# PUT Aero Design

Biuletyn nr 5 (82) 8 kwietnia 2022r. www.aerodesign.put.poznan.pl

## Piątek 8 kwietnia

Tradycja w narodzie nie ginie. W 2015r. AKL wystartował w zawodach Air Cargo Challenge. W akademiku w Stuttgarcie codziennie rano budził nas tubalny głos jednego z organizatorów wykrzykujących "Good morning!"Dało się to wówczas tak we znaki Michałowi Próchnickiemu, że przy okazji każdych kolejnych zawodów w ten sam sposób budził ekipę. Ostatni raz robił to na swoich ostatnich zawodach SAE Aero Design East 2019 w Teksasie, które to były pierwszymi zawodami Jasia Dominiaka, pełniącego obecnie funkcje dowódcy. Czyniąc zadość tradycji, zaraz po tym, gdy o 6:00 rano nieśmiało zadźwięczały budziki rozległ się tubalny głos Jasia "Good morning!".

Dziś rozpoczynamy zawody konkurencjami technicznymi. Prezentacje i częściowo inspekcje miały już miejsce wcześniej w formie online, teraz czekają nas fizyczne inspekcje techniczne Regulara i Micro. Pomimo sporej pojemności Grand Caravana 5 osób plus cały sprzęt to jego rozsądny limit. Owszem bywały lata, kiedy mieliśmy jednego Caravana i więcej osób, ale przecież nawet do malucha może wejść rzekomo kilkanaście osób. Mówimy jednak o rozsądku, a nie biciu rekordów Guinessa.

Wypożyczając naszego Granda nie mieliśmy przeczucia jak skrajne temperatury i operacje słoneczne nas czekają. Z takimi spotykaliśmy się do tej pory jedynie na Florydzie. Wybór białego samochodu okazał się zatem strzałem w dziesiątkę.

Jak przystało na Amerykę nie używamy zbytnio nawigacji starając się jeździć na numery freeway'ów i nazwy ulic. Bezpośrednio z hotelu wjeżdżamy na Sepulveda Blvd (Boulevard), skręcamy w prawo w Devonshire, następnie wjeżdżamy na 405 Freeway South (Santa Monica), z którego zjeżdżamy na Victory Blvd Van Nuys, skręcamy w lewo na Woodley Av (Avenue) i jesteśmy na lotnisku Valley Flyers. Cała trasa zajmuje jakieś 15 minut, choć w korkach ten czas może ulec zdublowaniu.

W trasie towarzyszy nam m.in. hymn TeknoFest. Spośród 5-osobowej ekipy aż 4 osoby były poddawane medialnemu praniu mózgu podczas zawodów w Turcji, kiedy to hymn zawodów puszczano nam w pętli. Wyobraźmy sobie piosenkę trwającą 60 sekund puszczaną w cyklach po kilkadziesiąt powtórzeń. Nie da się 'odzapomnieć'. W AKL wspomina się też piosenkę 'What doesn't kill you makes you stronger' Kelly Clarkson (wspomnienie pierwszej wizyty na rollercoasterach SixFlags w 2012), Ńa siedemŹakopower (nocna mara zmora Michała Próchnickiego podczas dojazdów na lotnisko w Brazylii w 2014 - wyjazd z hacjendy następował po ciemku ok. godz. 5:00, a cały dojazd zajmował nam ok. 1:30 godz.) czy 'Over the rainbow' Iz Kamakakoywoo (tenże wyjazd, Ilha Grande).

O 7:30 docieramy na jeszcze stosunkowo puste lotnisko Apollo XI Valley Flyers. Po chwili zaczyna się odprawa sędziów. Zajmujemy najlepsze stanowisko w narożniku namiotu. Jeszcze przez dłuższy czas jesteśmy jedyną ekipą, która rozkłada swoje bambetle, a do godz. 9:15 docierają dopiero 3 drużyny. Coś słaba mobilizacja u pozostałych. Traktujemy to

Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w akademickich zawodach konstruktorów lotniczych SAE Aero Design USA West 2022 oraz Teknofest Technology 2022"

jako dobry prognostyk. W 2018r. jedną z tajemnic naszego sukcesu była pełna mobilizacja z naszej strony i nieprzygotowanie najpoważniejszej konkurencji w pierwszych rannych startach. Finalnie po dwóch kolejkach zdobyliśmy bezpieczną przewagę, której nie daliśmy już sobie wydrzeć.

Nasze stanowisko wyróżniamy bannerami Politechniki Poznańskiej i Miasta Poznań, wieszamy flagę Polski i Ukrainy.

Wśród reprezentujących kraje uczestników znajdujemy flagi amerykańską, kanadyjską, meksykańską, chińską, polską, hiszpańską, czeską, egipską i hinduską.

7000 ft
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0

W bieżącym roku w gronie sponsorów zawodów jest już tradycyjnie Lockheed Martin, Solid Works, Ansys, Siemens, MathWorks, FibreGlast. Nowym w tym gronie jest Blue Origin Jeff'a Bezosa.

Kiedyś więcej uwagi poświęcaliśmy w biuletynach obserwacjom Ameryki. Po kilkunastu latach wyjazdów na zawody SAE pewne informacje wchodzą do know-how ekipy, a nawet stanowią wkład do szkolenia BHP przed wyjazdem. Dlatego relacje są ukierunkowane bardziej merytorycznie i zapewne brakuje im kolorytu tych wcześniejszych.

Przypominamy zatem kilka elementów, różniących poruszanie się po drogach Ameryki względem realiów europejskich. Na HighWay'ach i FreeWay'ach (odpowiedniki naszych autostrad A i dróg szybkiego ruchu S) spotyka się czasem po 5-7 pasów w jedną stronę (nasz dostrzeżony rekord to bodaj 8). Pomimo tego w godzinach szczytu tworzą się spore korki.

Chociaż ograniczenie prędkości często wynosi 60-70 MPH to jednak zwykle samochody poruszają się o 10-20 MPH szybciej. Nie wzbudza to zainteresowania stróżów prawa pod warunkiem, że samochodów jest większa liczba. Pojedynczy samochód w takiej sytuacji może liczyć się z zatrzymaniem. W zakorkowanych rejonach lewy pas jest wydzielony dla samochodów przewożących na pokładzie

Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w akademickich zawodach konstruktorów lotniczych SAE Aero Design USA West 2022 oraz Teknofest Technology 2022"

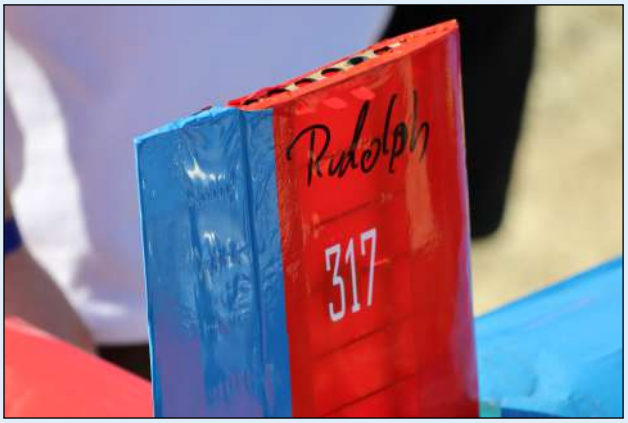
zwykle 2 albo 3 i więcej osób. W różnych rejonach USA nazywane to jest HOV lub carpool i oznaczane symbolem rombu. Kary za poruszanie się carpoolem w załodze jednoosobowej potrafią sięgać nawet $500. Przy tej liczbie pasów na freewayach nie obowiązują przepisy wyprzedzania z lewej strony. Przeskakujemy zatem często na ten pas, który w danym momencie jest szybszy i mijamy samochody także z prawej strony. Śmiecenie na autostradzie jest karane opłatą w wysokości nawet do $1000, a kwoty wszystkich mandatów dublują się w rejonie prowadzenia prac drogowych. Podczas kontroli policyjnej należy zatrzymać się na poboczu, nie wysiadać z samochodu, położyć dokumenty na dashboardzie, a ręce na kierownicy. Wykonując gwałtowne ruchy w takiej sytuacji w najlepszym przypadku można zostać wyciągniętym z samochodu, rzuconym na ziemię albo na maskę i skutym. W najgorszym - lepiej nie zapeszać. Tu (niemal) każdy może mieć broń i interweniujący policjant bierze ten fakt pod uwagę. W ruchu na zwykłych drogach należy zwrócić uwagę na usytuowanie świateł za skrzyżowaniami, a nie tak jak w Europie, w linii zatrzymania się samochodów. Jest to o tyle wygodne, że pierwszy stojący w kolejce kierowca nie musi wyginać szyi żeby dostrzec swój sygnalizator. Obowiązuje zasada ciągłej zielonej strzałki do skrętu w prawo (choć samych zielonych strzałek nie ma powieszonych - bo i po co miałyby wisieć, skoro zasada dotyczy niemal wszystkich skrzyżowań) - tylko w przypadku znaku Ńo turn on redńależy czekać na zielone światło. Wszystkie znaki są tekstowe, język używany na znakach jest bardzo prosty i zrozumiały. Na skrzyżowaniach dla prawego pasa pojawiają się znaki 'Right lane must turn right' - czyli z prawego pasa nie można pojechać prosto, a jedynie skręcić w prawo. 'No U turn' to zakaz zawracania Niektóre wymagają znajomości skrótów i slangu np. 'Ped xing' (pedestriant crossing - przejście dla pieszych). Są też ciekawsze, np. 'Hit the workers, pay $20.000  spend 2 years in jail'). Wyjątkiem w gronie tych opisowych znaków jest znak STOP, wyglądający jak w Europie, przy czym oprócz tradycyjnych znaków pojedynczego STOP są także stosowane 2-way, 3-way, a nawet 4-way STOP. W tym ostatnim przypadku każdy z samochodów dojeżdżających do skrzyżowania musi zatrzymać się przy znaku. Zatrzymując się obserwujemy innych uczestników ruchu. Jeśli ktoś inny wykonał full stop przed nami to musimy go przepuścić. Nie do wyobrażenia jest, co działoby się w Polsce po wprowadzeniu takiego znaku ... Na zachodzie raczej nie widać rond, te występują m.in. na wschodnim wybrzeżu. W Santa Monica można spotkać bus-pasy. W Kalifornii jest też dość dużo dróg rowerowych wydzielonych w ramach jezdni, jest też sporo kolarzy na szosówkach. To z Kalifornii pochodzi Lance Armstrong - kiedyś najwybitniejszy kolarz świata, po aferze dopingowej kolarsko zdegradowany. Kończąc wątek drogowy w USA nie sposób nie wspomnieć o znacznej liczbie elektrycznych Tesli - a poniżej prezentujemy zdjęcie jak licznie są one rozplenione na kalifornijskich drogach - trzy sztuki obok siebie.

Powoli zbliża się termin inspekcji technicznej modelu Micro (9:00) i Regular (10:00). Analizujemy punkt po punkcie wymagania i uświadamiamy sobie, że tylne kółko ogonowe, które wczoraj odkręciliśmy jest jednak wymagane podczas inspekcji. Pan Radek wsiada w Granda i po 1/2 godz. jest już z powrotem, w sam raz na rozpoczynającą się inspekcję.

W trakcie inspekcji dowiadujemy się m.in. o tym, że w bieżącym roku wymagane są inne zabezpieczenia niż stosowane do tej pory. Przez cale lata dopuszczalne było męskie gniazdo safty switch i damska zatyczka. W tym roku sędziowie uparli się że gniazdo musi być damskie. Jest w tym pewien sens, ale szkoda, że nikt nas o tym wcześniej nie poinformował. Również nasze okulary nie spełniają wymagań organizatora (nie są safety. Będziemy musieli kupić jakieś w Home Depot, na razie na szybkości pożyczamy dwie pary od Wrocławia.

Cała procedura trwa niemal 2:45 godz. Jasiu stresuje się tym chyba nawet bardziej niż lataniem. Z jednej strony na sędziów, którzy są wyjątkowo namolni, z drugiej strony na ekipę. Mało nas, a poza Jasiem reszta jest na zawodach SAE pierwszy raz. Jasiu jest perfekcjonistą i żywemu nie przepuści.

Model Micro nazwaliśmy Rudolphem. Imię pochodzi oczywiście od Rudolfa Czerwonosego. Podobnie jak renifer nasz samolot ma czerwony nos - safety nut na wale silnika jest właśnie w takim kolorze.




7000 ft
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0

Odwiedza nas Dęblin. Narzekają na fakt, iż przyjechali w tym roku bardzo nieliczną, zaledwie 5+1 osobową ekipą. Z tego powodu startują tylko w klasie Regular. Cóż mamy powiedzieć, nas jest 4+1, a startujemy w 2 klasach Micro i Regular ...

Obserwujemy płatowce konkurencji. Rozwiązania są bardzo różne, widać lepszą i gorszą technologię wykonania. My mamy na pokładzie Regulara jedną piłkę, ale widzimy też konstrukcje dźwigające aż cztery. Musimy jednak pamiętać, że nie ma bezpośredniej zależności między liczbą piłek, a uzyskanym wynikiem. Wzory są trochę bardziej skomplikowane. Dość powiedzieć, że nasza koncepcja jest wynikiem dokonanej optymalizacji. Uważamy, że to rozwiązanie może nam dać lepszy wynik niż tworzenie płatowca dźwigającego ich kilka. Przekonamy się w niedzielę, jaka konstrukcja ostatecznie zwycięży.

Wśród różnych samolotów są także 'ulepy'. Ulep jest określeniem jednoznacznie pejoratywnym i definiuje samolot, który przed zawodami został po prostu 'ulepiony'. Niewprawnym okiem można jednak nie odróżnić ulepa od całkiem dojrzałej konstrukcji. Patrząc na nasze modele można także odnieść wrażenie, iż za dużo w nich taśmy klejącej, trytytek, elementów złapanych ledwie na 'cyjaka' (klej cyjano-


Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w akademickich zawodach konstruktorów lotniczych SAE Aero Design USA West 2022 oraz Teknofest Technology 2022"

akrylowy). Musimy jednak pamiętać, iż naszym zadaniem nie jest tworzenie konstrukcji użytkowych, które mają wytrzymać lata eksploatacji w trudnych warunkach. Nasze modele mają przetrwać ledwie dwa dni i spełniać zasadniczo jedną funkcję - bezpiecznie podnieść wymagany ładunek, a przy okazji ważyć jak najmniej. Tym samym nie tworzymy wyrafinowanych konstrukcji, fikuśnych zamków czy precyzyjnych mechanizmów. Te elementy muszą być bowiem proste, lekkie i niezawodne. W tej roli sprawdza się zwykła taśma izolacyjna, trytytka, klej czy nawet magnes neodymowy.

Modele są bardzo delikatne i trzeba się z nimi specjalnie obchodzić. Często zwykłe uchwycenie płatowca do transportu może się skończyć złamaniem żeberka czy wręgi.

Trzeba przyznać, że w ostatnich latach pojawiają się rozwiązania, które znacznie przyspieszają produkcję komponentów płatowców. Przykładem jest drukarka 3D, na której drukujemy m.in. dzioby, końcówki skrzydeł, golenie podwozia, łączniki steru kierunku i wysokości, mocowania serwomechanizmów itp. Maszyną CNC z gorącym drutem wycinamy elementy utrzymujące kształt profilu w locie np. skrzydła ze styropianu. Ciągle najlżejszym rozwiązaniem są skrzydła konstrukcyjne pokryte cienką folią modelarską. Wymagają one sporo pracy, jednak także w tym przypadku korzystamy z nowych rozwiązań - żeberka i inne elementy konstrukcyjne wycinamy z balsy lub z 2 mm sklejki modelarskiej z wykorzystaniem lasera CO2. Wszystko to redukuje czas budowy, zmniejsza też wymagania w zakresie technologii montażu. Ciągle jednak liczą się umiejętności przy budowie - zbyt duże kleju cyjanoakrylowego użytego przy montażu potrafią zwiększyć wagę konstrukcji, a jego niepoprawne użycie nie zapewnia wystarczającej wytrzymałości łączonym elementom.

W dniu dzisiejszym ciągle utrzymuje się ekstremalnie wysoka temperatura, natomiast wieje zdecydowanie słabiej. No cóż, nam wiatr specjalnie nie przeszkadzał, nawet się z niego cieszyliśmy wiedząc, że nasze płatowce nie boją się silnego wiatru, tak jak niektóre konstrukcje konkurencji. Wiatr jest zawsze elementem nieprzewidywalnym. Jeśli taki słaby utrzyma się także w weekend, to w przypadku Micro będziemy musieli dążyć do maksymalnego odchudzenia płatowca byle tylko wystartować ze stołu o długości 8 ft.

Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w akademickich zawodach konstruktorów lotniczych SAE Aero Design USA West 2022 oraz Teknofest Technology 2022"

# PUT Aero Design

Biuletyn nr 5 (82) 8 kwietnia 2022r. www.aerodesign.put.poznan.pl

Rozmawiamy z jednym z amerykańskich studentów. Podczas studiów mają oni obowiązek uczestniczyć w projekcie trwającym 2 semestry. Przy projektach SAE Aero Design uczelnia pokrywa koszty przygotowań i uczestnictwa ekipy w kwocie $5000.

Ok. 12:00 ruszamy do hotelu. Wreszcie mamy chwilę odpoczynku. Patryk Szkudlarek przypomina, iż dziś przypada 4. rocznica zdobycia przez nas złota na zawodach SAE Aero Design 2018.

Trzeba to godnie uczcić. Jest 102'F, ok. 39'C.

7000 ft
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0

Nie mamy zatem wyjścia i ruszamy do Santa Monica, aby choć przez chwilę orzeźwić się w falach Pacyfiku.

Przez molo, na którym kończy się legendarna Route 66 schodzimy na plaże o szerokości kilkudziesięciu metrów. Piasek jest tak nagrzany, iż nie można iść po nim bosą stopą. Woda jest trochę rześka, ale w połączeniu z temperaturą powietrza w sam raz. Fale dość wysokie, choć nie widać wielu surferów.

Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w akademickich zawodach konstruktorów lotniczych SAE Aero Design USA West 2022 oraz Teknofest Technology 2022"

# PUT Aero Design

Biuletyn nr 5 (82) 8 kwietnia 2022r. www.aerodesign.put.poznan.pl

W 2019 w LA był z nami Andrii Vikulov. Dziś my przyjeżdżamy na zawody, a Andrii broni swojej stolicy i ojczyzny przed okupantem ...

Pół roku temu jako AKL także byliśmy przejazdem na plaży ... Morza Czarnego, w Czarnomorsku niedaleko Odessy. Niby tak niedawno, a jednak jakże odległa jest dzisiejsza sytuacja od tamtej.

Nadajemy przesyłkę z modelem zwycięskiego samolotu z 2018 do Roba Janigera, naszego pilota z tamtej edycji zawodów. Rob poprzednio mieszkał w LA, teraz przeniósł się do Rancho Mirage. Pytaliśmy o niego w klubie Valley Flyers, oczywiście jest dobrze wspominany, nie tylko jako świetny pilot, ale także jako skromny i szanowany kolega.

Na 17:00 docieramy na Apollo XI field. Jasiu zostaje na odprawie, reszta tymczasem udaje się po złącza do sklepu modelarskiego. Dziś czeka nas lutowanie, w efekcie dziwnych decyzji sędziów.

W Home Depot kupujemy cynę i okulary. Tankujemy samochód, a w In'n'out'cie (hamburgery) double-double. Pan Radek wraca po Jasia na lotnisko, a w drodze powrotnej robią jeszcze zakupy w Targecie. My tymczasem lutujemy złącza i kończymy ostatnie prace przy modelach przygotowujące je do jutrzejszych lotów.

7000 ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0

O 20:30 organizatorzy zawodów publikują wyniki konkurencji prezentacji. W klasie Micro w gronie 12 drużyn zwycięża Wrocław, 2. miejsce zajmują Hindusi z Manipal Institue of Technology, a 3. Chińczycy z Nanjing University of Aeronautics. No i na tym moglibyśmy poprzestać, gdyby nie fakt, że 4. miejsce zajęła ... Politechnika Poznańska. Jesteśmy niepocieszeni, a chyba najbardziej niepocieszony jest Jakub Parcheta, dla którego był to debiut w konkurencji prezentacji. Nieco przy odpowiedziach na pytania sędziów pomagał mu Jasiu Dominiak, nie zmienia to jednak faktu iż Jakub zaliczył całkiem niezły debiut.

Przejdźmy jednak do klasy Regular, która tradycyjnie jest najważniejszą konkurencją zawodów SAE Aero Design. W zawodach bierze udział 26 ekip z 8 krajów. 1. miejsce w klasyfikacji prezentacji technicznych zajęli Egipcjanie z Alexandria University, 2. Chińczycy z Nanjing University of Aeronautics, a miejsce 3. ... tak jest, **miejsce 3. wpada w ręce Politechniki Poznańskiej!** Jasiu Dominiak po raz kolejny nawiązał do tradycji dobrych wyników w prezentacji technicznej zapoczątkowanych przez Wojtka Batoga i kontynuowanych przez Michała Próchnickiego. W klasyfikacji klasy Regular Dęblin zajmuje miejsce 13. a Wrocław miejsce 14.

W konkurencji raportów technicznych zajmujemy miejsce 7. w klasie Micro i miejsce 9. w klasie Regular.

Tym pozytywnym akcentem kończymy dzisiejszą relację. Jutro pobudka o 5:30. O 6:30 chcemy już być na lotnisku. O 7:30 odbędzie się odprawa, a o 8:00 ... o 8:00 zaczynamy latać!

Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w akademickich zawodach konstruktorów lotniczych SAE Aero Design USA West 2022 oraz Teknofest Technology 2022"