

Tytuł projektu

Nowe polimerowe systemy sensoryczne typu Pressure Sensitive Paints do testów aerodynamicznych na potrzeby dokładnego prognozowania wpływu konstrukcji budowlanych na ryzyko występowania niekorzystnych zjawisk atmosferycznych oraz komfort wiatrowy przechodniów na terenach zurbanizowanych

Miejsce realizacji projektu

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Inżynierii Lądowej, Laboratorium Inżynierii Wiatrowej

Zadania, działania, które będą realizowane w ramach projektu (opis, co zostanie zrobione, ew. zakupione)

Prace przewidziane w ramach projektu można podzielić na prace badawcze oraz rozwojowe. Te pierwsze obejmują optymalizację formulacji kompozycji fotoutwardzalnych stosowanych do przygotowania systemów SQPSP oraz badania spektroskopowe, a także kalibrację ciśnieniową i temperaturową tych systemów w warunkach aerodynamicznych. Prace rozwojowe obejmują natomiast testy aplikacyjne opracowanych systemów SQ-PSP w tunelach aerodynamicznych, zarówno w postaci prostych testów kalibracyjnych jak również zaawansowanych badań modelowego otoczenia aerodynamicznego konstrukcji budowlanych w dużych centrach miejskich. W ramach prac rozwojowych zaplanowano również przygotowanie fotoutwardzalnych kompozycji SQ-PSP wraz z odpowiednim oprzyrządowaniem w formie realnego produktu, który można w łatwy sposób poddać komercjalizacji, co stanowić będzie preludium do wprowadzenia tej technologii na rynek.

Grupy docelowe (do kogo skierowany jest projekt, kto z niego skorzysta)

Opracowane wyniki w postaci systemów SQPSP mogą być wykorzystywane do testów aerodynamicznych na potrzeby architektury i urbanistyki, badania modeli budynków wysokościowych, mostów i innych konstrukcji narażonych na działanie wiatru, a także przemysłu motoryzacyjnego i aeronautyki. Większość tego typu testów jest zlecana ośrodkom badawczym, które dysponują odpowiednim zapleczem aparaturowym i infrastrukturą do prowadzenia tych badań. Do takich ośrodków należy Laboratorium Inżynierii Wiatrowej Politechniki Krakowskiej (LIW PK), które świadczy usługi w zakresie testów aerodynamicznych budynków wysokościowych na potrzeby przemysłu. Obecnie nawiązaliśmy współpracę z LIW PK, w celu wdrożenia zaproponowanej technologii SQPSP. Planuje się również współpracę z firmami z przemysłu chemicznego, które zajmują się produkcją luminoforów organicznych, systemów fotoinicjujących oraz farb i żywic UV. Do najważniejszych potencjalnych odbiorców bezpośrednich należą:

- firmy zajmujące się produkcją i dystrybucją inteligentnych farb i żywic UV oraz ich składników
- instytucje naukowo-badawcze świadczące usługi w postaci testów aerodynamicznych

Cel lub cele projektu

Celem projektu jest dalszy rozwój technologii znakowanych luminescencyjnie, żelowych systemów typu Solvent Quenched Pressure Sensitive Paints (SQ-PSP) oraz przygotowanie jej do wdrożenia w obszarze testów aerodynamicznych tzw. budynków wysokościowych, ze względu na znaczący wpływ takich konstrukcji na występowanie niekorzystnych zjawisk atmosferycznych oraz komfort wiatrowy przechodniów w centrach dużych miast. Zagadnienia te obejmują więc przede wszystkim wpływ dużego zagęszczenia tzw. budynków wysokościowych na występowanie takich zjawisk jak smog, wiry powietrzne oraz gwałtowne zjawiska pogodowe na terenach silnie zurbanizowanych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

Efekty, rezultaty projektu (jeśli opis zadań, działań nie zawiera opisu efektów, rezultatów)

Opracowywane systemy Solvent Quenched Pressure Sensitive Paints są oparte o zupełnie odmienny od dotychczas znany molekularny mechanizm działania tego typu układów. W dotychczas znanych układach był to mechanizm tlenowego wygaszania luminescencji, co wiązało się z licznymi ograniczeniami takimi jak ograniczona czułość takich układów w obszarze ciśnienia atmosferycznego, niewielka odporność tych układów na wahania temperatury (która wynika z dyfuzyjnego charakteru tegoż mechanizmu) oraz słaba intensywność sygnału (która wynika z rodzaju stosowanych sensorów). Natomiast zasada działania opracowywanych systemów SQ-PSP opiera się o zjawisko rozpuszczalnikowego wygaszania luminescencji, co skutkuje znacząco zwiększoną czułością tych układów w obszarze ciśnienia atmosferycznego, wysoką odpornością na wahania temperatury (dyfuzja jest nieistotna w tych układach) oraz wysoce intensywnym sygnałem luminescencji (ze względu na stosowanie sensorów z rodziny kompleksów lantanowców takich jak europ czy terb). Co więcej sama idea zastosowania do mapowania rozkładu ciśnienia nowoczesnych spektroskopowych systemów sensorycznych zamiast dotychczas stosowanych w obszarze inżynierii wiatrowej podczas testów aerodynamicznych konstrukcji budowlanych systemów czujników punktowych, stanowi kamień milowy w rozwoju inżynierii wiatrowej, porównywalny z zastąpieniem systemów termopar poprzez kamery termowizyjne w odniesieniu do pomiarów rozkładu temperatury. W tym kontekście podstawową zaletą systemów SQ-PSP jest przede wszystkim nieporównywalnie większa rozdzielczość przestrzenna uzyskiwanych map rozkładu ciśnienia na badanych powierzchniach, możliwość dokładnych pomiarów na krawędziach badanych modeli budynków, a także niewątpliwie niższe koszty inwestycyjne i eksploatacyjne tego rozwiązania oraz krótszy czas potrzebny na przygotowanie modeli oraz wykonanie pomiarów w stosunku do rozwiązań klasycznych. Pośrednim rezultatem projektu będzie więc wdrożenie technologii Pressure Sensitive Paints do testów aerodynamicznych w obszarze inżynierii wiatrowej, dzięki zastosowaniu nowego typu systemów SQ-PSP.

Wartość projektu, (łącznie koszt)

688 128,00 zł

Wysokość wkładu Funduszy Europejskich

688 128,00 zł