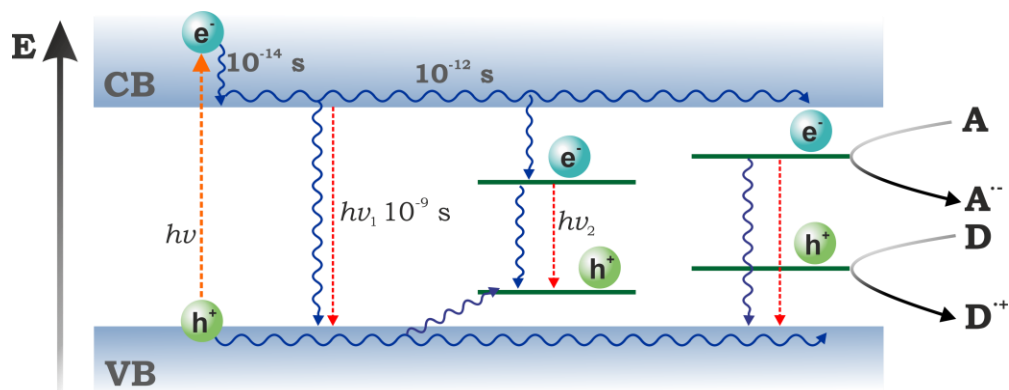


## Dr Tomasz Baran – Popularnonaukowy opis projektu

Wizja braku paliw kopalnych jak i postępujące zanieczyszczenie środowiska naturalnego skłania do poszukiwania nowych odnawialnych źródeł energii, oraz ich lepszego wykorzystania. W związku z tym, wykazano możliwość skutecznego przetwarzania energii słonecznej za pomocą nośników energii takich jak wodór powstający w trakcie fotokatalitycznego rozkładu wody – rozkład wody na tlen i wodór pod wpływem światła słonecznego. Fotokataliza oraz fotoelektrokataliza to procesy, które używają światła do aktywacji substancji które mają wpływ na szybkość pewnych reakcji chemicznych, samemu nie reagując. Ogólny mechanizm fotokatalizy jest pokazany na rysunku 1.

Celem projektu jest rozwój nanomateriałów typu rdzeń/powłoka o wysokiej aktywności w kierunku wytwarzania wodoru z wody. Projekt będzie dotyczył nowej grupy układów rdzeń/powłoka do fotokatalitycznej produkcji wodoru poprzez rozwój tanich materiałów wykazujących wysoką absorpcję światła oraz wydajne fotogenerowanie ładunków. Przez modyfikację właściwości materiałów w kierunku wydajniejszego transferu ładunków oraz szybszej kinetyki redukcji wody, zostaną otrzymane wysoce wydajne fotoelektrody o zwiększonym czasie życia wzbudzonych ładunków. Projekt będzie dążył do poznania zależności pomiędzy właściwościami morfologicznymi, właściwościami elektronowymi z wydajnością pierwotnych procesów fotokatalitycznych takich jak wzbudzenie i separacja ładunków, ich rekombinacja, pułapkowanie, i międzyfazowe przeniesienie. Poprzez ten projekt, podkreślamy, iż nie ma innej drogi w kierunku otrzymania stabilnych i wydajnych foto(elektro)katalizatorów, niż dogłębne poznanie i zrozumienie wyżej wymienionych pierwotnych procesów fotokatalitycznych.



Rysunek 1. Pierwotne procesy fotokatalityczne: generowania ładunków, ich rekombinacje, pułapkowanie i międzyfazowy transfer.

W literaturze podkreśla się, iż obok rozwoju nowych foto(elektro)katalizatorów należy poszerzać wiedzę na temat procesów rekombinacji, pułapkowania i transferu ładunków, które są kluczowymi procesami dla rozwoju nowych materiałów. W tym kontekście, proponowany projekt skupia się na zrozumieniu właściwości optycznych, elektronowych i katalitycznych fotomateriałów typu core/shell badając naturę przejść elektronowych i czynniki wpływające na oddziaływanie pomiędzy powierzchnią fotokatalizatora a środowiskiem. Badanie i otrzymanie tanich materiałów core/shell charakteryzujących się dobrą absorpcją światła i wydajnym generowaniem par elektron/dziura wykorzystywanych do inicjowania procesów utleniania i redukcji jest kluczowe dla rozwoju fotokatalizy i jej wykorzystaniu w życiu i przemyśle. Przedmiotem niniejszego projektu jest otrzymanie wydajnych nanokompozytów core/shell opartych na miedzi. Poprzez określenie pożądanych właściwości materiałów prezentowany projekt wprowadzi nowe podejście w kierunku projektowania materiałów wykorzystywanych do fotokatalitycznego rozkładu wody, przez co projekt ma znaczenie zarówno z naukowego punktu widzenia jak i dla przyszłego rozwoju technologii w skali przemysłowej. Pełna znajomość i kontrola procesów transferu ładunków jest kluczowym wymogiem dla systemów sztucznej fotosyntezy. Projekt, jak i jego rezultaty będą miały istotny wpływ na wiedzę z zakresu chemii i fizyki półprzewodników oraz wpłyną bezpośrednio na projektowanie bardziej wydajnych materiałów.