

[Akceptuję](#)

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

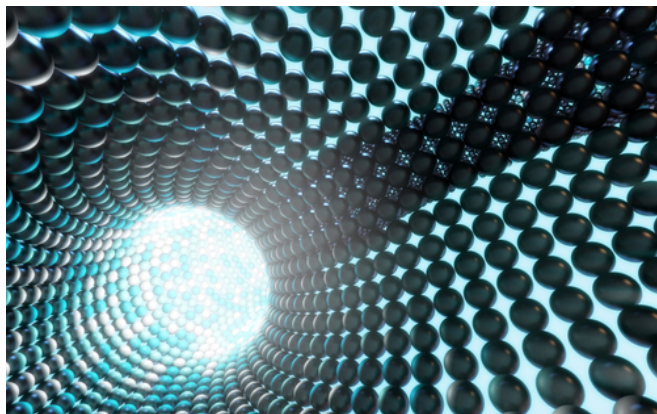
Naukowy styl życia

Nauka i biznes

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

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

Nowe podejście do oceny nanotoksyczności



Prof. Robert Rallo, koordynator projektu MODERN, omawia nowe podejście do oceny nanotoksyczności, które może przybliżyć szersze przyjęcie się metod in silico.

Partnerzy projektu MODERN postanowili pogłębić wiedzę o sposobie oddziaływania nanocząstek na środowisko i zdrowie człowieka. Ich nowe podejście – które opiera się na nowatorskich metodach obliczeniowych wykorzystywanych do charakteryzowania struktury nanocząstek i na modelach in silico do oceny ich skutków – daje widoki na ograniczenie konieczności przeprowadzania testów in vivo.

Z perspektywy historycznej presja rynkowa często owocowała innowacją naukową udostępnianą konsumentom, zanim nawet byliśmy w pełni świadomi wszystkich jej aspektów. Tak właśnie się stało w przypadku azbestu i ten sam scenariusz może jak najbardziej powtórzyć się w przypadku nanotechnologii, jeżeli nie będzie przeprowadzona odpowiednia ocena bezpieczeństwa i nie zostaną w jej następstwie podjęte właściwe działania polityczne. Według niektórych z ostatnich prognoz, rynek nanotechnologii będzie się rozwijać, by osiągnąć w 2020 r. wartość 75,8 mld USD (65,8 mld EUR). Mimo iż zmodyfikowane nanocząstki (eNP) już się rozpowszechniły w kosmetykach, farbach i elektronice, nadal niewiele wiemy na temat ich możliwego, długofalowego wpływu na systemy biologiczne.

Aby zyskać lepsze rozeznanie, naukowcy wciąż polegają w dużej mierze na badaniach na zwierzętach – mimo wysiłków podejmowanych przez działaczy na rzecz ochrony zwierząt, naukowców i decydentów, zmierzających do skupienia się na alternatywnych metodach badań. Zgodnie ze staraniami podejmowanymi przez UE, aby wdrożyć stosowne strategie badań naukowych z zamiarem przewyższenia aktualnych barier na drodze do szerszego przyjęcia się metod in silico, prof. Robert Rallo rozpoczął w styczniu 2013 r. prace nad projektem MODERN, którego jest koordynatorem.

Kilka miesięcy przed zakończeniem projektu opowiada nam o osiągnięciach i oczekiwanym wpływie na metody oceny toksyczności eNP.

Czy uważa pan, że w Europie są podejmowane wystarczające działania, aby mierzyć toksyczność eNP zanim trafią na rynek?

W ostatnich latach UE podjęła istotne wysiłki na rzecz zdefiniowania naukowych i metodologicznych zasad badania nanomateriałów in vitro oraz in vivo. Chociaż nadal brakuje szczegółowych przepisów w zakresie stosowania produktów nanotechnologicznych, UE jest na dobrej drodze do położenia podwalin pod wdrożenie odpowiednich strategii badawczych, które wspierać będą ocenę ryzyka i regulacyjny proces decyzyjny.

Zróżnicowanie nanomateriałów (np. rozmaite połączenia składu chemicznego, struktura rdzeń-powłoka, kształt, funkcjonalizacja) sprawia, że drobiazgowo badania nanomateriałów mogą wydawać się deprymujące. W tym kontekście opracowanie i walidacja wysokowydajnych metod

przesiewowych wraz z wdrożeniem narzędzi in silico (takich jak te, które powstały w ramach projektu MODERN i innych przedsięwzięć modelujących w ramach NMP 7PR) przyczynią się do zapewnienia w niedalekiej przyszłości alternatywnych metod, odpowiednich do ewaluacji dużej liczby nanomateriałów w wydajny i opłacalny sposób.

Dlaczego ocena toksyczności eNP w tak dużym zakresie opiera się na badaniach na zwierzętach?

Głównym powodem jest brak jak na razie akceptacji analiz in vitro i narzędzi in silico jako rzetelnych systemów modelowych na potrzeby oceny toksyczności nanomateriałów. Radzenie sobie z „szumem biologicznym” (tj. zmiennością danych) w wysokowydajnych analizach in vitro jest najbardziej nagłym wyzwaniem, jakiemu należy sprostać. Ponadto istnieje równie pilna potrzeba zbudowania szczegółowej bazy zawierającej wysokiej jakości dane doświadczalne na rzecz opracowania i walidacji narzędzi in silico do prognozowania toksyczności.

W jaki sposób macie zamiar wypełnić tę lukę?

W ramach projektu MODERN pracujemy nad narzędziami in silico do oceny nanotoksyczności, wykorzystując rozmaite typy informacji o nanocząstkach. Przyjęliśmy zintegrowane podejście, które łączy różne rodzaje informacji, mieszczące się w ramach konkretnych ścieżek niepożądanych skutków. Koncentrujemy się w szczególności na skutkach nanotoksyczności, które są następstwem reakcji na stres oksydacyjny. Opracowaliśmy nowatorskie metodologie obliczania zależnych od wielkości nanodeskryptorów za pomocą podejść opartych na chemii kwantowej i modelowaniu molekularnym oraz nano-(Q)SAR opartej na deskryptorach opracowanych dla wielu punktów końcowych ekotoksyczności u różnych gatunków, między innymi pierwotniaków, glonów i bakterii. Kolejnym osiągnięciem jest opracowanie nowatorskiej metody standaryzacji danych omicznych, która jest przydatna w ujawnianiu aktywności genów i ścieżek w niskich stężeniach (tj. w realistycznych warunkach narażenia środowiskowego). Modele prognozowania interakcji nanocząstka-komórka na bazie składu otoczki białkowej nanocząstki również zostały opracowane i przeszły walidację. Wreszcie pracujemy nad poprawą dokładności aktualnych modeli poprzez identyfikowanie homogenicznych kategorii nanocząstek i opracowywanie nowych modeli lokalnych dla poszczególnych kategorii.

Czy opracowane modele spełniają wasze początkowe oczekiwania?

Wykazaliśmy, że integracja różnych typów informacji (np. właściwości fizyko-chemicznych, cech strukturalnych i profili bioaktywności na różnych poziomach organizacji biologicznej), dotyczących oddziaływania nanocząstek, ma zasadnicze znaczenie dla opracowania narzędzi in silico nadających się do oceny ryzyka nanomateriałów i przydatnych w procesie decyzyjnym.

Zważywszy na fakt, że modele obliczeniowe mogą ukierunkowywać opracowywanie nowych nanocząstek z kontrolowaną toksycznością, narzędzia in silico nadają się także do projektowania bezpiecznych nanomateriałów. Nadal jednak brakuje informacji (publicznych) na temat modeli toksyczności nanocząstek, aby można je było należycie ocenić i poszerzyć ich zakres zastosowań. W konsekwencji obecne modele mogą być wykorzystywane jedynie jako narzędzia wstępnego odsiewania, które dostarczają wskazówek co do potencjalnie niepożądanych skutków danego nanomateriału. Nieodzowne będą dalsze badania in vitro (i w miarę możliwości in vivo), aby sprawdzić, czy dana nanocząstka jest toksyczna.

Czy byłby pan skłonny zgodzić się z naukowcami, którzy twierdzą, że nie ma możliwości całkowitego zaprzestania badań na zwierzętach, jeżeli chodzi o ocenę toksyczności eNP?

Na dzień dzisiejszy odpowiedź brzmi tak. Badania in vivo będą nieodzowne, aby upewnić się

o bezpieczeństwie produktów nanotechnologicznych, zwłaszcza nanocząstek wykorzystywanych do zastosowań medycznych. Jednak opracowanie solidniejszych analiz *in vitro* w połączeniu z prognostycznymi narzędziami *in silico* może znacząco obniżyć liczbę zwierząt wykorzystywanych w badaniach.

Jestem przekonany, że w niedalekiej przyszłości, wraz ze stałym wzrostem mocy obliczeniowej i pogłębianiem wiedzy o mechanizmach interakcji nano-bio, będziemy w stanie przeprowadzać precyzyjne symulacje interakcji między nanocząstkami a systemami biologicznymi, które będą w stanie całkowicie zastąpić badania na zwierzętach.

Jakich najważniejszych rzeczy dowiedział się pan z przeprowadzonych dotychczas badań?

Pierwsza i najważniejsza lekcja to taka, że nasza wiedza i zdolność modelowania nanotoksyczności jest nadal daleka od tego, czym dysponujemy w zakresie toksyczności chemicznej. Nadal istnieje znacząca luka w wiedzy, jeżeli chodzi o mechanizmy nanotoksyczności i tryby działania. Ilość danych dostępnych do opracowywania modeli - i co ważniejsze ich walidacji - jest także bardzo ograniczona w porównaniu do danych będących do dyspozycji w przypadku chemikaliów.

Na podjęcie wciąż czeka wiele wyzwań, które hamują rozwój narzędzi przesiewowych *in silico* do sprawdzania nanotoksyczności, a mała ilość danych jest tylko jednym z czynników ograniczających. Pośród bieżących, ważnych potrzeb można wymienić między innymi opracowanie nomenklatury do jednoznacznego opisu nanomateriałów; standardowych protokołów do badania nanotoksyczności; protokołów wysokowydajnych analiz przesiewowych i powiązanych z nimi metodologii przetwarzania danych w celu generowania wystarczającej ilości danych do wzbogacania i doskonalenia obecnych modeli *in silico* oraz metod klasyfikacji zagrożeń, oceny ryzyka i procesu decyzyjnego.

Co jeszcze musicie osiągnąć przed zaplanowanym na grudzień zakończeniem projektu?

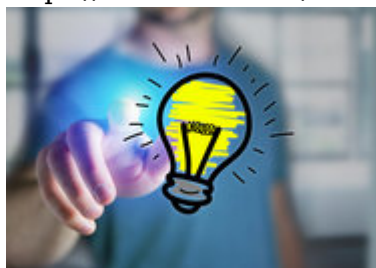
Pracujemy obecnie nad oceną zdolności prognostycznej opracowanych przez nas dotychczas deskryptorów chemii kwantowej i modelowania molekularnego nanocząstek tlenków metali. Metody obliczeniowe mające generować nanodeskryptory również są dopracowywane, aby ująć w nich zmiany strukturalne, takie jak domieszkowanie metali. Równolegle wykorzystujemy informacje uzyskiwane z kategoryzacji nanocząstek do opracowania całościowych modeli nanotoksyczności, opartych na zbiorze lokalnie zharmonizowanych nano-QSAR. Informacje dostarczane przez te modele posłużą następnie na etapie końcowym do stworzenia narzędzi klasyfikacji zagrożeń i wstępnej oceny ryzyka nanomateriałów.

Więcej informacji:

[Witryna projektu MODERN](#)

Źródło: www.cordis.europa.eu

<https://laboratoria.net/aktualnosci/24365.html>



15-06-2026

Stu najzdolniejszych naukowców dostanie ponad 3 mln zł

Fundacja na rzecz Nauki Polskiej (FNP) ogłosiła listę .



15-06-2026

Trwa nabór na studia dla popularyzatorów nauki

Do 21 sierpnia trwa nabór na studia podyplomowe "Komunikacja naukowa i popularyzacja nauki".



15-06-2026

Znamy najlepszych młodych popularyzatorów nauki

W polskim finale konkursu FameLab.



15-06-2026

Aż połowę studentów cechuje negatywna

emocjonalność

Oraz wycofanie z relacji społecznych.



15-06-2026

Kofeina wpływa na jakość nocnego wypoczynku

Może skracać sen lub utrudniać zasypianie.



15-06-2026

Myślenie spiskowe towarzyszy człowiekowi od wieków

Wskazał w rozmowie z PAP psycholog dr Michał Kosakowski z UAM.



15-06-2026

Nieufność wobec szczepień ma źródła psychologiczne

Szczepienia są jednym z najskuteczniejszych narzędzi ochrony zdrowia publicznego.



15-06-2026

[Prof. Agnieszka Chacińska z Nagrodą Polskiej Akademii Nauk](#)

Biolożka molekularna i dyrektorka Międzynarodowego Instytutu PAN

Informacje dnia: [Stu najzdolniejszych naukowców dostanie ponad 3 mln zł](#) [Trwa nabór na studia dla popularyzatorów nauki](#) [Znamy najlepszych młodych popularyzatorów nauki](#) [Aż połowę studentów cechuje negatywna emocjonalność](#) [Kofeina wpływa na jakość nocnego wypoczynku](#) [Myślenie spiskowe towarzyszy człowiekowi od wieków](#) [Stu najzdolniejszych naukowców dostanie ponad 3 mln zł](#) [Trwa nabór na studia dla popularyzatorów nauki](#) [Znamy najlepszych młodych popularyzatorów nauki](#) [Aż połowę studentów cechuje negatywna emocjonalność](#) [Kofeina wpływa na jakość nocnego wypoczynku](#) [Myślenie spiskowe towarzyszy człowiekowi od wieków](#) [Stu najzdolniejszych naukowców dostanie ponad 3 mln zł](#) [Trwa nabór na studia dla popularyzatorów nauki](#) [Znamy najlepszych młodych popularyzatorów nauki](#) [Aż połowę studentów cechuje negatywna emocjonalność](#) [Kofeina wpływa na jakość nocnego wypoczynku](#) [Myślenie spiskowe towarzyszy człowiekowi od wieków](#)

Partnerzy