

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Edukacja](#)

## Katalizatory Zieglera-Natty

Wyróżnia się sześć generacji katalizatorów Zieglera-Natty.

Klasyczne katalizatory pierwszej generacji otrzymuje się w wyniku redukcji  $TiCl_4$  związkami glinoorganicznymi, np.  $3TiCl_4 + Al \rightarrow 3TiCl_3 \cdot 1/3AlCl_3$ . Katalizatory te przejawiają niskie aktywności rzędu kilku kg PE na gram tytanu. Mechanizm polimeryzacji etylenu i  $\alpha$ -olefin wobec katalizatorów Zieglera-Natty możemy przedstawić w następujący sposób:



I etap: koordynacja olefiny do centrum aktywnego

## II etap: insercja (wbudowanie) olefiny w reaktywne wiązanie Ti - C

Wprowadzenie do układu katalitycznego niewielkiej ilości zasady Lewisa powoduje zwiększenie powierzchni właściwej katalizatora oraz jego aktywności. W trakcie polimeryzacji obserwuje się zmniejszenie szybkości dezaktywacji katalizatora. Drugą generacją katalizatorów nazywa się układy katalityczne, w których prekursorem jest  $TiCl_3$  lub  $TiCl_4$  dodatkowo aktywowany zasadą Lewisa. Pozwalają one uzyskać PE z wydajnością kilkunastu kg PE na gram tytanu.

W katalizatorach trzeciej generacji zastosowano nośnik, na powierzchnię którego nanosi się związek metalu przejściowego (prekatalizator) aktywowany następnie związkiem metaloorganicznym. Znacznie zwiększyło to aktywność katalizatora (500 kgPE/gTi<sub>h</sub>) oraz stopień wykorzystania związku tytanowego. Dzięki temu zawartość tytanu w polimerze uległa zmniejszeniu. Jako nośniki najczęściej stosuje się  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $MgO$ ,  $MgCl_2$  oraz kompleksy dichlorku magnezu z zasadami Lewisa np. tetrahydrofuranem. Katalizatory trzeciej generacji umożliwiły postęp w technologii PE. Zrezygnowano z dezaktywacji i wymywania resztek katalizatora z polimeru.

Generacje czwarta i piąta różnią się między sobą tylko rodzajem zastosowanych zasad Lewisa. Mianem czwartej generacji określane są katalizatory, w których wykorzystuje się ftalany. Charakteryzują się one jeszcze większą wydajnością. Natomiast użycie 1,3-dieterów, doprowadziło do otrzymania katalizatorów generacji piątej.

Do szóstej generacji należą homogeniczne katalizatory Zieglera-Natty, w których prekursorem jest metalocen, a kokatalizatorem alkiloaluminoksan, przede wszystkim metyloaluminoksan (MAO). Przedmiotem badań naukowców jest wyeliminowanie MAO jako aktywatora i zastąpienie go innym związkiem, który nie jest oligomerem. Katalizatory homogeniczne z uwagi na jednorodność centrów aktywnych określa się jako katalizatory jednocentrowe. Umożliwiło to określenie struktur przestrzennych tych katalizatorów, co nie było możliwe w przypadku heterogenicznych katalizatorów nośnikowych. Ogromną zaletą tego typu katalizatorów jest bardzo wysoka aktywność.

[1] K. Szczegot, Kataliza Zieglera-Natty w polimeryzacji etylenu i  $\alpha$ -olefin, Opole 1992

Zilustrowanie tematu w PPT - [ściągnij prezentację](#)

Agnieszka Rudy <https://laboratoria.net/edukacja/3281.html>

**Informacje dnia:** [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#)

## Partnerzy