

# ĆWICZENIE 1

## Otrzymywanie nanokompozytów z osnową żywicy epoksydowej

### Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z techniką otrzymywania nanokompozytów epoksydowych z dodatkiem modyfikowanych glinokrzemianów oraz nanokrzemionki z wykorzystaniem czterostopniowej metody homogenizacji.

### Materiały stosowane do badań:

1. Żywica epoksydowa Epidian 6,
2. Utwardzacz Z1 – trietylenotetraamina,
3. Bentonit modyfikowany chlorkiem butylotrifenylofosfoniowym lub chlorkiem benzyldimetylododecyloamoniowym,
4. Nanokrzemionka modyfikowana i niemodyfikowana,
5. Formy silikonowe do odlewania beleczek i wiosełek,
6. Myjka ultradźwiękowa U504, ULTRON (Polska),
7. Homogenizator, typ 309 z przystawką do ucierania, producent: Spółdzielnia Pracy „Mechanika precyzyjna” (Polska),
8. Szybkoobrotowy homogenizator Dispermat typu D-51580 z mieszadłem turbinowym GETZMANN GmbH(Niemcy),

### Wykonanie ćwiczenia:

Sporządzić kompozycje epoksydowe z dodatkiem: 0,0; 1,0 lub 3,0% mas. nanododatku. W tym celu odważyć ok. 160 g żywicy i dodać obliczoną ilość dodatku. Dyspergować go do momentu otrzymania homogenicznej zawiesiny według następujących etapów.

- mieszanie przez 5, 10 i 45 min w szybkoobrotowym mikserze termostatowanym w temperaturze 50°C z prędkością odpowiednio 500, 2500 i 6000 min<sup>-1</sup>. Elementem homogenizującym jest mieszadło turbinowe,
- umieszczenie kompozycji w sonikatorze na 5 min,

*Przed odlaniem kompozycji należy ją schłodzić do temp pokojowej.*

Do kompozycji EP6, przygotowanych we wcześniej opisany sposób, dodać utwardzacz Z-1 w ilości 13% mas. w stosunku do żywicy. Następnie kompozycje odpowietrzyć w laboratoryjnej komorze próżniowej VAKUUM UHG 400 (firmy Schuechl, Niemcy) i odlać do form silikonowych przygotowanych zgodnie z normami ISO 527-1:1998. Kształtki utwardzić w temperaturze pokojowej przez 24 h, a następnie dotwardzić w temperaturze 100°C przez 6 godzin.

### **Opracowanie wyników:**

Oznaczyć właściwości mechaniczne nanokompozytów oraz scharakteryzować strukturę (ćwiczenia 4 i 5).

### **Zagadnienia:**

1. Nanokompozyty – definicja.
2. Metody otrzymywania nanokompozytów.
3. Rodzaje nanonapełniaczy i ich charakterystyka.
4. Budowa, charakterystyka i modyfikacja montmorylonitu.
5. Rodzaje nanokompozytów z dodatkiem montmorylonitów.

### **Literatura:**

1. K. Kurzydłowski, M. Lewandowska „*Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne, funkcjonalne*”,
2. D. Żuchowska „*Polimery konstrukcyjne: Wprowadzenie do technologii i stosowania*”,
3. Heneczkowski M., Oleksy M., „*Technologia przetwórstwa tworzyw sztucznych*”, Rzeszów 2014,
4. R. W. Kelsall i inni, „*Nanotechnologie*”, PWN, Warszawa 2009,
5. L. Stoch, „*Minerały ilaste*”, Warszawa, Wydawnictwo Geolog., 1974 r.,
6. M. Olejnik „*Nanokompozyty polimerowe z udziałem montmorylonitu – otrzymywanie, metody oceny, właściwości i zastosowanie*”. Techniczne Wyroby Włókiennicze, 2008,
7. M. Kacperski, „*Nanokompozyty polimerowe*”, Polimery 2002, 47, 11-12.
8. W. Królikowski, Z. Roślaniec, „*Nanokompozyty polimerowe*”, KOMPOZYTY (COMPOSITES) 4(2004)9