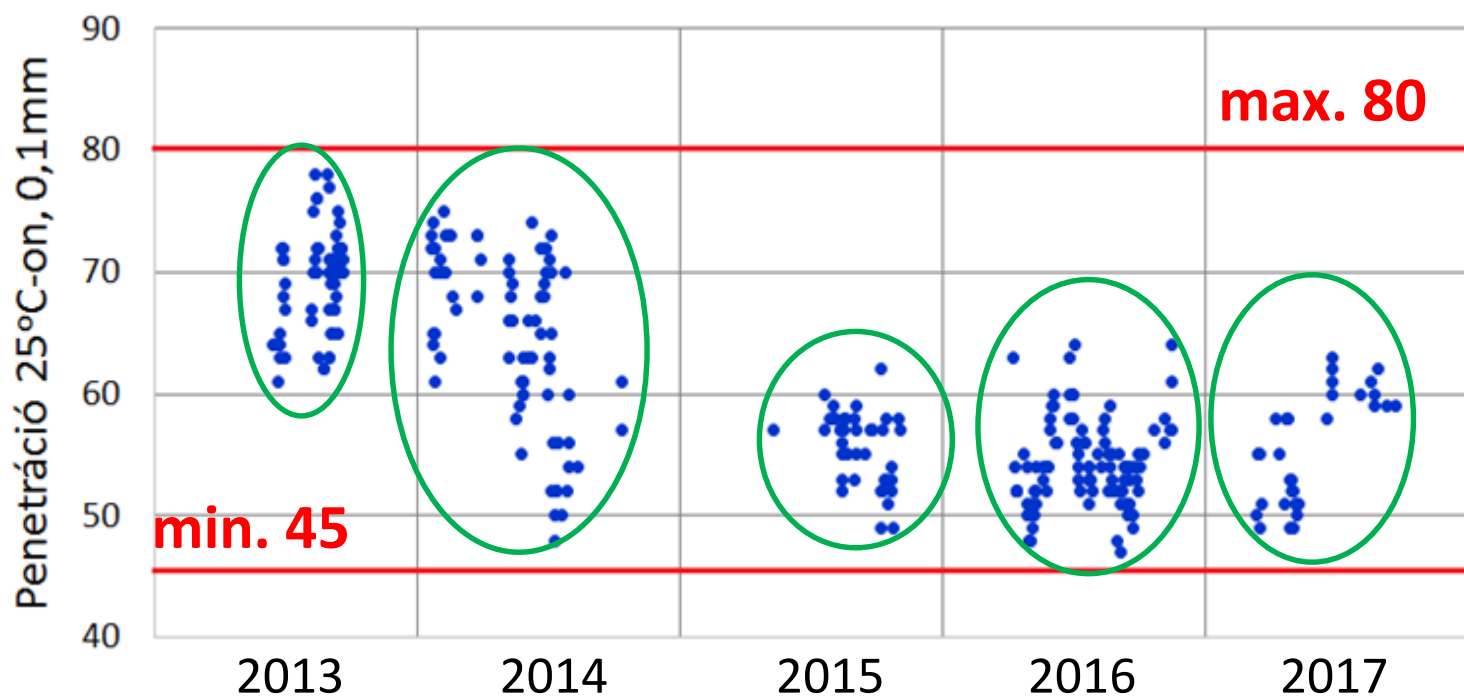
- Magyar Közút
- MOL

* Petersen, R. E. Robertson, J. F. Branthaver, et al.: *Binder Characterization and Evaluation, Volume 1*, SHRP-A-367, National Research Council, Washington D.C., 1994



Évenkénti lágyuláspont átlagok:

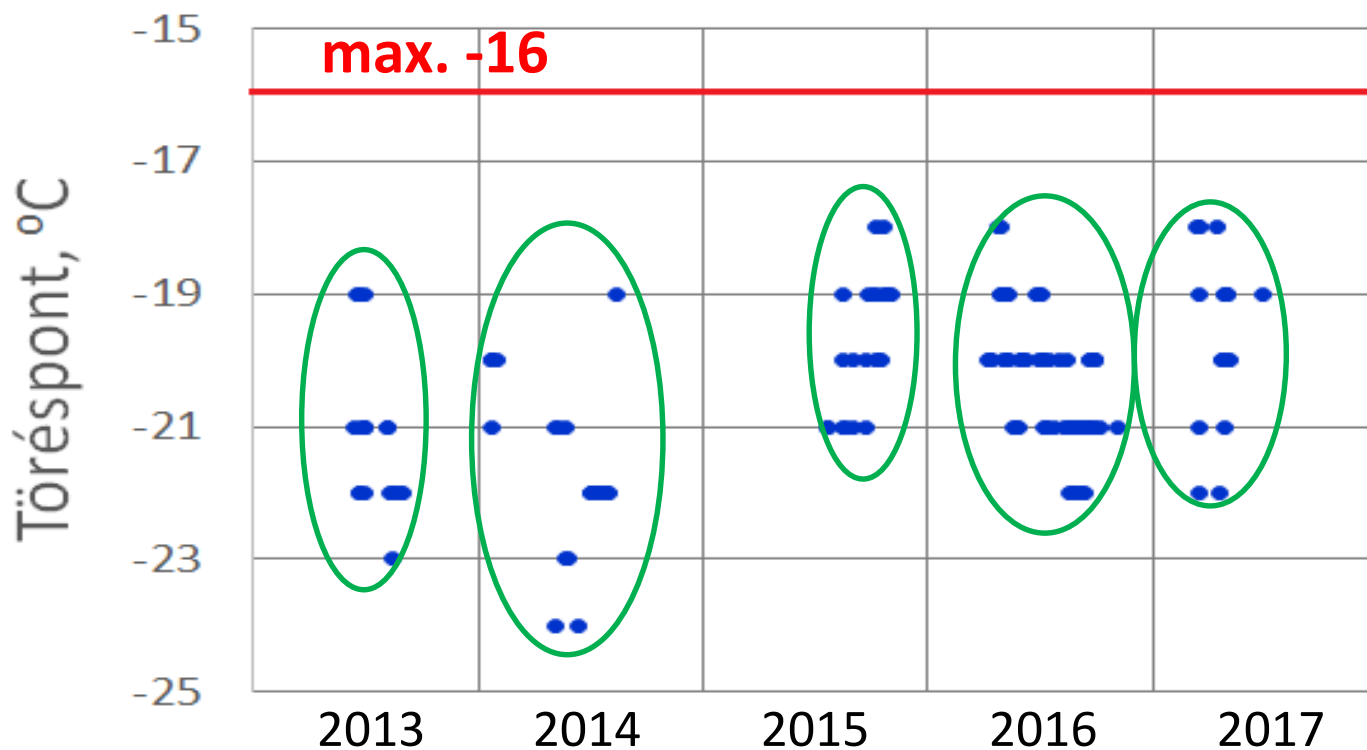
	2013	2014	2015	2016	2017
MOL átlag	58	59	58	57	59
Magyar Közút átlag	59	59	58	63*	



Évenkénti penetráció átlagok:

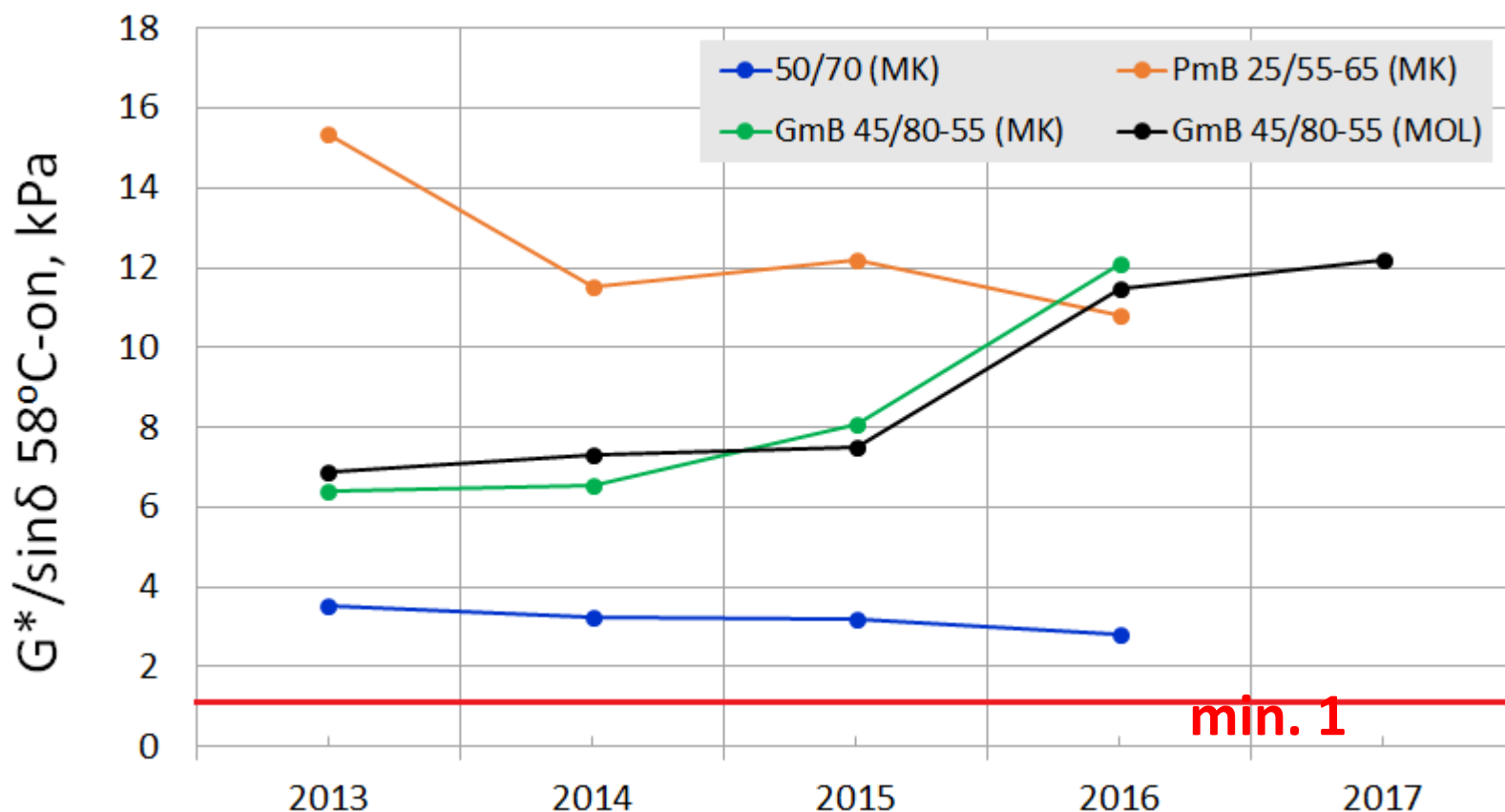
	2013	2014	2015	2016	2017
MOL átlag	69	65	56	54	55
Magyar Közút átlag	66	60	52	45*	

*3 minta lágyuláspont értékének átlaga



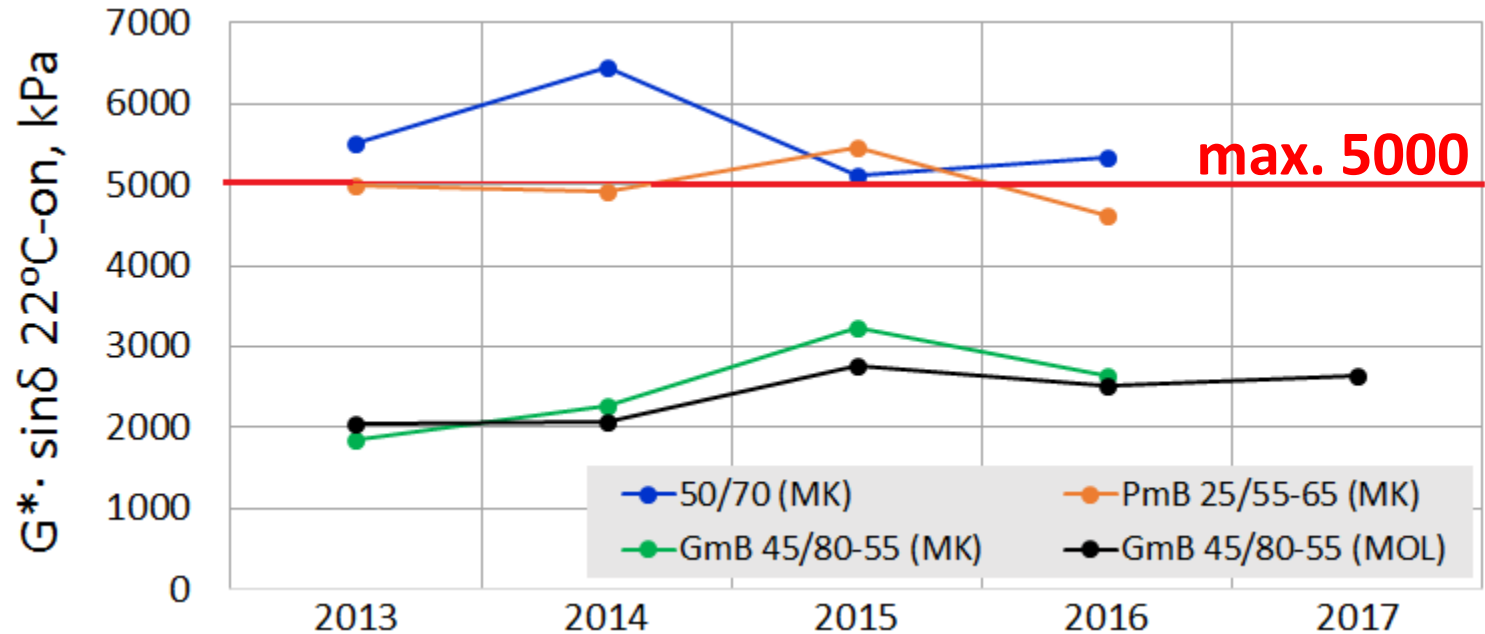
Évenkénti töréspont átlagok:

	2013	2014	2015	2016	2017
MOL átlag	-21	-22	-20	-20	-20
Magyar Közút átlag	-23	-22	-19		

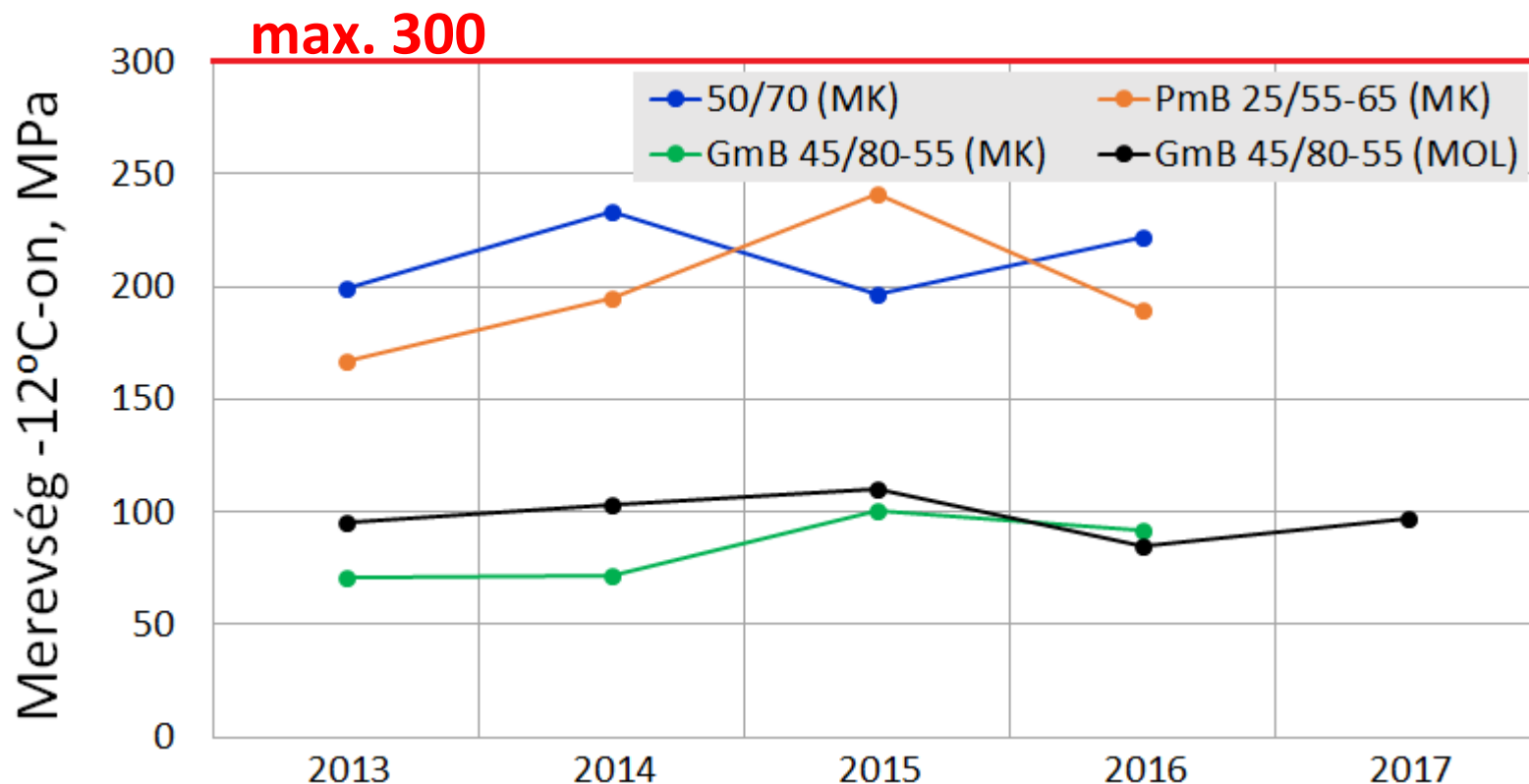


Minden kötőanyag teljesíti a SHRP szerinti 1 kPa követelményt

A receptura módosítás miatt a GmB $G^*/\sin\delta$ értéke elérte a PmB-t (aszfalt nyomosodásnál van szerepe)



A PmB és 50/70 fáradási karakterét jellemző érték a határérték körül mozog
A GmB fáradási karakterét jellemző $G^* \cdot \sin \delta$ értéke lényegesen jobb a másik két kötőanyagnál



A hidegoldali viselkedés SHRP szerinti követelményét mindhárom kötőanyag teljesíti

A GmB hazánknál lényegesen hidegebb klímájú környezetben is teljesítené a max. 300 MPa előírást (kb -22°C-ig), ami aszfaltban kb -32°C-nak felel meg a SHRP szerint

2016 - jelentős mennyiségű GmB felhasználás a Strabagnál

AC11 kopó (mF) típusvizsgálati eredmények összehasonlítása: GmB 45/80-55 vs PmB 25/55-65 (Strabag/TPA, Marcali)

Jellemző	Szabvány/eljárás	Egység	Előírás	GmB	PmB
Oldható kötőanyag tartalom	MSZ EN 12697-1:2012, 5.4.2.1	m/m%	min. 3,0	4,8	4,9
Korrigált kötőanyag tartalom	MSZ EN 12697-39:2012, A2	m/m%		5,2	5,2
Keverék hézagmentes testsűrűsége	MSZ EN 12697-5:2002+A1:2008, (visszavont) 9.2 szakasz	kg/m ³		2585	2575
Testsűrűség	MSZ EN 12697-6:2012, 9.3 szakasz, B eljárás	t/m ³		2,468	2,464
Vm hézagtartalom	MSZ EN 12697-8:2003	V/V%	2,5-4,5	4,5	4,3
Köváz befogadó hézag	MSZ EN 12697-8:2003	V/V%		16,1	16,1
Kötőanyag telítettség	MSZ EN 12697-8:2003	%		72,2	73,5
Fajlagos nyommélység	MSZ EN 12697-22:2003+A1:2008, Keréknyom. vizsg., kiskerekű, B	%	max. 5,0	4,0	3,9
Fáradási ellenállás	MSZ EN 12697-24:2013, D melléklet	μstrain	megadandó	215	150
Vízérzékenység	MSZ EN 12697-12:2009, A módszer	%	min. 80	83,7	84,8
Merevség	MSZ EN 12697-26:2012, C melléklet	MPa	megadandó	4812	5633

- ♥ Strabag/TPA: a fűrt GmB-aszfalt minták vizsgálati eredménye minden előírt paramétert teljesítettek
- ♥ Fűrt minták: 6. sz, 7. sz, 65. sz., 76. sz, 681. sz utakról
- ♥ Fűrt minták, fajlagos nyommélység: 3-4%

Néhány nagyobb volumenű projekt aszfaltvizsgálati eredményei vázlatosan:

STRABAG, villányi elkerülő építés 2014-ben (gumibitumenes kopó-, kötő-, és alaprétegek), PmB 25/55-65-tel gyártott AC 11 kopóréteg aszfalttal való összehasonlítás

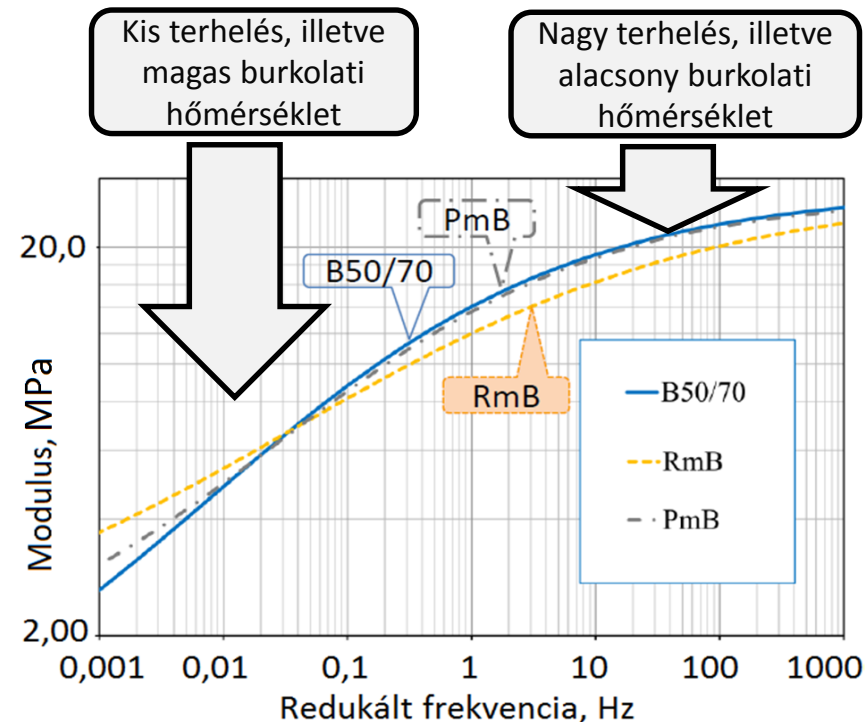
- Fajlagos nyommélységek teljesítik a PmB aszfaltra előírtakat (GmB: 3,2 %, PmB: 2,4%)
- Fáradás: jobb mint a PmB kötőanyagú aszfaltnál (GmB: 226 μ strain, PmB 206 μ strain)
- Vízérzékenység: jobb mint a PmB kötőanyagú aszfaltnál (GmB: 97%, PmB: 86%)
- Merevség: gyengébb mint a PmB kötőanyagú aszfaltnál (GmB: 5000 MPa, PmB: 8200 MPa)

COLAS, M1-M7 be- és kivezető építés, Budapest, 2015 (gumibitumenes kopó-, és kötőrétegek), PmB 25/55-65-tel gyártott AC 22 kötőréteg aszfalttal való összehasonlítás

- Fajlagos nyommélységek teljesítik a PmB aszfaltra előírtakat (GmB: 2,6 %, PmB: 4,8%)
- Vízérzékenység: jobb mint a PmB kötőanyagú aszfaltnál (GmB: 90%, PmB: 85%)

BME eredmények:

- Kiváló hidegoldali viselkedés megerősítése aszfalttesztek során*



- Kb 5000 tonna legyártott és beépített GmB 45/80-55, 2013-2017
- Pozitív tapasztalatok kopó-, kötő- és alapréteg aszfaltok esetén
- Kiváló aszfaltvizsgálati eredmények (elsősorban AC11 kopó, AC22 kötő) az aszfaltburkolat alacsony, közepes és magas hőmérsékletén
- Közethez való kiváló tapadás
- SHRP szerinti hosszú távú öregítési teszt alapján kevésbé öregszik, mint az 50/70 vagy PmB
- Az elmúlt évek eredményei és elvégzett vizsgálatai túlmutatnak a mai aszfaltos előírásokon → a hazai utak minőségének javítása érdekében használjuk ezt a tudást és eredményeket!

**HOSSZABB ÚT-
ÉLETTARTAM
KÖVETELMÉNYEI**

TOVÁBBI CÉLOK, FELADATOK:

- Kísérleti szakaszok építése és monitorozása (NIF)
- Gumibitumen tesztelése SMA aszfalt keverékekben
- Új termék formula kidolgozása vagy receptúra módosítás a merevségi előírások teljesítésére, amennyiben valóban szükséges műszaki feltétel a magas modulus (7000 MPa) előírás

KÖSZÖNJÜK AZ EREDMÉNYES EGYÜTTMŰKÖDÉST!

Nemzeti Fejlesztési Minisztérium
Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő
Magyar Közút
MAÚT

Pannon Egyetem

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem

Széchenyi István Egyetem

STRABAG / TPA
COLAS
Duna Aszfalt
Penta
Pentavia
Puhi-Tárnok
Hedó
Hódút
Hornnyák

Green Tyre

Eurorubber/Euronovex

Granuflex

HungaroJet/AquaJet



KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET!