Projekt, realizowany we współpracy pomiędzy prof. K. Małek (UJ), prof. Marek Prochazka (Uniwersytet Karola w Pradze) oraz Prof. Dai Zhang (Uniwersytet w Tybindze), dotyczy zaprojektowania hybrydowych materiałów opartych na nanostrukturalnych półprzewodnikach nieorganicznych dekorowanych nanoantenami o właściwościach plazmonicznych i półprzewodnikowych oraz określenia w nich mechanizmów generacji i transferu ładunku. Celem projektu jest zbadanie zjawisk zachodzących na styku nanoanten plazmonicznych z materiałami fotoaktywnymi, zwłaszcza półprzewodnikami, oraz powiązanie tych procesów z właściwościami optycznymi, fotoelektrycznymi i fotokatalitycznymi. Obecnie zaawansowane nanomateriały przeznaczone do celów nanofotoniki, magazynowania energii i transportu ładunku wykorzystują hybrydowe kombinacje półprzewodników nanostrukturalnych oraz nanoanten plazmonicznych i dielektrycznych. W ten sposób modulują pasmo wzbronione w materiale fotoaktywnym, wychwytując fotony w szerokim obszarze światła słonecznego i wzmacniając pole elektromagnetyczne w nanoskali. Właściwości fotoaktywnych nanomateriałów hybrydowych ściśle zależą od ich kształtu, rozmiaru i składu materiału, natomiast ich właściwości powierzchniowe i powierzchniowe można badać za pomocą spektroskopii wykorzystującej wzmocnienie pola elektromagnetycznego, w szczególności poprzez wzbudzanie drgań molekularnych w powierzchniach (SERS), foto indukowana (PIERS) i wzmocniona na ostrzu (TERS) spektroskopia Ramana. Badania będą uzupełnione charakterystyką składu, morfologii o właściwości fotoelektrochemicznych.