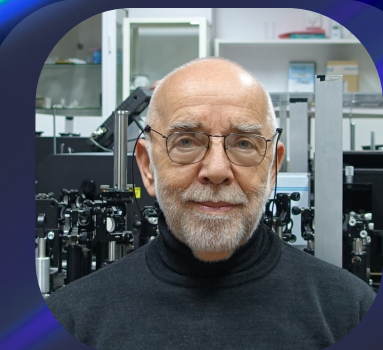




INFEMTO



prof. dr hab.
Wojciech
Gadomski



dr hab. Bożena
Ratajska-
Gadomska



dr Kamil Polok



dr Krzysztof
Bieńkowski



mgr Helena
Zneykus



lic. Joanna
Bukojemska



lic. Bartłomiej
Bazaniak

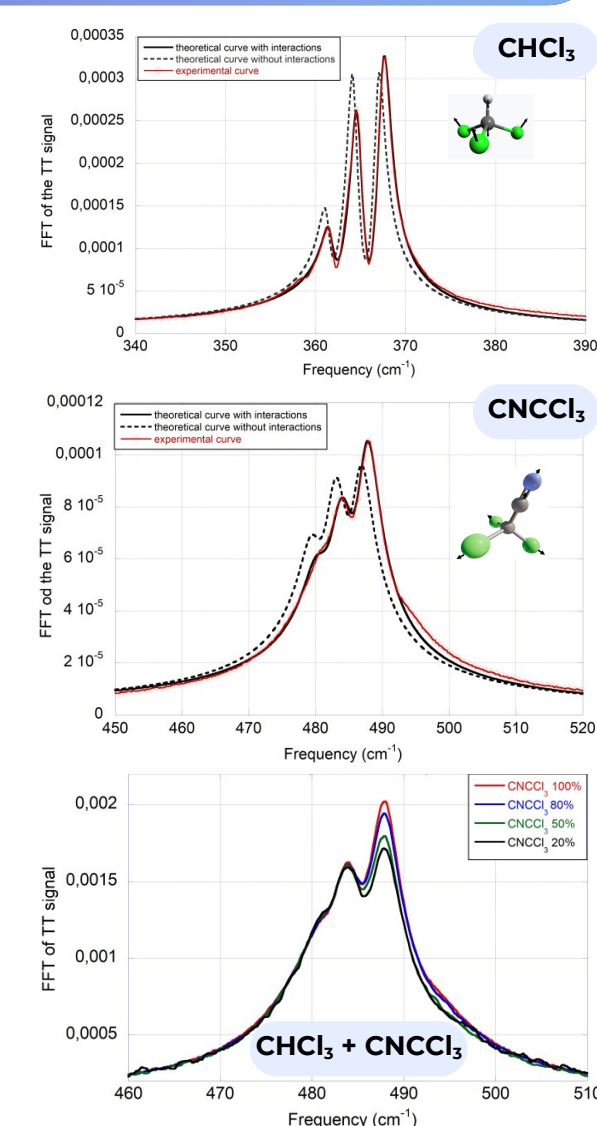


inż. Angelika
Łoza



Wpływ oddziaływań międzycząsteczkowych na strukturę izotopowo rozszczepionych pasm oscylacyjnych w ultraszybkiej spektroskopii transmisji przejściowej

Femtosekundowe pomiary dynamiki drgań cząsteczek zsynchronizowanych za pomocą impulsu laserowego pozwoliły nam uzyskać widma wysokiej rozdzielczości z widocznymi wkładami od poszczególnych izotopologów. Stosując prosty model oscylacyjny drgań między- i wewnątrzcząsteczkowych, opisaliśmy nieliniową odpowiedź ośrodka i dopasowaliśmy teoretycznie uzyskaną krzywą do wyników eksperymentalnych. Pozwoliło nam to na określenie siły i czasu życia oddziaływań międzycząsteczkowych w badanych cieczach.

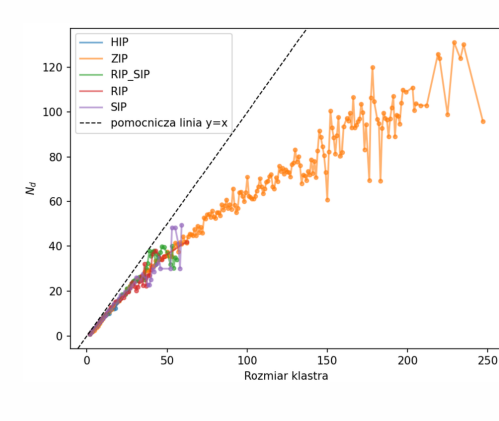


Analiza sieci wiązań wodorowych w izopropanolu i jego fluorowanych pochodnych

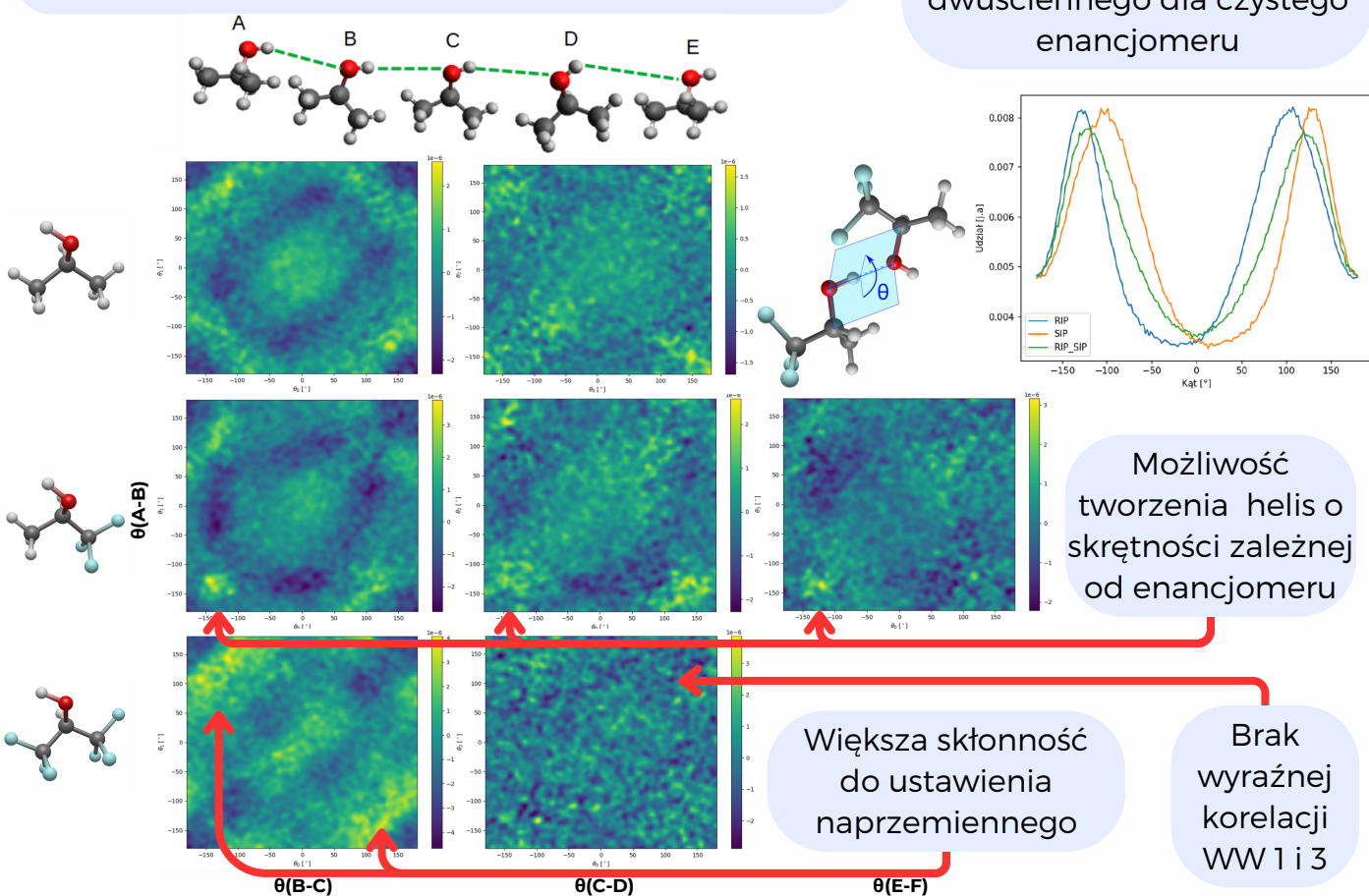
lic. Bartłomiej Bazaniak, praca licencjacka
promotor: dr Kamil Polok

W ramach pracy zostały zaimplementowane różne algorytmy analizy geometrycznej i grafowej sieci wiązań wodorowych (WW), a następnie zostały one zastosowane do analizy wyników symulacji dynamiki molekularnej dla 2-propanolu [ZIP], [R]- i [S]-1,1,1-trifluoro-2-propanolu [RIP i SIP] oraz 1,1,1,3,3,3-heksafluoro-2-propanolu [HIP].

Długość najdłuższego łańcucha w funkcji rozmiaru klastra



Asymetria rozkładu kąta dwusiecznego dla czystego enancjomeru



Możliwość tworzenia helis o skrajności zależnej od enancjomeru

Większa skłonność do ustawienia naprzemiennego

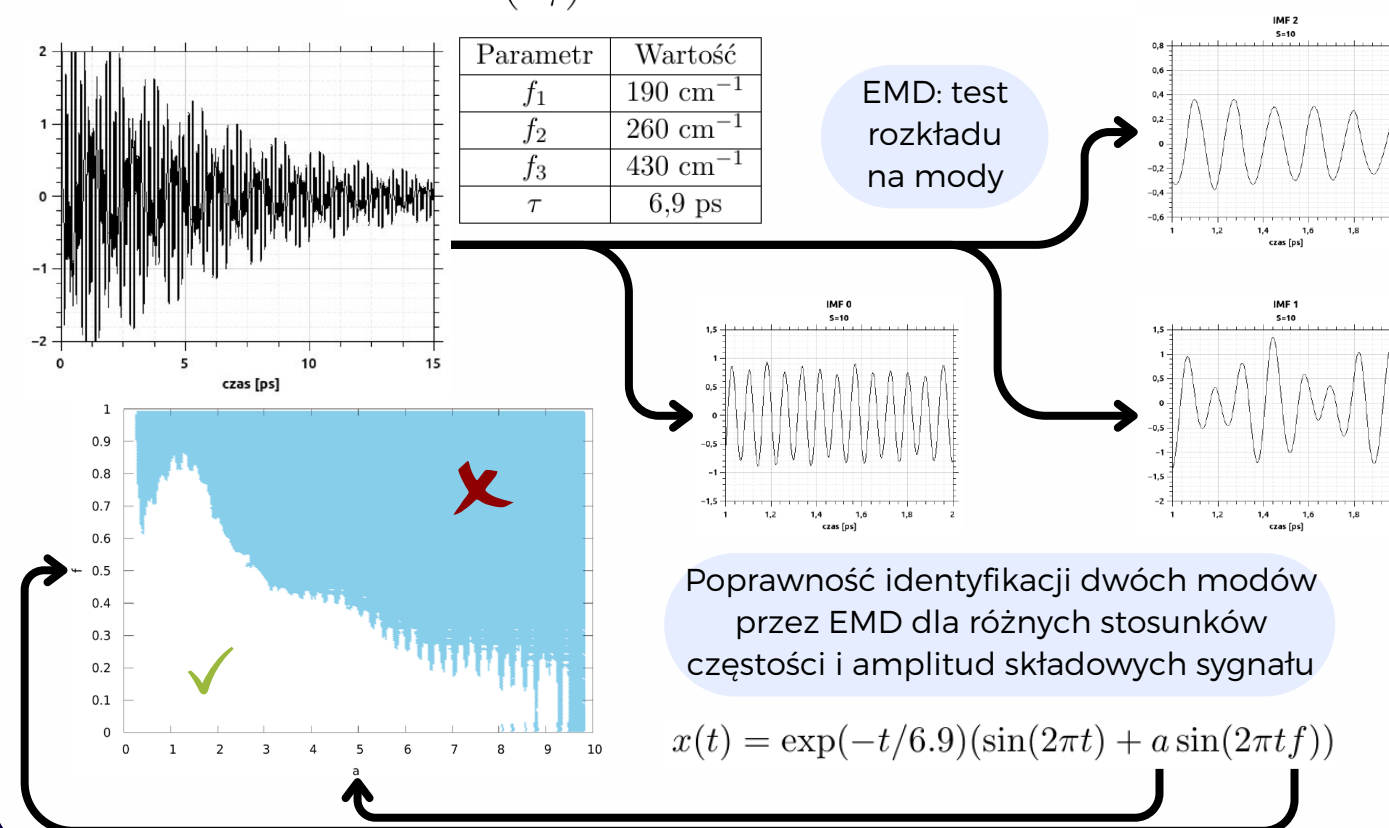
Brak wyraźnej korelacji WW 1 i 3

Implementacja i porównanie różnych metod analizy sygnałów niestacjonarnych

lic. Joanna Bukojemska, praca licencjacka
promotor: dr Kamil Polok

W ramach pracy zostało zaimplementowanych kilka algorytmów do analizy sygnałów niestacjonarnych, jak np. empiryczny rozkład na mody [EMD], czy rozkład na mody oparty na demodulacji ze skalowaniem [SDMD]. Następnie został zbadany zakres ich stosowności i możliwość ich wykorzystania do badania dynamiki drgań mieszanych izotopologów cząsteczek takich, jak CCl₄, CHCl₃, czy CHBr₃.

Sygnał wzorcowy $x(t) = \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)(\sin(2\pi f_1 t) + \sin(2\pi f_2 t) + \sin(2\pi f_3 t))$



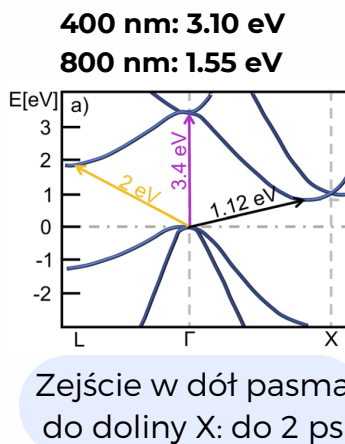
Poprawność identyfikacji dwóch modów przez EMD dla różnych stosunków częstotliwości i amplitud składowych sygnału

$$x(t) = \exp(-t/6.9)(\sin(2\pi t) + a \sin(2\pi f))$$

Badanie fotodynamiki nośników ładunku w krzemie za pomocą femtosekundowej spektroskopii terahercowej

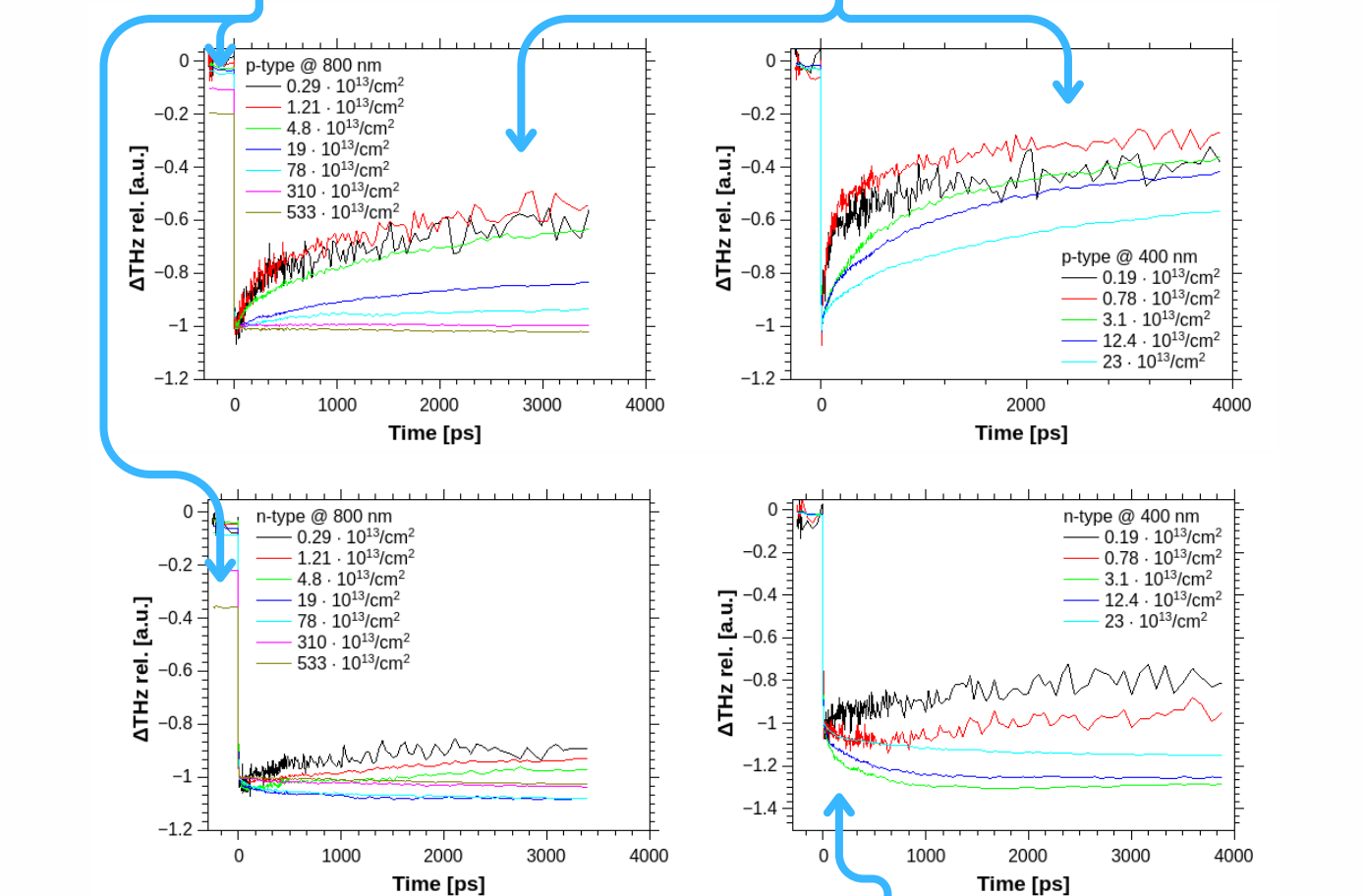
inż. Angelika Łoza, praca inżynierska
promotor: dr Kamil Polok

W celu zbadania ultraszybkiej fotodynamiki nośników ładunku w krzemie zostały przeprowadzone pomiary pompa optyczna - sonda terahercowa (OPTP) dla podkładów krzemowych o niskim stopniu domieszkowania typu n i p, dla różnych długości fali i wartości powierzchniowej gęstości fotonów promieniowania wzbudającego.



Sygnał nośników żyjących dłużej niż 1 ms odstęp pomiędzy impulsami

Zanik związany z pułapkowaniem nośników ładunku, składowa szybka ok. 50-150 ps, składowa wolna ok. 1-2 ns



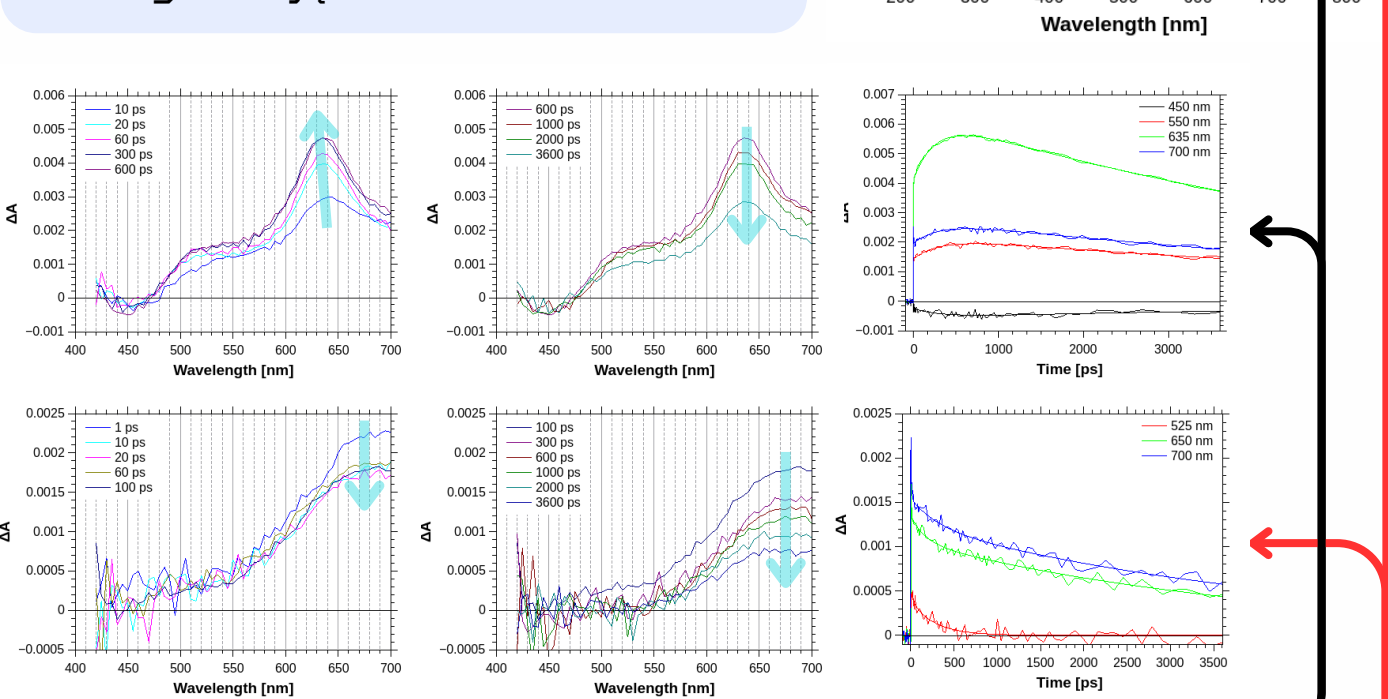
Brak wyraźnego udziału rekombinacji Augera

Narastanie sygnału (250-550 ps) przy wyższej mocy impulsu pompującego, widoczne tylko w półprzewodniku n - wzrost ruchliwości nośników ładunku, chłodzenie sieci?

Badanie fotodynamiki pochodnych benzotiadiazolu

współpraca z prof. Ireną Kulszewicz-Bajer z Politechniki Warszawskiej

Przeprowadziliśmy pomiary absorpcji przejściowej [TA] pochodnej benzotiadiazolu, zawierającej w swojej strukturze akrydynę. Widma TA próbki są zdominowane przez absorpcję ze stanu wzbudzonego. Po rozpuszczeniu w dichlorometanie próbka wykazywała stopniową fotodegradację.



Badanie fotodynamiki nośników ładunku w CuO

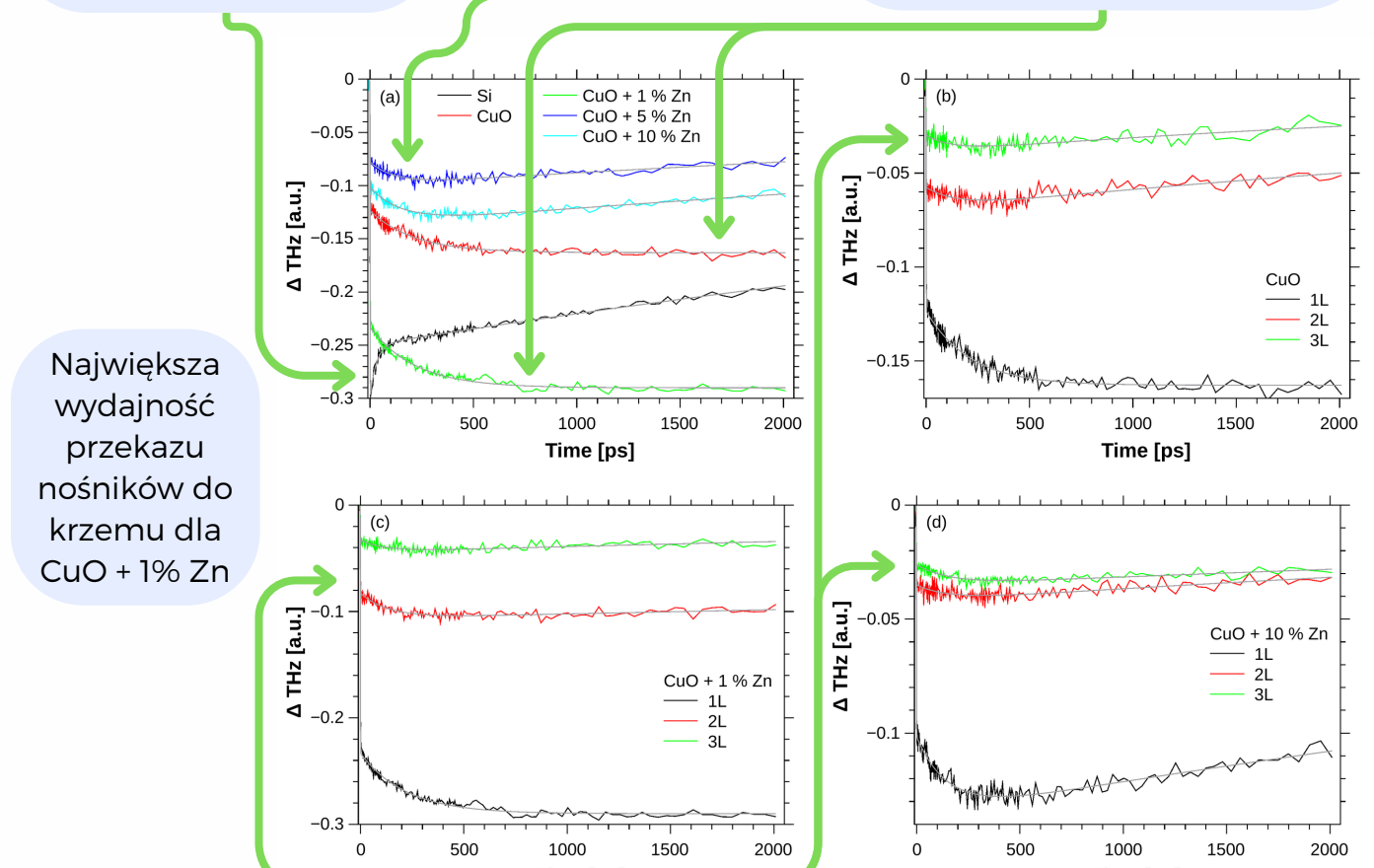
współpraca z dr hab. Renatą Solarską z Centrum Nowych Technologii UW

W celu zbadania ultraszybkiej fotodynamiki nośników ładunku w CuO oraz CuO domieszkowanym cynkiem zostały przeprowadzone pomiary OPTP dla próbek osadzonych na płytce szklanej oraz na krzemie typu p. Ze względu na znikomą ruchliwość nośników ładunku w CuO, nie udało się zarejestrować sygnału dla próbek osadzonych na szkle.

Szybka składowa (31 ps) sygnału krzemu może być związana z pułapkami powierzchniowymi, ponieważ zanika po osadzeniu CuO

Narastanie sygnału spowodowane przekazem nośników z CuO do krzemu

Zanik ok. 4 ns związany z pułapkowaniem poza powierzchnią, nieobecny dla próbek o największej wydajności elektrochemicznej - ograniczona dyfuzja nośników w głąb Si

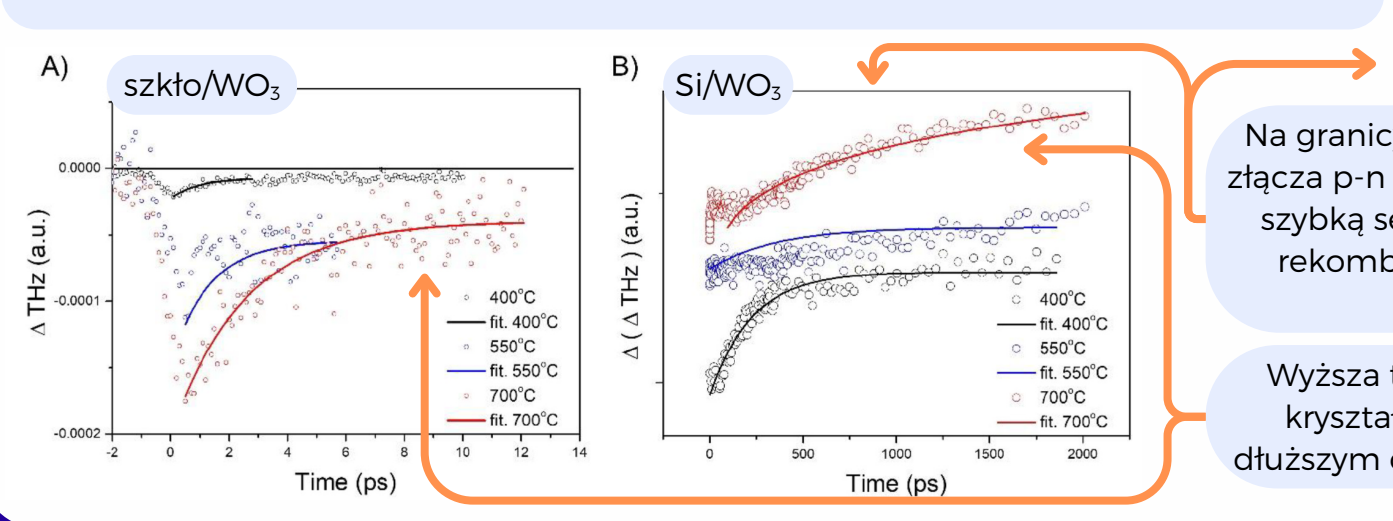


Największa wydajność przekazu nośników do krzemu dla CuO + 1% Zn

Niezerowy sygnał tuż po wzbudzeniu pochodzi od nośników wzbudzonych przez fotony, które przeszły przez CuO do krzemu, nakładanie kolejnych warstw obniża amplitudę.

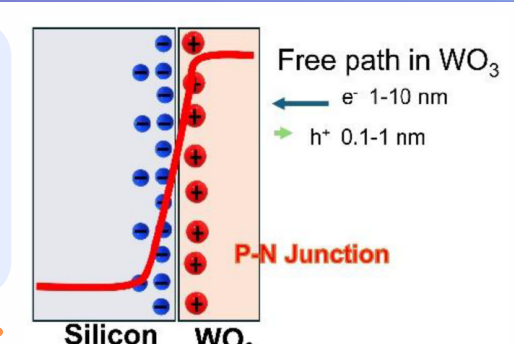
Badanie fotodynamiki nośników ładunku w WO₃

W celu zbadania ultraszybkiej fotodynamiki nośników ładunku w WO₃ zostały przeprowadzone pomiary OPTP dla próbek osadzonych na płytce szklanej oraz na krzemie typu p. Przy produkcji próbek stosowano różne temperatury wygrzewania.

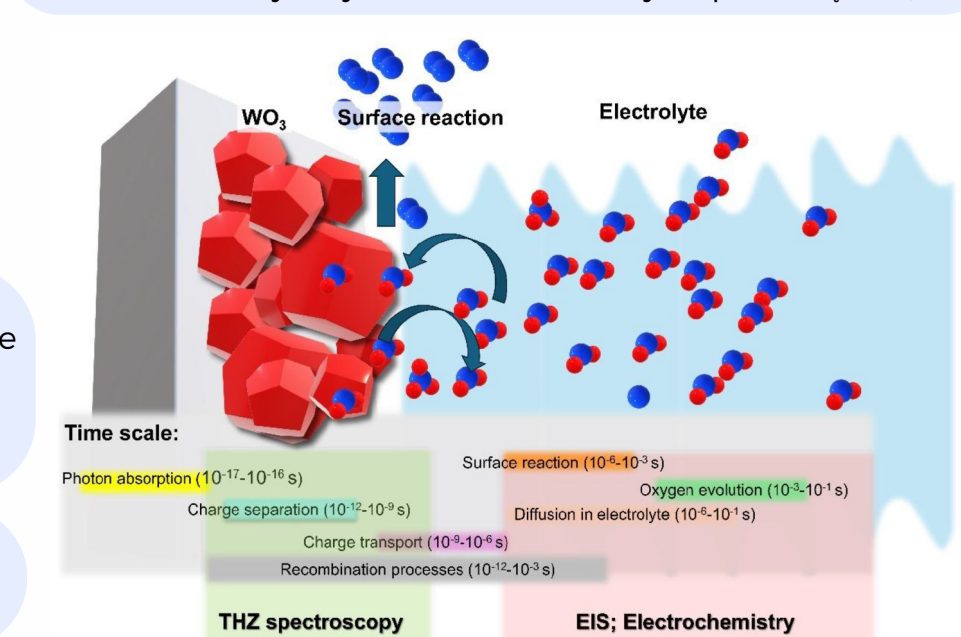


Na granicy Si/WO₃ powstaje odpowiednik złącza p-n z warstwą zubożoną, co skutkuje szybką separacją ładunku, ograniczając rekombinację i wydłużając czas życia nośników ładunku

Wyższa temperatura pozwala uzyskać kryształy lepszej jakości, co skutkuje dłuższym czasem życia nośników ładunku



Badanie w różnych skalach czasowych procesów związanych z fotokatalitycznym rozkładem wody za pomocą WO₃



Publikacje powstałe w 2025 roku:

A. Shagurin, K. Polok, P. Garbac, M. Wilczek, P. Sen, W. Gadomski, A. Idrissi *Decoupling of Structural and Dynamical Heterogeneity in Hydrogen-Bonded N-Methylformamide-Water Mixtures: A Kerr Effect Study*, **Journal of Physical Chemistry Letters** 17, 12, 3485-3491 (2026)
K. Bieńkowski, K. Polok, M. Strawski, P. Wróbel, A. Parzuch, R. Solarska, B. Gadomska, W. Gadomski *A new perspective on WO₃: Bridging ultrafast terahertz spectroscopy and photoelectrochemical characterization*, **Materials Today Physics** 57, 101820 (2025)
W. Gadomski, K. Polok, K. Skala, B. Ratajska-Gadomska *Bromine isotope splitting in vibrational spectra of bromoform by time-resolved transient transmission spectroscopy*, **Analytical Sciences** 41, 211-224 (2025)