

dr hab. inż. Jakub Haberko, prof. AGH

Katedra Fizyki Materii Skondensowanej, WFiIS

Tytuł: Elastomery ciekłokrystaliczne, czyli jak zbudować miękkiego robota.

Ciekłe kryształy nauka zna już od ponad stu lat. Ten nowy stan materii po raz pierwszy opisał Otto Lehmann pod koniec XIX w. Materiały te wykazują fascynujące właściwości, które łączy jedno: anizotropia. Zależność od kierunku obejmuje właściwości elektryczne, magnetyczne, mechaniczne i wynika z kształtu cząsteczek: są one wydłużone lub płytkowate. Współczesna technika wykorzystuje je powszechnie, głównie w wyświetlaczach, choć istnieją także inne, bardziej niszowe zastosowania, jak np. pomiar temperatury.

Z kolei elastomery ciekłokrystaliczne (Liquid-crystal elastomers, LCE) to polimery lub sieci polimerowe, w których strukturę wbudowane są cząsteczki (mezogeny) ciekłych kryształów. Jeśli mezogenom nadamy pewien wyróżniony kierunek (direktor), to również taki materiał uzyska właściwości anizotropowe. Co więcej, podgrzanie LCE powyżej temperatury przejścia fazowego spowoduje rozporządkowanie mezogenów i odwracalną deformację próbki. Odpowiednio projektując kształt próbki i rozkład direktora w jej wnętrzu można wymusić pożądaną deformację i wykorzystać próbkę jako element wykonawczy (aktuator), aktywowany temperaturą lub światłem.

W wystąpieniu przedstawię wyniki eksperymentów oraz symulacji komputerowych MES materiałów o prostym, jak i bardziej skomplikowanym rozkładzie direktora, które mogą służyć odpowiednio np. jako siłowniki liniowe czy chwytaki – elementy miękkich robotów.