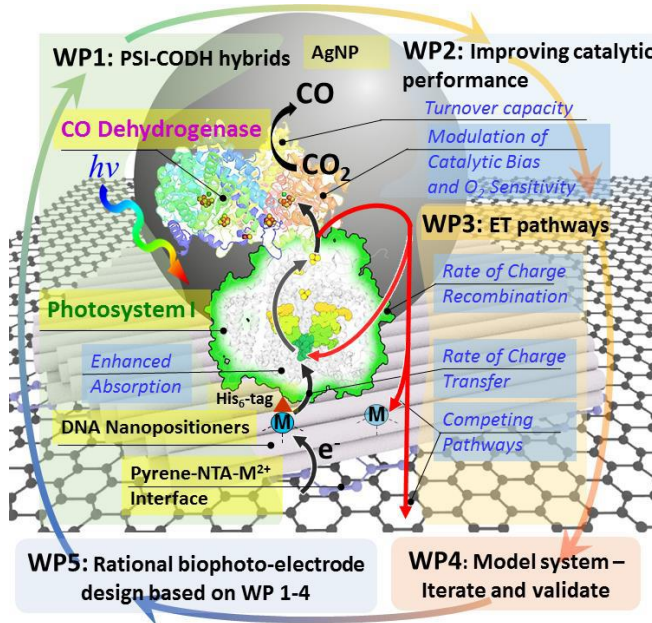


Projekt SUNCOCAT ma na celu nanoskalową inżynierię szlaków transferu elektronów i energii, a ostatecznie opracowanie wydajnych biofotoelektrod do wychwytywania światła słonecznego i przekształcania CO<sub>2</sub> w tlenek węgla (II) (CO), który jest ważnym produktem chemicznym i paliwem. Ta nowa klasa hybrydowych fotoelektrod będzie wykorzystywać silną moc redukcyjną fotosystemu I (PSI) do napędzania wdajnego biokatalizatora przekształcającego CO<sub>2</sub>, dehydrogenazy CO (CODH). Wysoko stabilny ekstremofilny PSI będzie pełnił funkcję centralnego biofotokatalizatora zbierającego światło i rozdzielającego ładunki, zdolnego do przechwytywania energii słonecznej w widzialnej części widma słonecznego oraz napędzania chemii redukcyjnej. Fotoaktywowane elektrony generowane przez PSI podczas wychwytywania światła widzialnego będą



przekazywane do nowych wariantów CODH odpornych na tlen w celu konwersji atmosferycznego CO<sub>2</sub> w CO. Ustrukturyzowane i ukierunkowane przyłączenie hybryd PSI-CODH do powierzchni elektrody za pomocą bloków DNA jest przełomowym podejściem badawczym w tym projekcie dla znacznie ulepszonego wychwytywania energii słonecznej i przekształcania jej w odnawialne paliwo. W celu osiągnięcia najwyższej możliwej wydajności konwersji energii, SUNCOCAT wykorzystuje wysoce interdyscyplinarne podejście oparte zarówno na podstawowych badaniach elektrochemicznych, jak i modelowaniu za pomocą mechaniki kwantowej/molekularnej (QM/MM) transferu elektronów wraz z szeregiem metod fizykochemicznych, genetycznych i biofizycznych w celu efektywnego połączenia składników abiotycznych i biotycznych dla napędzanej energią słoneczną redukcji CO<sub>2</sub> do CO, przy wysokiej selektywności i wydajności tworzenia produktu.

Racjonalnie opracowana nanoarchitektura biofotokatalitycznych hybryd na powierzchni elektrody z wykorzystaniem zaawansowanych metod fizykochemicznych (druty molekularne, technika DNA origami oraz plazmonowe wzmocnienie absorpcji i fluorescencji), jak również zastosowanie szeroko dostępnych materiałów elektrodowych (jedenwarstwowy grafen na tlenku cyny domieszkowanym fluorem), zostaną wykorzystane do optymalizacji transferu energii i ładunku w obrębie hybrydowej fotoelektrody w celu efektywnej konwersji chemicznej napędzanej energią słoneczną.