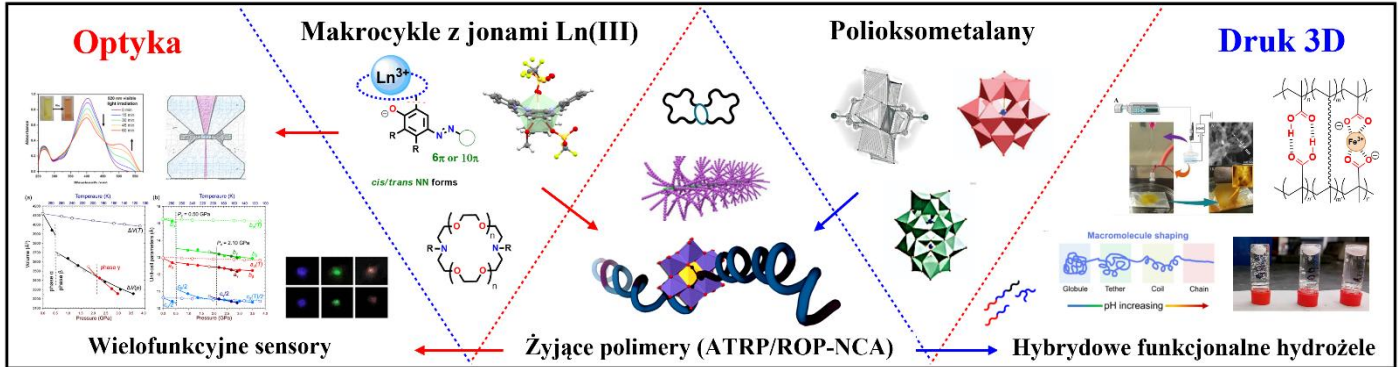


### Cel projektu

Chcemy opracować nowy sposób projektowania materiałów, w którym porządek i nieporządek traktujemy jak narzędzia, a nie wady. Zaczynamy od bloków budulcowych na poziomie pojedynczych cząsteczek: kompleksów metali ziem rzadkich (lantanowców) oraz nieorganicznych klastrów tlenków metali (poliokso metalanów). Z tych elementów budujemy większe architektury polimerowe nowoczesnymi, precyzyjnymi metodami („żyjącymi” polimeryzacjami), które pozwalają kontrolować długość i ułożenie łańcuchów wedle założeń projektowych.



### Opis badań

Właściwości współczesnych materiałów takie jak wytrzymałość, przewodnictwo, barwa czy też możliwość ich recyklingu i stabilność środowiskowa, są wypadkową ich budowy. W klasycznych, idealnie uporządkowanych kryształach albo w całkowicie nieuporządkowanych szklach rzadko da się osiągnąć taki zestaw właściwości. Co więcej, „nieporządek” bywa korzystny (np. wzmacnia sygnał optyczny), ale zwykle pojawia się przypadkiem i jego zaprogramowana kontrola jest trudna do odtworzenia. Nasze podejście programuje zarówno porządek, jak i kontrolowany nieporządek już na poziomie cząsteczek, dzięki czemu powstają materiały powtarzalne i tworzone w łagodnych, bardziej zrównoważonych warunkach o wielofunkcyjnych właściwościach użytkowych. Sprawdzimy, jak nowe materiały świecą i jak reagują na temperaturę i nacisk, co jest podstawa czujników optycznych. Najlepsze układy przeniesiemy w formę cienkich warstw oraz (hydro)żeli, a następnie zbadamy możliwość druku 3D. Układy będą reagować na światło, zmianę pH lub jony metali, tak aby zmieniały kolor, objętość i lub kształt - to krok w stronę prostych aktuatorów (miękkich elementów wykonawczych) i czujników.

### Rezultaty projektu

- 1) Reguły projektowe: jasne, sprawdzone powiązania między budową cząsteczek na poziomie molekularnym a działaniem materiału.
- 2) Nowe rodziny materiałów hybrydowych łączących Poliokso metalany z żyjącymi polimerami winylowymi oraz polipeptydowymi.
- 3) Prototypy: cienkie powłoki do czujników temperatury/ciśnienia oraz drukowalne żele do prostych systemów sensorycznych i tzw. miękkiej robotyki.
- 4) Korzyści szersze: procedury tworzone w duchu zrównoważonej chemii, dane do ponownego wykorzystania oraz szkolenie młodych badaczy na styku chemii koordynacyjnej, chemii polimerów i nauki o materiałach.