

Jakub Marszałkiewicz

Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim

e-mail: jmarszalkiewicz@ajp.edu.pl

ORCID: 0000-0002-5524-848X

DOI: 10.71433/2025.87.1.02

JEL: R40

ROZWÓJ ARCHITEKTURY WNĘTRZ STATKÓW POWIETRZNYCH NA PRZESTRZENI LAT

© 2025 Jakub Marszałkiewicz

Praca opublikowana na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe (CC BY 4.0).

Skrócona treść licencji na <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Cytuj jako: Marszałkiewicz, J. (2025). Rozwój architektury wnętrz statków powietrznych na przestrzeni lat. W: B. Detyna (red.), *Branża TSL. Strategie – trendy – perspektywy. Seria: Logistyka. Współczesne Wyzwania*, t. 15 (s. 16–30). Wydawnictwo Naukowe Akademii Nauk Stosowanych Angelusa Silesiusa.

Streszczenie

Przedmiot i cel pracy: Niniejszy rozdział porusza rzadko opisywaną tematykę dotyczącą wnętrz statków powietrznych jako elementu architektury. W pracy opisano rozwój architektury wnętrz statków powietrznych od czasów pionierskich na przełomie XIX i XX w. (a nawet wcześniej) do rozwiązań najnowszych z XXI w. Tam wszędzie bowiem pracował, pracuje i będzie pracował człowiek ze swoją ergonomią, możliwościami i ograniczeniami. Można więc postawić hipotezę, że podstawowe problemy, jakie napotykają w tej branży projektanci, są niemal takie same jak w tradycyjnej architekturze wnętrz. Celem rozdziału jest przybliżenie zagadnień związanych z projektowaniem wnętrz statków powietrznych.

Materiały i metody: Podczas prac korzystano z takich metod badawczych, jak analogia i porównanie. Dokonano także przeglądu lotniczej literatury branżowej oraz przeprowadzono wywiad z architektem Markiem Olko, który jest współwłaścicielem jedynej polskiej pracowni architektonicznej specjalizującej się m.in. w projektowaniu wnętrz samolotów (firma O&O Design z Warszawy). Oprócz analizy fachowej literatury lotniczej wzięto pod uwagę także wybrane patenty techniczne. Jako przykłady patentów związanych z wnętrzami statków powietrznych podano rozwiązania techniczne związane z samolotem Flaris LAR zgłoszone przez firmę Metal Master z Jeleniej Góry.

Wnioski: Przedstawione przykłady wskazują na stały dynamiczny rozwój architektury wnętrz statków powietrznych na przestrzeni dekad. W krajach wysoko rozwiniętych projektowanie wnętrz statków powietrznych jest typową gałęzią wnętrzarskiej branży architektonicznej. Niestety w Polsce rynek ten dopiero się rozwija. Autorowi odnalazł tylko jedną polską firmę stale zajmującą się projektowaniem wnętrz samolotów. Jej właściciel, Marek Olko, podczas wywiadu określił przyszłość branży projektowania wnętrz statków powietrznych jako rozwojową, aczkolwiek zaznaczył także, iż zakres jej odbiorców znacznie się skurczył w wyniku wojny, która toczy się za wschodnią granicą od 2022 r. Branża ta ma

jednak przed sobą obiecującą przyszłość, zaś autor planuje dalsze badania na ten temat. Zakładać one będą analizę kolejnych publikowanych projektów oraz nowych rozwiązań technicznych, które można zastosować w architekturze wnętr statków powietrznych.

Słowa kluczowe: architektura wnętr, statek powietrzny, statek kosmiczny, ergonomia, środki transportu

1. Wprowadzenie

Architektura i lotnictwo to z pozoru bardzo odmienne obszary wiedzy. Architektura jest statyczna, a lotnictwo dynamiczne. Występują między nimi jednak pewne podobieństwa oparte głównie na ludzkiej ergonomii. Niezależnie od tego, czy mówimy o domu jednorodzinnym, o samolocie pasażerskim, czy o stacji kosmicznej – tam wszędzie przebywają i pracują ludzie ze swoimi możliwościami i ograniczeniami. Z tego powodu projektowaniem wnętr pojazdów oraz szerzej – środków transportu – w dużej mierze zajmują się architekci, tyle że wyspecjalizowani w swoich dziedzinach.

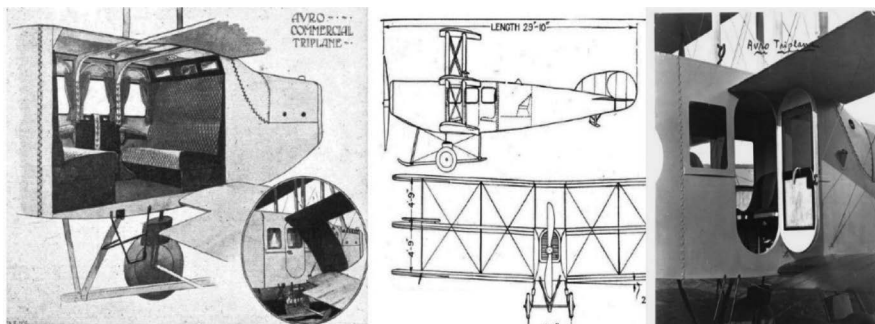
2. Cel pracy i metodyka badawcza

W polskiej literaturze można odnaleźć publikacje dotyczące architektury pojazdów lądowych (zwłaszcza samochodów, niekiedy pociągów) oraz jednostek pływających (Gierczak, 1994, s. 2). Brakuje jednak opracowań opisujących architekturę wnętr statków powietrznych, poza pojedynczymi artykułami, które sporadycznie ukazują się w prasie lotniczej (Łuczak, 2019 s. 38–41). Na rynku jest wprowadzone wiele opracowań opisujących rozwój techniki lotniczej oraz dostępne są monografie dotyczące poszczególnych typów statków powietrznych, lecz prawie nigdy nie poruszają one w znacznym stopniu zagadnień związanych z architekturą wnętrza. W większości przypadków opisywane są w nich jedynie ogólnie systemy pokładowe. Celem niniejszego rozdziału jest więc przedstawienie problematyki architektury wnętr statków powietrznych jako swoistego wstępu do dalszych badań na ten temat. Podczas prac nad tekstem korzystano z takich metod badawczych, jak analogia i porównanie. Dokonano także przeglądu lotniczej literatury branżowej oraz przeprowadzono wywiad z architektem Markiem Olko, który jest współwłaścicielem jedynej polskiej pracowni architektonicznej specjalizującej się m.in. w projektowaniu wnętr samolotów (firma O&O Design z Warszawy). Oprócz analizy fachowej literatury lotniczej wzięto pod uwagę również wybrane patenty techniczne. Jako ciekawostkę opisano także pojedynczy projekt wnętrza statku kosmicznego Starship. Przykład ten nie wychodzi poza tematykę tekstu, gdyż rakieta kosmiczna spełnia definicję statku powietrznego zgodnie z definicją zawartą w obowiązujących przepisach lotniczych. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 sierpnia 2022 r. w sprawie klasyfikacji statków powietrznych (Dz.U. z 2023 r., poz. 25) podaje, iż za statek powietrzny uważamy

każdą maszynę latającą unoszącą się w atmosferze w sposób inny niż skutek oddziaływania powietrza odbitego od podłoża. Rakieta lecąca w kosmos pewną część lotu odbywa w przestrzeni powietrznej, więc jest statkiem powietrznym.

3. Architektura wnętrz statków powietrznych w pionierskim okresie lotnictwa

Za pierwszy w pełni sprawny samolot, którym dało się sterować, uznaje się konstrukcję braci Wright, która wzniosła się w powietrze po raz pierwszy 17 grudnia 1903 r. na wzgórzach Kill Devil Hills w Karolinie Północnej. Trzeba jednak przyznać, że ich samolot nie był jedynym budowanym na przełomie XIX i XX w. Braciom Wright udało się przede wszystkim zainteresować swoim pomysłem prasę, a mimo to, jeszcze przez kilka lat od tego pamiętnego lotu, wiele redakcji uważało ich loty za mrzonkę i „tanią sensację”. W zasadzie dopiero w latach 1908–1910 świat bezapelacyjnie uznał ich sukces.



Rys. 1. Szczegóły czteroosobowej kabiny pasażerskiej samolotu Avro 547 z 1920 r. – uwagę zwracają dwie wygodne kanapy, zasłonki w oknach oraz oddzielne wejście do przedziału dla pasażerów

Źródło: (Avro 547, Wikipedia, 2024).

Konstrukcja Flyera braci Wright była bardzo prymitywna i trudno w jej przypadku mówić o jakiejś konkretnej architekturze jego „kabiny”. Pilot po prostu leżał tam na skrzydle (w późniejszych wersjach wprowadzono proste fotele) i miał możliwość kontroli obrotów silnika. Kontrola położenia samolotu polegała na balansowaniu środkiem ciężkości za pomocą zmiany położenia ciała pilota – podobnie jak we współczesnych lotniach. Pierwsze samoloty braci Wright były bardzo trudne w sterowaniu i niezwykle podatne na warunki atmosferyczne. Potrafiły wykonywać jedynie krótkie skoki o długości do 160 m. Dopiero kolejne modyfikacje sprawiły, że samoloty te uznano za całkowicie sterowne.

Warto zaznaczyć, że pierwsze projekty z zakresu architektury wnętrz statków powietrznych powstawały już wcześniej. Przykładowo w 1842 r. dwaj Brytyjczycy –

William Samuel Henson (1812–1888) i John Stringfellow (1799–1883) – otrzymali brytyjski patent 9478 na samolot z zamkniętą kabiną, który nazwali Aerial Steam Carriage (powietrzny pojazd parowy), znany jako Ariel.

Ariel miał być jednopłatem o rozpiętości skrzydeł 150 stóp (46 m), wadze 3000 funtów (1400 kg) i miał być napędzany przez specjalnie dla niego zaprojektowany lekki silnik parowy o mocy 50 KM (37 kW). Powierzchnia skrzydeł miała wynosić 4500 stóp² (420 m²), a usterzenia poziomego – 1500 stóp², co dałoby bardzo niskie obciążenie powierzchni nośnej. Zapewne konstruktorzy zakładali, że środek ciężkości samolotu będzie się znajdował blisko krawędzi natarcia skrzydeł, co umożliwi zastosowanie układu aerodynamicznego, w którym ogon będzie produkował siłę nośną skierowaną do góry (zastosowano to w samolotach Bleriot oraz RBWZ Ilia Muromiec). W normalnym układzie statecznik poziomy umieszczony z tyłu kadłuba produkuje siłę nośną skierowaną w dół, aby przeciwdziałać momentowi pochylającemu pochodzącemu od ciężaru dzioba samolotu.

Wynalazcy mieli nadzieję, że Ariel osiągnie prędkość 50 mil na godzinę i przewiezie 10–12 pasażerów na odległość do 1000 mil (1600 km). Plan zakładał start z pochyłej rampy, gdyż moc silnika była zbyt słaba, by oderwać samolot od ziemi, lecz wystarczająca, by utrzymać lot, gdy samolot będzie już w powietrzu (tak samo robili początkowo bracia Wright). Podwozie miało konstrukcję trzykołową. Według patentu planowano „przenosić listy, towary i pasażerów z miejsca na miejsce drogą powietrzną”.

William Samuel Henson, John Stringfellow i Frederick Marriott założyli firmę „Aerial Transit Company” w 1843 r. w Anglii, z zamiarem zebrania pieniędzy na budowę maszyny latającej. W pewnym sensie możemy ją uznać za pierwszą linię lotniczą na świecie. Henson zbudował model w skali, który wykonał jeden próbny „skok” napędzany parą. Testowano także większe modele, o rozpiętości skrzydeł 6,1 m w latach 1844–1847, ale bez powodzenia. Próbując zdobyć inwestorów i poparcie w Parlamencie, firma zaangażowała się w dużą kampanię reklamową wykorzystując zdjęcia Ariela w egzotycznych lokalizacjach, ale firmie nie udało się uzyskać potrzebnej kwoty. W prasie pojawiły się spekulacje na temat tego, czy Ariel był mistyfikacją i oszustwem służącym do wyłudzenia pieniędzy od inwestorów i z budżetu państwa.

Trzeba zwrócić uwagę, iż konstrukcja Ariela była bardzo przemyślana. Posiadał on wszystkie podstawowe elementy, które otrzymały samoloty w XX w., oraz całkiem wygodną zamkniętą kabinę na 10–12 osób. Jej planowany wygląd możemy oszacować na podstawie dostępnych rysunków samolotu, w tym rysunku z patentu, który przedstawia sam kadłub (rysunek nr MEV-10610412 znajdujący się w zbiorach The Royal Aeronautical Society w Wielkiej Brytanii).

W pierwszych dekadach XX w. technika lotnicza rozwijała się bardzo dynamicznie. Kolejne generacje samolotów wymieniały się co kilka lat (obecnie co kilkadziesiąt). Początkowo architektura ich kabin była dość prosta. Z reguły samoloty z pierwszych 20–30 lat XX w. miały jedno- lub kilkuosobowe otwarte kabiny o niewielkich rozmiarach, które zapewniały minimum wygody lub choćby warunków potrzebnych



Fot. 1. Rosyjski RBWZ Ilia Muromiec Igora Sikorskiego z 1913 r. oraz fragmenty jego wnętrza w standardzie pasażerskim – uwagę zwracają wiklinowe fotele oraz relatywnie przestronna kabina zapewniająca minimum komfortu

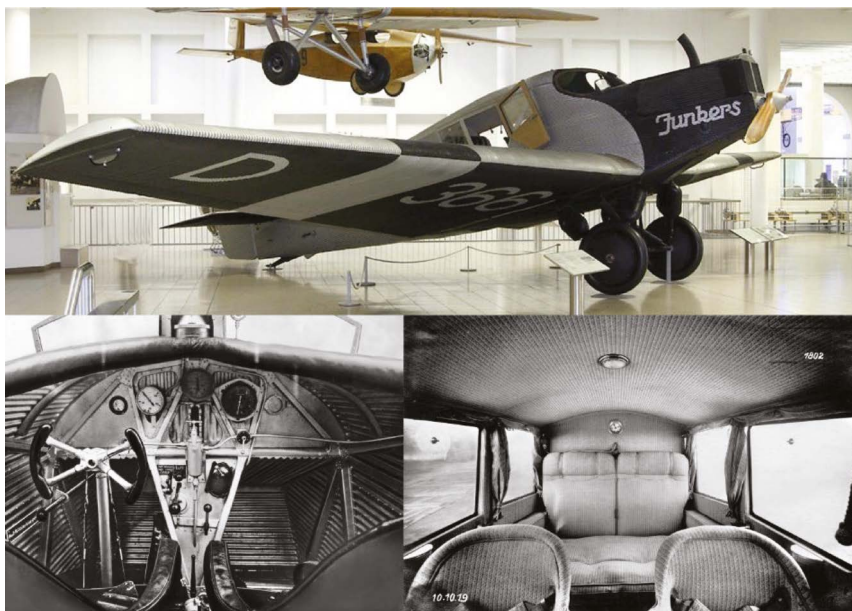
Źródło: (Igor Sikorsky, Wikipedia, 2024; Ilya Muromiets, Wikipedia, 2024).

do przeżycia lotu. W pionierskim okresie awiacji pojawiały się jednak niekiedy projekty, w których dostrzegano potrzebę zapewnienia pasażerom (a z czasem także załodze) minimum luksusu. Przykładowo w 1911 r. słynny Luis Bleriot zbudował kabinową odmianę swojego samolotu, określoną jako Aerobus, zaś w 1912 r. opracowano prototypy Etrich Taube Luftlimusine (Niemcy) oraz Avro Type F (Wielka Brytania), które miały całkowicie zakryte kabiny dla 1–2 osób. Tutaj możemy mówić już o architekturze ich wnętrza. Kabiny te bowiem musiały zapewniać minimalną wygodę i spełniać choćby podstawowe zasady ergonomii.

Krokiem milowym w zakresie architektury wnętrz samolotów były pierwsze konstrukcje rosyjskiego inżyniera Igora Sikorskiego, który już przed I wojną światową zbudował dwa przełomowe samoloty: RBWZ Grand (S-21) oraz Ilia Muromiec, które swymi wymiarami przewyższały wszelkie inne światowe konstrukcje oraz zapewniały pasażerom i załodze relatywnie dużą wygodę w zamkniętej i obszernej (jak na tamte czasy) kabinie. Sikorski wpadł na pomysł S-21 w 1911 r., kiedy większość światowych specjalistów od awiacji nie wierzyła, że samolot o takich gabarytach i masie będzie mógł oderwać się od ziemi. Najcięższe samoloty tamtych czasów podnosiły maksymalnie 600 kg, zaś maksymalna masa startowa Granda wyniosła potem aż 4940 kg (w tym masa własna: 2700 kg). Jego długość wynosiła 20 m, a rozpiętość skrzydeł – 28 m. Jak na tamte czasy, były to parametry niewyobrażalne. Grand miał zasięg 70 km oraz rozwijał prędkość do 90 km/h (Bączkowski, 1986, s. 13; Igor Sikorsky, Wikipedia, 2024).

S-21 był pierwszym czterosilnikowym samolotem na świecie. Marzeniem Sikorskiego było uruchomienie systemu transportu ludzi i towarów za pomocą tych samolotów. Późniejsze wydarzenia historyczne sprawiły jednak, że Grand pozostał tylko prototypem, zaś Muromiec został użyty w wielkiej wojnie jako ciężki bombowiec (Bączkowski, 1986, s. 14).

Wnętrze kabiny Granda składało się z przedziału pilotów z kolumną sterową, dwóch miejsc pasażerskich i magazynu na części zamienne. Podczas pierwszych



Fot. 2. Szczegóły architektury wnętr samolotu Junkers F.13 z 1919 r.

Źródło: (*Junkers F13*, Wikipedia, 2024).



Fot. 3. Samolot pasażerski Douglas DC-3 Dakota z 1935 r. oraz jego kabina pasażerska

Źródło: (*Douglas DC-3*, Wikipedia, 2024).

lotów między 10 a 27 maja 1913 r. okazało się, że pasażerowie mogą przemieszczać się po kabinie, nie powodując problemów ze stabilnością. Przed kabiną pilotów

znajdował się też otwarty pokład wyposażony w reflektor lub karabin maszynowy, co także stanowiło element jego architektury. 23 czerwca 1913 r. jedyny prototyp S-21 został zniszczony, gdy spadł na niego silnik z innego lecącego samolotu. Sikorski postanowił nie odbudowywać Granda i skupił się na jeszcze większym Muromcu.

Pierwszy prototyp gigantycznego, jak na tamte czasy, samolotu RBWZ Ilia Muromiec (później oznaczonego także jako G-36) został ukończony 11 października 1913 r. W grudniu wykonano nim pierwsze loty, w tym lot z 10 pasażerami i 400 kg ładunku. W lutym 1914 r. Muromiec zabrał na pokład 14, a następnie 16 pasażerów. W lipcu 1914 r. samolot z numerem bocznym G-36 i wojskowym 182 zabrał 10 pasażerów na wysokość 2000 m. Wykorzystano go też do przelotu na trasie Petersburg–Kijów, którą samolot pokonał w ciągu 13 godzin. Produkcja Muromców została uruchomiona w Russko-Bałtijskim Wagonnym Zawodzie (zakłady RBWZ) w Petersburgu, gdzie wykonano około 80 egzemplarzy. Masa własna Muromca wynosiła 3150 kg, rozpiętość skrzydeł – 30 m, a długość kadłuba – 17,5 m. Samolot osiągał prędkość 110 km/h i był używany do 1924 r. (Bączkowski, 1986, s. 15).

Próby z zastosowaniem luksusowych wnętrz prowadzono też w innych krajach. Przykładowo w 1920 r. opracowano brytyjski samolot pasażerski Avro 547 w układzie trójpłatowca, który był przystosowany do przewozu czterech pasażerów na dwóch wygodnych kanapach. Pilot siedział w oddzielnej kabinie. Należy zaznaczyć, że według dzisiejszych standardów samoloty przewożące zaledwie kilka osób nie są uważane za pasażerskie, ale za dyspozycyjne lub sportowe. Dzisiejsze samoloty pasażerskie zabierają od kilkunastu do teoretycznie około 800 osób (Airbus A380).

Za pierwszy produkowany seryjnie samolot pasażerski uważa się niemieckiego Junkersa F.13 z 1919 r. Był to też pierwszy samolot komunikacyjny konstrukcji całkowicie metalowej (Mikulski i Glass, 1980, s. 25). Prototyp oblatany został 25 czerwca 1919 r. na lotnisku Dessau, a jego konstruktor Hugo Junkers utrzymywał przyjazne relacje z władzami szkoły artystyczno-architektonicznej Bauhaus znajdującej się w tym samym mieście. Zne na całym świecie zdjęcia lotnicze budynku Bauhausu zostały wykonane właśnie z pokładów samolotów Junkers (głównie typu F.13). Bliskie relacje przyjacielskie z Hugo Junkersem utrzymywał m.in. Walter Gropius. Łącznie zbudowano około 330 Junkersów F.13, z czego około 110 było używanych w Niemczech, a kilkanaście sztuk – w Wolnym Mieście Gdańsk i w Polsce. Był to jeden z pierwszych typów samolotów eksploatowanych przez Polskie Linie Lotnicze LOT.

Z przodu kadłuba znajdowała się kabina dla dwóch pilotów jedynie częściowo zakryta i wyposażona w przeszklone wiatrochrony. Za kabiną pilotów umieszczono zamkniętą, przeszkloną i ogrzewaną kabinę dla czterech pasażerów, co w tamtych czasach stanowiło najwyższy poziom techniki. Przedział pasażerski był luksusowy: wyposażony w wygodne kanapy, miękkie obicie ścian i sufitu oraz ozdoby w postaci zastaw, kwiatów w wazonach itp. Kabina pilotów od kabiny pasażerskiej była oddzielona ścianą, w której znajdowało się małe okno lub niewielkie wąskie drzwi. Junkers F.13 posiadał maksymalną masę startową 2400 kg, zasięg do 800 km oraz rozwijał prędkość do 195 km/h (Mikulski i Glass, 1980, s. 27).

4. Rozwój wnętrza samolotów od „złotej ery lotnictwa” (lata 30.–40.) do czasów współczesnych

Ogromnym przełomem w konstrukcji samolotów komunikacyjnych był amerykański Douglas DC-3 Dakota z 1935 r. Opinia kierownictwa American Airlines głosiła, że był to pierwszy samolot zarabiający pieniądze na przewozie pasażerów, bez dotacji rządowych. Utrzymywanie połączeń lotniczych dotowanych przez władze było bardzo popularne w XX w., a dziś także jest stosowane na niektórych trasach. W zasadzie dopiero od lat 70. XX w. panuje zasada, że linie lotnicze powinny na sobie zarabiać. Wcześniej w wielu krajach wychodzono z założenia, że są one służbą państwową, którą rząd musi utrzymywać w celu zabezpieczenia transportu i prestiżu państwa.

Wspomniane samoloty posiadały kabiny dla 21–28 pasażerów na miejscach siedzących lub dla 14 na miejscach leżących (tzw. konfiguracja nocna – DST Douglas Sleeper Transport). DC-3 oferował pasażerom standard porównywalny ze współczesnymi samolotami komunikacyjnymi, włącznie z toaletą oraz kuchnią. Dakota była także pierwszym samolotem, na pokładzie którego na stałe wprowadzono stewardessy. Zbudowano aż 17 276 egzemplarzy tego samolotu, a także kilkadziesiąt na licencji w ZSRR (Li-2) oraz w Japonii.

W okresie powojennym nastąpił kolejny etap rozwoju architektury wnętr samolotów komunikacyjnych. Samoloty stawały się coraz większe, a producenci zaczęli je oferować w coraz większej liczbie konfiguracji, włącznie z możliwością indywidualnego konfigurowania samolotów przez danego klienta. Pojawiło się projektowanie architektury wnętr samolotu na podstawie tzw. floor planu udostępnianego przez producentów lotniczych biurom architektonicznym.

W 1969 r. wszedł do służby samolot Boeing B747 Jumbo Jet, który w największej wersji zabierał do 660 pasażerów, czym zrewolucjonizował branżę przewozów lotniczych. Samoloty poprzednio użytkowane na liniach transatlantyckich (np. Boeing B707) zabierały tylko ok. 100 osób, co miało wpływ na bardzo wysokie ceny biletów. Dzięki B747 koszt biletu lotniczego z Europy do USA, Azji czy Afryki spadł do poziomu akceptowalnego przez przeciętnego obywatela. Spowodowało to upadek większości morskich linii pasażerskich – ludzie zaczęli bowiem podróżować na duże odległości niemal wyłącznie samolotami. B747 jest uważany za kamień milowy także w zakresie designu środków transportu. Jest on produkowany do dziś (Głowacki i Sobczak, 2002 s. 50).

Kolejnym przełomem był samolot Airbus A380 produkowany w latach 2003–2021, który może zabierać od 560 (trzy klasy) do 853 (wyłącznie klasa ekonomiczna) pasażerów. Na wersję dla ponad 800 ludzi jednak nikt się nie zdecydował. Prawdopodobnie było to spowodowane tym, że A380 są używane na bardzo dalekich trasach, ma których lot trwa nawet kilkanaście godzin, co byłoby bardzo niewygodne w konfiguracji zapewniającej bardzo mało przestrzeni na pasażera. A380 wzbudził bardzo duże zainteresowanie mediów i środowiska lotniczego, lecz nie sprzedawał się zbyt dobrze. Wyprodukowano tylko ok. 240 egzemplarzy tego



Fot. 4. Wnętrze samolotu Gulfstream G550 zaprojektowane przez firmę O&O Design z Warszawy
Źródło: (O&O, 2025).

samolotu. Dla porównania, wspomnianych B747 wyprodukowano ponad 1500. Co ciekawe, zbudowano dwa A380 w luksusowej konfiguracji VIP dla prywatnych odbiorców. Są one znane jako „latające pałace”. Saudyjski miliarder, książę Alwaleed bin Talal, był pierwszym prywatnym nabywcą, ogłoszonym w listopadzie 2007 r. Drugi nabywca jest obecnie anonimowy, ale media spekulują, że może nim być rosyjski miliarder Roman Abramowicz. Luksusowy A380 oferuje ok. 551 m² powierzchni do wykorzystania w roli „pałacu”. Wyposażeniem prawdopodobnie zajmie się firma Lufthansa Technik, która specjalizuje się w modyfikowaniu kabin samolotów. „Samoloty dla osób prywatnych przylatują »zielone«” (bez kabiny) do naszych hangarów, aby uzyskać specjalnie zaprojektowane wnętrza kabiny VIP” – powiedziała rzeczniczka Lufthansa Technik, Julia Michaelis. Projekt luksusowego wnętrza stworzyło biuro architektoniczne EdeseDoret Industrial Design. Samolot ten jest wart około 500 mln dolarów. Na pokładzie znajduje się między innymi: 25 sypialni (w tym 5 dla księcia), garaż na dwa samochody, stajnia dla koni i wielbłądów oraz sala modlitewna, która się obraca, by być zawsze zwrócona w stronę Mekki.

Interesującą opcją we współczesnej architekturze wnętrza statków powietrznych jest możliwość ich blokowej konfiguracji. Oznacza ona, że wnętrza samolotu można konfigurować, wybierając poszczególne elementy z puli oferowanej przez producentów. W ten sposób można dobierać odpowiednią dla danego użytkownika liczbę miejsc siedzących, leżących, ustawienie kuchni, łazienki oraz innych elementów wnętrza. Meble i wyposażenie dopuszczone do użytkowania na pokładzie samolotu

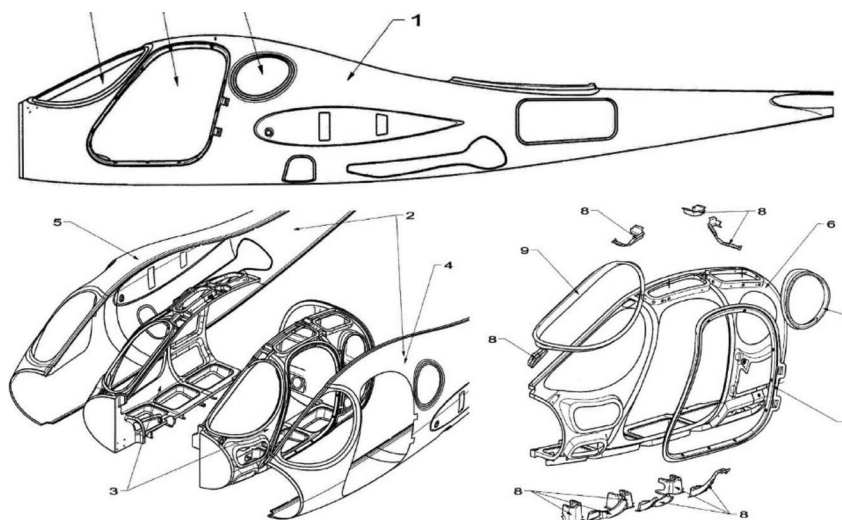
musi spełniać szczególne standardy. Musi być nie tylko najlepszej jakości, ale także mieć taką formę, by można było je eksploatować w warunkach drgań oraz zmian położenia kadłuba. Edytor takiej konfiguracji znajduje się m.in. na stronie wydziału lotniczego firmy Bombardier.

Na Zachodzie projektowanie architektury wnętr statków powietrznych jest typową gałęzią branży wnętrzarskiej. Dział ten ma własne czasopisma oraz organizuje własne konferencje. W Polsce prawdopodobnie tematyką tą zajmuje się tylko jedno biuro architektoniczne – O&O z Warszawy, mające w swym dorobku kilka ciekawych projektów wnętr samolotów i współpracujące z firmami lotniczymi RUAG, Jet Aviation oraz fabrykami, takim jak Gulfstream, Cessna, Bombardier, Boeing, Agusta Westland, Sikorsky i inne (O&O, 2025). Firma O&O, oprócz wnętr, projektuje także zewnętrzne schematy malowania statków powietrznych oraz zajmuje się architekturą budowlaną. Ze względu na bardzo ograniczony krąg odbiorców takich usług w Polsce firma wykonuje swoje projekty głównie dla klientów zagranicznych, zwłaszcza z krajów byłego ZSRR. Polska flota prywatnych odrzutowców dyspozycyjnych liczy bowiem zaledwie kilkanaście sztuk, co jest wartością bardzo małą. Nawet w takich krajach, jak Portugalia czy Argentyna, jest ich ponad 100.

5. Polski odrzutowy samolot dyspozycyjny Flaris LAR

Jest to jednosilnikowy dyspozycyjny odrzutowiec polskiej konstrukcji. Producent (firma Metal Master z Jeleniej Góry) podaje, iż należy on do nowej klasy *High Speed Personal Jet* – HPJ® i jest w stanie operować także z krótkich, słabo przygotowanych lądowisk trawiastych. Klasę HPJ można określić jako lokalną odmianę klasy VLJ (*Very Light Jet*), czyli lekkich samolotów odrzutowych użytku osobistego. Oferuje lot z prędkością 770 km/h na wysokości do 7600 m. Planowany zasięg samolotu wynosi ponad 3000 km.

Koncepcję i design samolotu opracowali Sylwia i Rafał Ładzińscy, zaś głównym konstruktorem samolotu jest inż. Andrzej Frydrychewicz, znany m.in. jako główny konstruktor słynnego samolotu szkolnego PZL-130 Orlik. Projekt został zrealizowany przy współpracy z Instytutem Lotnictwa, Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych, Politechniką Warszawską oraz Politechniką Wrocławską. W konstrukcji samolotu zastosowano preimpregnaty węglowe, które zapewniają lekką, a jednocześnie wytrzymałą konstrukcję. Kabina samolotu mieści jednego pilota i czterech pasażerów. W 2013 r. Flaris LAR-01 został pokazany na Międzynarodowym Salonie Lotniczym w Paryżu, natomiast pierwszy oblot prototypu odbył się 5 kwietnia 2019 r. na lotnisku Babimost w Zielonej Górze. Opis jego konstrukcji zawarto w patencie nr PL 229237 *Kadłub konstrukcji lotniczej* z 2015 r. oraz w patencie nr PL 229236 *Samolot z napędem odrzutowym* też z 2015 r. Przedstawiono tam m.in. konstrukcję kadłuba wraz z kabiną znajdującą się w zamkniętej konstrukcji skorupowej zdolnej do przenoszenia obciążeń. W jej wnętrzu znajduje się kabina dla pilota i pasażerów (Bączkowski, 1986; *Junkers F13*, Wikipedia, 2024).



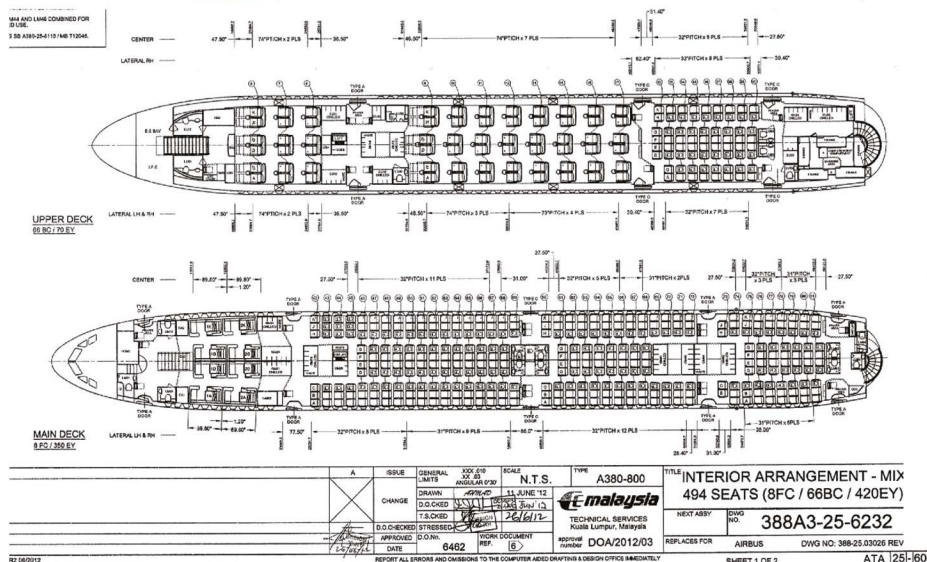
Rys. 2. Konstrukcja kabiny polskiego samolotu Flaris LAR opisana w dokumentacji patentowej nr PL 229237 oraz PL 229236 z 2015 r.

Źródło: (Ładzińska i in. 2015a, 2025b).

Producent ujawnił też przewidywany design architektury wnętrza tego samolotu. Ma się on składać z futurystycznych foteli o opływowych kształtach kojarzących się ze statkami kosmicznymi przyszłości – całość zaprojektowano na najwyższym światowym poziomie. Przewiduje się różne warianty wyposażenia, a samoloty seryjne mają się różnić pod tym względem od prototypu (Flaris, 2025).

6. Polski samolot sportowo-szkolny Antoniewski AT-P AVIATION Sp. z o.o. AT-5

Projekt samolotu AT-5 został opracowany przez Tomasza Antoniewskiego w 2019 r. Konstruktor wykorzystał w nim doświadczenia zdobyte przy budowie poprzednich swoich konstrukcji, zwłaszcza Aero AT-3 i AT-4. Antoniewski założył, iż miał to być dwumiejscowy ekonomiczny samolot szkolny, charakteryzujący się niewielkim zużyciem paliwa oraz niską emisją hałasu (Kurek, 2019). Przewidziano także trzecie miejsce dla pasażera w osi symetrii kadłuba. Wprawdzie przy pełnym zatankowaniu w wersji samolotu z chowanym podwoziem i systemem BRS (*Ballistic Recovery System* – system ratowania całego samolotu na spadochronie) masa pasażera jest ograniczona do zaledwie 70 kg, ale w przypadku załogi dwuosobowej miejsce to pozwala na przewóz bagażu o tej masie bez przeciążania konstrukcji. Fotele mają otrzymać pasy bezpieczeństwa i być wyposażone w poduszki powietrzne (*air bags*). Rozważana była też czteromiejscowa konfiguracja wnętrza kabiny, umożliwiająca szkolenie



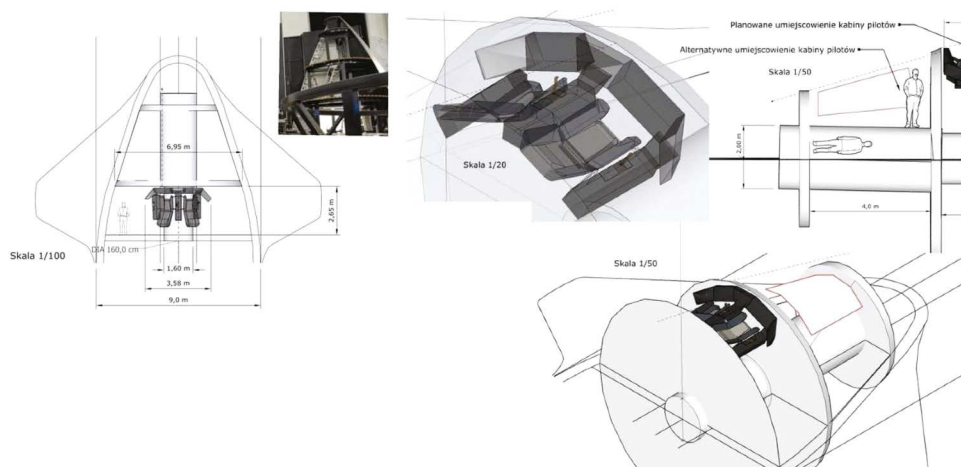
Rys. 3. Projekt architektury wnętrza lekkiego polskiego samolotu sportowego AT-5 (u góry) oraz przykładowy rozkład aranżacji wnętrza (tzw. *floor plan*) samolotu pasażerskiego – w tym przypadku Airbus A380-800 linii Malaysia

Źródło: (ATP-P Aviation, 2025; Kurek, 2019, s. 2-4).

W projektowaniu samolotu AT-5 zastosowano zaawansowane metody numeryczne (programy komputerowe), zarówno w projektowaniu struktury płatowca (w tym architektury wnętrza kabiny), jak i w obliczeniach aerodynamicznych. Duży nacisk położono na opracowanie jak najlepszej ergonomii optymalnej na potrzeby podstawowego szkolenia lotniczego (ATP-P Aviation, 2025; Kurek, 2019, s. 2–4).

7. Statek kosmiczny SpaceX Starship

Ostatnim z przytoczonych w rozdziale przykładów jest koncepcja wnętrza statku kosmicznego Starship firmy SpaceX, który wykonał swój pierwszy lot w kosmos 14 marca 2024 r. Jest to najcięższy obiekt latający, jaki kiedykolwiek zbudowano (Zwierzchlejski, 2003). Jego maksymalna masa startowa wynosi aż 5000 t. Dla porównania maksymalna masa startowa rakiety księżycowej Saturn V ze statkiem Apollo z 1969 r. wynosiła 2965 t w najcięższej konfiguracji (Zwierzchlejski, 2003, s. 66–71; SpaceX, 2024).



Rys. 4. Koncepcja konfiguracji foteli pilotów statku kosmicznego SpaceX Starship

Źródło: opracowanie własne.

Na razie wszystkie loty testowe statku Starship wykonano w wersji bezzałogowej, a rozwój tej konstrukcji potrwa jeszcze wiele lat. Jednak już teraz powstają koncepcje zagospodarowania jego wnętrza w różnych konfiguracjach. Jedną z nich, zakładającą konfigurację z kilkusobową załogą do lotu na Marsa, opracowała polska grupa „Space is More” wywodząca się z Politechniki Wrocławskiej (głównie z Wydziału Architektury) (Space is More, 2025). Autorem rysunków w tej koncepcji jest mgr inż. arch. Wojciech Fikus (Artstation, 2025). Wstępna koncepcja składanych foteli pilotów zawarta w tym projekcie pochodzi z pracy pt. *Architektura wnętrz statków powietrznych* autorstwa Jakuba Marszałkiewicza, którą jej autor obronił w 2021 r. na zakończenie studiów podyplomowych „architektura wnętrz” na Wydziale Architektury Politechniki Wrocławskiej.

Koncepcja ta dotyczy foteli pilotów. Podczas startu mogą być one rozkładane do pozycji poziomej, w której człowiek lepiej znosi przeciążenia, natomiast podczas lotu w kosmosie fotele są przemieszczane do pozycji umożliwiającej pilotowanie statku.

8. Podsumowanie

Zaprezentowane przykłady architektury wnętr statków powietrznych wskazują na stały rozwój tej dziedziny wiedzy w ostatnich około 100 latach. W opinii autora rozdziału opracowania o takiej tematyce są potrzebne, by propagować w naszym kraju wiedzę o architekturze wnętr środków transportu, z naciskiem na transport lotniczy. Literatury na ten temat jest bowiem w Polsce bardzo mało.

Autor niniejszego tekstu pragnie także zarekomendować, by przedmioty związane z architekturą wnętr środków transportu (w tym transportu lotniczego) oraz powiązanej z nimi infrastruktury były wdrażane na wydziałach architektury i designu polskich uczelni, podobnie jak ma to miejsce w innych krajach. Architekt bowiem to nie tylko specjalista od projektowania budowli, ale też człowiek wszechstronnie wykształcony, otwarty na potrzeby cywilizacji. Możliwie szeroka interdyscyplinarna współpraca z takimi dziedzinami, jak transport, logistyka czy lotnictwo i kosmonautyka, jest więc w architekturze jak najbardziej wskazana.

Bibliografia

- Artstation. (2025, 18 lutego). <https://www.artstation.com/artwork/XnyqaY>
- ATP-P Aviation. (2025, 18 lutego). *AT-P AVIATION Sp. z o.o.* <http://www.atp-aviation.com/>
- Avro 547, Wikipedia. (2024, 1 kwietnia). https://pl.wikipedia.org/wiki/avro_547
- Bączkowski W. (1986). *Samoloty bombowe pierwszej wojny światowej*. Wydawnictwo WKŁ.
- Douglas DC-3, Wikipedia. (2024, 1 kwietnia). https://en.wikipedia.org/wiki/Douglas_DC-3
- Flaris. (2025, 18 lutego). *Flaris*. <https://flaris.pl/pl/>
- Gierczak, J. (1994). *Fenomen auta w przestrzeni*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- Głowacki, B., Sobczak, G. (2002). *Współczesne samoloty pasażerskie*. Wydawnictwo Lampart.
- Igor Sikorsky, Wikipedia. (2024, 1 kwietnia). https://en.wikipedia.org/wiki/Igor_Sikorsky
- Ilya Muromets, Wikipedia. (2025, 18 lutego). https://en.wikipedia.org/wiki/Sikorsky_Ilya_Muromets
- Junkers F13, Wikipedia. (2024, 1 kwietnia). https://en.wikipedia.org/wiki/Junkers_F_13
- Kurek, A. (2019). *Do szkolenia i turystyki*. Przegląd Lotniczy Aviation Revue, (4).
- Ładzińska, S., Frydrychewicz, A., Jonas, M., Ładziski, R. (2015a). *Patent nr PL 229237. Kadłub konstrukcji lotniczej*.
- Ładzińska S., Frydrychewicz A., Jonas M., Ładziski, R. (2015b). *Patent nr PL 229236. Samolot z napędem odrzutowym*.
- Łuczak, W. (2019). *W laboratorium lotniczego luksusu*. Skrzydłata Polska, (12), 38–41.
- Mikulski, M., Glass, A. (1980). *Polski transport lotniczy 1918-1978*. Wydawnictwo WKŁ.
- O&O. (2025, 18 lutego). *O&O Olko Architektura Wnętrz*. <https://oo-design.pl/awiacja/>
- Space is More. (2025, 18 lutego). <https://www.spaceismore.com/projects>
- SpaceX (2024, 18 lutego). <https://www.spacex.com/vehicles/starship/>
- Zwierzchlejski, W. (2003). *Nadchodzi Starship*. Lotnictwo Aviation International, (3), 66–71.25.

Development of the Aircraft Interior Architecture over the Years

Abstract

Object and purpose of the work: This article discusses the rarely chosen topic of aircraft interiors as an element of architecture. The work describes the development of aircraft interior architecture from the pioneering times at the turn of the 19th and 20th centuries (and even earlier) to the latest solutions from the 21st century. Everywhere where people have worked, are working and will work with their ergonomics, possibilities and limitations. It can therefore be hypothesized that the basic problems that designers encounter there, are almost the same as in traditional interior design. The aim of the study is to present issues related to the design of aircraft interiors to the readers. Examples of patents related to aircraft interiors include technical solutions related to the Flaris LAR aircraft submitted by the Metal Master company from Jelenia Góra.

Materials and methods: While working on this study, research methods such as analogy and comparison were used. The review of aviation industry literature and an interview with an architect Marek Olko, who is the co-owner of the only Polish architectural studio specializing in, among others, in aircraft interior design (O&O Design from Warsaw) were included. In addition to the analysis of professional aviation literature, selected technical patents were also taken into account. Examples of patents related to aircraft interiors include technical solutions related to the Flaris LAR aircraft submitted by the Metal Master company from Jelenia Góra.

Conclusions: The examples presented here indicate the constant dynamic development of aircraft interior architecture over the decades. In highly developed countries, aircraft interior design is a casual branch of the interior architecture industry. Unfortunately, this market is still developing in Poland. The author managed to find only one Polish company that is constantly engaged in designing aircraft interiors. However, this industry has a promising future ahead of it.

Keywords: interior design, aircraft, spacecraft, ergonomics, means of transport