

Zastosowanie elektrycznych lub przynajmniej hybrydowych zespołów napędowych to jedyny sposób dzięki któremu lotnictwo może osiągnąć założenia Zielonego Ładu UE do 2050 roku. Pierwsze próby instalowania napędów elektrycznych w modelach latających i samolotach miały miejsce niedługo po II Wojnie Światowej, lecz pierwsze znaczące sukcesy osiągnięto dopiero w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Najbardziej znane badania tego typu przeprowadziła NASA w latach 1993-2003. Zaowocowały one zbudowaniem bezzałogowych demonstratorów samolotów wysokościowych: Pathfinder, Centurion i Helios. W 2005 udało się pokonać barierę lotu trwającego ponad 24h, a niedługo potem 48h. Istnieje przekonanie, że niedługo zasilane słońcem samoloty będą wykonywały wielomiesięczne loty na bardzo dużych wysokościach, zastępując niektóre z satelitów geostacjonarnych i zmniejszając w ten sposób popyt na starty rakiet kosmicznych. Niedawno pobito inny rekord świata. Zasilany energią słoneczną samolot elektrycznych wykonał 17-etapowy przelot dookoła świata z dwoma osobami na pokładzie. Instytucje komercyjne również mają swoje osiągnięcia na tym polu. W 2008 Boeing oblatywał z powodzeniem motoszybowiec Hoffman Dimona zasilany ogniwami paliwowymi. W 2014 Airbus zaprezentował samolot E-Fan z napędem hybrydowym. Może on latać przez godzinę korzystając z energii zgromadzonej w akumulatorach, jednakże dzięki napędowi hybrydowemu długość jego lotu rośnie do 3.5 godzin. W nieodległej przyszłości spodziewany jest rozwój pasażerskiego samolotu regionalnego z napędem hybrydowym. Z kolei firma Pipistrel wprowadziła do produkcji seryjnej pierwszy w pełni elektryczny samolot turystyczny. Polskie badania napędzanych elektrycznie samolotów prowadzono jak dotychczas na motoszybowcach AOS-71 i AOS-H2. Pierwszy z nich wystartował o własnych siłach w 2012, korzystając z zasilania z akumulatorów litowo-polimerowych. Drugi wyposażono w ogniwo paliwowe. Został on niedawno poddany badaniom naziemnym obejmującym próby kołowania.

Jednakże konstruktorzy nadal zmagają się z pewnymi barierami utrudniającymi lub w niektórych przypadkach uniemożliwiającymi użycie napędów elektrycznych w lotnictwie. Jednym z najważniejszych problemów jest niedostateczna informacja o rzeczywistych charakterystykach elementów, z których napęd taki może być zbudowany. Dostępne informacje dotyczą zazwyczaj właściwości zmierzonych na poziomie morza, tymczasem systemy te mają być używane na dużych wysokościach, gdzie warunki otoczenia są inne. Stworzenie latającego laboratorium umieszczonego na pokładzie samolotu bezzałogowego umożliwiającego badania wpływu wysokości lotu na właściwości komponentów elektrycznego zespołu napędowego (silników, akumulatorów litowych oraz paneli fotowoltaicznych) jest więc głównym celem niniejszego projektu. Będzie ono niedrogie dzięki niewielkim rozmiarom i uproszczonej obsłudze. W czasie tworzenia latającego laboratorium zostaną wykonane następujące zadania: optymalizacja aerodynamiczna, badanie właściwości paneli fotowoltaicznych, badania wytrzymałościowe i badania w tunelu aerodynamicznym, zaprojektowanie systemu zarządzania energią, rozwój metod pomiarowych i wreszcie montaż latającego laboratorium i próby w locie.

Optymalizacja aerodynamiczna w tym projekcie koncentrować się będzie na redukcji oporu całkowitego skrzydła. Musi ono mieć obrys prostokątny, aby ułatwić instalację paneli fotowoltaicznych. Ponadto górna, spływowa część poszczególnych jego przekrojów (profilu) powinna być płaska w celu zapewnienia identycznego kąta padania promieni słonecznych na całą baterię paneli. W związku z tym redukcja oporu całkowitego może być osiągnięta tylko poprzez modyfikację przedniej i dolnej powierzchni skrzydła, co jest podejściem trudnym i rzadko spotykanym.

Górna powierzchnia skrzydła musi być również płaska w locie, gdy skrzydło obciążone jest siłą nośną a tym samym odkształcone, tak żeby promienie słoneczne padały na wszystkie panele fotowoltaiczne pod tym samym kątem. W związku z tym kształt nieobciążonego skrzydła musi mieć taką krzywiznę początkową aby stawało się płaskie w wyniku deformacji. W tym celu zostaną przeprowadzone analizy jego aeroelastyczności. Ich przeprowadzenie będzie możliwe dzięki zbadaniu właściwości mechanicznych paneli fotowoltaicznych wraz z równoczesnym zbadaniem ich właściwości fotoelektrycznych w stanie zdeformowanym.

Zaprojektowany kształt skrzydła musi być zrealizowany dokładnie, więc oprzyrządowanie zostanie zaprojektowane z uwzględnieniem odkształceń struktury wykonanej z kompozytu węglowego w trakcie jej utwardzania. Badania wytrzymałościowe oraz badania w tunelu aerodynamicznym zostaną zrealizowane w celu zweryfikowania właściwości platformy badawczej. Latające laboratorium będzie wyposażone w zaawansowany system zarządzania energią, układ sterowania z autopilotem oraz składane śmigło z przekładnią w celu wykonywania bezpiecznych i efektywnych lotów. Dane uzyskane w trakcie procesu projektowania i badań zostaną wykorzystane w celu zasymulowania planowanych lotów i zdefiniowania optymalnej strategii wznoszenia się, zależnie od warunków atmosferycznych, a zwłaszcza prędkości wiatru. Pierwsze loty laboratorium będą służyły do regulacji autopilota w celu zapewnienia bezpieczeństwa kolejnych badań. Następnie zbadany zostanie zespół napędowy składający się z silnika i akumulatorów litowych. Ostatecznie zainstalowane zostaną panele fotowoltaiczne co umożliwi podjęcie próby realizacji lotów wysokościowych w celu zbadania całego systemu i jego podzespołów na dużych wysokościach.