



Hrvatsko asfaltno društvo

Croatian asphalt association

# Kvalitativni aspekti bitumena korištenog u Hrvatskoj

## Quality aspects of bitumen used in Croatia

**Luka Krnić, TPA d.o.o.**

Međunarodni seminar ASFALTNI KOLNICI 2017  
International seminar ASPHALT PAVEMENTS 2017  
Opatija, 05.–06. 04. 2017.

# BITUMEN...

---

- ❑ **Rafinerijski ili industrijski bitumen** je derivat nafte koji se dobiva oksidacijom vakuum ostataka nafte u rafinerijama ili posebnim postrojenjima
- ❑ Za proizvodnju bitumena koriste se tzv “teške nafte”, niske gustoće prema API, bogate bitumenom

Od oko 1300 poznatih tipova sirove nafte samo je 10% pogodno za proizvodnju bitumena

# RAFINERIJSKI BITUMEN

---

- ❑ **Cestograđevni bitumen** je produkt tehnološkog postupka puhanja zrakom ostatka vakuumske destilacije nafte. Proizvodi se u rafinerijama ili u posebnim industrijskim pogonima.
- ❑ **Tvrđi cestograđevni bitumen** je produkt tehnološkog postupka puhanja zrakom ostatka vakuumske destilacije nafte uz dodatak uljnih komponenata. Proizvodi se isključivo u rafinerijama.
- ❑ **Polimerom modificirani bitumen** je homogena smjesa cestograđevnog bitumena i polimera (elastomera i/ili plastomera), a proizvodi se u rafinerijama ili u posebnim industrijskim postrojenjima te pridruženim asfaltnim postrojenjima u asfaltnim bazama.

# RAZRIJEĐENI I OMEKŠANI BITUMEN

---

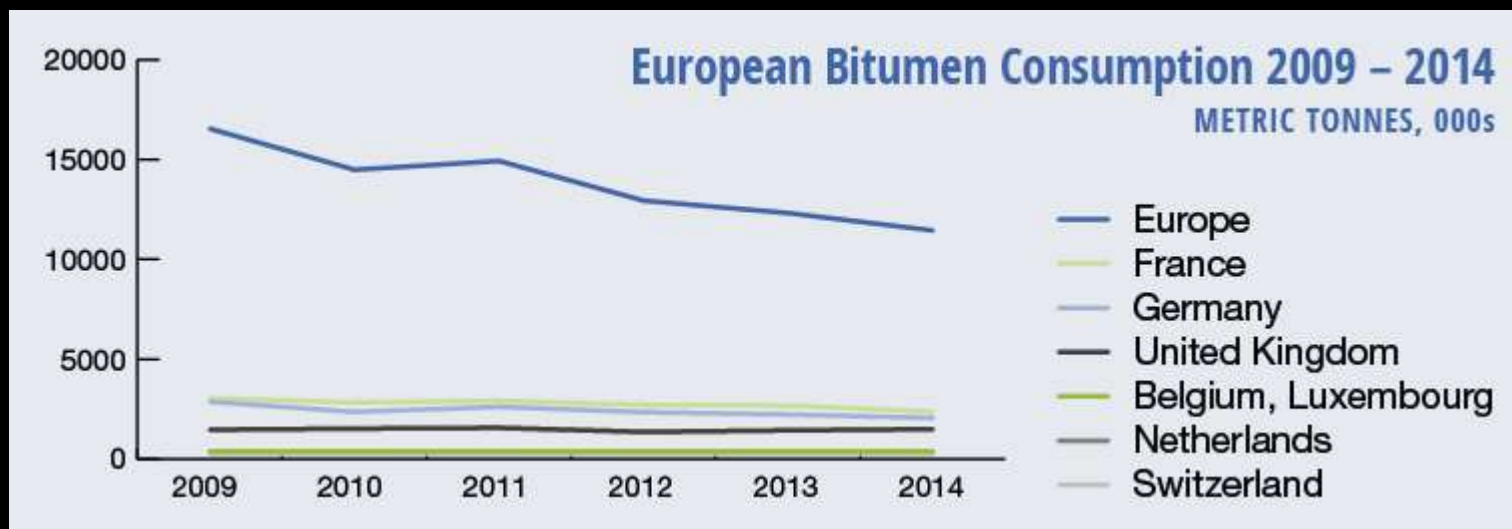
- ❑ **Razrijeđeni bitumen (*cut-back*)** je smjesa bitumena (nemodificiranog ili modificiranog polimerom) i hlapivog ulja mineralnog porijekla.
- ❑ **Omekšani bitumen (*flux bitumen*)** je smjesa bitumena (nemodificiranog ili modificiranog polimerom) i nehlapivog ulja mineralnog ili biljnog porijekla.

Razrijeđeni i omekšani bitumen upotrebljava se za izradu površinske obrade.

# POTROŠNJA BITUMENA U EU

Bitumen se proizvodi u ukupno 74 rafinerije na području EU 28 (od ukupno 115 rafinerija u pogonu)

**Potrošnja bitumena u EU 2014 – 11,3 mil. Tona\*** i u konstantnom je padu od 2009



\* Podatak preuzet sa [www.eurobitume.eu](http://www.eurobitume.eu)

# POTROŠNJA BITUMENA U HRVATSKOJ

---

- ❑ Ukupna potrošnja bitumena u Hrvatskoj u periodu 2014/2016 – prosječno 100 000 tona/godišnje\*

\*Navedena količina odnosi se na bitumen upotrijebljen isključivo za proizvodnju bitumenskih mješavina

- ❑ Odnos potrošnje cestograđevnog bitumena i polimerom modificiranog bitumena: cca 70/30

- ❑ Gotovo cjelokupna potrošnja bitumena svedena na tri tipa:
  - ❑ BIT 50/70
  - ❑ BIT 35/50
  - ❑ PmB 45/80-65

# UVJETI KVALITETE

---

- ❑ **TEHNIČKI UVJETI ZA ASFALTNE KOLNIKE 2015**
- ❑ **Uvjeti kvalitete „inicijalnog” bitumena (*Prilog F, Tablice F1, F2 i F3*)**
- ❑ **Uvjeti kvalitete izdvojenog bitumena (*Prilog J, Tablica J22*)**

# LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

HRN EN 1427 Određivanje točke  
razmekšar

netracije

je točke

HRN E  
po

HRN EN 12607-1 Određivanje otpornosti na otvrdnjavanje  
djelovanjem topline i zraka - 1. dio: RTFOT metoda



# CESTOGRAĐEVNI BITUMEN

HRN EN 12591					
Tehničko svojstvo	Tip				
	20/30	35/50	50/70	70/100	160/220
Penetracija na 25°C (Pen), 0,1 mm	20 - 30	35 - 50	50 - 70	70 - 100	160 - 220
Točka razmekšanja (PK), °C	55 - 63	50 - 58	46 - 54	43 - 51	35 - 43
Točka loma po Fraassu, °C	-	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
Indeks penetracije	- 1,5 do +0,7				
<i>Otpornost na otvrdnjavanje pri 163 °C (HRN EN 12607-1)</i>					
Promjena mase, %(m/m)	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
Zadržana penetracija, %	≥ 55	≥ 53	≥ 50	≥ 46	≥ 37
Porast točke razmekšanja (PK), °C	≤ 10	≤ 11	≤ 11	≤ 11	≤ 12

# POLIMEROM MODIFICIRANI BITUMEN

HRN EN 14023					
Tehničko svojstvo		Tip			
		10/40-65	25/55-55	45/80-65	40/100-65
Penetracija na 25°C (Pen),		10 - 40	25 - 55	45 - 80	40 - 100
Točka razmekšanja (PK), °C		≥ 65	≥ 55	≥ 65	≥ 65
Točka loma po Fraassu, °C		≤ -5	≤ -10	≤ -15	≤ -18
Elastični povrat na 25 °C, %		≥ 50/NR	≥ 50/NR	≥ 80/NR	≥ 80/NR
Stabilnost pri skladištenju	Δ PK, °C	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
	Δ Pen,	NR	NR	NR	NR
<i>Otpornost na otvrdnjavanje (HRN EN 12607-1)</i>					
Promjena mase, %(m/m)		≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,3
Zadržana penetracija, %		≥ 60	≥ 60	≥ 60	≥ 60
Porast točke razmekšanja, °C		≤ 8	≤ 8	≤ 8	≤ 8
Pad točke razmekšanja, °C		≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Elastični povrat na 25 °C, %		≥ 50/NR	≥ 50/NR	≥ 70/NR	≥ 70/NR

# IZDVOJENI BITUMEN

Cestograđevni bitumen		Polimerom modificirani bitumen		
Tip	Točka razmekšanja, °C	Tip	Točka razmekšanja, °C	Elastični povrat, %
20/30	≤ 80	10/40-65	≤ 81	≥ 40 (a)
35/50	≤ 68	25/55-55	≤ 71	
50/70	≤ 62	45/80-55	≤ 8°C iznad deklarirane vrijednosti	
70/10	≤ 59	45/80-65		
160/220	≤ 51	40/100-65		

(a) odnosi se samo na elastomerom modificirani bitumen

# PROIZVOĐAČI...

---

- ❑ Trenutno je na hrvatskom tržištu registriran bitumen iz 10 različitih izvora (postrojenja za proizvodnju)
- ❑ U periodu 2014-2016 na hrvatskom tržištu ukupno utrošeno oko 300 000 tona bitumena za proizvodnju 6.650.000 tona bitumenskih mješavina
- ❑ Postrojenja za proizvodnju nalaze se u 8 zemalja (Austrija (2), Bosna i Hercegovina, Češka, Hrvatska, Italija (3), Mađarska (2), Srbija)
  - ❑ MOL Mađarska
  - ❑ VILLAS Austrija
  - ❑ OMV Austrija
  - ❑ Rafinerija nafte Brod, Bosna i Hercegovima
  - ❑ Naftna industrija Srbije (NIS), Srbija
  - ❑ APS Hrvatska
  - ❑ ENI Italija
  - ❑ COLAS Češka
  - ❑ ...

# LABORATORIJI...

---

- ❑ U Hrvatskoj trenutno 6 laboratorija koji imaju akreditiranu minimalno 1 metodu iz područja ispitivanja bitumena
- ❑ U daljnjoj analizi korišteni rezultati ispitivanja dva laboratorija sa najvećim brojem ispitanih uzoraka
  - ❑ Laboratorij RAMTECH d.o.o. Zagreb
  - ❑ Laboratorij TPA d.o.o. Dugopolje

# ISPITIVANJA...

## Cestograđevni bitumen 50/70

Tehničko svojstvo	Norma
Penetracija na 25°C (Pen), 0,1 mm	HRN EN 1426
Točka razmekšanja (PK), °C	HRN EN 1427
Točka loma po Fraassu, °C	HRN EN 12593
<i>Otpornost na otvrdnjavanje pri 163 °C (HRN EN 12607-1)</i>	
Zadržana penetracija, %	HRN EN 1426
Porast točke razmekšanja (PK), °C	HRN EN 1427
<i>Ispitivanje veziva izdvojenog vakuumskim uparivanjem (HRN EN 12697-3)</i>	
Točka razmekšanja (PK), °C	HRN EN 1427

## Polimerom modificirani bitumen 45/80-65

Tehničko svojstvo	Norma
Penetracija na 25°C (Pen), 0,1 mm	HRN EN 1426
Točka razmekšanja (PK), °C	HRN EN 1427
Točka loma po Fraassu, °C	HRN EN 12593
Elastični povrat (%)	HRN EN 13398
<i>Otpornost na otvrdnjavanje pri 163 °C (HRN EN 12607-1)</i>	
Zadržana penetracija, %	HRN EN 1426
Promjena točke razmekšanja (PK), °C	HRN EN 1427
Elastični povrat (%)	HRN EN 13398
<i>Ispitivanje veziva izdvojenog vakuumskim uparivanjem (HRN EN 12697-3)</i>	
Točka razmekšanja (PK), °C	HRN EN 1427
Elastični povrat (%)	HRN EN 13398

# SKUPOVI UZORAKA...

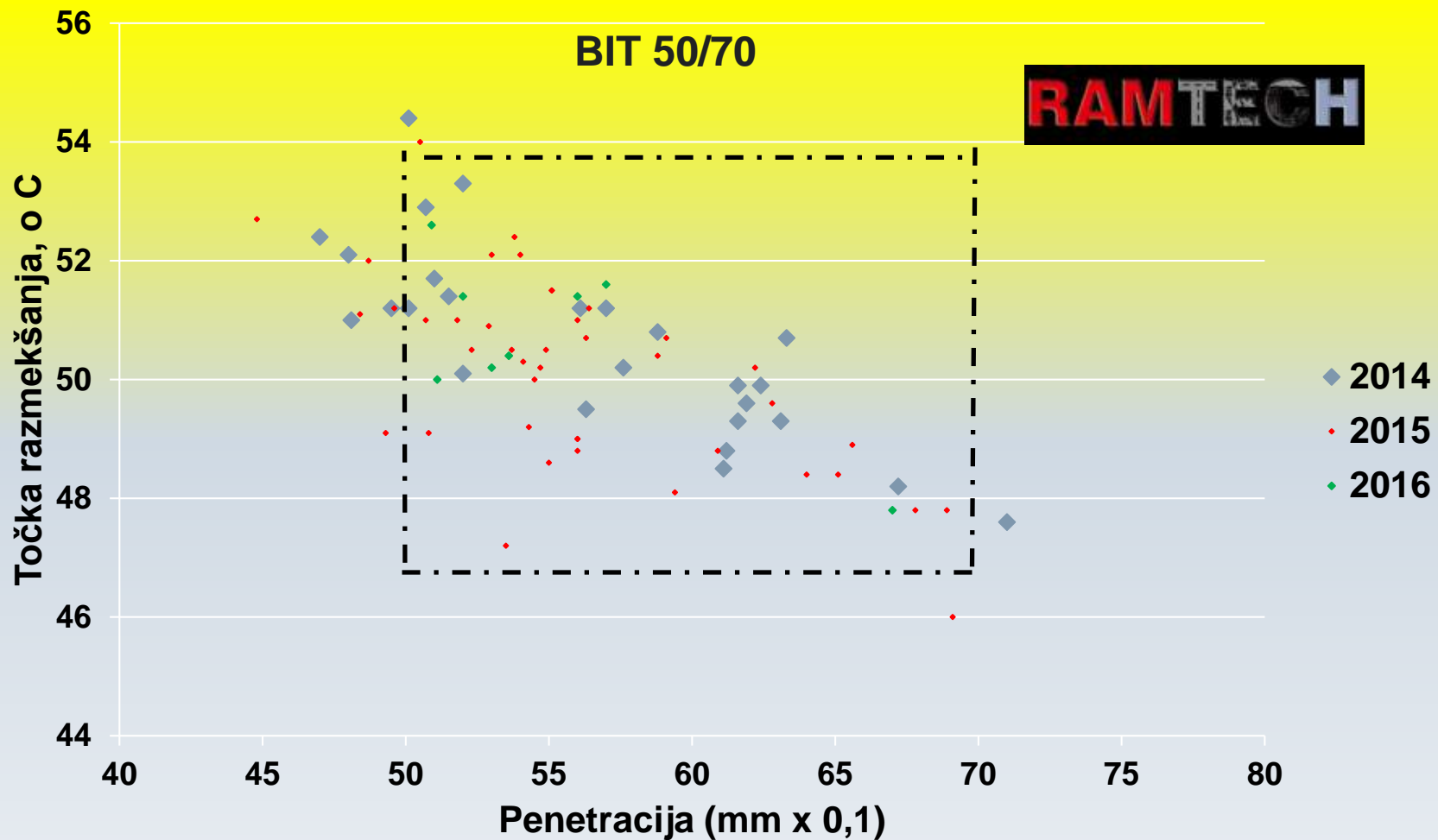
**RAMTECH**

TIP BITUMENA	Broj ispitanih uzoraka
BIT 50/70	102
PmB 45/80-65	63
BIT 50/70 (Izdvojeno)	50
PmB 45/80-65 (Izdvojeno)	55

**TPA**

TIP BITUMENA	Broj ispitanih uzoraka
BIT 50/70	212
PmB 45/80-65	137
BIT 50/70 (Izdvojeno)	54
PmB 45/80-65 (Izdvojeno)	47

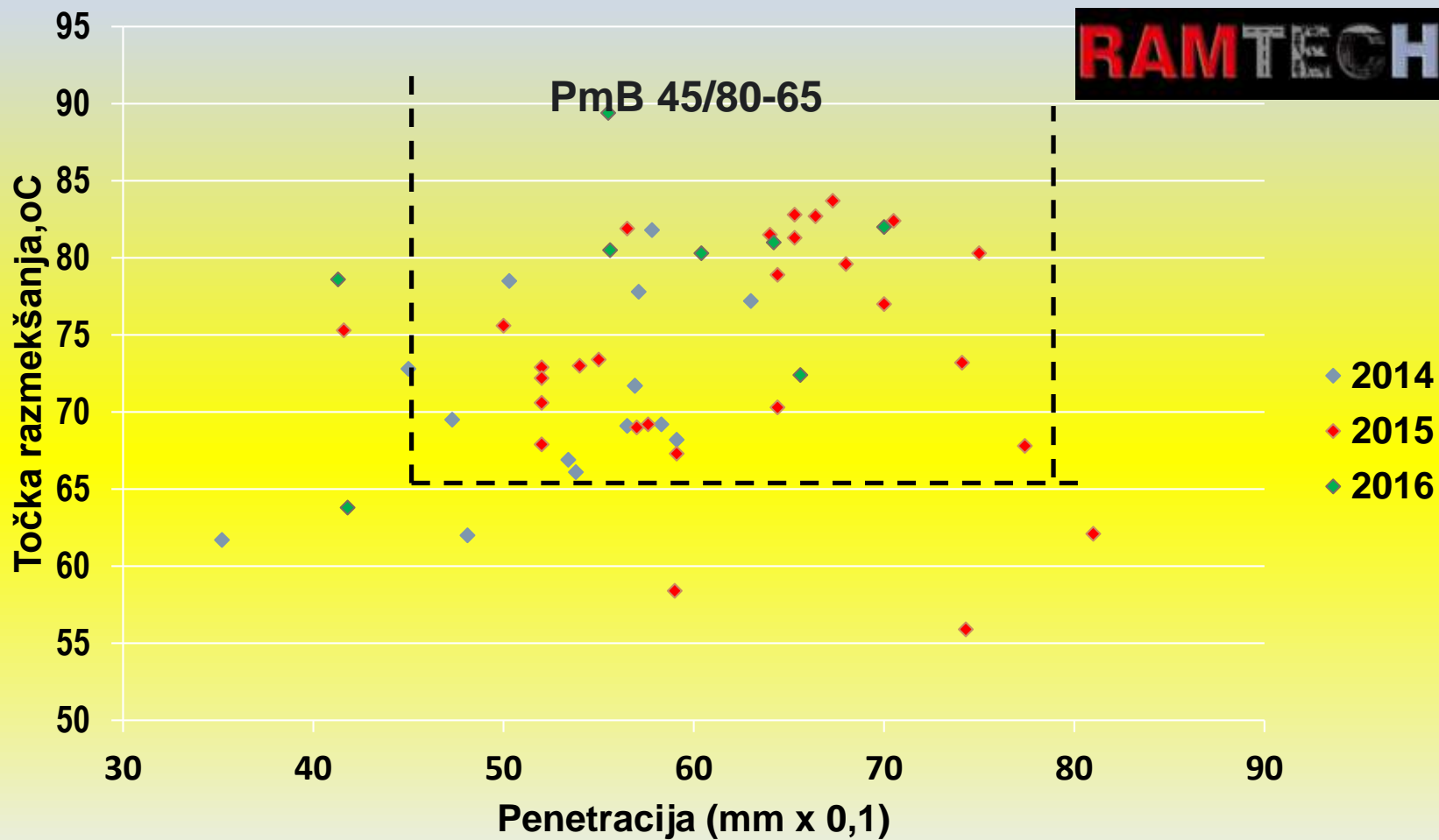
# BIT 50/70



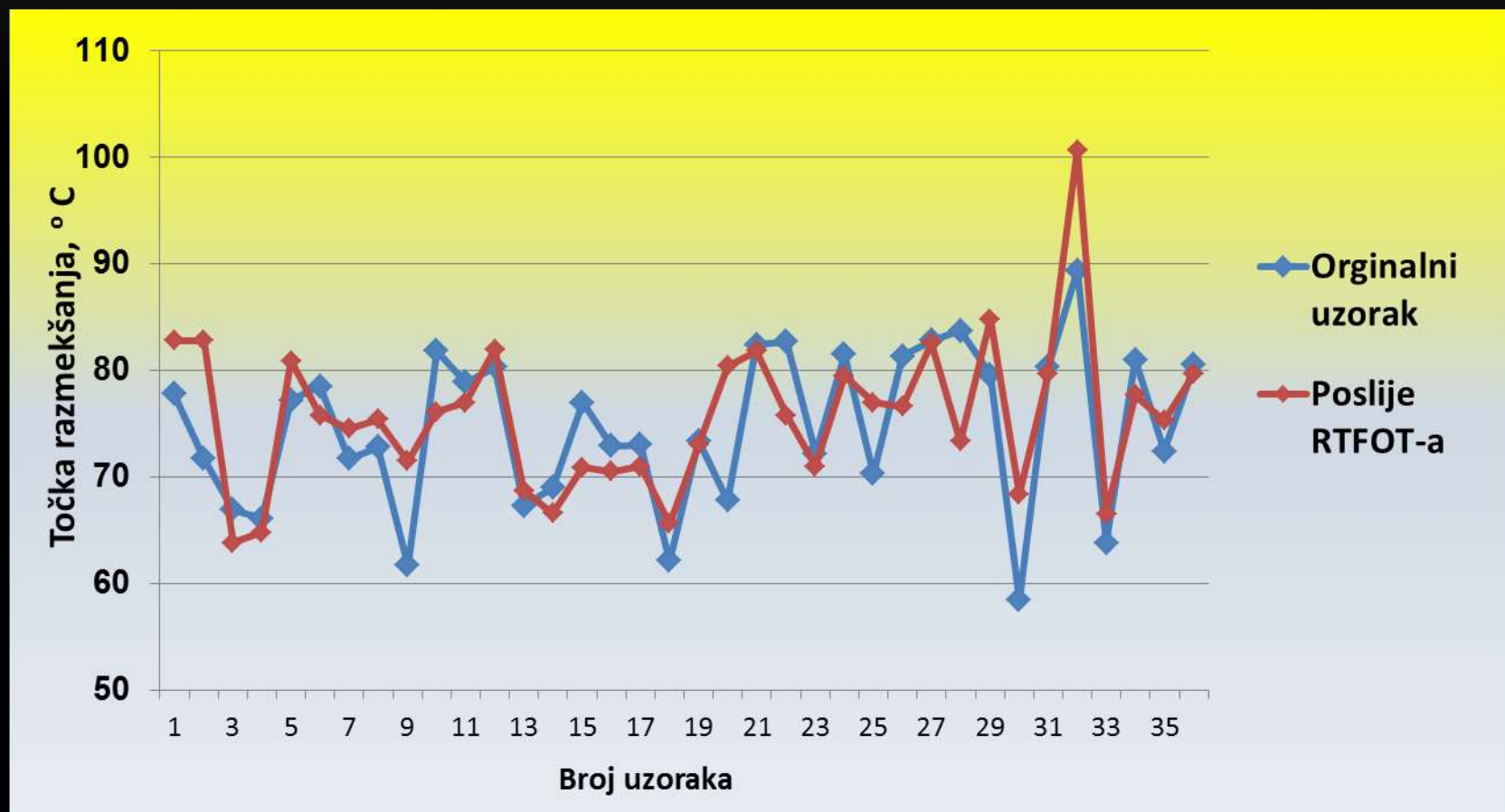


# PMB 45/80-65

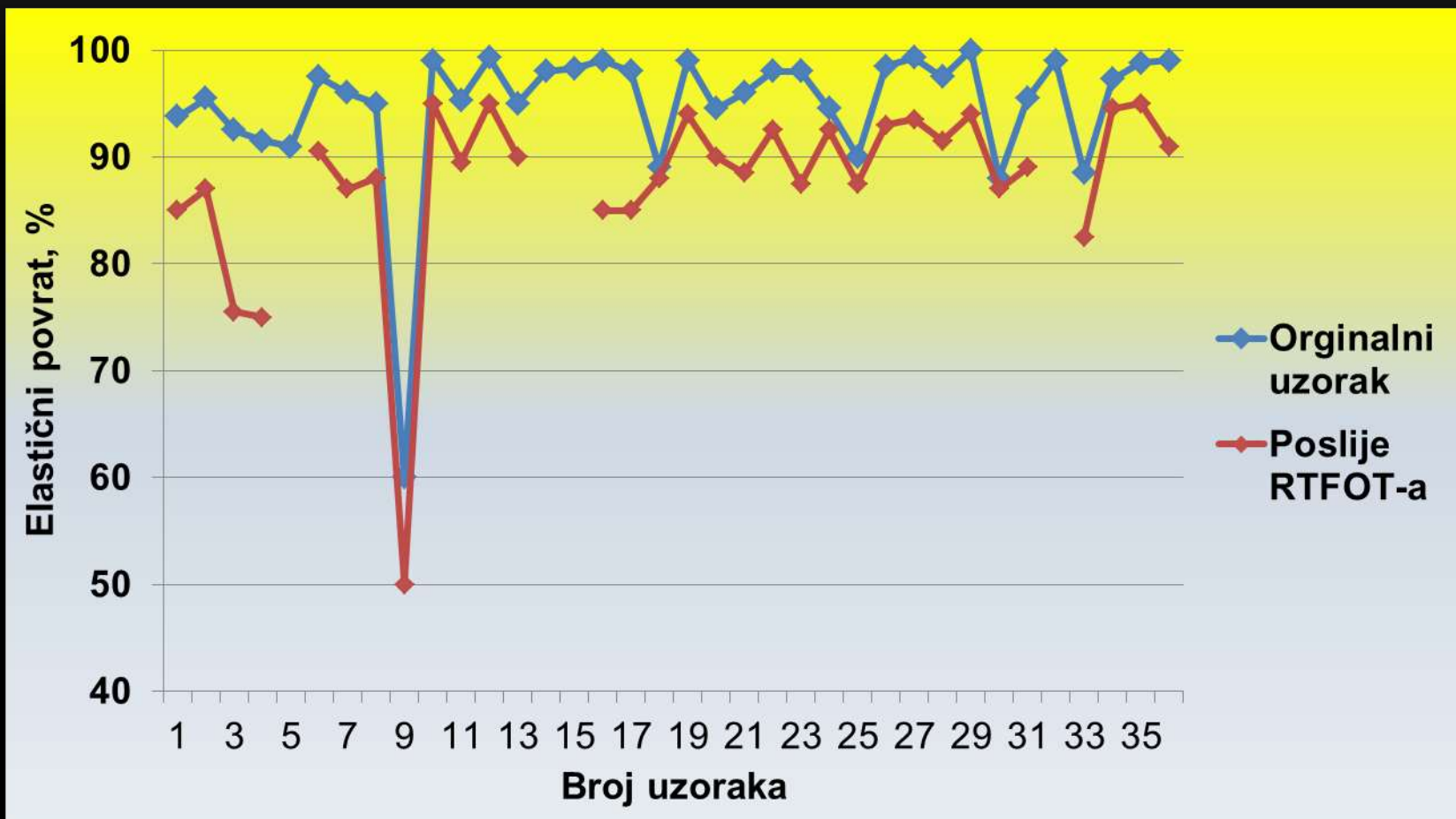
**RAMTECH**



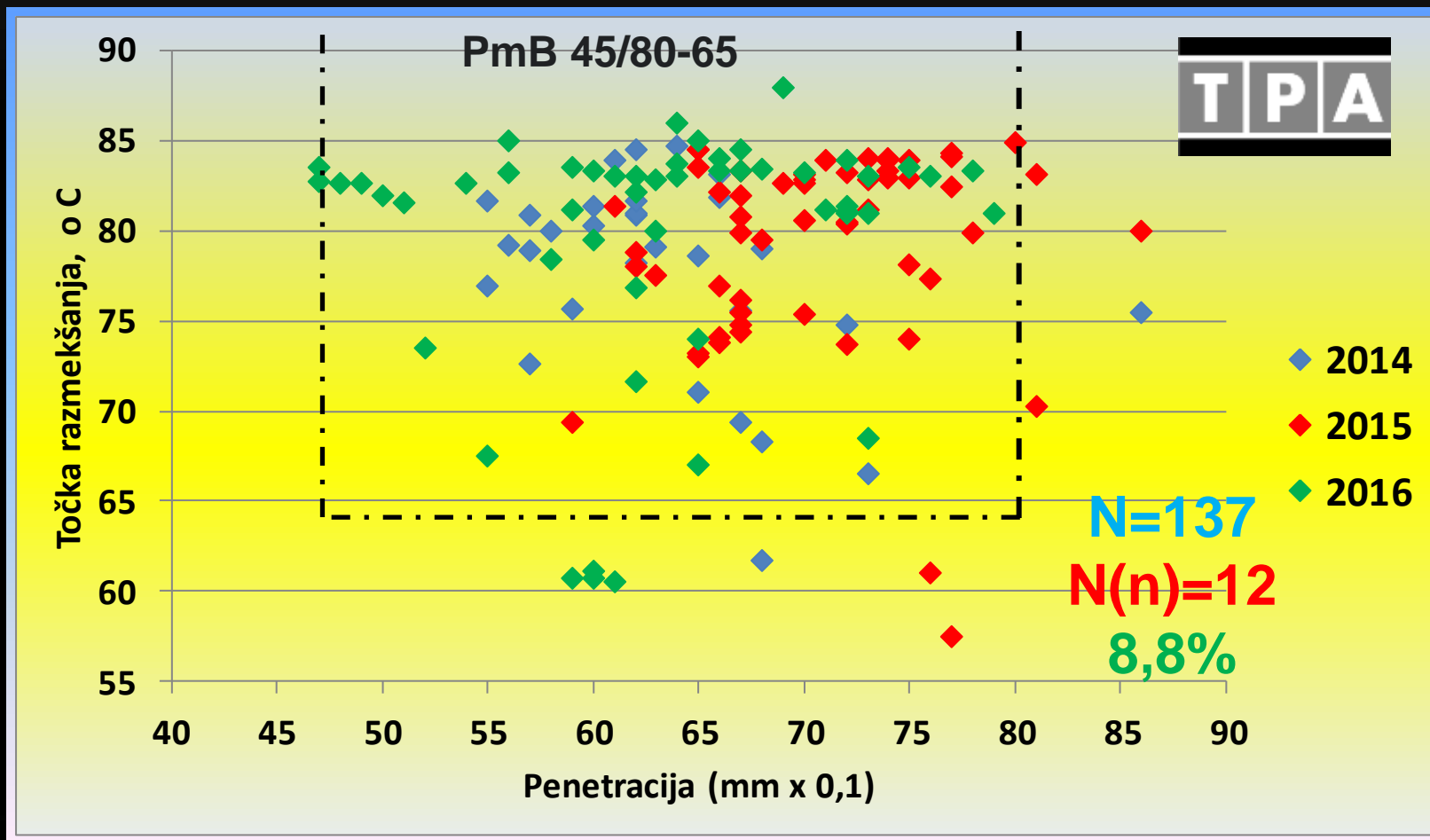
# PMB 45/80-65 NAKON RTFOT



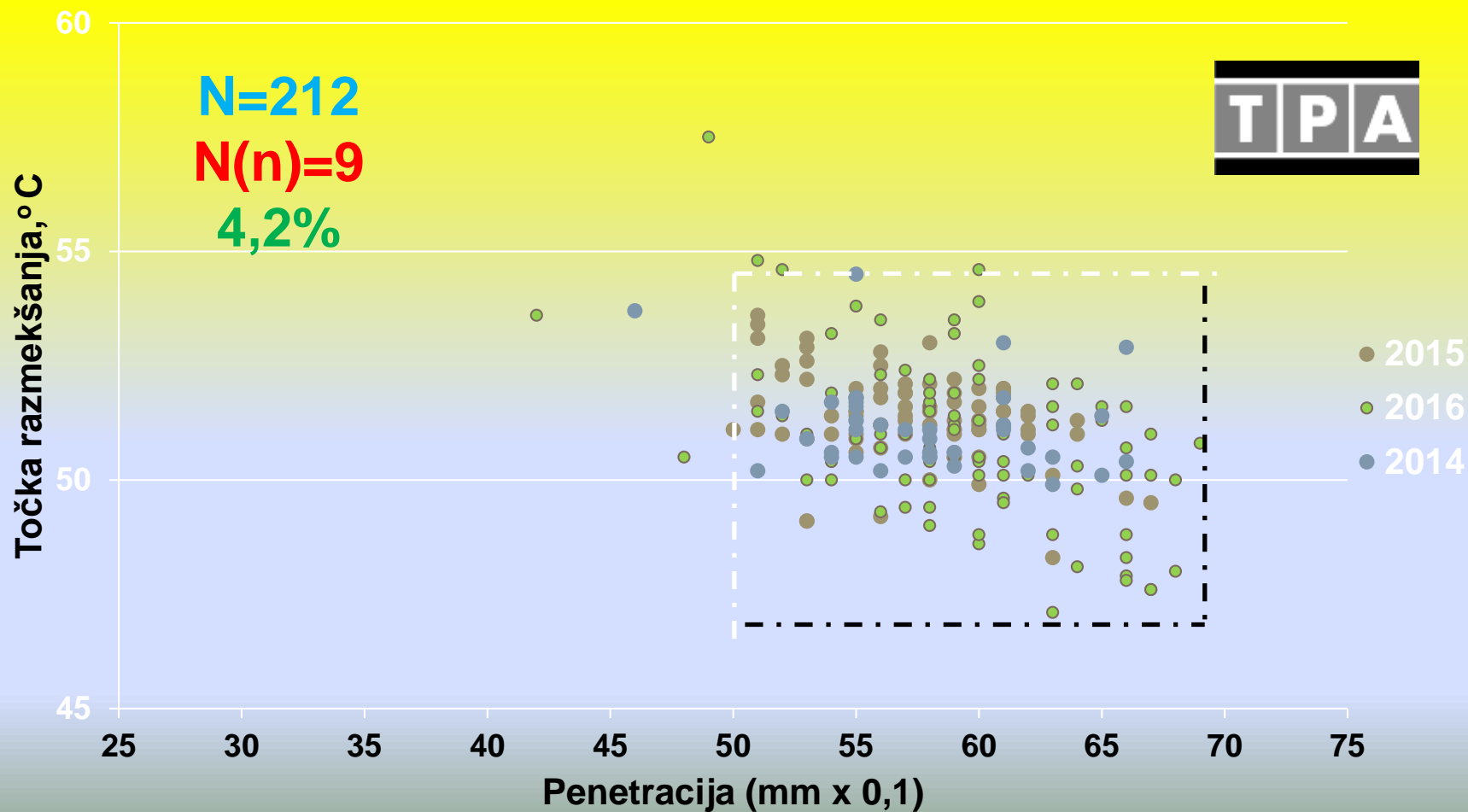
# PMB 45/80-65 NAKON RTFOT



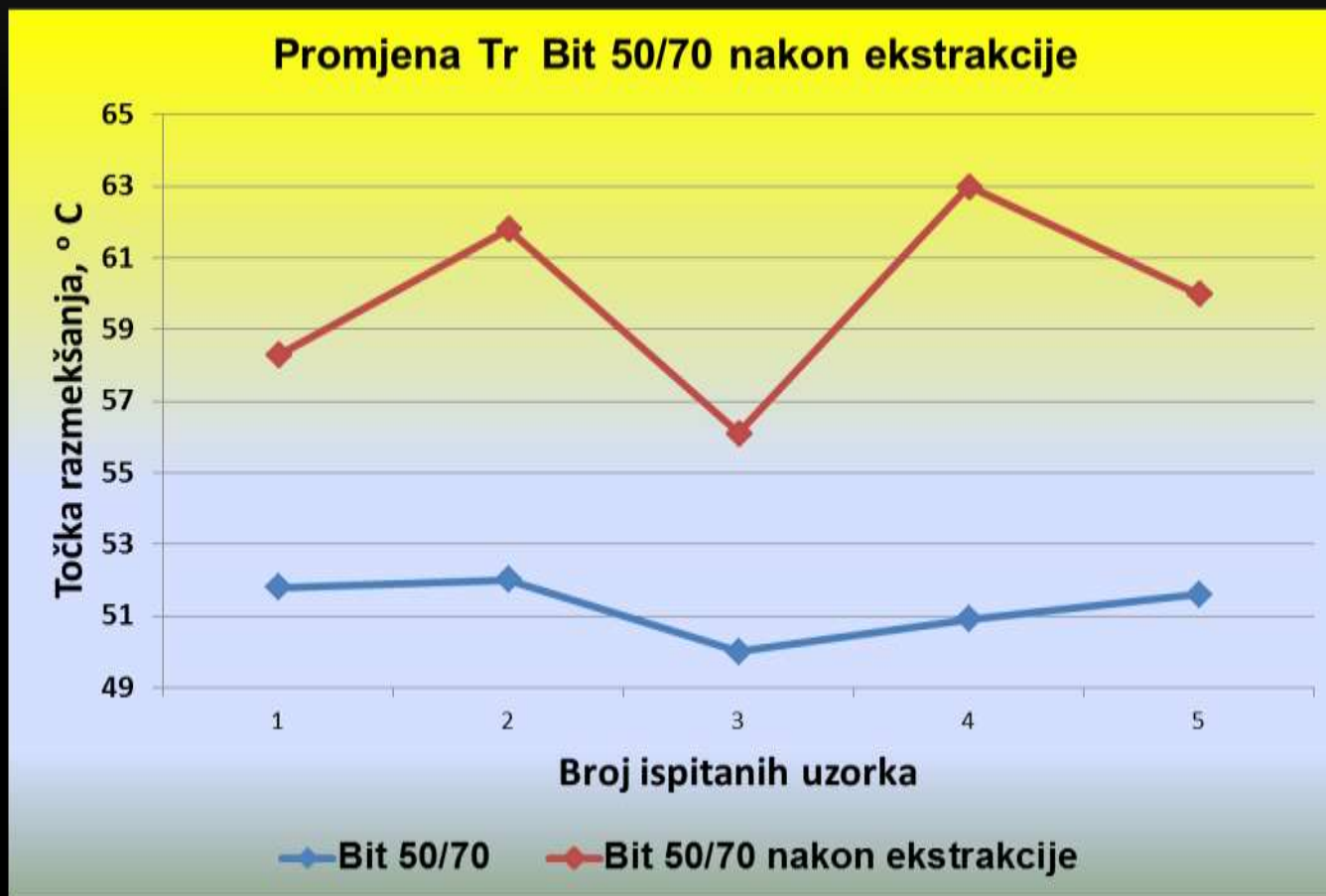
# PMB 45/80-65



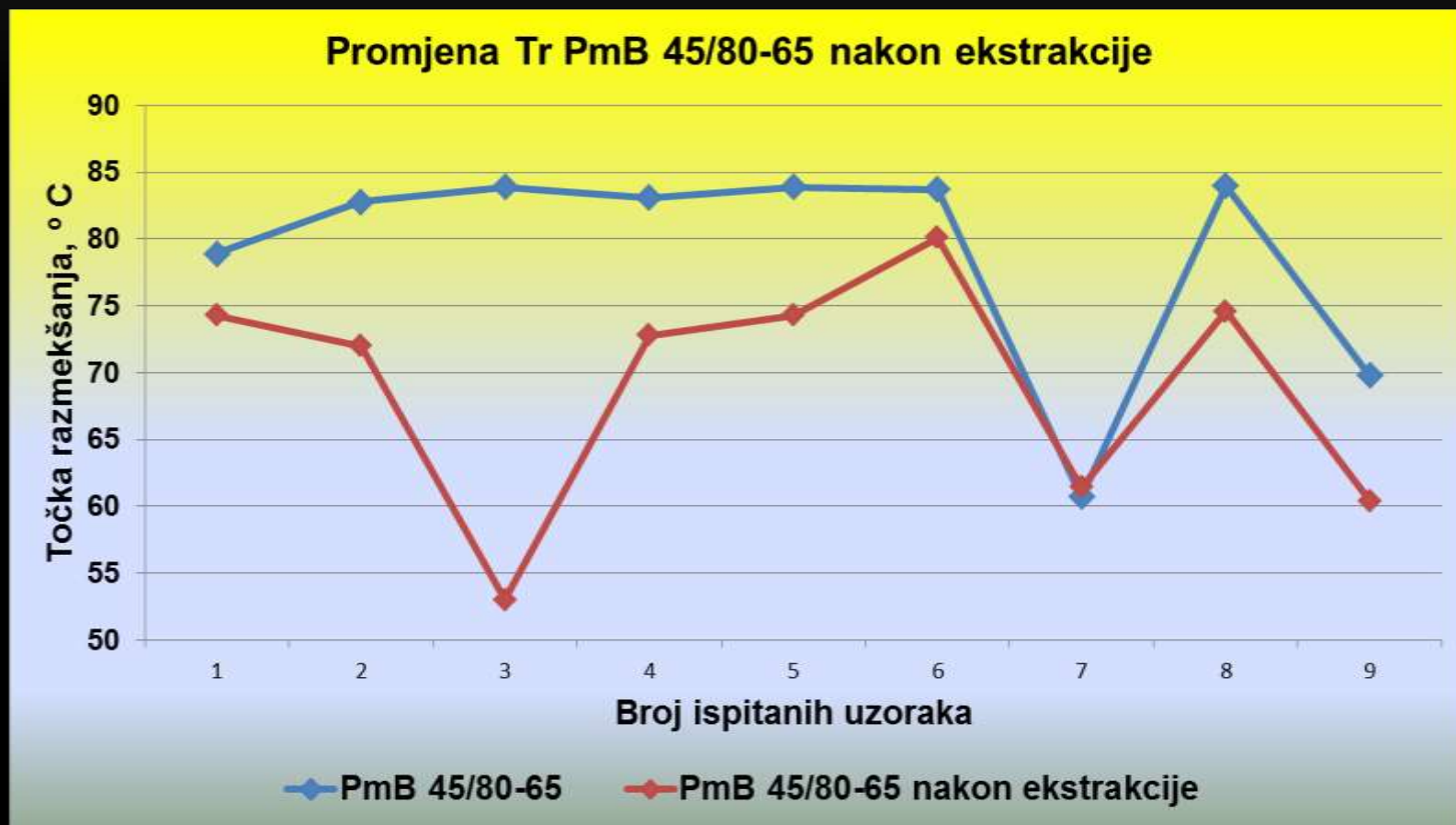
# BIT 50/70



# IZDVOJENI BIT 50/70



# IZDVOJENI PMB 45/80-65



# UMJESTO ZAKLJUČKA...

---