



**FESTÉKIPARI**  
KUTATÓ KFT.

# Hőálló festékek színtabilitása

Pozman Tamás

Festékipari Kutató Kft.



FESTÉKIPARI  
KUTATÓ KFT.

# Hőálló festék alkalmazási példái

- **Kandallók**
- Kályhák
- Kandallókályhák
- Kazánok
- Grillezők
- Füstcsövek
- Kipufogók





FESTÉKIPARI  
KUTATÓ KFT.

# Hőálló festék alkalmazási példái

- Kandallók
- **Kályhák**
- Kandallókályhák
- Kazánok
- Grillezők
- Füstcsövek
- Kipufogók





FESTÉKIPARI  
KUTATÓ KFT.

# Hőálló festék alkalmazási példái

- Kandallók
- Kályhák
- **Kandallókályhák**
- Kazánok
- Grillezők
- Füstcsövek
- Kipufogók





FESTÉKIPARI  
KUTATÓ KFT.

# Hőálló festék alkalmazási példái

- Kandallók
- Kályhák
- Kandallókályhák
- **Kazánok**
- Grillezők
- Füstcsövek
- Kipufogók



- Kandallók
- Kályhák
- Kandallókályhák
- Kazánok
- **Grillezők**
- Füstcsövek
- Kipufogók





FESTÉKIPARI  
KUTATÓ KFT.

# Hőálló festék alkalmazási példái

- Kandallók
- Kályhák
- Kandallókályhák
- Kazánok
- Grillezők
- **Füstcsövek**
- **Kipufogók**





FESTÉKIPARI  
KUTATÓ KFT.

# Hőálló festék alkalmazási példái

- Kandallók
- Kályhák
- Kandallókályhák
- Kazánok
- Grillezők
- Füstcsövek
- Kipufogók

**FEKETE vagy SZÜRKE  
színűek!**



Jól tapad a megfelelően előkészített felületre

Tapadását megőrzi 200-600°C-ra történő rendszeres felfűtés során is

Bevonata kellően rugalmas, jól bírja a hőtágulást de hő hatására nem lágyul

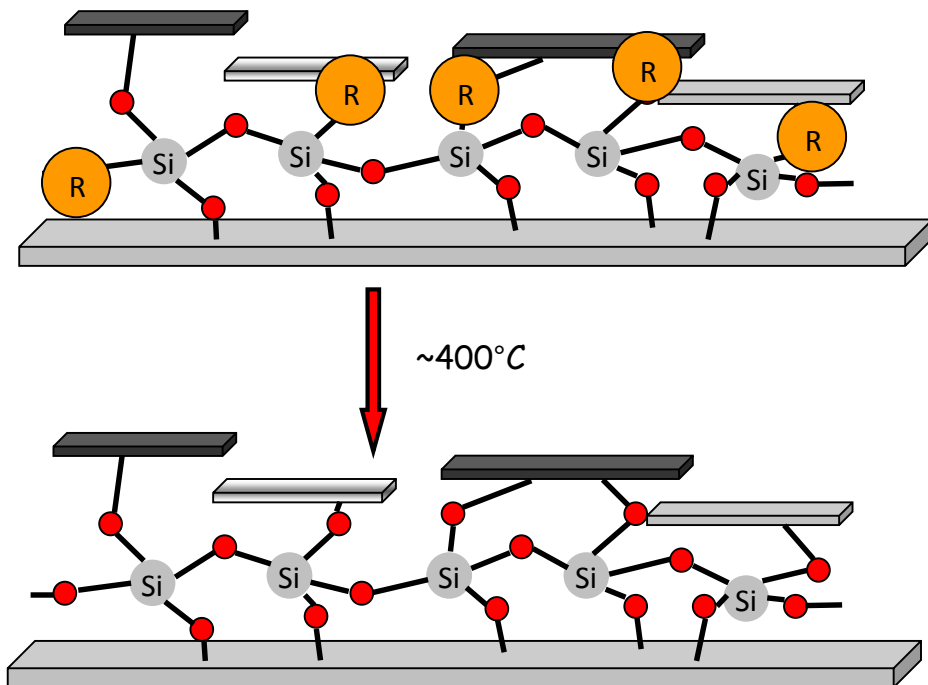
Minimális káros anyag kibocsátás (nem füstöl)

Színét megőrzi akár 500°C felett is (pigmentálástól függően)

Tartós, dekoratív bevonatot képez.



# Hőálló festékek kulcskomponensei

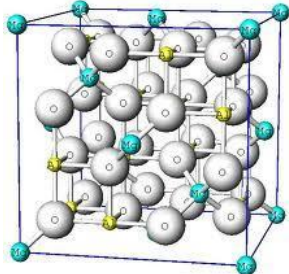
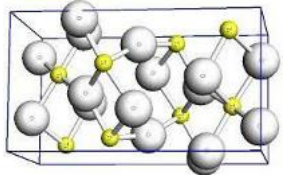
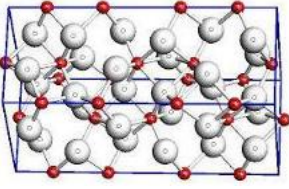


Szilikongyanta



Hőálló pigmentek

# Jellemző hőálló pigmentek

| Típus                       | Szerkezet, elemi cella  | Pigment | Összetétel             | Hőállóság<br>°C |
|-----------------------------|---|---------|------------------------|-----------------|
| <b>Spinel</b><br>$Me_2O_4$  |    | PBk 26  | $Co (Cr, Fe)_2O_4$     | >500            |
|                             |   | PBk 27  | $Cu (Cr, Fe, Mn)_2O_4$ | >500            |
|                             |   | PB 28   | $Co Al_2O_4$           | >500            |
|                             |   | PB 36   | $Co (Al, Cr)_2O_4$     | >500            |
|                             |   | PG 50   | $(Co, Ni, Zn)_2TiO_4$  | >500            |
| <b>Rutil</b><br>$MeO_2$     |   | PBr 24  | $(Ti, Cr, Sb)O_2$      | >500            |
|                             |   | PY 53   | $(Ti, Ni, Sb)O_2$      | >1000           |
|                             |   | PY 164  | $(Ti, Mn, Sb)O_2$      | >500            |
| <b>Hematit</b><br>$Me_2O_3$ |  | PBk 33  | $(Fe, Mn)_2O_3$        | >300            |
|                             |   | PG 17   | $Cr_2O_3$              | >300            |
|                             |   | PR 101  | $\alpha-Fe_2O_3$       | >300            |



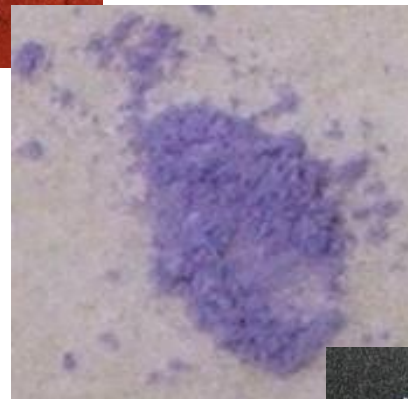
FESTÉKIPARI  
KUTATÓ KFT.

# Vizsgált pigmentek

PR 101  
( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ )



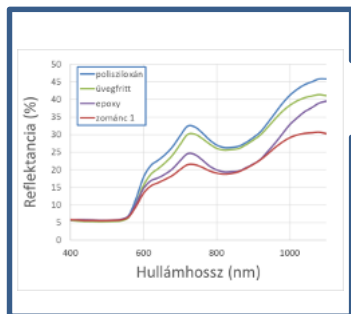
PV14  
 $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$



PW 6 ( $\text{TiO}_2$ )

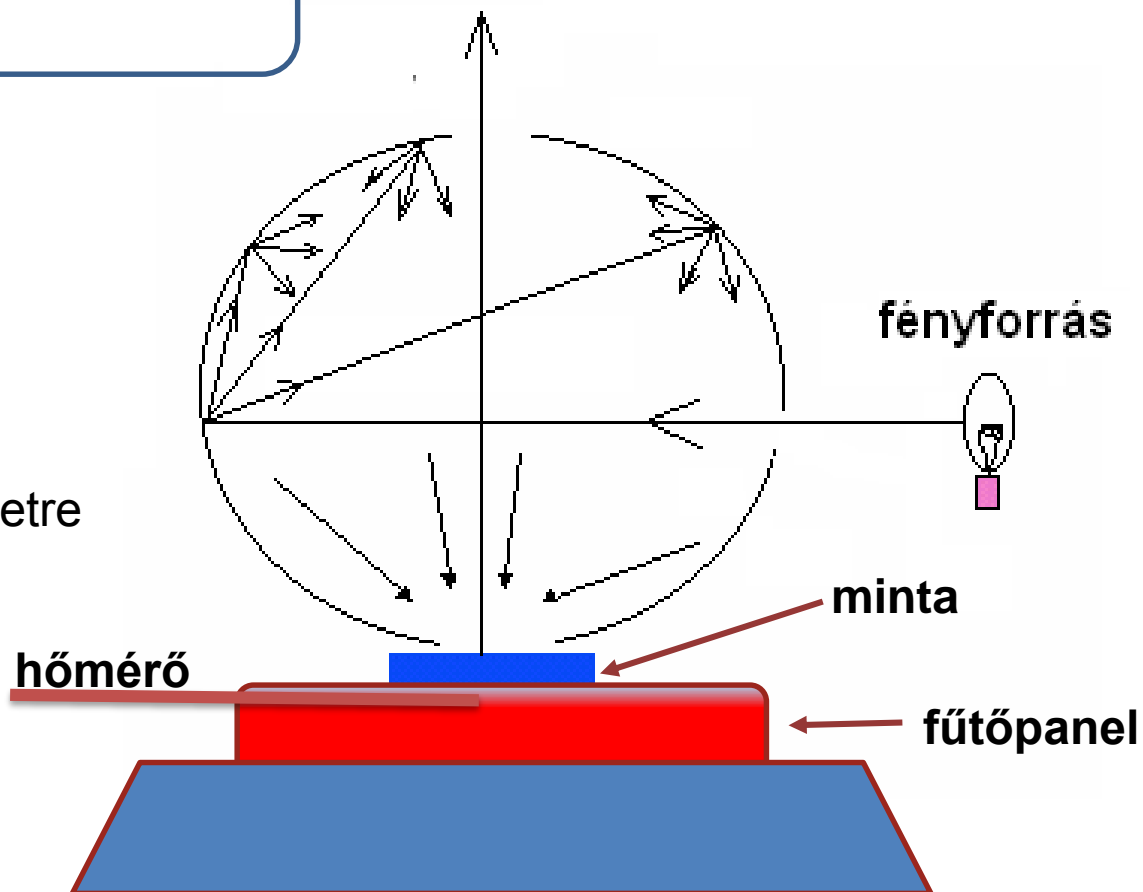


# Spektrofotometriás mérési módszer



Adatfeldolgozás — detektor

1. Minta rögzítése
2. Hőmérséklet beállítása
3. Felfűtés a mérési hőmérsékletre
4. Hőntartás
5. Mérés
6. Kiértékelés

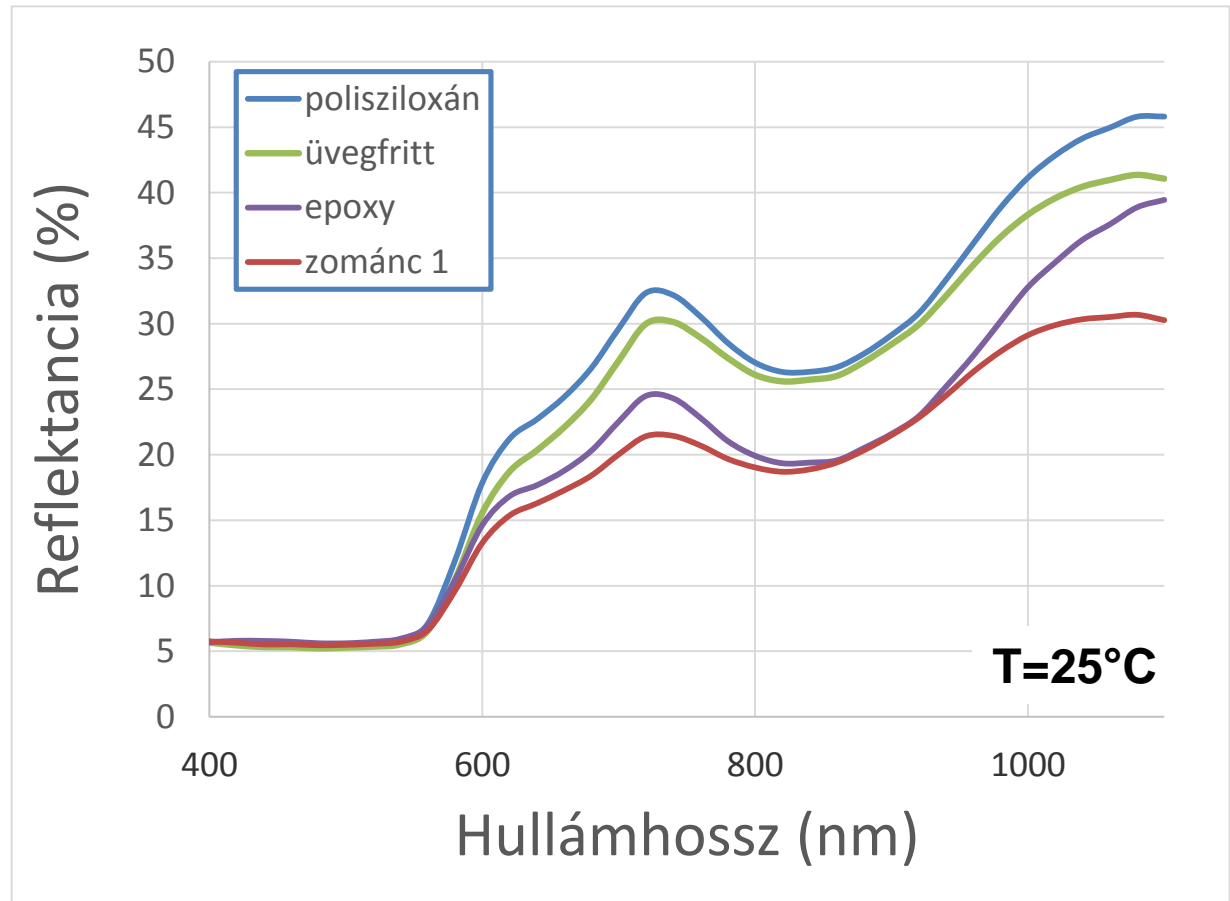




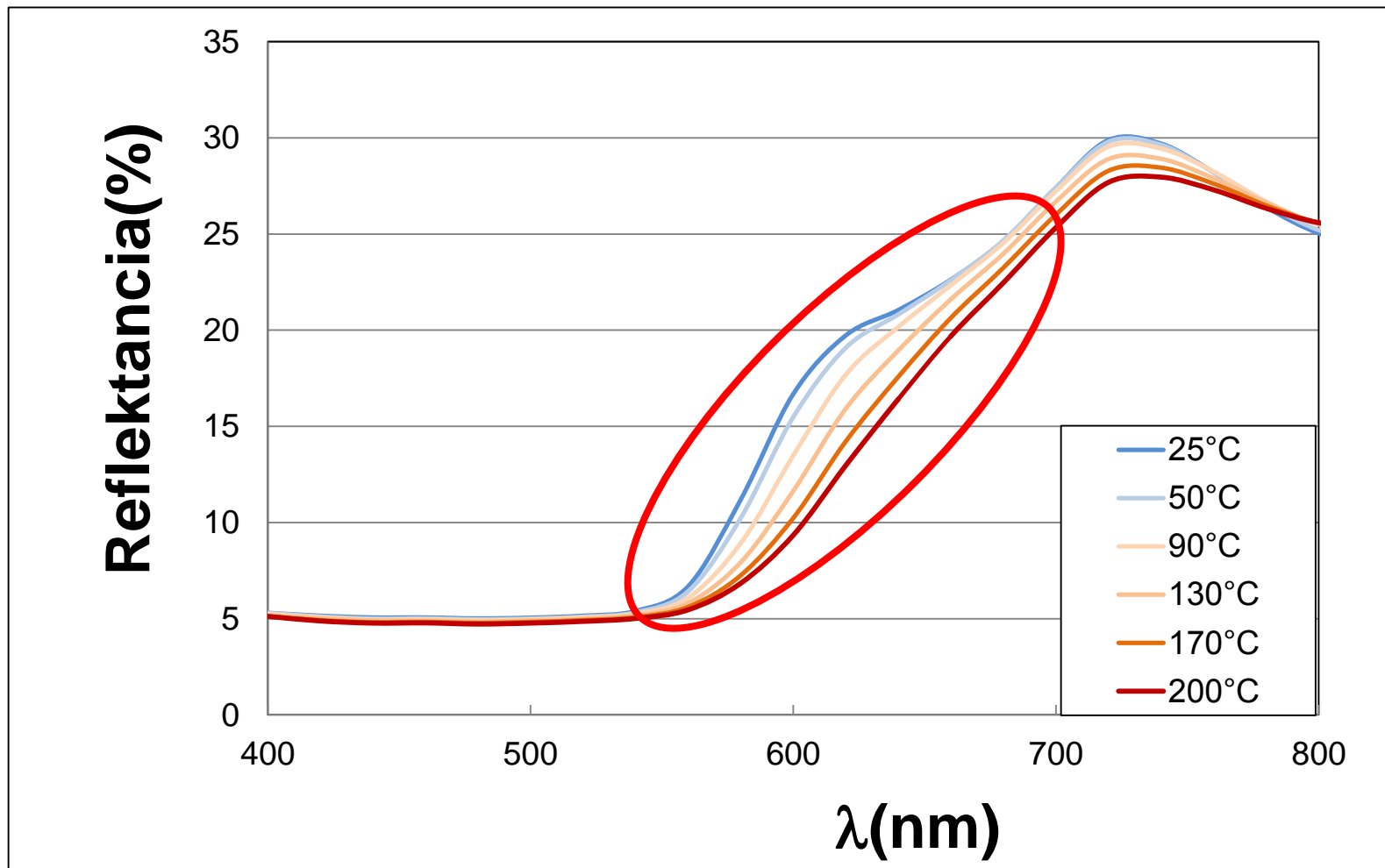
FESTÉKIPARI  
KUTATÓ KFT.

# PR101 pigment reflexiós spektruma

- Epoxi : pigment  
100:100
- Üvegfritt: pigment  
100:50
- Polisziloxán : Pigment  
100:200
- Boroszilikát : pigment  
zománc  
100:20



# Reflexiós spektrum változása a hőmérséklettel

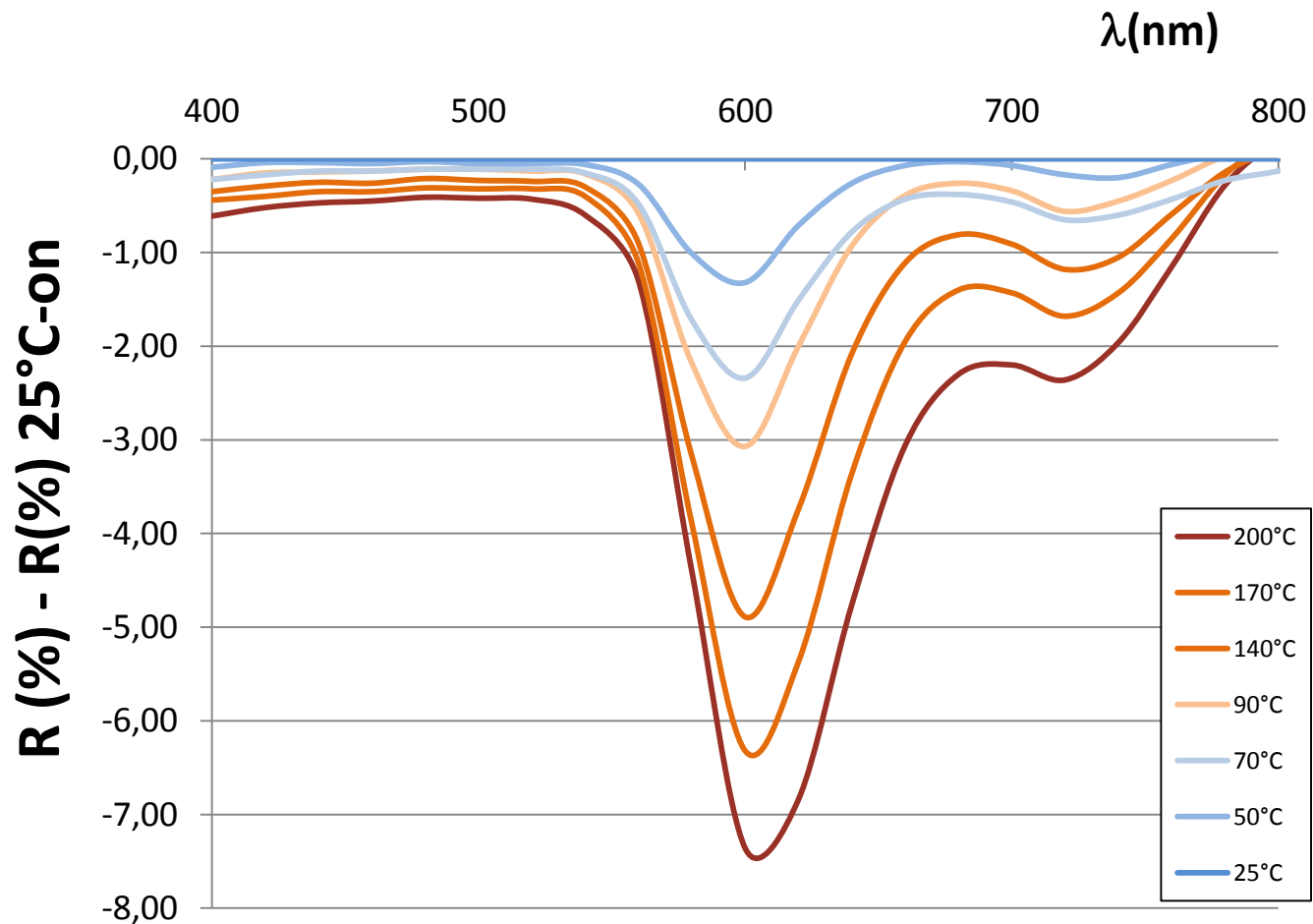


\* PR101 pigment polisziloxán mátrixban



FESTÉKIPARI  
KUTATÓ KFT.

# Színváltozás a reflexiók spektrumában



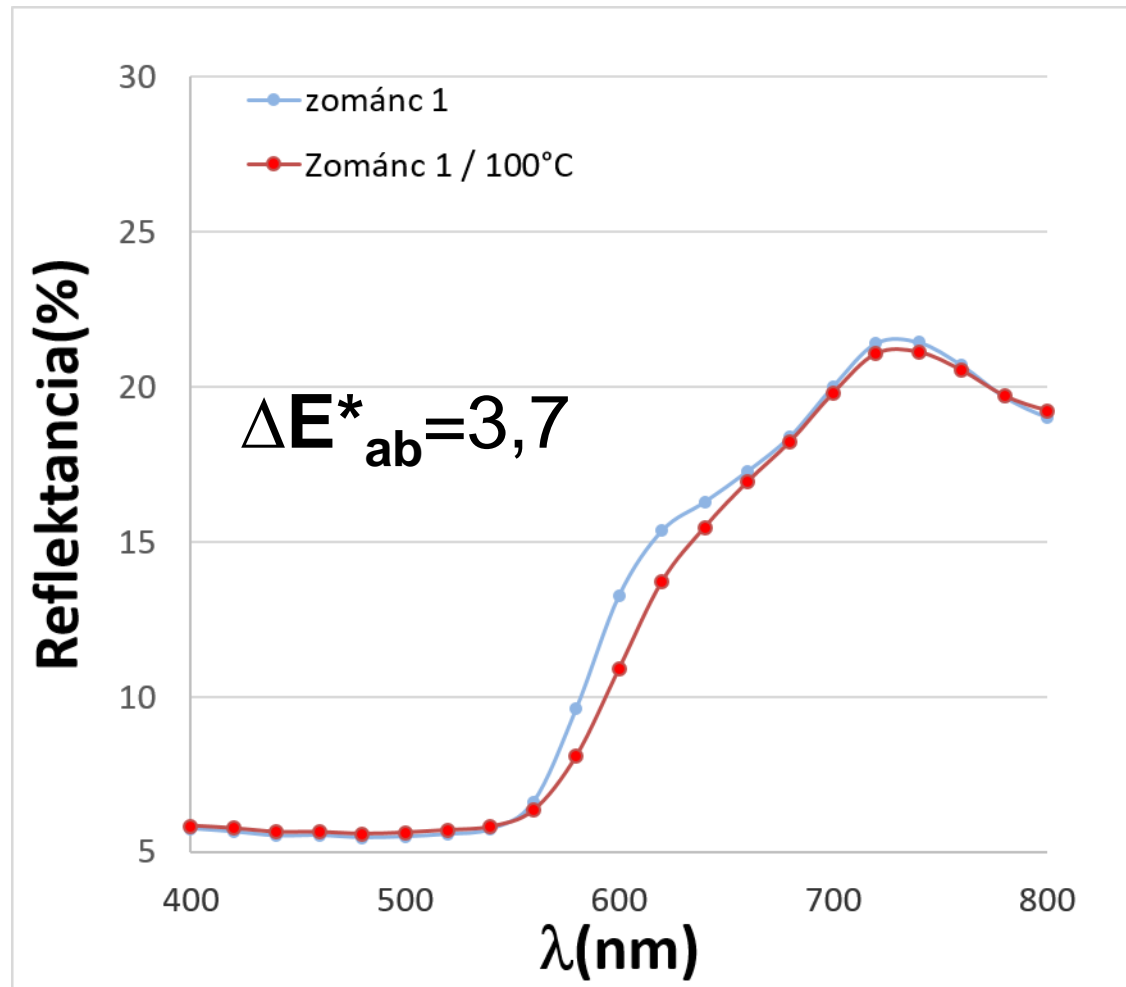


FESTÉKIPARI  
KUTATÓ KFT.

# PR101 pigment vizsgálata különböző zománcokban

**Zománc 1:** boroszilikát,  
TiO<sub>2</sub> és Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-al zavarosított  
fedőzománc

$$\Delta E^*_{ab}=3,7$$



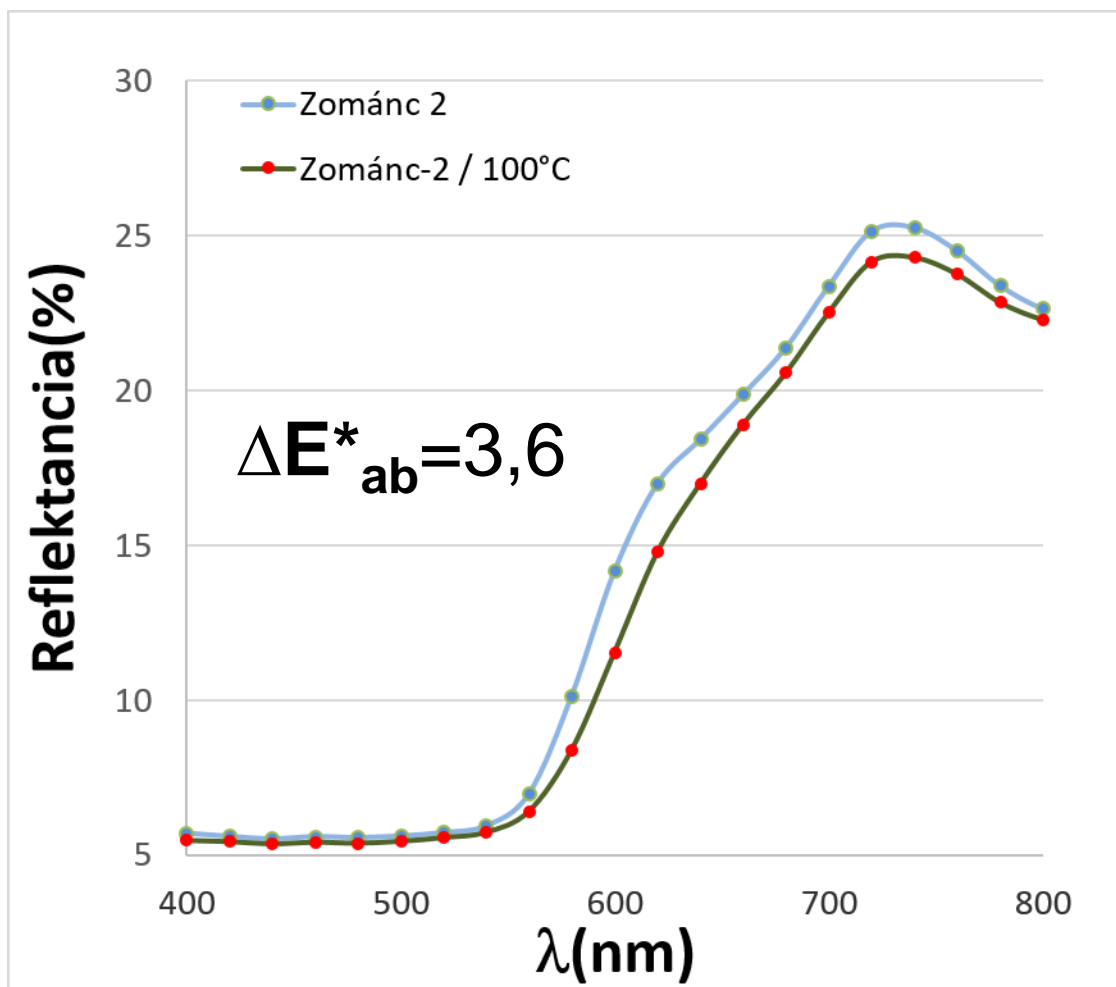
# PR101 pigment vizsgálata különböző zománcokban

**Zománc 1:** boroszilikát,  
TiO<sub>2</sub> és Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-al zavarosított  
fedőzománc

$$\Delta E^*_{ab}=3,7$$

**Zománc 2:** boroszilikát,  
fehér saválló fedőzománc,  
Al és Zr adagolt titán  
rekrisztalizációs összetétel

$$\Delta E^*_{ab}=3,6$$



**Zománc 1:** boroszilikát,  
TiO<sub>2</sub> és Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-al zavarosított  
fedőzománc

$$\Delta E^*_{ab}=3,7$$

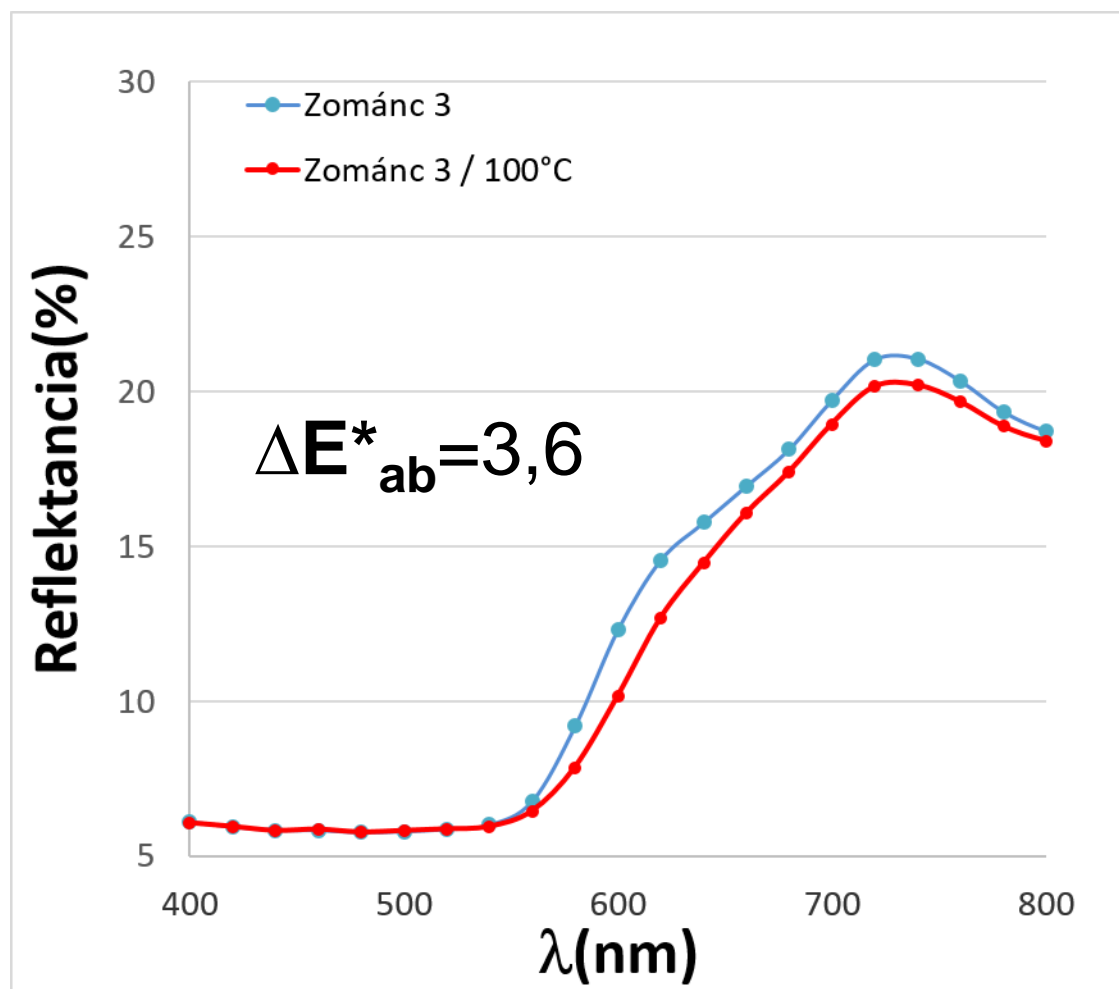
**Zománc 2:** boroszilikát,  
fehér saválló fedőzománc,  
Al és Zr adagolt titán  
rekrisztalizációs összetétel

$$\Delta E^*_{ab}=3,6$$

**Zománc 3:** boroszilikát,  
transzparens, fényes saválló  
fedőzománc LiO és TiO<sub>2</sub> -al

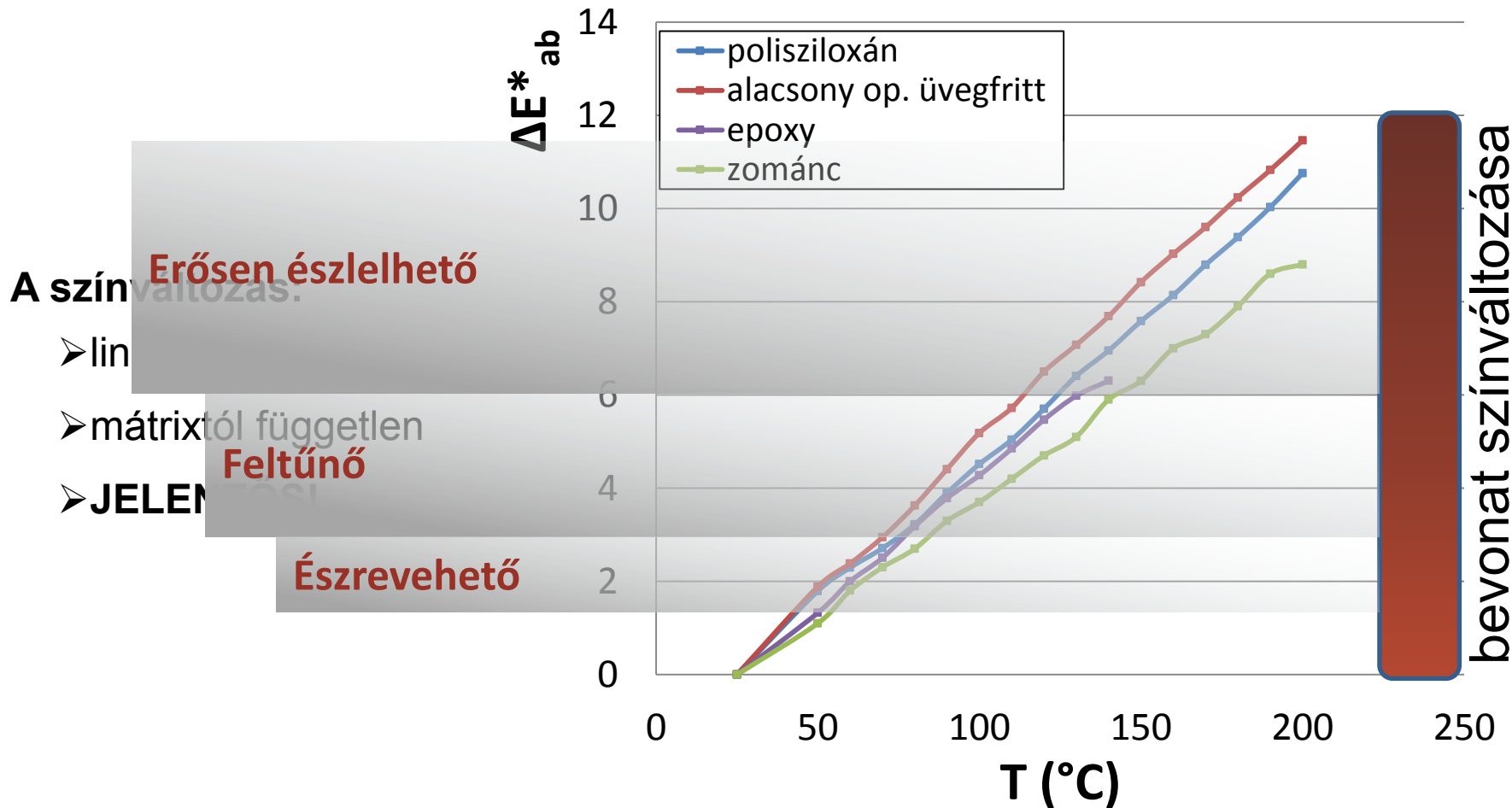
$$\Delta E^*_{ab}=3,6$$

*Közel azonos  
színváltozás 100°C-on!*





# PR101 pigment színváltozása különböző mátrixokban



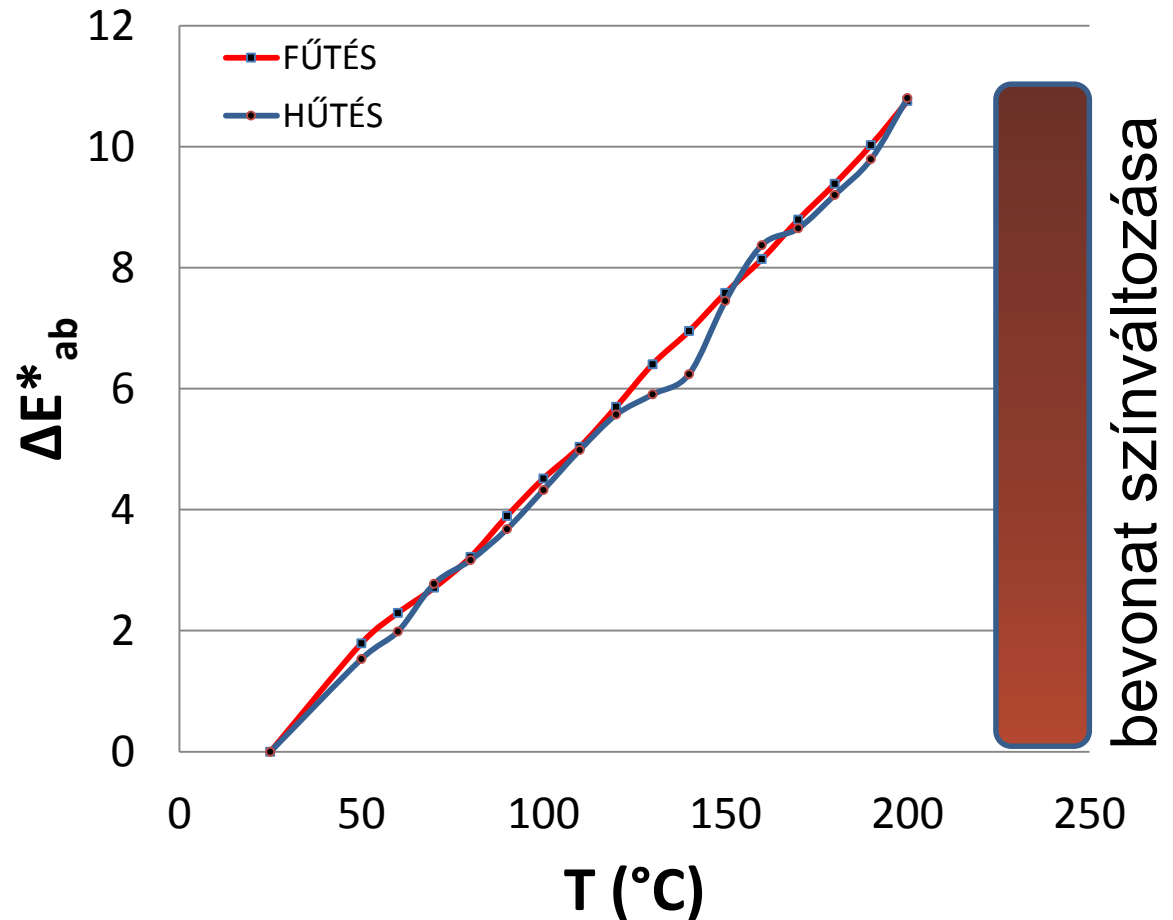


FESTÉKIPARI  
KUTATÓ KFT.

# PR101 pigment reverzibilis színváltozása

## Polisziloxán mátrix

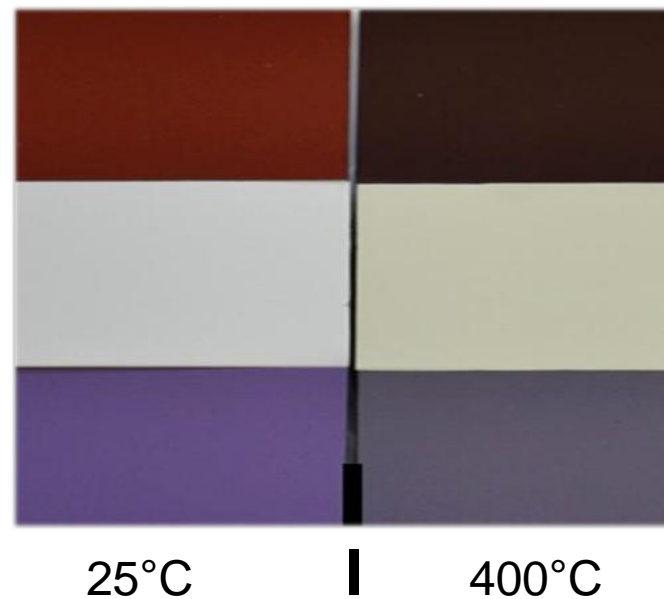
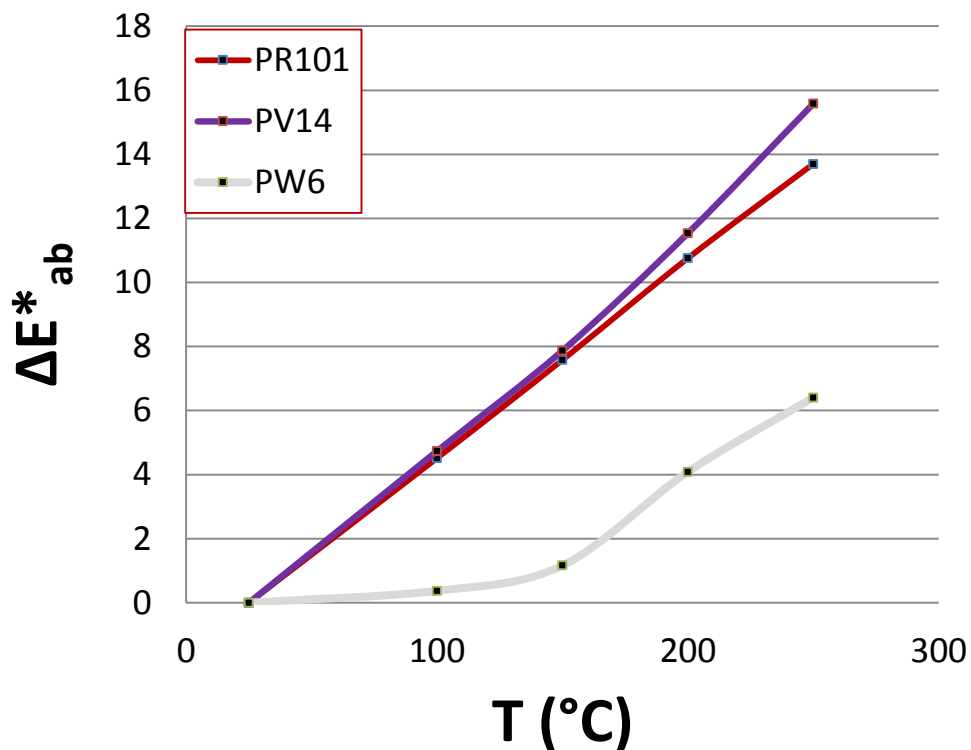
- Lineáris változás
- Nincs hiszterézis
- Teljesen reverzibilis





FESTÉKIPARI  
KUTATÓ KFT.

# Pigmentek színváltozása a hőmérséklettel





**FESTÉKIPARI**  
KUTATÓ KFT.

# Felfűtés-lehűtés

25.0<sup>°C</sup>

25.0<sup>°C</sup>



FESTÉKIPARI  
KUTATÓ KFT.

# Szabványos hőállósági teszt

MSZ ISO 787-21:1994

|                  | Hőmérséklet                  | PR101                  | PW6                   | PV14                   |
|------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Szabvány szerint | 25 °C                        |                        |                       |                        |
|                  | 250 °C után<br>25°C-on mérve | $\Delta E^*_{ab}=0,1$  | $\Delta E^*_{ab}=0,2$ | $\Delta E^*_{ab}=0,2$  |
| Valós            | 250°C-on mérve               | $\Delta E^*_{ab}=13,7$ | $\Delta E^*_{ab}=6,7$ | $\Delta E^*_{ab}=15,6$ |



- Műszeresen, nagy biztonsággal mértünk magas hőmérsékleten
- Kötőanyagtól függetlenül bekövetkezik a termokróm színváltozás
- PR101 és PV14 esetén már „alacsony” hőmérsékleten is jelentős a színváltozás
- A szabvány nem tér ki a pigmentek esetleges termokróm tulajdonságaira



**FESTÉKIPARI**  
KUTATÓ KFT.

# Köszönöm a figyelmet és Köszönet a munkában közreműködőknek!

