

# S01-04 Utjecaj konstrukcijskih materijala na svojstva transformatorskih ulja

Ivanka Radić  
Končar D&ST, Hrvatska

Branka Jakopović  
Končar D&ST, Hrvatska

## Uvod

Materijali koji dolaze u kontakt s transformatorskim uljem moraju biti pažljivo odabrani na način da moraju biti kompatibilni s izolacijskim uljem u radnim uvjetima rada transformatora. Materijal ne smije narušavati svojstva ulja i ulje ne smije utjecati na svojstva materijala u svrhu osiguranja pouzdanog rada transformatora.

## Unutarnje zaštitne prevlake kotlova distributivnih transformatora

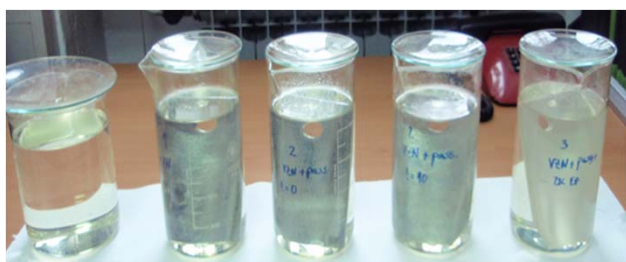
Unutrašnje zaštitne prevlake distributivnih transformatora koje su u kontaktu s uljem su zaštićene uljo otpornim premazom ili su vruće cinčane.



Slika 1 - Unutrašnjost kotlova distributivnih transformatora

## Ispitivanje utjecaja premaza na transformatorsko ulje

Uvjeti izlaganja : ASTM D 3455-11; 100°C

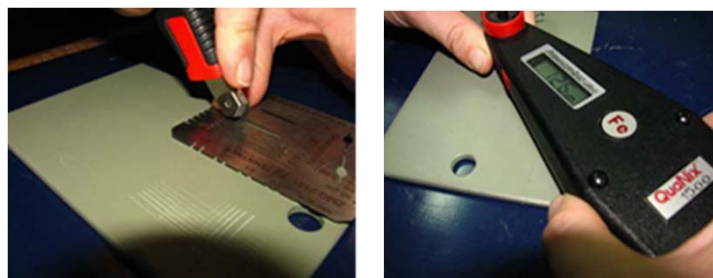


Slika 2 - Pripremljene pločice s premazom za ispitivanje s transformatorskim uljem

## Tablica1. Rezultati ispitivanja utjecaja epoksidnog premaza na transformatorsko ulje

| Karakteristika ulja       | Metoda         | Ulje „sijepa proba“ | Ulje + uzorak | Zahtjev           |
|---------------------------|----------------|---------------------|---------------|-------------------|
| Izgled                    |                | čisto, bistro       | čisto, bistro | bez promjene      |
| Boja                      | HRN ISO 2049   | <0,5                | <0,5          | max. porast 1,5   |
| Kiseline, mg KOH/g        | HRN EN 62021-1 | 0,03                | 0,04          | max. porast 0,03  |
| Površinska napetost, mN/m | ASTM D 971     | 47                  | 46            | pad za max. 5     |
| Tan δ, 90°C               | HRN EN 60247   | 0,0005              | 0,0006        | max. porast 0,005 |
| Specifični otpor 90°C     | HRN EN 60247   | 394                 | 304           | min.60            |

| Uzorak                           | Debljina, μm (ISO2178) |            | Prionjivost (ISO 2409) |         |
|----------------------------------|------------------------|------------|------------------------|---------|
|                                  | prije                  | poslije    | prije                  | poslije |
| Uzorak 1<br>dostavno stanje      | 123 ± 9,3              | 125 ± 10,1 | 0                      | 0       |
| Uzorak 2<br>100°C, 164h na zraku | 128 ± 10,8             | 116 ± 7,3  | 0                      | 0       |
| Uzorak 3<br>100°C, 164h u ulju   | 140 ± 15,3             | 142 ± 9,2  | 0                      | 0       |
| Uzorak 4<br>100°C, 164h u ulju   | 133 ± 4,7              | 138 ± 7,6  | 0                      | 0       |
| Uzorak 5<br>100°C, 164h u ulju   | 125 ± 14,7             | 133 ± 9,8  | 0                      | 0       |
| Uzorak 6<br>100°C, 164h u ulju   | 147 ± 11,6             | 148 ± 12,0 | 0                      | 0       |



Slika 3 - Ispitivanje prionjivosti i debljine premaza

## Zaključak

- Kod selekcije novih materijala koji će biti u kontaktu s transformatorskim uljem neophodno je provesti ispitivanje otpornosti materijala i utjecaja materijala na ulje.
- Utjecaj nekompatibilnih materijala na transformatorsko ulje može uzrokovati smanjenje izolacijskih svojstava ulja što direktno ili indirektno može dovesti do greški i kvarova u radu transformatora.