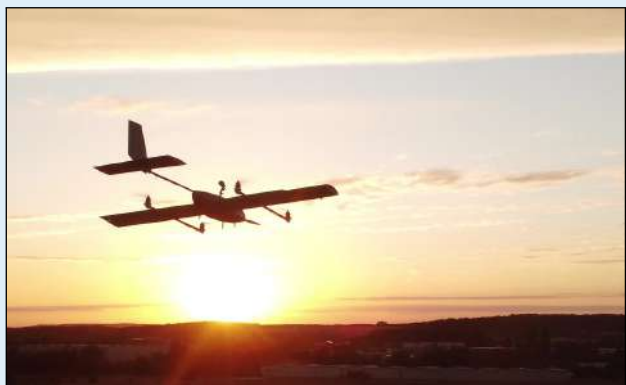


TeknoFest 2022

Ekipa Akademickiego Klubu Lotniczego zaprasza do lektury biuletynów z rozpoczynających się we wtorek zawodów TeknoFest. W dniach 9-14 sierpnia 2022r. reprezentacja Politechniki Poznańskiej wystartuje w zawodach w kategorii International Free Mission UAV Competition. Zawody odbędą się na lotnisku Zafer Airport koło Kütahya, w Turcji.



VTOL o nazwie Vidar w locie nad Kobylnicą

Skład

Politechnikę Poznańską reprezentuje 12-osobowa ekipa w składzie: Jan Dominiak, Bartosz Ptak, Mateusz Piechocki, Marcel Kraśniewski, Adam Biber, Piotr Józwiak, Kacper Kodranc, Gabriela Matecka, Antoni Napierała, Adam Piaseczny, Aleksandra Wasik oraz Radosław Górzeński.



7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0

Rolę dowódcy ekipy pełni Jan Dominiak, Bartosz Ptak i Mateusz Piechocki odpowiadają za dział robotyki i systemów wizyjnych, Marcel Kraśniewski za konstrukcję i technologię płatowców. Rolę opiekuna pełni Radosław Górzeński. Ekipa ma także wsparcie logistyczne w osobie Bartosza Haberlanda. Zdalnie wsparcie w dziedzinie autonomii i rozpoznawania obrazu zapewniają dr inż. Krzysztof Walas i dr inż. Marek Kraft.



Oczekiwania

Ostatnie nasze starty (TeknoFest 2021 i SAE Aero Design 2022) i miejsca na podium zawodów rozbudziły spore oczekiwania. Wiosną w biuletynach studziłyśmy nastroje przed zawodami SAE Aero Design, a finalnie wykręciliśmy rewelacyjne 2. miejsce w klasie Regular. Wówczas - szczęśliwie - końcowe wyniki okazały się znacznie lepsze niż przedstartowe przewidywania. W przypadku zawodów TeknoFest towarzyszy nam jednak bardzo dużo obaw i okoliczności, które każą zachować dużą rezerwę, a do zawodów podejść z pokorą, bynajmniej nie w nimbie chwały ubiegłorocznych laureatów.



Oblot VTOL Vidar'a na Kobylnicy, lipiec 2022r.

Przede wszystkim w 11 osobowym składzie ekipy jest aż 7 osób, które są pierwszy raz na zawodach. Tym samym charakter startu jest mocno dydaktyczny. Przed pandemią nabór do AKL miał formę ciągłą, co zapewniało płynną zastępowalność pokoleń. Obecna wymiana składu ma charakter niemal skokowy, podobnie jak to miało miejsce w latach 2014/2015. Dopiero przetarcie na zawodach pozwala ukształtować z kandydatów pełnowartościowych członków ekipy.



Wnętrze kadłuba Vidar'a

Do zawodów SAE Aero Design przygotowujemy się w czasie semestru zimowego. Realizacja projektu TeknoFest, z natężeniem prac w lipcu, obarczona jest szeregiem ograniczeń. Większość studentów mieszka poza Poznaniem, a w przerwie wakacyjnej podejmuje pracę. Letni termin zawodów zupełnie nie sprzyja przygotowaniom do zawodów.



VTOL Vidar w zawisie, Kobylnica, lipiec 2022r.

Ostrożność wynika także z zupełnie nowej technologii, którą pozwoliliśmy sobie wykorzystać w projekcie - płatowiec z silnikiem ciągnącym w układzie



VTOL (z możliwością pionowego startu i lądowania - w układzie quadcoptera). W tym zakresie wyzwaniem są przede wszystkim wymagania technologiczne (sztywność skrzydła) oraz stabilizacja lotu w oparciu o regulator PID.

W ubiegłym roku wynik zawodów TeknoFest był efektem realizacji grantu JMR, który pozwolił rozwinąć i przetestować technologię, a w efekcie stworzyć zgraną ekipę. Obecnie zawodnicze zgranie ekipy jest ciągle przed nami.

O dobry wynik na zawodach będzie niezwykle trudno. Uwzględniając powyższe nie chcemy rozbudzać oczekiwań, ale raczej je ograniczamy i zachowujemy sporą rezerwę. Ze swoje strony damy z siebie wszystko, jednak za dobry wynik uznamy już poprawną realizację misji (lot + zadania).

Wyzwania

Nasz samolot VTOL lata dopiero praktycznie od miesiąca. W tym czasie udało się nam zebrać sporo doświadczeń, w tym także „bolesnych”.



VTOL przed przejściem do lotu poziomego

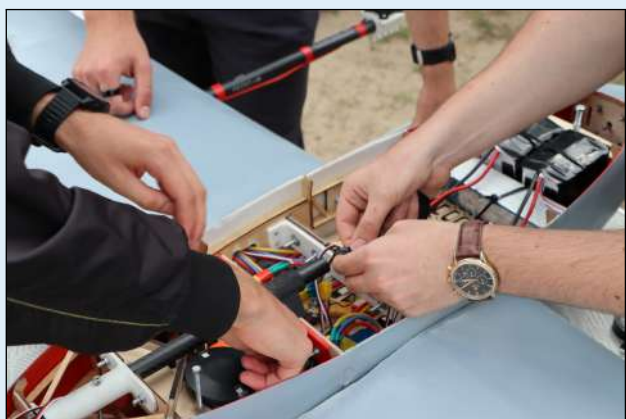
Pierwszym wyzwaniem było uzyskanie niezbędnej sztywności skrzydła. Finalnie rozwiązaliśmy je stosując trójdzielone skrzydło (centropłat i dwie końcówki), nie jak pierwotnie - skrzydło dwudzielne z mocowaniem w rejonie kadłuba. Gondole silników i kadłub mieszczą się w obrębie centropłatu. Same skrzydła mamy wykonane w dwóch technologiach: konstrukcyjnej - wzmocnionej poprzecznymi rozpórkami między żebrami i podłużnicami, ze sklejkowym kesonem oraz pełnej - jako skrzydło wyci-

nane gorącym drutem z pianki EPP z dźwigarami z rurek węglowych. W tym miejscu wielkie podziękowania dla PolDrone za ekspresowe i bezinteresowne wycięcie skrzydła przed zawodami.



Wizualizacja Vidar'a

Zagadnienie sztywności wydaje się rozwiązane, co potwierdzają testy statyczne i próby w locie.



Podłączanie przewodów przed startem VTOL'a

Drugie wyzwanie jest trudniejsze, a chimeryczny charakter naszego VTOL'a ciągle nie pozwala ogłosić zwycięstwa w tej walce. Parametry lotu VTOL są kontrolowane przez pokładowego autopilota PixHawk. Szybkozmienny, wielowymiarowy układ regulacji wymaga jednak precyzyjnego zdefiniowania współczynników dla regulatora proporcjonalno-całkująco-różniczkującego (PID), sterującego lotem. Istnieje wiele metod strojenia pętli z regulatorami PID, jednak w przypadku stosunkowo nowych konstrukcji VTOL na próżno szukać w literaturze opisów czy szczegółowych podręczników. Strojenie PID w statku latającym jest nieporównywalnie



trudniejsze od strojenia układów stacjonarnych, naziemnych, gdyż błąd popełniony w tym przypadku oznacza często zniszczenia, spore koszty i konieczność napraw, jeśli podczas lotu autonomicznego regulator zacznie zachowywać się niestabilnie, podnosząc amplitudę wychyleń i doprowadzając do wypadku. Na parametry regulatora PID ma wpływ cała masa czynników, takich jak wielkość, moc, bezwładność i samohamowność śmigieł i silników, drgania i skrętność konstrukcji płatowca, jakość układów elektronicznych odpowiadających za pracę silników (regulatory obrotów). To wszystko powoduje, że VTOL jest skomplikowanym, wielowymiarowym regulatorem PID, a jego okiełznanie przypomina ujarzmianie dzikiego mustanga, który najchętniej zrzuciłby i pokopał jeźdźca.



Vidar w zawisie, Kobylnica lipiec 2022r.

Dość nadmienić, iż w ramach prowadzonych prac badawczych i w celu zapewnienia rozwiązania rezerwowego w zawodach TeknoFest zakupiliśmy również komercyjną platformę VTOL Makeflyeasy FreeMan 2100. Niestety nawet komercyjne rozwiązania nie są w tej dziedzinie RTF (Ready To Fly) i wymagają sporego nakładu pracy, aby doprowadzić system do stanu eksploatacyjnego. Dodatkowo ograniczenia regulaminu co do zasady nie pozwalają na stosowanie rozwiązań odmiennych od zaprezentowanych w pierwotnym raporcie. Tym samym w ramach zawodów skupiamy się na naszym autorskim VIDAR'ze, a FreeMan'a traktujemy bardziej jako platformę do testów i porównań.

Swoją drogą, platformę FreeMan potocznie nazywamy ... Morganem. Jakoś tak dziwnie skojarzyło się nam Morgan z Freemanem :-)



Platforma VTOL Makeflyeasy FreeMan 2100

Podziękowania

Zawody w zamyśle miały zostać sfinansowane w ramach kolejnej edycji projektu Najlepsi z Najlepszych. Wniosek został przez ekipę złożony, wydatki są kwalifikowane od maja 2022, jednak decyzja o ew. przyznaniu środków zapadnie w MEiN prawdopodobnie dopiero w październiku. Tym samym wyjazd odbywa się aktualnie w ramach wsparcia kredytowego ze strony Pani Rektor Agnieszki Misztal, Urzędu Miasta Poznania, Dziekana Wydziału Inżynierii Środowiska Zbigniewa Nadolnego i Energetyki oraz Aeroklubu Poznańskiego. Chcielibyśmy w tym miejscu bardzo podziękować za pomoc władzom Uczelni w osobach JMR Teofila Jesionowskiego, Prorektor Agnieszki Misztal i Kanclerza Janusza Napierały. Dzięki wsparciu Politechniki Poznańskiej i Aeroklubu Poznańskiego udało się nam znacząco zredukować koszty transportu do Turcji. Dysponując dwoma samochodami mamy zdecydowanie większe poczucie bezpieczeństwa, a także bardzo dobry komfort jazdy i sprawną logistykę.



Przygotowując się do zawodów korzystaliśmy z pomocy m.in. ze strony Kwestora Piotra Łoździna, Małgorzaty Bączyńskiej i Kingi Komorowskiej z Centrum Języków i Komunikacji, Katarzyny Zawal i Joanny Jaszczyszyn z Sekcji ds. Obsługi Wyjazdów Za-



granicznych, Moniki Brzezowskiej i Iwony Michałowskiej ze Zintegrowanego Centrum Obsługi, Edyty Klebaniuk z Sekretariatu Kanclerza, Jolanty Sokółowskiej z Działu ds. Badań i Projektów, Danuty Bilawy i Aleksandry Bronieckiej z Działu Księgowości, Ewy Kabacińskiej z Działu Spraw Pracowniczych, Marzeny Gębury i Dariusza Młyńczaka z Działu Gospodarczego, a także Rafała Pawłowskiego z Aeroklubu Poznańskiego.



Za merytoryczną pomoc chcielibyśmy też podziękować Przemysławowi Leszczyńskiemu z PolDrone. Zdalnie logistycznie wspiera nas Kargin Turhan z PCSS.

Okazuje się, że taki niewielki w sumie projekt to dziesiątki telefonów, setki emaili i uzgodnień. Bez życzliwości i pomocy wielu osób nie byłoby nas na zawodach.

7-8 sierpnia

W kolejnych biuletynach postaramy się opisać zastosowane technologie, zarówno w dziedzinie konstrukcji (samolot Vidar ze śmigłem ciągnącym i w układzie VTOL oraz wielowirnikowiec HolyBro), jak i autonomii lotu oraz rozpoznawania obrazu. Zdamy relację z oblotów, w tym z wypadków, które są nieodłącznym elementem poszukiwań idealnych rozwiązań. Wreszcie opiszemy drogę, którą dotarliśmy do Turcji. A - jak to zwykle w naszym wypadku bywa - nie była ona sztapowa. Ale o tym w kolejnych biuletynach. Wróćmy tymczasem do weekendu, w którym dotarliśmy do Turcji.

Zawody TeknoFest odbywają się w naszej kategorii w tym roku w Kütahya. To nieco ponad 200.000 miejsczko zlokalizowane „in the middle of nowhere” znajduje się gdzieś pomiędzy Stambułem i Ankarą - „in the boonies of the west Turkey”. Miłym zaskoczeniem jest studencki charakter śródmieścia. W okolicy naszego hotelu znajduje się kilkadziesiąt obleganych kawiarni, cukierni i restauracji. Z ciekawostek można wymienić fakt, iż ponad 10% mieszkańców stanowią studenci Kütahya Dumlupınar Üniversitesi (25.000 studentów). Miasto słynie z wyrobu

ceramiki, znajduje się na wysokości niemal 1000 m npm.



My dojeżdżamy do Kütahya w sobotę o godz. 21:00. Meldujemy się w hotelu. W tym miejscu podziękowania dla Turhana Kargina, jeszcze do niedawna studenta Politechniki Poznańskiej, obecnie pracownika Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego. Pochodzący z Izmiru Turhan zaoferował nam pełnienie zdalnego dyżuru pod telefonem (jak się wyraził 24/7) w trakcie zawodów, w razie potrzeby konsultacji. Pierwszym zadaniem było wyznaczenie nam hotelu. Kütahya, choć studencka, nie jest specjalnie turystyczna, a ofert AirBnB i booking.com jest stosunkowo niewiele. Hotel okazał się mieć właściwą proporcję ceny do jakości. Problemy z ciepłą wodą z pierwszego dnia okazały się być przejściowymi.



Starbucks, nie Starbucks?

Wieczorem wyskakujemy jeszcze na obchód okolicy. „Profesorowie” (pracownicy uczelni - Radek Górzeński, Bartek Ptak i Mateusz Piechocki) lądują w restauracji - nomen men - Professor Çorba (profesor zupa). Elegancko podana zupa z dodatkami, w lokalu z oceną 5/5 to całe ... 6,50 zł. Od ubiegłego roku inflacja w Turcji wyniosła bodaj 70%, ale jednocześnie kurs tureckiej liry (TRY) względem złotówki obniżył się o połowę. Widzimy znaczny wzrost



cen, çay (herbata) kosztuje już zwykle 5 TRY, ale nie przekłada się to specjalnie obciążająco na portfele.

Następnego dnia spotykamy się o godz. 8:00 na śniadaniu. Potem przechodzimy do przygotowań do zawodów. Konfigurujemy łóżka w pokojach, żeby zmieścić modele i narzędzia, rozpakowujemy samochody i przystępujemy do prac przygotowawczych. Musimy polutować wiązki kabli w obu VTOL'ach, przygotować HolyBro, wgrać oprogramowania itd. Schodzi nam na tym cały dzień aż do wieczora. W tym czasie ekipa administracyjna rusza nabyć wodę i niezbędną aprowizację oraz rozpoznać temat kart SIM. Są nam one niezbędne w liczbie 3 szt. do obsługi systemów autonomii lotu i przesyłania danych z modeli. Do tego dochodzą 2 routery WiFi. Cena internetu w roamingu (31.76 zł/MB) nakazuje wyłączyć dane komórkowe jeszcze przed przekroczeniem granicy.

Studiujący w Polsce Turek, gdy dowiedział się, że jedziemy w okolice Kütahya, zapytał „Ale po co tam jedziecie? Przecież tam nic nie ma!”. A na potwierdzenie tezy użył przykładu „To tak, jak by Polak pojechał do Radomia.” :-). Nie przeszkadzało to jakoś naszemu opiekunowi w namawianiu nas do startu w tegorocznym TeknoFest, ale dopiero po przyjeździe wyszło sztyło z worka, co też ciągnęło go w te okolice.



Pomnik Mustafy Kemala Atatürka na lotnisku İnönü

Kilkadziesiąt kilometrów przed Kütahya znajduje się wioska İnönü z lotniskiem Aeroklubu Tureckiego (Turk Hava Kurumu), na którym we wrześniu 1997r. odbyły się zawody szybowcowe w ramach I Igrzysk Lotniczych. W rywalizacji uczestniczył wtedy m.in. reprezentant Aeroklubu Poznań-

skiego Paweł Frąckowiak z pomocnikiem Jackiem Grytką, a także portugalski pilot Pedro Sa'e Melo, dla którego w rolę pomocników wcielili się członkowie Aeroklubu Poznańskiego, Tomasz Sielicki i Radek Górzeński.



Polski szybowiec Puchacz w İnönü w 1997r. ...



... i obecnie

Po 25 latach od tamtego wydarzenia opiekun urzęduje sobie w niedzielę retrospektywną wycieczkę, przy okazji nawiązując kontakt z tureckim instruktorem modelarskim na lotnisku, pomagającym w oblotach także innym ekipom TeknoFest. Co prawda Nezihi Abi - bo tak się nazywa - odradza nam latanie w İnönü, wskazując na brak wcześniejszych administracyjnych ustaleń z zarządzającym lotniskiem, jednak jednocześnie obiecuje pomoc w przypadku ew. interwencji policji podczas oblotów w innym terenie. „If police comes, just call me - I will talk to them”. Spoko gość.

Wieczorem dojeżdża do nas Bartek Haberland, który - mając też bogate doświadczenie w dziedzinie automatyki i robotyki - w ramach urlopu postanowił wspierać ekipę logistycznie i doleciał samolotem do Stambułu.

W poniedziałek od samego rana przygotowujemy



się do wykonania próbných lotów. Ekipa techniczna pracuje przy płatowcach, gdy tymczasem administracja rusza by kupić karty SIM. Jest z tym nieco dłuższa historia. Za ok. 80 zł/szt. kupujemy 5 kart operatora TurkCell z limitem 15 GB internetu. Całkiem fajnie, tyle że po dwóch godzinach karty ciągle nie działają. Wracamy do sklepu. Okazuje się, że nasze paszporty, na które zarejestrowaliśmy karty, ciągle nie są widoczne w systemie online służb granicznych Turcji. Tak jak byśmy do Turcji wcale nie wjechali. A stemple w paszportach przecież mamy. Przekonana tym faktem obsługa sklepu rejestruje karty w sobie tylko znany sposób. Podobno wykorzystują dane jakichś przypadkowych obywateli Turcji z bazy danych. Nie do końca czujemy się winni tego stanu rzeczy, z ukontentowaniem natomiast odbieramy fakt, iż internet już śmiga. Determinacja Gabrieli, która nieubłaganie wywierała nacisk na obsługę, odnosi zamierzony skutek.



Wczesnym popołudniem ruszamy w turecki interior. Wcześniej na Google Maps znajdujemy niezamieszkałe, rolnicze tereny w pobliżu Kütahya, z dojazdem odpowiednim dla obu naszych samochodów. Rekonesans potwierdza wcześniejsze ustalenia. Znajdujemy ładne ściernisko, tym samym nie ma podstawy do obawy, iż nasze loty wzbudzą jakieś roszczenia ze strony właściciela pola.





Równoległe nad Kütahyą rozwijają się sporych rozmiarów chmury burzowe i zaczyna silnie wiać. Wracamy do miasta i w przydrożnej knajpce dla turystów, w oczekiwaniu na poprawę pogody, spożywamy - no tak, no właśnie - spożywamy kebab! :-)



O 17:00 meldujemy się z powrotem na naszym prowizorycznym lotnisku. Rozkładamy sprzęt, którego w tym roku jest naprawdę dużo. Bez transportu samochodowego jego przerzucenie do Turcji byłoby sporym zagadnieniem logistycznym. Na Navarze mamy obszerną pakę, do tego box'a, a FreeMan'a w osobnym pudle transportowym mocujemy do belek. W ten sposób nasz sprzęt bezpiecznie dojechał z Polski do Turcji.



Pierwszy na ruszt idzie DJI Mini 2. Jego zadaniem jest zebranie zdjęć, w tym leżących na trawie ludzi.



Mateusz wykorzystuje je potem do przetestowania algorytmu, który bez pudła wskazuje na zdjęciu manekina i podaje jego współrzędne.



Drugie startuje HolyBro. Wykonuje lot autonomiczny, a na końcu, przed lądowaniem, zrzuca podwieszoną apteczkę.

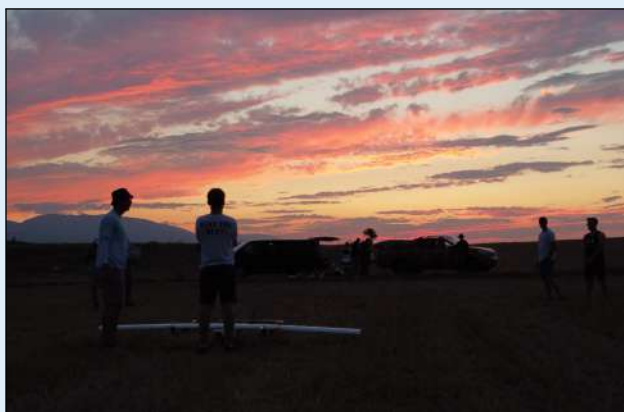


Każdy z lotów (za wyjątkiem DJI Mini 2) poprzedzony jest procedurą pełną testów, sprawdzeń, checklist, kalibracji i konfiguracji. Wygląda to trochę na magię szamana, ale - jak twierdzą znawcy - podobno jest skuteczne.



Trzeci w kolejności jest Vidar. Z nim oczywiście przygotowań jest najwięcej. Koło 19:00 jesteśmy gotowi. Podczas rozwoju komórek burzowych wiatr był

dość silny. Finalnie chmury się porozlewały, redukując dostęp promieni słonecznych do ziemi. Zrobiło się rześko, wręcz chłodno. Wiatr osłabł. W tych warunkach przystępujemy do lotu. Jasiu planuje tylko zawis i próbę przeprowadzenia procedury autotune - automatycznego uczenia się przez autopilota PixHawk charakterystyki płatowca i dopasowania parametrów PID.



Jest to etap, z którym walczymy od miesiąca. Jego przejście da nam gwarancję stabilnego lotu, ale ciągle jeszcze nie udało nam się porządnie wypidować Vidar'a (jak nazywamy proces uczenia się przez autopilota i ustawiania parametrów PID).



Łączna masa Vidara w locie to aż 11,11 kg.



W końcu Jasiu odrywa VTOL'a od ziemi. Lot trwa co prawda ledwie kilka sekund, ale dostarcza niebywałych emocji, zwłaszcza Jasiowi. W trybie ręcznego zawisu, z którym do tej pory Vidar dobrze sobie radził, zaczynają się pojawiać spore wahania w osi podłużnej. Finalnie Jasiowi udaje się w jednym kawałku wylądować, ale zdjęcie ilustruje jak blisko było do wypadku.



VTOL niewątpliwie jest sporym wyzwaniem, zarówno w aspekcie konstrukcji jak i autonomii lotu. Wyzwań się nie boimy. Jeśli chcemy odnosić w sukcesy w zawodach, trzeba wchodzić w tematy nierozpoznane i nieopisane w literaturze.



W Polsce w dziedzinie VTOL spory rozgłos uzyskała Farada transportując produkty medyczne pomiędzy szpitalami. Sam pomysł VTOL'a nie jest nowy. Swego czasu w AKL była koncepcja budowy samolotu VTOL z napędem - uwaga - wodorowym. Skończyło się wówczas na koncepcji, koszty przerosły najsmielsze budżety. Dziś po latach realizujemy tamte założenia, starając się jeszcze dodać elementy autonomii i przetwarzania obrazu.



Zadaniem naszego systemu jest autonomiczny oblot terenu z wykorzystaniem samolotu VTOL (możliwość pionowego startu i lądowania, spory zasięg i prędkość w locie poziomym), wykonanie zdjęć, zlokalizowanie obiektu/obiektów (w naszym przypadku pomarańczowy kombinezon), wysłanie współrzędnych obiektu do stacji naziemnej.



Operator stacji naziemnej na tej podstawie uruchamia procedurę - również autonomiczną - startu quadcoptera HolyBro, dolotu w okolicę manekina i zrzucenia apteczki.



Informacja o współrzędnych do zrzutu jest przekazywana między systemami automatycznie, bez ingerencji człowieka.

Systemy autonomii i przetwarzania obrazu, podobnie jak sterowanie HolyBro funkcjonują poprawnie. To efekty pracy Bartka i Mateusza. Elementem, nad którym ciągle pracujemy, jest poprawa stabilności lotu Vidar'a. Są dni, kiedy lata poprawnie. Mamy też udane doświadczenia z przejściem do lotu poziomego. Ale potem przychodzą takie dni jak dziś, gdy Vidar - ni stąd, ni zowąd - traci zupełnie dotychczasową stabilizację.



Już po zmroku wracamy do hotelu. Czeka nas dziś pracowita noc, lutowanie wiązek elektrycznych do FreeMan'a, naprawa podwozia uszkodzonego podczas oblotów w Vidar'ze. Jutro pobudka o 5:30, by zdążyć zapakować sprzęt do samochodów, ruszyć o 6:00, w godzinę oblać Morgana, a następnie, na 9:30 dotrzeć na rejestrację zawodów.



9 sierpnia wtorek

Jasiu Dominiak często wspomina o średnim czasie snu na jego pierwszych zawodach SAE, który wyniósł dokładnie 3 godz./dzień. Dziś mieliśmy okazję przeżyć to na własnej skórze. Niektórzy w ogóle nie kładli się spać, a inni ledwie na godzinę lub dwie. Trwały prace przy Vidar'ze i próby skonfigurowania Morgana do lotu. Pierwotnie zamierzaliśmy wyjechać o godz. 6:00, jednak o 5:30 Morgan był ciągle nie gotowy. Finalnie ruszamy spod hotelu o godz. 8:00. Plany porannego latania wzięły w łeb, gdyż Morgan wymaga jeszcze sporo pracy. Uwzględniając fakt, iż nie jest on pełnoprawny backupem (akceptacja rozwiązania nieopisanego wcześniej w raporcie technicznym zależy od dobrej woli sędziów) skupiamy się na Vidar'ze i ruszamy na zawody.

Lotnisko Zafer jest położone ok. 30 minut drogi od Kütahya, na płaskowyżu otoczonym górami. Jest to normalne lotnisko komunikacyjne i, choć ruch jest minimalny, to jednak lata na nie m.in EuroWings z Dusseldorfu. Droga z Kütahya na lotnisko jest oczywiście drogą szybkiego ruchu, dwupasmową, jedzie się bardzo dobrze i szybko.



Na lotnisku jesteśmy o godz. 8:30. Okazuje się, że ochrona lotniska jest bardzo służbowa i wpuszcza nas na teren, wraz z innymi grupami zawodników, dopiero o godz. 9:30, zgodnie z wcześniejszą informacją. Opiekunowi innych ekip i sędziowie rozpoznają nasze twarze i przychodzą się powitać przypominając nasz ubiegłoroczny wynik uzyskany w zawodach. Im jest łatwiej, nam trochę trudniej - wyróżniliśmy się pochodzeniem od innych zawodników i tym samym bardziej wpadaliśmy w oko. My z kolei nie wszystkich pamiętamy, ale miło jest tak skonstatować, że w ubiegłym roku nie byliśmy tylko ciekawostką i dziwologiem, ale zdobyliśmy szacunek naszą pracą i wynikami.

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Już z daleka wita nas hymn TeknoFest, który - puszcany non stop z głośników - przewierca się w głęb mózgu. Młodzi są zde gustowani, starzy słuchają z lubością (też do czasu).



Organizatorzy Teknofestu zwiększają głośność:

Ja mimo słuchawek:

Już w zeszłym roku organizatorzy przyzwyczaili nas do rozmachu, zupełnie odmiennego od zawodów SAE Aero Design. Wszystko jest „po zbóju” - namioty, reklamy, materiały dla ekip. Jest wyjątkowo stabilny i szybki internet. O to bardzo trudno na imprezach masowych. A oni potrafią.

Przechodzimy rejestrację, odbieramy identyfikatory i dokumentację.



Przewidując, iż ustalony harmonogram startów pozwoli nam na lot najwcześniej w środę lub czwartek zostawiamy na lotnisku Bartka, Mateusza i Adama P. Chłopaki będą pracować nad doskonaleniem i debugowaniem tworzonych aplikacji. Przy okazji rzut

oko na ich zajęcia - w taki oto sposób nasz HolyBro „dostrzega” i analizuje osoby leżące na trawie.



Reszta z całym dobytkiem rusza zlokalizować teren do przeprowadzenia oblotów. Popelniamy przy tym błąd, wybierając ściernisko położone zbyt blisko lotniska. Rozkładamy sprzęt i wykonujemy kilka zdjęć z powietrza z wykorzystaniem DJI Mini 2, który standardowo wykorzystywany jest do dokumentacji lotów Vidara.



Nie mija kilka minut, gdy na sygnale przyjeżdża do nas samochód żandarmerii. Podejrzewamy denuncjację przez tubylców, dostrzeżenie z wieży lotniskowej przez lornetkę, a może nawet namierzenie DJI AirScope'm (system do ochrony wrażliwej infrastruktury przed lotami dronów DJI). Wdajemy się w pogawędkę, która dzięki nieznanemu językowi pozostaje w tonie życzliwym i dobronudnym. Tłumacz Google rządzi w takich sytuacjach. Chłopaki rozumieją, że jesteśmy z TeknoFest i lataamy tam UAV, ale tu latać nie możemy. Wesołość wzbudza tłumaczenie słów żandarma przez aplikację: „Niestety musisz znaleźć odpowiedniego wróbla na lotnisku”.

7000
ft
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0

Vidar'a mamy już poskładanego, więc w całości, bez demontowania, pakujemy go do samochodu i ruszamy w stronę bardziej zacisznego lądowiska, które wynaleźliśmy w dniu wczorajszym.



Wykonujemy jeszcze drobne prace i konfigurujemy Vidar'a. Przy modelach RC zawsze jest coś do roboty i za każdym razem przed lotem, bez względu na to jak jesteśmy przygotowani, znajdzie się coś do poprawienia - zawias lotki, popychacz w serwie, mocowanie obudowy itd.



Póki Vidar jest jeszcze w jednym kawałku robimy sobie z nim grupowe zdjęcie.



Wreszcie jesteśmy gotowi do oblotów. VTOL wędruje na ściernisko. Nie mamy niestety lepszych nawierzchni. Z drogi asfaltowej startować nie możemy, zostają nam właśnie ścierniska. Ich wadą jest to że

przy każdym starcie powstaje chmura kurzu, ścinek słomy i trawy. Obawiamy się, iż w skrajnym przypadku może to doprowadzić do przyhamowania lub nawet zatrzymania jednego z czterech startowych silników. W przypadku tradycyjnego samolotu skutkiem takiej awarii silnika byłoby tylko przejście do lotu szybowego, co nie jest zjawiskiem rzadkim i specjalnie zgubnym w skutkach. W VTOL'u jakakolwiek dysfunkcja jednego z czterech silników prowadzi co najmniej do zakłócenia poprawności lotu, w skrajnym przypadku kończy się katastrofą.



Zasadniczo lot w zawisie, w którym dochodzi do bardzo dużego poboru prądu, którego natężenie sięga kilkudziesięciu amperów, powinien być ograniczany czasowo do minimum. Z tym, że my jesteśmy na etapie strojenia PID w zawisie, więc transition (przejścia do lotu pionowego) na razie nie robimy.



Odsuwamy się na bezpieczną odległość. 4 śmigła wirników nośnych o średnicy 18 cali mogą naprawdę zrobić kuku. Jasiu tylko z operatorami kamery i drona ustawia się na ściernisku i rozpoczynamy loty.



Najpierw robi kilka bardzo niskich zawisów. Chmura kurzu za każdym razem robi się potężna. Vidar jest narowisty, ale chyba jednak nasze strojenie PID zmierza w dobrą stronę. Przy każdym kolejnym zawisie zmieniamy nieco współczynniki i korzystając z telemetrii analizujemy dane rejestrowane przez autopilota PixHawk. W ten sposób widzimy wartości sygnałów zadanych i rzeczywiście mierzonych, i na podstawie analizy zmiany różnic w amplitudzie i fazie staramy się dopasować PID dla każdej z osi - podłużnej, poprzecznej i pionowej.



Wreszcie przychodzi czas na nieco wyższy zawis. VTOL zachowuje się do tej pory poprawnie, o ile harce, które wyprawia można nazwać poprawnym lotem.



Niestety w pewnym momencie przeszła się gwałtownie do przodu i w lewo, po czym końcówką skrzydła zahacza o ziemię i zatrzymuje się w bezruchu na ściernisku.



Przenosimy go na stanowisko pracy i przystępujemy do tymczasowej naprawy mocowania końcówki skrzydła i podwozia. W warunkach warsztatowych, dysponując sporą ilością czasu można to zrobić precyzyjnie i porządnie, ale to są zawody i liczy się przede wszystkim skuteczna naprawa, adekwatna do potrzeb.



Ponieważ planujemy dziś tylko zawisy końcówkę skrzydła mocujemy w sposób najprostszy z możliwych - dwie rurki karbonowe przyklejamy taśmą od góry i dołu profilu na spojeniu centropłata i końcówki. VTOL nie będzie teraz latał w układzie samolotowym, więc sztywność połączenia nie ma większego znaczenia. Moglibyśmy nawet latać bez końcówek, z samym centropłatem, ale zmieniłoby to momenty bezwładności i tym samym strojone współczynniki PID nie uwzględniałyby końcówek, lekkich, ale usytuowanych jednak na dużym ramieniu i stanowiących spory opór przy obrocie w osi podłużnej.



Dyskutujemy nad przyczynami awarii VTOL'a. Wszystko wskazuje na gwałtowne zatrzymanie lub zmniejszenie obrotów jednego z silników. Autopilot PixHawk ma wbudowaną funkcjonalność pomiaru natężenia prądu, jednak ten z którym mamy do czynienia przy każdym z silników (ponad 30 A w zawisie) przekracza jego możliwości pomiarowe. Z tego względu nie dysponujemy zapisami rejestratora, które być może wskazałyby nam przyczynę, a przynajmniej okoliczności awarii.



Być może to już czas na wyposażenie się w choćby podręczną kamerę termowizyjną IR. Powinniśmy też wyposażać się w niezależne, pokładowe mierniki natężenia prądu a także pomiar temperatury z wykorzystaniem termopar.



Tylne podwozie zastępujemy pustą butelką po wodzie zamocowaną na dwie trytytki. Najprostsze rozwiązania sprawdzają się najlepiej. Do tego butelka zapewnia lepszą amortyzację przy lądowaniu w porównaniu ze sztywnym podwoziem.



Przed przystąpieniem do lotów wykonujemy jeszcze eksperyment. Dwóch z nas trzyma Vidara za gondole silników nośnych, z uwagą na tarcze śmigieł wirujące kilka centymetrów od naszych palców. Jasiu tymczasem daje pełny ciąg i obserwuje silniki. W ich zachowaniu nie ma niczego niepokojącego, natomiast trzymający za gondole czynią inną obserwację - grzeją się przewody dwóch spośród czterech silników. Nie musi to być objaw dysfunkcji - po prostu VTOL mógł być lekko przekrzywiony, a stanowiący element PixHawka pokładowy AHRS (attitude and heading reference system) próbował ustawić VTOL'a w poziomie dając większe obroty na wybranych silnikach. Na pewno precyzyjny pomiar na rejestratorze dałby nam w tym względzie więcej informacji, niestety w tym zakresie musimy polegać tylko na doznaniach zmysłowych.

Uprzedzając pytania obaw przed uniesieniem (patrz np. film dla dzieci Odłot) nie ma, ciąg silników nośnych to łącznie 23 kg.

Kolejny lot wreszcie daje nam dużo więcej satysfakcji. Pozwolimy sobie zaprezentować więcej zdjęć zarejestrowanych zdjęć. Tyle obaw i zastrzeżeń formułujemy względem VTOL'a, że czytelnik może odnieść wrażenie że on wcale nie lata lub bardzo słabo. Tymczasem większość problemów wieku dziecięcego udało nam się wyeliminować i tylko gdyby udało nam się ujarzmić PID moglibyśmy obtrąbić sukces. Tymczasem jednak delectujemy się lotem Vidar'a





VTOL zachwowywał się w nim nad wyraz poprawnie. Trochę mu jeszcze brakuje do stabilności, którą charakteryzował się jeszcze podczas lotów w Polsce, ale mimo tego dostrzegamy światło w tunelu. Byle to nie były światła nadjeżdżającego pociągu.



Przystępujemy do kolejnego lotu. Powinniśmy ich wykonać jak najwięcej, gdyż z każdym kolejnym autopilot na podstawie sygnałów zadanych i rzeczywiście mierzonych uczy się charakterystyki płatowca.



7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



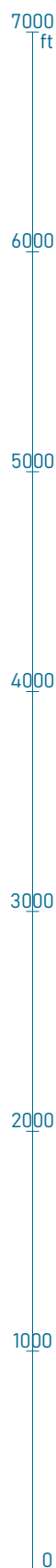
Znów lot przebiega w sposób napełniający nas umiarkowanym optymizmem. Vidar dziarsko lewituje, choć do stabilizacji mu jeszcze daleko. Niemniej nawet te wahnięcia, które występują, choć stresujące obsługę i przede wszystkim Jasia, są - może z opóźnieniem i nadpobudliwie - ale jednak korygowane przez autopilota. I gdy wszystko zmierza już do pomyślnego zakończenia poprawnym lądowaniem dzieje się coś zupełnie podobnego do tego, co przydarzyło nam się nam w jednym z pierwszych lotów.



Vidar przechyliła się dość mocno, autopilot koryguje, jednak w tym momencie dochodzi do obcięcia, albo gwałtownego zmniejszenia obrotów przedniego, lewego silnika.



Vidar przechylony niemal o 90 stopni w lewo styka się z ziemią.



Patrząc na zniszczenia mogłoby się wydawać, iż niewiele już z niego zostało. Ale to tylko tak wygląda. Okazuje się, że usztywniana celowo przed zawodami konstrukcja centropłata przetrwała bez uszkodzeń. Również obrażeń nie odniósł statecznik i prawa końcówka. Lewa końcówka co prawda wyłamała się z dźwigara ale nie uległa większym uszkodzeniom. Nawet kadłub, który wygląda na zmasakrowany przetrwał w części zderzenie i uda się go odtworzyć.

Oczywiście dysponując transportem samochodowym mamy ze sobą części zapasowe, sklejkę, narzędzia i mnóstwo sprzętu z modelarni. Wydaje się wielce prawdopodobnym, że Vidar będzie gotowy do lotu w środę wieczorem, choć oczywiście będzie, to wymagało od nas wyłożonej pracy w dniu jutrzejszym.

Bartek jedzie Navarą po chłopaków na lotnisko, reszta tymczasem zbiera szczątki i wraca do hotelu. Podczas kolacji ustalamy plan na jutro. Dziś dajemy sobie już trochę wytchnienia. Nieprzespana noc, cały dzień na lotnisku, promieniowanie słoneczne, żar z nieba i suche powietrze robią swoje. Choć wieczorem, podobnie jak w dniu wczorajszym, pojawia się burza i deszcz to jednak w ciągu dnia temperatury są bardzo wysokie.

W dniu jutrzejszym całą ekipą jedziemy na zawody. Bartek z Mateuszem będą konfigurować HolyBro tak, by w oparciu wyłącznie o quadcopter zrealizować wszystkie elementy zadania. Będzie to na pewno nieco mniej punktowane przez sędziów, ale pozwoli nam podejść do pierwszego lotu w ramach konkurencji. Równolegle jedna ekipa zajmie się przywróceniem Vidar'a do stanu lotnego, druga zajmie się próbą skonfigurowania Morgana, co wczoraj okazało się zadaniem niewykonalnym w tak krótkim czasie.

Pozdrowienia

Wypełniając pozostałą lukę pozdrawiamy Maksymiliana, który był z nami na ubiegłorocznym TeknoFest, a obecnie niezależne okoliczności zmusiły go do pozostania w domu. Widzimy się Max na wiosnę na SAE Aero Design!

10 sierpnia środa

Rankiem rozdzielamy nasze siły. Ekipa młodzieży dowodzona przez Marcela rusza na lotnisko, żeby korzystając z lepszej infrastruktury, niż ta którą zapewnia hotelowy pokój, zająć się odbudową Vidar'a. Z kolei ekipa quadcoptera rusza na lądowisko celem oblatania HolyBro i sprawdzenia poprawności działania algorytmów. Po wieczorze spędzonym na programowaniu chłopaki chcą się upewnić, że podczas kolejki lotnej wszystko pójdzie poprawnie.

Loty przebiegają bez zakłóceń, jednak algorytm nie radzi sobie z rozpoznawaniem kombinezonu, który rozkładamy na ziemi. Nie przywoziliśmy ze sobą manekina. Kombinezon jest sflaczały i leży stosunkowo płasko na ziemi - prawdopodobnie to jest przyczyną problemów z algorytmem. Opiekun obiecuje się poświęcić i podczas konkurencji rozłożyć na polu zamiast manekina - twierdzi, że ma wystarczająco duży brzuch, żeby algorytm zidentyfikował go bez pudła. Przez grzeczność nie przytakujemy.

Dodatkowo wykrywamy błąd systemu optycznego. Powoduje on problemy z poprawnym zrzucaniem apteczki przez HolyBro. Na szczęście naprawienie tego polega tylko na zmianie kilku kolejek kodu.



Tymczasem na lotnisku budujemy od nowa Vidar'a. W ruch idą szlifierki kątowe, dremele, lutownice. Szczęśliwie sprzętu i materiałów mamy dosyć. Do USA lecimy zwykle z minimalnym wyposażeniem,

7000
ft
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0

ograniczając wagę bagażu. Uwzględniając cykliczność zawodów mieliśmy nawet pomysł zostawienia w USA części narzędzi i sprzętu, który jest typowo wykorzystywany podczas zawodów. Korzystając z pomocy Polonii przed każdymi zawodami przesyłalibyśmy sprzęt do hotelu, w którym planowalibyśmy pobyt. Do realizacji pomysłu nie doszło, ale patrząc na rosnące ceny biletów lotniczych kto wie, może trzeba do niego wrócić?



Inaczej jest w przypadku zawodów na kontynencie. Tutaj ograniczeniem jest jedynie ładowność Navary. Mieliśmy nawet pomysł na wzięcie przyczepki do Nissana. W takim przypadku pojawiła się nawet wizja zabrania ze sobą drukarki 3D. Finalnie przyczepki nie zabraliśmy, ale i tak na pakę Navary władowaliśmy ile weszło. Trochę żałujemy że nie wzięliśmy piły włosowej Proxxona. Niewielki rozmiar, a ile by nam teraz oszczędziła pracy z cięciem sklejki dremelem. Musimy o tym pamiętać na przyszły rok.



Przy tej okazji jeszcze raz chcielibyśmy podziękować Politechnice Poznańskiej i Aeroklubowi Poznańskiemu za użyczenie nam samochodów. Dzięki temu nasza logistyka jest na zupełnie innym poziomie co pozwala nam znacznie zoptymalizować i przyspieszyć działania związane z zawodami. Generał Omar Bradley zwykł mawiać „Amatorzy mówią o strategii, profesjonalści mówią o logistyce”. Mamy nadzieję że ta lepsza logistyka przełoży się na lepsze wyniki w klasyfikacji zawodów.



Wracają chłopaki z oblotów HolyBro i zaraz przystępują do dalszego analizowania programów sterujących quadcopterem i przetwarzających rejestrowany obraz.

Nasza kategoria zawodów ma charakter otwarty (free) dlatego wokół siebie widzimy bardzo różne konstrukcje.



Każda z ekip realizuje własny, autorski projekt.



Jedne są ukierunkowane na autonomię, inne na realizację standardowych zadań bez udziału automatyki.



Podchodzą do nas sędziowie, którzy dobrze pamiętają nas z ubiegłorocznych zawodów.



Okazuje się, że pomysł z Morganem nie był jednak zły - sędzia twierdzi, że ew. zmiana Vidar'a na FreeMan'a nie będzie zabroniona, a być może nawet

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0

nie będzie punktowana negatywnie. Dziś już z Morganem nie zdążymy, skupiamy się na naprawie Vidar'a, ale wieczorem i jutro trzeba będzie koniecznie wrócić do tematu.

Dwukrotnie w Turcji lot Vidar'a kończył się po silnym pochyleniu do przodu i przechyleniu w lewo. Wszystko wskazuje na lewy przedni silnik. Wymieniamy zarówno silnik, jak i regulator. To powinno zlikwidować przyczynę naszych problemów.



Jest mała szansa, iż już w dniu dzisiejszym przypadnie kolejka na nasz lot. Niemniej wypada już przejść inspekcję, która jest wymagana przed lotem. Idziemy na nią tylko z HolyBro.



Inspekcja techniczna przebiega sprawnie i bez większych problemów. Jedynym zarzutem ze strony sędziów, którzy pamiętają nas z zeszłego roku, jest fakt, iż nasza misja jest zbliżona do ubiegłorocznej. Zwracamy uwagę, iż po prostu jest to dalsze rozwinięcie systemu, który powstał w ubiegłym roku, a obecnie zwiększamy po prostu jego funkcjonalności

i nie chcemy tak przeskakiwać z kwiatka na kwiatek tylko działamy konsekwentnie.



Po inspekcji organizatorzy i członkowie innych drużyn zaczepiają nas będąc szczerze zaciekawieni pomysłem. Jedna z organizatorek była tym tak zainteresowana, że wręcz nie chciała wypuścić Jasia, zasympując go falą pytań, na które zgrabnie odpowiadał. My jednak mamy wątpliwości czy bardziej interesowała ją nasza misja, czy sam kapitan :-)



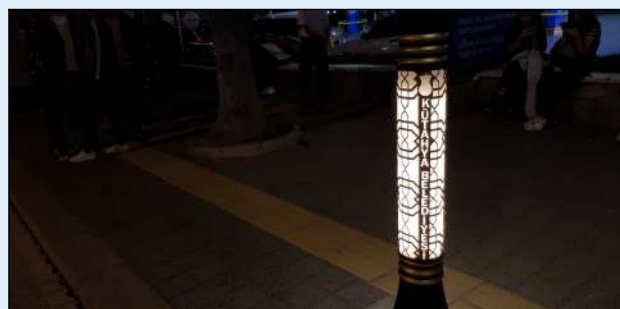
Tymczasem o godz. 16:10 organizatorzy odwołują dalsze loty w dzisiejszym dniu. Są dwie wiadomości: dobra i zła. Dobra - bo mamy czas do jutra na przygotowanie misji w wariacie minimum. Zła - bo zmniejsza się szansa na drugą kolejkę lotów. Co jeśli będziemy gotowi z wariantem maksimum, a druga kolejka się nie odbędzie. Ale nie ma co gdybać, trzeba było być gotowym z wariantem maksimum na pierwszą kolejkę lotów. Żeby jeszcze tylko Vidar nam na to pozwolił ...



Patrząc na standard zawodów TeknoFest musimy przyznać, że SAE Aero Design nawet koło nich nie stały. Nie ma właściwie żadnej dziedziny, w której organizacja w USA byłaby lepsza od Tureckiej. Ba, można powiedzieć że jest przepaść pomiędzy nimi. Można by wymieniać długą listę elementów ale nie ma potrzeby. Po prostu. Oczywiście na rzecz Amerykanów trzeba oddać fakt, iż zawody są organizowane przez stowarzyszenie SAE International. W Turcji Tübitak jest agencją rządową, dysponującą nieporównywalnie większymi pieniędzmi. Można tylko pozazdrościć Turkom, że chcą i umieją znaleźć formułę, której celem jest zachęcanie młodzieży do studiów technicznych w tak atrakcyjnej formie.

Ok. 17:30 ekipa HolyBro rusza Navarą na lądowisko celem wykonania kilku obrotów. Niestety zbyt silny wiatr uniemożliwia bezpieczne latanie. Ekipa Vidara godzinę później przerywa prace i pakuje kłopoty do Forda. Nie wraca jednak wprost do hotelu, odwiedza po drodze sklep narzędziowy wskazany nam zdalnie przez Turhana. Brzeszczot i tarcza do szlifierki kątowej pozwoli nam skutecznie wykonać pozostałą robotę.

Turcy bardzo lubią podświetlane lampy. Centrum Kütahya jest wieczorem rozświetlone neonami. Nawet uliczne lampy mają podświetlaną podstawę z ozdobnymi wzorami.



Obloty Vidara - 11 czerwca

Korzystając z faktu, iż chwilowo mniej dzieje się na zawodach, cofniemy się do przełomu czerwca i lipca, by przypomnieć pierwsze wloty i upadki Vidar'a. Relacja powstała ponad miesiąc temu i w takim kontekście należy ją odczytywać.

Vidar to nordycki bóg ciszy. Nazywany był „milczącym”, ponieważ odzywał się tylko i wyłącznie wtedy kiedy musiał. Również nasz Vidar za wiele nie gada, ale gdy już odezwie się mocą czterech nośnych silników, to słyszać go na całą okolicę.



Skojarzenie z Vidar'em wzięło się od pełnej nazwy budowanego przez nas systemu, która brzmi Video Interfaced Detection and Rescue, czyli po prostu Vi-DaR. Po naszymu - system ratowniczy wykorzystujący detekcję video.



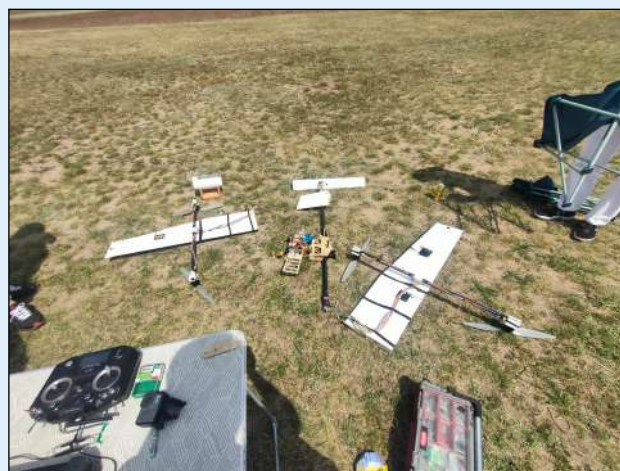
Pierwszy nasz lot miał miejsce 11 czerwca. Bazowaliśmy wówczas na konstrukcji zeszlórocznego grantolotu, którą zmodyfikowaliśmy na potrzeby VTOL. W locie po raz pierwszy pojawiły się dwa wyzwania



- sztywność skrzydeł pomiędzy gondolami silników nośnych oraz parametry regulacji PID autopilota. To drugie wyzwanie towarzyszy nam do dzisiaj.



Nie mamy zbyt wiele materiałów foto i video z tamtego lotu. Dość powiedzieć, że grantolot w dwie sekundy po starcie wpadł w spore oscylacje, a Jasiu tylko bezradnie i bezsilnie obserwował jak wykonuje gwałtowny obrót w osi podłużnej i w położeniu plecowym styka się z ziemią.



Gwoli reporterskiej sumienności nadmienimy, iż równolegle przeprowadziliśmy obloty Holy-Bro, które utwierdziły nas w przekonaniu, iż ubiegłoroczny droniadowy wybór był wyjątkowo udany.



Obloty Vidara - 7 lipca

Efektorem spostrzeżeń i wniosków z pierwszego oblotu było powstanie płatowca o znacznie solidniejszej konstrukcji ale też masie. Czas od oblotu wykorzystaliśmy na próby modyfikacji technologii budowy skrzydeł, celem uzyskania ich maksymalnej sztywności, przy jednoczesnej minimalizacji masy - standardowe zagadnienie optymalizacyjne w lotnictwie.



Rezultatem było powstanie skrzydła konstrukcyjnego sklejkowego z poszyciem z warstwy depronu o grubości 4mm. Początkowo testowaliśmy także krycie tej płaszczyzny jedną warstwą włókna szklanego, jednak finalnie zrezygnowaliśmy z tego rozwiązania.

7000
ft
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0



Powstała w ten sposób całkiem fajna konstrukcja, która po pomalowaniu na szary kolor zaczęła robić bardzo dobre wrażenie. My wiemy, że folia modelarska ma wiele zalet, ale jedno trzeba przyznać - uzyskany efekt nie wygląda tak profesjonalnie jak pokrycie laminatowe.



7 lipca 2022r. odbył się pierwszy regularny oblot Vidara'a. Przygotowania do testów rozpoczęliśmy już dzień wcześniej. Wszystkie potrzebne narzędzia zostały spakowane do skrzynek, a sam płatowiec rozłożony na części tak, by móc przewieźć go samochodem. Następnego dnia wystarczyło więc zapakować wszystko do niezawodnego Volvo Marcela, po czym skierowaliśmy się na lotnisko Kobylnica.

Po przybyciu na pole wzlotów od razu wzięliśmy się za proces montażu płatowca. Jednocześnie Jacek prowadził notatki, na podstawie których w przyszłości zostanie stworzona checklista. Odczytywać ją będziemy przy każdym kolejnym locie, by brak jakiejś przysłowiowej zawlecзки nie doprowadził do wypadku.



Z racji prototypowej fazy projektu podczas łączenia wszystkich komponentów w całość wynikł problem z długością przewodów do baterii - były one za krótkie i nie sięgały do odpowiedniej wtyczki.



Jednak doświadczenie w kompletowaniu sprzętu na tego typu testy terenowe pozwoliło nam bardzo szybko problem rozwiązać. Dobrany został odpowiedni przedłużacz i samolot gotowy był do testów systemu. Sprawdzone wyważenie maszyny, system stabilizacji, działanie lotek i sterów, a także działanie poszczególnych silników. Przyszedł czas na pamiątkowe zdjęcie ekipy z maszyną.

7000
ft

6000

5000

4000

3000

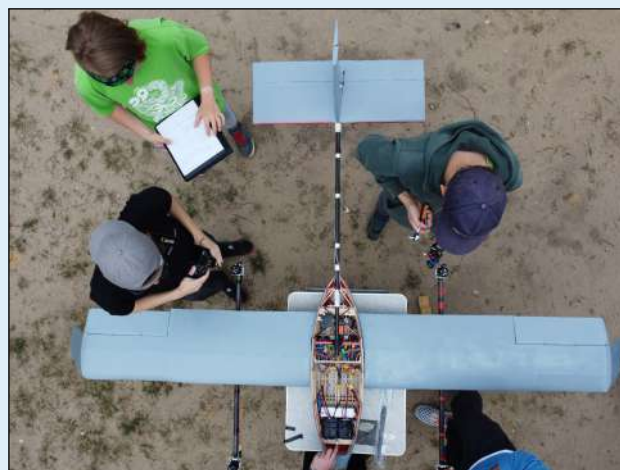
2000

1000

0



Jeśli już przy ekipie jesteśmy warto dodać, że majowa rekrutacja do sekcji PUT Aero Design Akademickiego Klubu Lotniczego zakończyła się sukcesem i przybyło nam wielu nowych, zdolnych, a przede wszystkim chętnych do nauki i pracy członków. Trzon zespołu dalej stanowi drużyna z tegorocznej edycji SAE Aero Design West 2022, ale muszą oni szybko przekazywać zdobytą wiedzę i doświadczenie, bo goni ich dorosłe życie, a przede wszystkim termin oddania pracy magisterskiej.



Przejdźmy teraz do najważniejszego. Wszystko gotowe. Vidar już czekał z założonymi śmigłami i podłączonymi systemami. Przyszykowany był do testu lotu w zawisie. Na początku operator Jasiu chciał sprawdzić stabilność maszyny w locie, nauczyć się trochę odpowiedzi maszyny na ruchy drążkami aparatury.



Nastąpił moment startu, na który wszyscy w napięciu oczekiwali już od rana. Operator delikatnie zwiększył ciąg na czterech silnikach do pionowego startu. Vidar przemówił...i niepewnie jak niemowlak uczący się chodzić oderwał się od ziemi.



Nastąpiło kilka niewielkich utrat stateczności, ale algorytm regulacji PID dobrze na nie reagował stabilizując zawis maszyny w powietrzu. Każde następne wytrącenie ze stanu równowagi usuwane było skuteczniej - algorytm automatycznie dostraja parametry PID do konstrukcji, którą steruje.

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Sama konstrukcja siłowa statku powietrznego w locie poziomym zachowywała się poprawnie. Skrzydła się nie skręcały, przez co samolot nie wpadał w oscylacje. Bryła wyglądała pewnie. Jasiu uniósł się na około pięć metrów i zaczął lot bokiem - tak charakterystyczna rzecz dla śmigłowców, ale nieosiągalna dla klasycznych stałopłatów.

W tamtym momencie jednak Vidar zamilkł i można śmiało powiedzieć, że sprowadził na nas swój boski gniew. Dron w ułamku sekundy przeszedł do ostrego pikowania.



Następnie przy akompaniamencie łamiącej się sklejki i rozrywanego poszycia maszyna wbiła się pionowo w ziemię. Znajdujące się w przedniej części kadłuba baterie litowo - polimerowe uległy uszkodzeniu, co spowodowało ich spektakularny zapłon.



Po pierwszym szoku przyszedł czas na działania. Ostrożnie, zachowując maksimum bezpieczeństwa odseparowaliśmy baterie od kadłuba. Sam pożar był niewielki i bardzo szybko dogasał. Sama akcja przeciwpożarowa prowadzona była szybko i skutecznie. Wszyscy zachowali zimną krew.



Zaczęliśmy zbierać uszkodzone części kadłuba i skrzydła cały czas dyskutując co mogło być powodem tak spektakularnej katastrofy.

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Tutaj zaczyna się wbrew pozorom dość ciekawy wątek życia naszego koła. Budowa prototypowych konstrukcji latających na zawody studenckie bardzo często wiąże się z wszelkiego rodzaju katastrofami - mniejszymi lub większymi. Zawsze staramy się ustalić co było przyczyną takowych zamieniając się na chwilę w ekspertów PKBWL (Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych). Analizujemy nagrania wideo i badamy wrak, by stwierdzić co zawiodło.

Tym razem hipotez było kilka. Na początku po wstępnej analizie materiału filmowego stwierdziliśmy, że przyczyną tak ostrego pikowania było wyłączenie się tylko przednich silników. Jednak wydaje się to mało prawdopodobne - uszkodzić się może jeden lub wszystkie, ale nie akurat dwa przednie w jednym momencie. Wątpliwość rozwiązała ponowna analiza filmu, tym razem z dźwiękiem. W momencie awarii nastąpiła kompletna cisza, co oznaczało brak zasilania na wszystkich silnikach. Podczas wyważania samolot był nieco ciężki na dziób, a swoje właściwości aerodynamiczne wykazał także ogon - kwestia pikowania rozwiązana. Najważniejszy aspekt pozostawał jednak zagadką. Dlaczego tak nagle straciliśmy zasilanie? Oczywiście braliśmy pod uwagę jakiś błąd oprogramowania. Taka przyczyna byłaby najgorsza, bo trudno byłoby wyeliminować ryzyko ponownego wystąpienia. Odpowiedź jednak przyszła przy analizie wraku. Jasiu biorąc do ręki tak zwaną ośmiorniczkę tj. przejściówkę pomiędzy czterema regulatorami silników, a baterią do nich, wyciąga jeden z przewodów z miejsca gdzie powinien być on przylutowany. Pęknięcie połączenia lutowanego mogło się pojawić oczywiście na skutek uderzenia w ziemię. Wydaje się to jednak dziwne, ponieważ przewody przy uderzeniu były co

najwyżej ściskane, a nie wrywane (dzieje się tak często przy innym, niż w tym przypadku, kącie uderzenia o ziemię - patrz pierwszy oblot Regulara SAE Aero Design West 2022). Wszystko wskazuje na to, że przynajmniej w części połączenia mieliśmy do czynienia z tzw. „zimnym lutem”. Płynący prąd o znacznym natężeniu napotykając na zmniejszenie przekroju spowodował wzrost temperatury elementu i najprawdopodobniej to było skutkiem awarii.



Dobrym zwyczajem badania wypadków PKBWL jest nie wskazywanie winnych. Postąpiliśmy tak samo, a środkiem zaradczym przed tego typu zdarzeniami będzie wzmocniona kontrola jakości części obwodu zasilającego i poprawa metodyki wykonywania przejściówek.

Na szczęście sam model okazał się możliwy do odbudowy. Zmiażdżony nos można łatwo odtworzyć wykorzystując sklejkowe kształtki i wydruk 3D na poszycie. Silniki (nawet przedni - ciągnący) nie uległy uszkodzeniu. Najgorszym usterkom uległy skrzydła - poszycie odeszło, a sama konstrukcja nośna także była mocno naruszona. Jednak w modelarni czeka już zapasowa para płatów nośnych, potrzebująca jedynie nałożenia poszycia.



Obloty Vidara - 13 lipca

Vidar odrodził się jak Feniks z popiołów.



Nim tydzień minął udało się zrekonstruować skrzydła.



Technologia okazała się być bardzo szybka w wykonawstwie.



Tym razem baczna uwagę przyłożyliśmy do jakości połączeń przewodów zasilających silniki.



Próby statyczne silników, bez odrywania się od ziemi przeprowadziliśmy jeszcze na Wildzie



Tego dnia wykonaliśmy kilka oblotów Vidar'a. VTOL sprawował się bardzo dobrze latając w ręcznym sterowaniu. Oscylacje zaczęły się pojawiać po przejściu do lotu w automacie, więc Jasiu ograniczał te fazy lotu do 2-3 sekundowych. Nie odważyliśmy się jeszcze na przepoczwarzenie, czyli przejście do lotu poziomego (transition). Naprawdę podbudowani poprawnymi lotami VTOLa wróciliśmy do modelarni. Zdjęcia niech będą niemym świadectwem udanych lotów.





Obloty Vidara - 14 lipca

Kolejny oblot Vidara przeprowadziliśmy już 14 lipca. Zachęteni dotychczasowymi postępami postanowiliśmy przejść transition, czyli wykonać przejście z lotu w zawisie do lotu poziomego. Przy czym jeszcze trzeba wrócić, więc także transition back - powrót do zawisu.

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Vidar przy starcie zachowywał się zupełnie poprawnie.



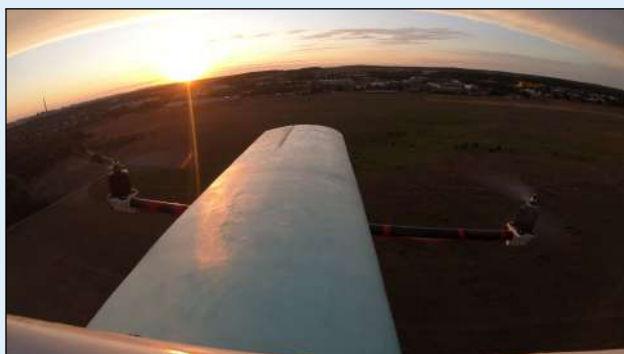
Szybko osiągnął wysokość, na której Jasiu zdecydował się uruchomić procedurę transition.



Samo przejście do lotu poziomego oglądane z ziemi i powietrza wydało się przebiegać poprawnie, udało nam się je uchwycić na tle zachodzącego słońca.



Na pokładzie VTOL'a umieściliśmy kamerę GoPro, co miało na celu dokumentowanie wszystkich nieprzewidzianych zjawisk. Mieliśmy do wyboru widok na lewe bądź na prawe skrzydło. Dlaczego akurat wybraliśmy lewe? Okazało się wyborem trafionym w punkt. No cóż, chyba zadecydowały lata praktyki ...



Po kilkudziesięciu sekundach lotu w poziomie Jasiu wywołuje komendę transition back. Na filmie z drona i zdjęciach z kamery na ziemi widać gwałtowny manewr, który w tym momencie wykonuje VTOL. Takie zadarcie z przechyleniem. Z kolei na filmie GoPro rozlega się dźwięk silnego chrupnięcia. Najprawdopodobniej następuje w tym momencie rozwarstwienie poszycia od sklejkowej konstrukcji skrzydła.

Na zdjęciu z ziemi widać dramatyczne pochylenie lewej nogi silnikowej względem poziomu kadłuba. To silniki zaczynają naprzemiennie skręcać skrzydło wzdłuż jego osi

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Jasiu robi co może żeby jak najszybciej sprowadzić VTOL'a na ziemię. Nim jednak mu się to udaje, jakieś 10 metrów nad ziemią dochodzi nadzwyczajnie w świetle do ukłęcia się lewego skrzydła.



Nasz VTOL spada bezwładnie na ziemię



Jakkolwiek skutki wypadku wyglądają dość dramatycznie to jednak większość elementów uda się bezproblemowo odbudować i zrekonstruować.



Pojawia się jednak większy problem - natury projektowej. Okazuje się bowiem, iż - przy naszym aktualnym stanie wiedzy nt. strojenia regulatora PID - skrzydło nie ma wystarczającej sztywności. Nie wystarczy zatem odbudować skrzydeł w oparciu o dotychczasowe plany. Trzeba je od nowa zaprojektować.

Poniższe zdjęcia ilustrują proces dezintegracji skrzydła. Dawno nie mieliśmy tak dobrej i tak dramatycznej dokumentacji uszkodzenia naszego płatowca w locie :-)

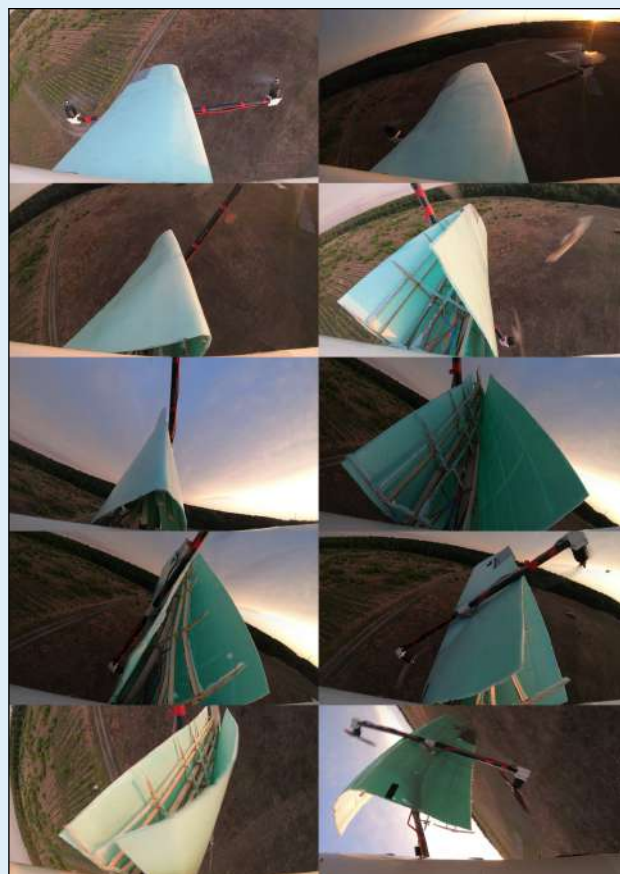
Konkluzje

Pierwszy prawdziwy pilot szybowcowy, Otto Lilienthal, umierając w wyniku wypadku lotniczego w 1896 miał powiedzieć „Opfer müssen gebracht werden!” (Bez ofiar nie ma postępu). Każdy jego kolejny wypadek skutkowało wyeliminowaniem błędów, poprawą bezpieczeństwa i opracowaniem odpowiednich procedur, które pozwalają nam dziś bezpiecznie latać samolotami.

Lotnictwo jest specyficzne i wymaga kompromisu pomiędzy skrajnymi wymaganiami technologicznymi lub konstrukcyjnymi oraz wagą płatowca. Rozwiązania stosowane w łazikach i pojazdach lądowych po prostu nie sprawdzają się w BSP, zwykle są za ciężkie. Odchudzanie konstrukcji, przewodów czy złączy zmniejsza finalną masę płatowca, ale może też skutkować awariami w powietrzu. A tak w ogóle w lotnictwie każdy najdrobniejszy element może być przyczyną awarii w powietrzu. Skutki, w



odróżnieniu od pojazdów lądowych są zwykle spektakularne i brutalne. Bolid zatrzyma się na poboczu, lokomotywa stanie na torowisku, a nasz VTOL z przytupem wraca na ziemię. Ale nie ma się co obawiać, bo jeszcze się nie zdarzyło żeby samolot nie wrócił na ziemię :-)



Nowe technologie, jak chociażby VTOL, zawsze związane są z długim procesem dochodzenia do operacyjnej doskonałości. Przykładem jest choćby wykorzystywany w armii USA V-22 Osprey. Choć to jedna z młodszych konstrukcji w amerykańskich siłach powietrznych, już podczas testów operacyjnych w 4 wypadkach zginęło 30 osób. Efektem wypadków było wprowadzenie odpowiednich ograniczeń eksploatacyjnych zapewniających poprawę bezpieczeństwa.

W modelach SAE jakkolwiek redundancja jest pojęciem zakazanym i jest rugowana jako pierwszy zły nawyk, a zależność wyniku w klasyfikacji generalnej od wartości współczynnika bezpieczeństwa jest dość skomplikowana. Wysokie współczynniki bez-

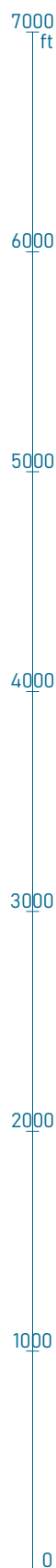
pieczeństwa gwarantują zajęcie bezpiecznego miejsca w środku stawki. Jakikolwiek ażurowanie konstrukcji, cieniowanie i optymalizacja ilości wykorzystanego materiału skutkuje zajęciem odległych pozycji - w przypadku turbulentnej pogody, twardych lądowań, niedyspozycji pilota czy po prostu zbiegu innych niekorzystnych okoliczności - lub pierwszego miejsca - gdy wszystkie te czynniki okażą się jednak sprzyjające.

W 2018 dwukrotnie łamał się sklejkowy dźwigar skrzydła podczas lotu w marcu w Meksyku, co zaowocowało decyzją o wymianie go na duralowy, w efekcie dało to bezapelacyjne zwycięstwo w edycji USA West miesiąc później. Gdyby dźwigar przetrwał Meksyk to może katastrofa przydarzyłaby się nam w USA, a wtedy I miejsca by nie było. Udane zawody w Turcji w 2021 poprzedziliśmy dość kosztownym rozbięciem samolotu w Kąkolewie. Szybko odbudowany model okazał się jednak bardzo poprawną konstrukcją która zapewniła nam uznanie w oczach sędziów.

Podsumowanie redakcji

(formułowane już w Turcji)

Efekt obserwacji poczynionych podczas oblotów VTOL'a było powstanie projektu skrzydła trójdzielonego, z centroplątem obejmującym obie golenie silnikowe. To rozwiązanie pozwoliło zachować sztywność na połączeniu obu skrzydeł. W pierwotnym rozwiązaniu skrzydła łączone były w kadłubie i stanowiło to słaby punkt konstrukcji. Centropląt jest mocowany do kadłuba, a jego wykonanie w jednym kawałku zapewnia większą sztywność konstrukcji. Do centroplątu doczepiane są końcówki skrzydeł, które nie przenoszą już tak wielkich sił skręcających. Sama konstrukcja skrzydła jest klasyczna, wykonana z żeberk i podłużnic sklejkowych, wzmocnionych skośnymi rozpórkami. Sztywność skrętną zapewnia przede wszystkim keson, czyli rura stanowiąca „przód” skrzydła lub inaczej profilu. Keson wykonany jest z pokrycia sklejkowego zamkniętego od tyłu sklejkowym dźwigarem w formie dwuteownika. Skrzydło ma dwa dźwigary tej konstrukcji - przedni i tylni. Pokrycie skrzydła na spływie - klasycznie folią.

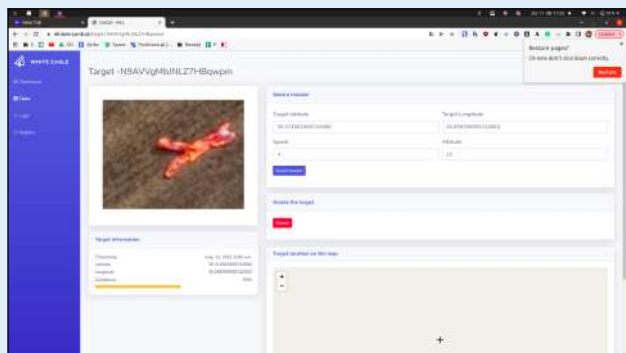


Powyższe rozwiązanie pozwoliło na uzyskanie sztywnego, a przy tym lekkiego skrzydła. Kilka twardych lądowań których doświadczyliśmy w Turcji w żaden sposób nie doprowadziło do uszkodzenia centroplątu, a tylko łatwo wymiennych końcówek skrzydła. Jednocześnie nie obserwujemy żadnych wyraźnych skręceń skrzydła w osi poprzecznej. Jest nawet podejrzenie, iż obecne problemy z ustawieniem regulatora PID mogą wynikać z faktu, iż poprzednio domyślne ustawienia PID dobrze komponowały się z „pływającym” skrzydłem. Obecnie, gdy skrzydło jest bardzo sztywne, szukamy innych ustawień PID, adekwatnych do konstrukcji płatowca.

11 sierpnia czwartek

Wczesnym rankiem ekipa HolyBro rusza Navarą na lądowisko. Idzie to wszystko bardzo powoli. Najwięcej czasu zajęło nam dostosowanie focusu kamery, który mógł być przyczyną wcześniejszego niewykrywania fantoma. Dopiero po trzech godzinach przygotowań rozpoczynamy próbę ostateczną.

Pierwszym zadaniem jest autonomiczne ustalenie współrzędnych manekina. Po chwili lotu na dostępnym online dashboardzie pojawia się jego zdjęcie i lokalizacja.



Teraz druga część misji. HolyBro idealnie zrzuca jaskrawozieloną apteczkę i wracając do punktu startu. Co prawda apteczka trafia manekina w głowę, ale ... chyba go nie zabija?! A co jeśli sędziowie dadzą nam za to punkty karne? :-). Nasze algorytmy jeszcze nie uwzględniają wpływu wiatru. Nie jest to w sumie wielki problem, wektor i siłę można policzyć na podstawie przechylenia drona w zawisie. Może coś wtmyśliłyśmy w tym temacie na następny TeknoFest?



Nie zadowolamy się jedną udaną próbą. Musimy mieć pewność. Dodatkowo zwiększamy wysokość, na której manewruje nasz quadro wykrywając cel. Tak jak poprzednio próba przebiega idealnie. W euforii z powodu poprawnie wykonanych misji pakujemy sprzęt i dołączamy do reszty grupy.

Ta kilka godzin wcześniej ruszała spod hotelu For-dem. Na pokładzie - Vidar z popiołów.



Po drodze na lotnisko towarzyszy nam otoczenie, które do żywo przypomina wschodnią Kalifornię, Nevadę, Arizonę czy Utah. Skąpa roślinność, skały, spalona czerwona ziemia, góry, a do tego porządne drogi. Wspinamy się na wysokość 1150 m przekraczając przez przełęcz, która dzieli Kütahya od płaskowyżu z lotniskiem Zafer w środku.



Po godzinie 9:00 wjeżdżamy na ostatnią prostą i przekraczamy bramki lotniska. Policja od razu zauważa wyróżniające się w Turcji PL na naszej rejestracji i z uśmiechami przepuszcza na teren zawodów.

Bez zbędnego gadania wypakowujemy sprzęt i zabieramy się do działania. Po jego rozłożeniu podchodzi do nas jedna z drużyn i pozytywnie zaskakuje nas znajomością języka angielskiego, co niestety jest dość rzadko spotykaną umiejętnością w Turcji. Poprzednie próby rozmów ze strony innych uczestników kończyły się po tym jak odpowiadaliśmy im w

języku międzynarodowym. Z tym faktem wiąże się wiele utrudnień komunikacyjnych, które na szczęście do minimum upraszcza posiadanie tłumacza w telefonie. Tym bardziej fakt, iż trafiliśmy od rana na kilka drużyn władających językiem z kraju deszczu i herbaty bardzo pozytywnie nastawił nas do wielu kolejnych rozmów. Z tyłu głowy jednak przypominała się nasza zasada, że póki VTOL nie jest „perfect” nie możemy się rozwlekać i musimy działać, więc wielu naszych rozmówców przekierowaliśmy do Gabrysi, która została wybrana na rzeczniczkę prasową ds. kontaktu z ciekawskimi zawodnikami.



Prace od przyjazdu skupiały się na montażu i wzmocnieniu ogona Vidar'a oraz łataniu jego skrzydeł w myśl piosenki „Broken wings”, a konkretnie przyświecał nam fragment „Take your broken wings and learn to fly again” (w wolnym tłumaczeniu: weź swoje połamane skrzydła i naucz się latać na nowo).

Po jednym z komunikatów organizatorów, ogłoszonym niestety tylko w języku tureckim, w hangarze robi się bardzo żywiłowo. Nic nie kumamy, bo po turecku znamy tylko „iyi akşamlar” fonet. „jak się masz” (dobry wieczór) oraz „te, sekkürler” fonet. „ty się kulasz” (dziękuję). Na szczęście od razu podchodzi do nas znajomy ziomek z drużyny okupującej stanowisko obok z informacją, iż za 10 minut będziemy mieli okazję przyrzeć się w locie Bayraktar'owi TB2. W ubiegłym roku Jasiu z Max'em mieli okazję oglądać je w Stambule. Wtedy jeszcze nie były znane szerszemu ogółowi, poza informacją o zaku-



pie partii dla polskiej armii. Dziś są już na ustach całego świata.

Po kilku minutach wszystkie drużyny zrywają się z miejsc i zaczynają szaleńczy bieg w stronę pasa startowego. Niewiele myśląc ruszamy za nimi.



Ze zniecierpliwieniem wypatrujemy dzieła sztuki w dziedzinie BSP. Szybkie sprawdzenie aparatu oraz telefonów, chwila napięcia ... i oto jest! Bayraktar majestatycznie kołuje na początek pasa startowego. Taki statek powietrzny na całym świecie wywołuje dziś spore zaciekawienie, co dopiero, gdy na takim pokazie zbierze się paruset miłośników lotnictwa. Wywołana tym faktem wrzawa do teraz dzwoni nam w uszach (choć do tego mogło się też przyczynić włączenie zbyt głośnej muzyki przez organizatora, co niestety jest w jego zwyczaju). Start i kilka niskich przelotów nad zawodnikami kończy pokaz tej pięknej maszyny.



Idealnie podczas startu Bayraktara dołącza do nas ekipa z Navary testująca od rana HolyBro. Wspólnie delektujemy się tureckim dronem w locie.



Parę chwil na ochłonięcie i trzeba wracać do pracy. W pełnym składzie ustalamy plan działania, gdyż na dzisiejszy dzień przypada kolej na nasz pierwszy lot w ramach zawodów. Ostatecznie pada na podejście taktyczno-pragmatyczne. Ciągłe nie jesteśmy chętni do demonstrowania Vidar'a w pełnej klasie, więc podejmujemy jedyną słuszną decyzję. Całą misję (czyli zarówno część związaną z detekcją, jak i drugą - dostarczenie apteczki) wykonamy przy użyciu HolyBro. W całej okazałości nasz scenariusz zaprezentujemy przy okazji kolejki numer 2, za dzień lub dwa, gdy przypadnie nasza kolej.

Podczas pracy zaczepia nas przedstawiciel firmy Baykar mówiąc, że obserwuje nasz projekt, który bardzo mu się podoba. Takie słowa tylko motywują do dalszej pracy i wykorzystania ostatnich kropli napojów energetycznych, by doprowadzić do końca nasze przygotowania.



Zapasy z pokoju pracowni po dwóch nockach pracy przy wlocie



Parę minut później zbliża się nas kapituła składająca się z różnych niezwykle ważnych oficjeli, która chce obejrzeć model i porozmawiać o naszych dotychczasowych doświadczeniach z Teknofest 2022.



Około godziny 15:00 wybija nasza godzina, czyli już czas na lot HolyBro. Reprezentują nas Jan, Mateusz, Bartek, Marcel, Adam P., Adam B. oraz Antek. Chwila przygotowań, rozmowy z sędziami i nadchodzi pora przekroczenia linii pola wzlotów. Szybka konfiguracja sprzętu, rozstawienie manekina oraz laptopów i jesteśmy gotowi. Podczas misji prym wiodą nasi informatycy Bartek i Mateusz oraz nasz pilot Janek. Reszta drużyny monitoruje, wspiera oraz dokumentuje próbę.



HolyBro unosi się z pasa startowego na ok. 42 metry i rusza w drogę by skanować otoczenie. Początek misji przebiega bezproblemowo lecz w pewnym momencie pilot Janek zgłasza brak kontroli nad automatycznie poruszającym się dronem. Podejmujemy

decyzję o przerwaniu akcji i jednym przyciskiem wzywamy nasz BSP do powrotu na miejsce startu. Sędziowie mając świadomość charakteru pierwszej próby rozumieją małe niepowodzenie i skupiają się na systemie detekcji, który nie tylko, że nie zawiódł, ale zadziałał jak najbardziej poprawnie ustalając współrzędne manekina.



Misja zatem kończy się dość szybko. Holy miał jeszcze zanieść apteczkę nad ustalony podczas lotu punkt, ale w związku z problemami z komunikacją rezygnujemy z dalszej misji. I tak naszym celem było na razie zapoznanie i otrząskanie się z procedurami kolejki lotnej, tak żebyśmy byli na tej podstawie dobrze przygotowani do kolejki nr 2.



Po locie nadchodzi chwila dla reportera. Ustawiamy się do pamiątkowych zdjęć z naszym Vidar'em i HolyBro. W ramach solidarności z Ukrainą, mając w pamięci naszych obu kolegów Andriejów, prezentujemy również żółto-niebieską flagę.

Przy okazji dziękujemy też za wsparcie naszym sponsorom - Politechnice Poznańskiej i Miastu Poznań.



Chwila dla paparatczy szybko mija, zawijamy manatki, a następnie pędzimy testować świeżo odbudowanego VTOL'a na upatrzone wcześniej lądowisko. W tym momencie nie przewidujemy ile ciekawych przygód spotka nas jeszcze tego dnia.

Dopiero ok. godz. 18:00 jesteśmy gotowi do lotów VTOL'a. Pierwsze próby silników Vidar'a niestety nie napawają nas optymizmem lecz nie poddajemy się i walczymy dalej.



W pewnym momencie za górki dostrzegamy niebiesko-czerwone światła tureckiej żandarmerii. No nie, znowu nas nakryli?! Tym razem to na miejscowy rolnik postanowił oddać sprawę okupujących bezprawnie jego ściernisko innostrajców. Postanowiliśmy robić swoje jak gdyby nigdy nic i czekać na dalszy rozwój wydarzeń.

Żandarmi witają się z nami uprzejmie i przystępują do legitymowania. Podajemy im list żelazny otrzymany od organizatorów TeknoFest i to chyba załatwia cały problem.



Żandarmi okazują się bardzo przyjaźni, a wręcz dopytują czy wszystko u nas gra i czy nie potrzebujemy pomocy. Pada parę żarcików oraz pytań o naszego drona. Pojawia się pomysł zadania im pytania czy znają się na regulacji PID, ale uznaliśmy, że ciężko się będzie dogadać przez Google Translatora. Całość kończy się pozytywnie i bez większych komplikacji.



Po zniknięciu ostatnich błysków policyjnych świateł za otaczającymi nas górkami ruszamy do dalszego uzbrajania VTOL'a do lotu.

Po kilku następnych chwilach przykuwa naszą uwagę stado owiec zmierzające do naszego stanowiska. Najwidoczniej rozbiliśmy się w miejscu, gdzie przebiegała trasa okolicznych pasterzy. Owce jednak sobie nic z nas i VTOL'a nie robiąc, spokojnie skubiąc trawę zmierzają w kierunku bardziej zielonego pastwiska niż nasze ściernisko. Tylko psy pasterskie starają się dopaść naszego DJI Mini 2 latającego im nad łbami. Sytuacja wywołuje uśmiechy



nie tylko u członków naszej drużyny, ale także „locals'ów” - pasterzy. Również towarzyszący owcom osioł zdradza pewne zainteresowanie brzęczeniem drona - może jakieś nieprzyjemne wspomnienia z młodości i pokąsania przez rój pszczół?



Wreszcie VTOL jest gotowy. Przystępujemy do ostatecznej ... konfiguracji sprzętu ... aż tu nagle jak spod ziemi wyrasta kolejne stado, tym razem większe. Jak nie żandarmeria to stado owiec. No jak żyć?



Wreszcie przychodzi upragniony, lecz jakże stresujący dla nas wszystkich moment. Moment, w którym okaże się, czy nieprzespana noc i dwa dni pracy w wysokim tempie nie poszły na marne.

Przy pierwszych startach Vidar'a Jasiu steruje bardzo delikatnie. Doświadczenie pilota podpowiada mu by trzymać go nisko i kontrolować zachowania samolotu, jak i pracę silników.



Decyzja ta okazuje się strzałem w dziesiątkę, gdyż po dłuższej chwili lotu coś odcina moc w prawym przednim silniku i Vidar opada na ziemię lekko zahaczając o nią prawym końcem skrzydła.



Upadek z niecałego metra wysokości praktycznie nie uszkadza modelu, za to nam pozwolił odnaleźć usterkę, która niewykryta z pewnością doprowadziłaby do zniszczenia BSP przy locie z większą wysokością. Przyczyną wyłączenia się silnika był tym razem źle zlutowany przewód zasilający silnik. Tak zwany „zimny lut” ograniczył pole przekroju przewodu, potężny prąd płynący do silnika w zawisie rozgrzał element, które finalnie uległ rozłączeniu. Z trzech faz zostały tylko dwie.



Na taką ewentualność jesteśmy przygotowani, szybko tworzymy „kącik lutownika” i po 15 minutach mamy gotowy przewód, a silnik działa bez zarzutu.

Pojawia się też pomysł wymiany wszystkich czterech regulatorów obrotów silników ESC. ESC do silnika ciągnącego kupiliśmy za 680 zł, a do 3 silników nośnych - po 280 zł/szt. Jak widać nie są to małe koszty, ale można należało jednak zainwestować i wziąć wszystkie pięć wypasionych? Prawie już szukamy online sklepów w Stambule i zastanawiamy się kto po nie jutro pojedzie, ale wstrzymujemy się z decyzją do zakończenia oblotów.

Obserwując problemy z VTOL'em stwierdzamy, że liczba połączeń przewodów zasilających silniki wynosi aż ... 72 szt. Ze względu na wagę zdecydowaliśmy się na lżejsze lutowanie niż połączenia zaciskane. Niewątpliwie w kolejnych wersjach VTOL'a musimy zastanowić się nad minimalizacją liczby połączeń oraz nad poprawą ich jakości i pomiarem parametrów elektrycznych oraz temperatury pracy.

Tego dnia wykonujemy jeszcze trzy próby na małej wysokości, z czego wszystkie kończą się udanymi lądowaniami. Przy każdym podejściu zmieniamy parametry PID'a by poprawiać stabilność lotu. Wydaje się, że powoli zbliżamy się do dobrania optymalnych współczynników, co pozwoli nam z większą nadzieją przystąpić do lotu konkursowego.



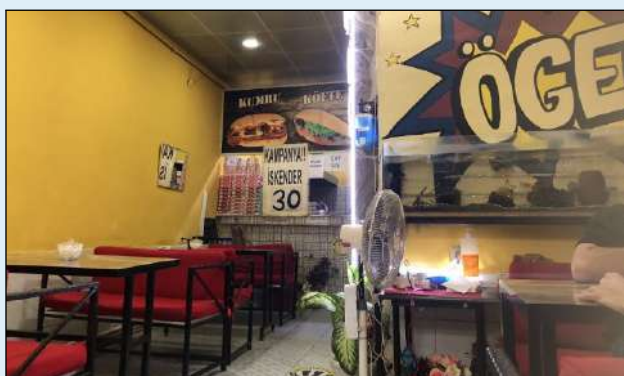
Pod wieczór pojawia się jednak mały problem redukujący częściowo nasz dotychczasowy optymizm. Telemetria traci łączność z Vidar'em i choć na wszelkie sposoby próbujemy to jednak nie udaje się jej odzyskać. Najwidoczniej nordycki bóg ciszy postanowił już dziś zamilknąć.



Początkowo nie chcieliśmy się pogodzić z brakiem komunikacji, a Janek wykorzystał każdy dostępny laptop i każdy możliwy sposób komunikacji z niesfornym systemem. Laptopy rozładowały się jeden po drugim, nie nadążała z ich ładowaniem przetwornica w Navarze po tym jak padł nasz lotniskowy akumulator. Vidar pozostał nieugięty. Zaczął zapadać już zmierzch, więc z pokorą zawiniliśmy sprzęt i powróciliśmy do hotelu.



Po szybkim odświeżeniu udajemy się do lokalnej restauracyjki zlokalizowanej dosłownie o przysłowiowy rzut beretem od naszego hotelu. Jest to typowa rodzinna knajpka o wystroju bardziej praktycznym niż „luksusowym”. Zamawiamy jedzenie, w tym nasz pierwszy w tym roku Iskender Kebab.



Dzień był całkiem udany, pomimo dość krótkiego lotu w ramach pierwszej kolejki. Sędziowie zapewniają, że na pewno będzie druga kolejka i z tym przeświadczeniem kładziemy się spać.

Wyprawa do Turcji

Zawody to nie tylko zagadnienia merytoryczne, to także wyzwania logistyczne, z którymi musimy się mierzyć. Dziś czas na opis przejazdu do Turcji.

Nasze starty w zawodach różnią się znacząco od klasycznych wyjazdów służbowych czy konferencyjnych. Nie jeździmy komunikacją zbiorową, nie jesteśmy transferowani z lotniska do hotelu. Zwykle transportujemy ze sobą spore ilości sprzętu, płatowce, elektronikę, baterie LiPo. Zawody odbywają się często w interiorze, „in the middle of nowhere”. Z powyższych względów spore odległości pokonujemy wypożyczanymi samochodami. Jeśli łapiemy gumę to trzeba pokładowym kompresorem napełniać oponę co 10 km i szukać wulkanizacji, a nie czekać na poboczu i dzwonić po pomoc. Można powiedzieć że spory zakres assistance ogarniamy we własnym zakresie. Z dwoma samochodami jest to znacznie łatwiejsze.

Spotykamy się w dniu poprzedzającym wyjazd, celem spakowania kłopotów na oba samochody. Pakowanie nie jest takim zwykłym pakowaniem. Mamy obszerne listy, opracowywane kilka tygodni przed wyjazdem. Brak jakiejś części jeszcze na długo przed wyjazdem włącza syrenę alarmową i uruchamia procedurę zakupową, na tyle wcześnie ile wymaga tego specyfika i czas przesłania produktu. Z kolei w przypadku zapomnienia jakiejś części lub elementu skutki mogą być poważne, włącznie z całkowitym wyeliminowaniem reprezentacji z zawodów. Nie wszystko można kupić w tureckim czy amerykańskim interiorze.

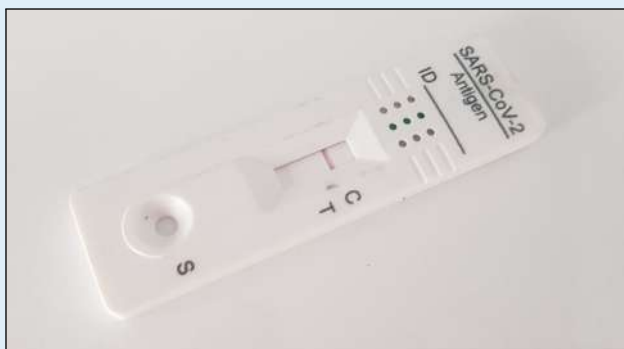
Niektóre produkty kupujemy na sam koniec. Wyjazd zaplanowany mieliśmy na piątek, 5 sierpnia. Jeszcze w poniedziałek zamawialiśmy produkty z Niemiec i Wielkiej Brytanii. Te ostatnie musiały jeszcze przejść procedurę celną. Szczęśliwie w czwartek odbieramy obie przesyłki. Oczywiście mieliśmy też plan B (do-

wiezieniu przez Bartka H. samolotem w niedzielę 7 sierpnia), ale obyło się bez tego.

W środę wieczorem pojawia się też zapotrzebowanie na specjalistyczny klej Soudal'a i regulator BEC (Battery Eliminating Circuit). Regulator znajdujemy w sklepie w Sosnowcu, klej w Mysłowicach. Nie ryzykujemy przesyłki do Poznania, zastanawiamy się nad paczkomatem przy granicy z Czechami, finalnie jednak wybieramy odbiór osobisty po trasie do Turcji.

W czwartek o 16:00 zaczynamy pakowanie. Dzięki uprzejmości pana Kanclerza Janusza Napierały dysponujemy 8 osobowym Fordem Turneo Custom. Z kolei z Aeroklubu Poznańskiego otrzymujemy w użyczeniu Nissana Navarę, bywałego już w Turcji i wyposażonego nawet w zeszłoroczną winietę autostradową HGS. Navara zabiera 5 osób, a na pace, w boxie i na belkach cały nasz sprzęt i wyposażenie. Do Forda wchodzi 8 osób i bagaże.

W piątek 5 sierpnia o godz. 5:00 zbieramy się przy modelarni na Wildzie. Kończymy jeszcze pakowanie i o 5:30 przystępujemy do niezapowiedzianej, wewnętrznej kontroli. Dowódca Jan Dominiak prosi wszystkich o wykonanie testów COVID. Jest mały stres. Jeśli komuś wyjdzie pozytywny ... Szczęśliwie wszyscy są negatywni



Po wspólnym zdjęciu przed Rektoratem o godz. 6:00 ruszamy w trasę. Pierwotnie zakładaliśmy przejazd przez 3 dni, w odcinkach po 800 km/dzień. W takim przypadku dane byłoby nam spać pierwszego dnia w Budapeszcie a drugiego w Sofii. Wówczas pozostałby nam jeden dzień na przygotowania przed zawodami w Kütahya. Analizując stan przygotowań kierownictwo podejmuje jednak niepopularną decyzję o wydłużeniu odcinków dziennych i przyspie-



szeniu transportu. Pierwszą noc planujemy spędzić zatem nie na Węgrzech, ale gdzieś w Rumunii. No nic, trzeba jechać.



W ekipie są trzy osoby, które w ubiegłym roku pokonały Navarą trasę Poznań-Lwów-Odessa i Odessa-Kijów-Poznań, a odcinek Odessa-Turcja-Odessa pokonały promem. Dziś ze zrozumiałych względów to niemożliwe. Andrii Vikulov jeszcze niedawno wyrażał, iż rosyjska agresja wkrótce się skończy, a przejazd będzie możliwy. Pozostaje nam mieć nadzieję, iż stanie się to jak najszybciej, a w przyszłym roku dotrzemy do Turcji przez wolną i wyzwoloną Ukrainę. Przy okazji pozdrawiamy Andrieja Payensky'ego i Andrii Vikulova. Obaj wchodzili w skład ekipy PUT Aero Design, a Andrii Vikulov był współautorem zwycięstwa w klasie Regular w 2018r. Obecnie przebywa w Kijowie, gdzie ciągle pracuje w ukraińskim oddziale firmy Boeing. I pomyśleć, że rok temu nocowaliśmy w jednym z kijowskich bloków ...

Jak się ten świat zmienił przez te pół roku. Gdy Sełçuk Bayraktar w ubiegłym roku podpierał na zdjęciu nasz grantolot to był oczywiście dla Turków ważną postacią, ale dla nas jednym z wielu oficerów. Dziś już jest rozpoznawany bardzo dobrze i to nie tylko przez fachowców w dziedzinie wojskowych UAV.

Po kilku godzinach jazdy drogami S5 i A4 załoga jednego samochodu odbiera w Sosnowcu regulator BEC, a załoga drugiego w Mysłowicach klej Soudal.

Na chwilę zatrzymujemy się w Bielsku-Białej, żeby zatankować paliwo i sprawdzić poprawność montażu ładunku na samochodzie.



Granicę ze Słowacją przekraczamy ok. 12:00 w Zwardoniu-Żylinie. Ze względu na koszt winiet i tylko niewielkie skrócenie czasu przejazdu omijamy Czechy. Po Słowacji poruszamy się co prawda bocznymi drogami, a zmniejszona względem autostrad prędkość skutkuje też zmniejszeniem zużycia paliwa.

Wjeżdżamy na Węgry. Coś nam podpowiada, że trzeba zjeść jakiś gulasz. Przychodzi na to czas o 17:00, w miejscowości Tatabánya, kilkadziesiąt kilometrów przed Budapesztem.



W menu samo mięso, dania przyprawione na ostro - jak to na Węgry przystało. Ruszamy dalej o 18:00.



Jest strasznie gorąco, na pokładowym termometrze, wcale nie w korku, tylko podczas jazdy pokazuje się wartość 40°C. No grubo ...



O godz. 21:00 dojeżdżamy na granicę węgiersko-rumuńską. Tu już normalna kontrola graniczna, choć w naszym przypadku sprowadza się tylko do sprawdzenia dowodów, nikt nie zagląda do samochodu czy na pakę. Nikt też nie pyta o dokumentację leasingu Navary. Całą granicę ogarniamy w 15 minut. Przesuwamy też zegarek o godzinę do przodu.



Wśród samochodów przed granicą jest bardzo międzynarodalnie. Widzimy rejestrację HU, RO, BU, I, A, NL, PL, B. Czyżby taka turystyka do Rumunii? To jednak raczej obywatele Turcji wracający do domu na wakacje, z krajów w których pracują.

Jest już ciemno, ale jedzie nam się dobrze. Wszyscy w miarę wypoczęci, mamy po 3 kierowców na samochód. Wprowadzamy starą w AKL zasadę, że na prawym fotelu siedzi pilot, który ma obowiązek podtrzymywać konwersację i pilnować kierowcę. Podjęliśmy decyzję, żeby jechać dalej, dopóki nie uznamy za stosowne, że czas się zatrzymać. Jest to o tyle korzystne, że przez rumuńskie Karpaty przejeżdżamy bez stresu, nie widząc żadnych przepaści nad którymi jedziemy. Jazda w górach ma też zaletę,

gdyż nie usypia tak czujności kierowców jak autostrada.

Jedziemy wzdłuż szerokiego Dunaju, przy granicy z Serbią. Wybierając Serbię zaoszczędzilibyśmy jakieś 3-4 godziny jazdy. Jednak wieziemy na pace sporo elektroniki do dronów, no i same drony, sporych zresztą gabarytów, niewiele różniące się wielkością od tych stosowanych do celów rozpoznawczych w wojnie na Ukrainie. A ponieważ Serbia nie jest ani w UE, ani w Schengen, a dodatkowo sympatyzuje mocno z Rosją, to jednak wolimy poruszać się przez Rumunię. I jakie ładne znaki można tu spotkać - zakaz poruszania się dorożek.



W nocy niewiele można dostrzec, ale rzucają się nam w oczy ronda obsadzone bujną roślinnością i budynki o ciekawej architekturze, choć nadszarpięte mocno zębem czasu.

Zmiennicy śpią na tylnych fotelach, kierowcy się zmieniają i nikt nie wyraża potrzeby zatrzymania się. O godz. 4:10 docieramy do granicy rumuńsko-bułgarskiej. Jest spore natężenie ruchu TIR, ale granica dla samochodów osobowych nie jest specjalnie obłożona.



Znów bez większych problemów pokonujemy granicę i wjeżdżamy na most nad Dunajem w miejscowości Celafat. W Bułgarii zaczyna się rozwid-



niać. Wdrapujemy się stromymi drogami na przełęcz wysokości 1400 m npm i zjeżdżamy serpentynami.



Po 24 godzinach jazdy mamy na koncie 1600 km a do celu zostaje nam ledwie niecałe 1000 km. Kierowcy w dobrej formie, jedziemy dalej.



Na przedmieściach Sofii mijamy startujący balon na ogrzane powietrze.



W Rumunii drogi rzeczywiście były dość wolne, jednak nawierzchnie okazały się być znośne. W Bułgarii początkowo też mamy górskie serpentyny, ale wkrótce wskazujemy na autostradę z ograniczeniem prędkości 140 km/h.



Wreszcie o godz. 11:00 dojeżdżamy do granicy bułgarsko-tureckiej. Mamy na licznikach 2000 km i 28 godz. jazdy brutto.



Ruch jest dość spory, ale też obsługa bardzo liczna i - trzeba przyznać - bezproblemowa. Granica bardzo cywilizowana, wszystko na bogato. To chyba główne przejście graniczne Turcji z Europą.



Celnicy przeglądają nasze papiery, nie zauważają nic podejrzanego, jednak po rzuceniu okiem na pakę kierują nas do hangaru inspekcyjnego z roentgenem. Tam jednak pracownik okazuje się zrozumieniem i widząc list żelazny z Tübitak TeknoFest każe nam jechać dalej.

Jesteśmy w Turcji! Z całą pewnością.

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Wykupujemy winiety HGS dla obu samochodów i po nieco ponad godzinie spędzonej na granicy możemy jechać dalej. Jest południe, a przed nami już tylko 600 km.

W pierwszej miejscowości za granicą - Edrine - zjeżdżamy na lunch. Młodzież proponuje McDonalda, co jednak starzy kwitują uśmiechami politowania. Jesteśmy w Turcji, nie będziemy jedli w McDonald'zie ... Doświadczenie starych podpowiada dobrze - szaszłyki z baraniny, ayran i çay. Jest dobrze.



Dalej prowadzą nas już drogi szybkiego ruchu, 2, 3 i 4 pasmowe. Prędkości 120-130 km/h.

Mijamy elektrownię atomową w Igneada.



Po dniu jazdy i mając w perspektywie wieczorem Kütahya wybieramy rozsądnie i zamiast pchać się przez Sztambuł wybieramy trasę północną, wzdłuż wybrzeża Morza Czarnego.



Zdajemy sobie sprawę, iż nocleg mamy zarezerwowany dopiero od jutra. Prosimy Turhana o negocjacje z obsługą hotelu - kolejny raz w ekspresowym tempie załatwia wszystko co potrzebne i już dziś możemy się stawić w Kütahya.

Jesteśmy jeszcze w Europie ale Azja zbliża się już wielkimi krokami.



Po drodze przejeżdżamy przez kilka, sporej długości tuneli.

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Morze Marmara dostrzegamy po prawej,



a Morze Czarne po lewej.



Bosfor przecinamy imponującym mostem Selima Groźnego (Yavuz Sultan Selim Köprüsü), zwanym także Trzecim Mostem Bosforskim. Pstryk! I jesteśmy już w Azji. Jest 16:12.



W oddali majaczą budynki dzielnicy finansowej Sztambułu. Stąd nie zobaczymy historycznych budynków w dzielnicach Fatih, Eminönü, czy Beyoğlu. Mamy jednak nadzieję, iż na powrocie uda nam się spędzić choć kilka godzin w tym wspaniałym mieście.



Niestety północna droga nie oszczędza nam korków. Schodzą nam w nich godzina lub nawet więcej. Pomimo krótkofalówek, których używamy do komunikacji między samochodami, tracimy w pewnym momencie kontakt. Navara objeżdża Zatokę Izmit przez miejscowość Gölcük, Ford jedzie prosto przez most Osmangazi u wylotu zatoki do Morza Marmara. Choć drogi różnią się długością to, jak się okaże kilka godzin później, o tym samym czasie dojedziemy do Kütahya.



Mijamy miejscowość Bursa z górą Uludağ (2543 m npm) ukrytą w chmurach. Bardzo miło wspominaliśmy Bursę z naszego zeszłorocznego pobytu. W ubiegłorocznych relacjach pisaliśmy o tym jak to znaleźliśmy się na tureckiej prowincji, z dala od cywilizacji. Jakże się myliliśmy! Dopiero za kilka dni zrozumiemy, że Bursa była tętniącą życiem i zakorzenioną historycznie miejscowością. Natomiast Kütahya okaże się interiozem, no może poza downtown, które jest naprawdę ciekawe. Ale o tym innym razem.



Droga co prawda ogranicza się do 2 pasów, ale ciągle jest to droga szybkiego ruchu, jedzie się nią bardzo dobrze. W miejscowościach ograniczenia prędkości standardowo do ... 82 km/h.

Na przydrożnym straganie kupujemy skrzynkę brzoskwiń. Po angielsku sobie nie pogadamy, ale damy radę na migi.



Droga zaczyna widać się po górach, ale ciągle jedzie się bardzo komfortowo. Zaczynają pojawiać się drogowskazy na Bozüyük, Eskişehir, Ankarę, wreszcie pojawi się także nazwa naszego celu - Kütahya.

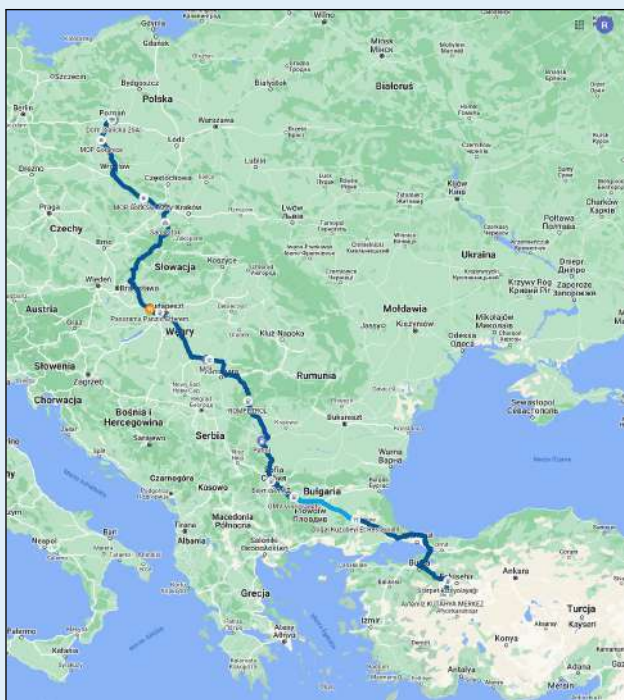


Na drogach w Turcji funkcjonuje kilka mechanizmów dyscyplinujących kierowców. Pierwszym są blaszane modele 2D radiowozów. Ustawione przy drogach imitują prawdziwe radiowozy i skłaniają do

zdjęcia nogi z gazu. Innym są migające niebiesko-czerwone lampki. Z daleka do złudzenia przypominają oświetlenie radiowozu. Wreszcie typowe kontrole policyjne, których obiektem właśnie się stajemy. Witamy się z policjantami mówiąc dobry wieczór "iyi akşamlar"[czyt. i jak się masz?]. Oczywiście ani w ząb po angielsku, wyciągamy zatem list żelazny z Tübitak TeknoFest podpisany przez prof. Mandala i możemy jechać dalej. Czy przekroczyliśmy prędkość? E ... nie wydaje się.



Szybko zapada zmierzch. Na chwilę zatrzymujemy się na jakiejś podrzędnej stacji paliw. Rejon jest tak nieturystyczny, że wzbudzamy wielką sensację, a obsługa częstuje nas darmową lemoniadą.



O godz. 21:00 zajeżdżamy pod Kütahya Garden Otel. Odejmując godziny wychodzi ich 39, ale musimy uwzględnić przesunięcie czasu w Rumunii. A zatem



w nieco ponad 1.5 dnia, konkretnie w 38 godz. pokonujemy dystans niemal 2600 km. Średnie zużycie 10 dm³/100km, koszt paliwa to ok. 2000 zł na jeden samochód. Dla porządku średnie ceny (PLN/dm³) oleju napędowego w poszczególnych krajach wyniosły: Polska 7.56, Węgry 9.01, Rumunia 8.11, Bułgaria 8.09, Turcja 6.16.

Czy było warto? Pewnie!

12 sierpnia piątek

O 8:30 wszyscy spotykamy się na śniadaniu, w trakcie którego ustalamy plan działania na dzisiejszy dzień. W samo południe kończymy naprawiać skrzydło VTOL'a. Zawody zbliżają się powoli ku końcowi. Są one w tym roku dla nas wyjątkowo ciężkie, na co składa się z jednej strony ogrom prac wykonywanych przy Vidar'ze, z drugiej strony wiele godzin spędzonych w pięknym słońcu i skwarze na oblotach. Pogoda nam nie sprzyja i pakując się do wyjazdu Ola nie wytrzymuje upalnej temperatury i dla własnego bezpieczeństwa pozostaje w hotelu. Zaopatrzeni w obowiązkowe nakrycia głowy i wodę reszta grupy wyrusza na lądowisko w celu przetestowania sprawności Vidar'a, którego wielki debiut przed sędziami ma nastąpić w sobotę. Temperatura cały czas rośnie i robi się naprawdę gorąco.



Zaczynamy znów od niskiej wysokości, na której Vidar sprawdza się doskonale. Trudno uwierzyć, że jeszcze kilka dni temu zbieraliśmy z pola jego szczątki.



Niemniej w kolejnym locie Vidar będąc na wysokości ok. 20 cm doświadcza nagłej utraty mocy i kłapie bezwładnie na ziemię. Na szczęście bez skutków dla płatowca. Kolejny zimny lut - tym razem w safety plug'u. Jakaś plaga.



Oczywiście znajdujemy winnego. Niestety lutowniczy kabl nie pojechał z nami do Turcji i nie możemy wymierzyć mu kary natychmiast. Ale co się odwlecze to nie uciecze. Tymczasem z pomocą Piotra, który lutuje w pełnym słońcu, naprawiamy wszystkie nedoróbki i już po dziesięciu minutach jesteśmy gotowi do kolejnego lotu tego dnia.



Kolejne trzy próby na coraz to wyższych wysokościach przynoszą dobre rezultaty. Vidar w zawisie radzi sobie coraz lepiej. Jasiu dostaje od opiekuna zielone światło na wykonanie transition.



Niemniej transition to jest taki „one way ticket”. Decydujemy, że wykonamy je dopiero podczas lotu w ramach konkurencji.



Następnie zabieramy się za testowanie HolyBro w ramach zadania ze zrzuceniem apteczki.



7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Wszystko przebiega pomyślnie do czasu, kiedy to przy czwartej próbie HolyBro zaczyna tracić wysokość w niekontrolowany sposób i ląduje zamazystym, choć na szczęście kontrolowanym ruchem.



Dzięki solidnemu podwoziu wielowirnikowca nawet twardsze lądowanie nie robi na nim żadnego wrażenia i po szybkim przeglądzie okazuje się, że nie ma po nim śladu.



Opiekun trochę marudzi dlatego jeszcze nie wysłałyśmy szpiegów na zawody. Faktycznie rano planowaliśmy, że Mateusz z Bartkiem po oblotach Holy

pojadą na lotnisko trzymać rękę na pulsie. Skupiając się na oblotach trochę przestaliśmy pilnować sytuacji na lotnisku. Wywołani do tablicy znajomi z innych drużyn (Turku ratunku!) zaczynają pośpieszać nas z przyjazdem na lotnisko sugerując, że nasza kolejka może wypaść jeszcze dzisiaj. „To niemożliwe, prosimy wyjaśnić to smutne nieporozumienie!” myślimy przypominając sobie jak wyglądała prędkość przesuwania kolejki w poprzednich dniach.

Według ich informacji przed nami w kolejce znajduje się tylko 8 drużyn. Robi się gorąco. Oba Bartki, Mateusz, Gabriela i Adam B. pakują się w oka mgnieniu do Forda i ruszają na lotnisko. Reszta ekipy zostaje jeszcze na lądowisku, trzeba rozkręcić i spakować Vidar'a.

Po dotarciu na miejsce około godziny 17:00 ekipa Forda komunikuje się z organizatorami. Ci na szczęście rozwiewają nasze wątpliwości dotyczące dzisiejszego startu. Co prawda okazuje się, że przed nami było w kolejce jeszcze tylko 14 drużyn, ale ze względu na lądowanie na lotnisku samolotu komunikacyjnego z Istanbuhu loty w ramach konkurencji zostały wstrzymane, a potem odwołane po godzinie 18:00. Uff, szczęśliwie obyło się tylko na stresie.



W międzyczasie tempo składania Vidar'a przez ekipę Navary jest isticie ekspresowe. VTOL wraz z niezbędnymi narzędziami został umieszczony na pace Navary nim opadł dobrze kurz pozostawiony przez ekipę Forda pędzącą na lotnisko w celu sprawdzenia kolejki lotnej. W całym zamieszaniu zapominamy o



manekinie Stefanie, który o mało co nie pozostał na polu na pastwę losu, tudzież owiec albo psów pasterskich. Szczęśliwie Antek przypomniał sobie na czas o koledze i isticie olimpijskim sprintem dobiega do Stefana, pakuje go sobie pod pachę i wskakuje do już ruszającej Navary.

Mamy zwyczaj personifikowania martwych urządzeń i przedmiotów, którymi się posługujemy w AKL. Tegorocznym przykładem jest nasz manekin, którego nazwaliśmy Stefan. Stefan, podobnie jak Vidar jest milczący, żeby nie powiedzieć - wycofany. Pomimo tego charakteryzuje się odwagą. Nie każdy gotów byłby się położyć pod lecącym nad nim Vidar'em. A Stefan nic sobie z tego nie robi. Zasadniczo to on z niczego sobie nic nie robi. Taki gość.

Janek dociska gazu by jak najszybciej znaleźć się na lotnisku Zafar. W trakcie jazdy przychodzi czas już na chłodniejsze kalkulacje oraz ustalenia. Robimy burzę mózgow, w jaki sposób przekonać organizatora do przesunięcia nas na koniec kolejki jeśli doniesienia koleżeńskich drużyn są prawdziwe.



Droga na lotnisko mija szybko. Zatrzymujemy się na ostatniej prostej do lotniska i kontaktujemy z ekipą, która zdążyła już porozmawiać z sędziami. Sędziowie zachęcają do startu jak najwcześniej, ale dają też zielone światło na start w dniu jutrzejszym. Nie chcąc ich prowokować ze spokojem wycofujemy Navarę i chowamy się przed ich wzrokiem w pobliskiej wsi. Otacza nas swojski zapach. Postanawiamy rozładować Vidar'a i przygotować go do lotu

by w razie zapytania ze strony sędziów być gotowymi do udania się na ewentualną inspekcję techniczną przed jutrzejszym lotem.

Podczas przygotowywania VTOL'a zatrzymuje się obok nas traktor, a jego kierowca zagaja do nas po turecku. Janek z uśmiechem na ustach dogaduje się z nim na migi i pojedyncze słowa. Rozmowa przebiega w przyjacielskim tonie. Zanim się obejrzelśmy podjeżdża do nas drugi traktor już z nieco młodszym rolnikiem, który jest już bardziej biegły w języku angielskim. Pamiątkowe zdjęcia i nasi nowi znajomi wracają do pracy.



Opuszczają nas również krowy, które skutecznie przez dłuższy czas blokowały nam możliwość poruszania się.



Nachodzi nas mała refleksja a'propos sytuacji językowej w Turcji. Ciekawi fakt, iż przeciętny mieszkaniec małej wsi w wieku 40+ potrafi lepiej mówić po angielsku, niż student uczelni technicznej podczas TeknoFestu. Pytanie pozostawiamy bez odpowiedzi, ale uważny obserwator może łatwo wyrobić

7000
ft
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0

sobie zdanie, co jest przyczyną takiego stanu rzeczy.

Wreszcie ekipa Forda komunikuje nam odwołanie konkurencji lotnych i inspekcji technicznych w dniu dzisiejszym. Obydwoma samochodami wracamy do hotelu. Jutro sądny dzień - drugi i ostatni lot, który zwieńczy nasze wysiłki w ramach TeknoFest.

Film



Organizatorzy TeknoFest wielokrotnie podkreślają, że cieszą się z naszej obecności i że doceniają nasze działania. Znajduje to także odzwierciedlenie w materiałach, jakie TeknoFest publikuje na swoim profilu LinkedIn. Zobacz trwający zaledwie nieco ponad minutę **film** z tegorocznego TeknoFest Free UAV Competition, na którym ekipa Politechniki jest przedstawiona aż czterokrotnie.





Absolutorium 2022

W 2022 kończą studia na Politechnice Poznańskiej zasłużeni członkowie Akademickiego Klubu Lotniczego: Jan Dominiak, Michał Mendyk i Jan Luciński. Wszyscy zostali uhonorowani przez Rektora Politechniki Poznańskiej prof. dr hab. inż. Teofila Jesionowskiego za wyróżniające się zaangażowanie w działalność na rzecz społeczności studentów Politechniki Poznańskiej.



Jan Dominiak w latach 2018-2022 wystąpił na 11 zawodach (z czego 3 w formie online): 6x SAE Aero Design USA, 2x TeknoFest, SAE Aero Design Mexico, SAE Aero Design Brazil oraz Droniada. Dowódca PUT Aero Design od 2020r., pilot od 2021, konstruktor (5 projektów). Laureat trzech programów MEiN Najlepsi z Najlepszych. W latach 2020-2021 był członkiem ekipy realizującej interdyscyplinarny grant rektorski „System autonomicznego powietrznego i naziemnego monitoringu lotniska”, a w latach 2021-2022 jest głównym wykonawcą projektu „Autonomiczny samolot bezzałogowy w układzie fixed wing z możliwością pionowego startu i lądowania wraz z mobilną obsługową stacją naziemną” realizowanego w ramach programu MEiN „Studenckie koła naukowe tworzą innowacje”. W ekipie pełni rolę



lidera (od 2020), pilota (od 2021), projektanta płatowców (4 projekty). W kategorii konkurencji prezentacji technicznych na zawodach SAE Aero Design USA, przed komisją złożoną z inżynierów firmy Lockheed Martin, dwukrotnie zajmował miejsce III (samodzielnie), a także miejsce I (w duecie z Michałem Próchnickim). Do największych sukcesów w roli lidera ekipy PUT Aero Design należy zaliczyć zdobycie 3. miejsca w konkurencji International Free Mission UAV Competition w zawodach TeknoFest Turcja 2021 (wyróżnienie Golden Performance Prize) oraz 2. miejsca w klasie Regular w zawodach SAE Aero Design West USA 2022 (wyróżnienie Elliott and Dorothy Green Award of Excellence).



Michał Mendyk w latach 2017÷2020 reprezentował Politechnikę Poznańską w 7 zawodach rangi akademickiej, w tym 6-krotnie w zawodach SAE Aero Design oraz w zawodach AUVSI SUAS. Jest laureatem trzech edycji programu MEiN Najlepsi z Najlepszych. W ekipie pełnił rolę technologa i wykonawcy modeli w klasie Regular i Micro. Do największych sukcesów należy zaliczyć zdobycie 1. miejsca w klasyfikacji generalnej w klasie Regular w zawodach SAE Aero Design West USA 2018 (wyróżnienie Elliott and Dorothy Green Award of Excellence).

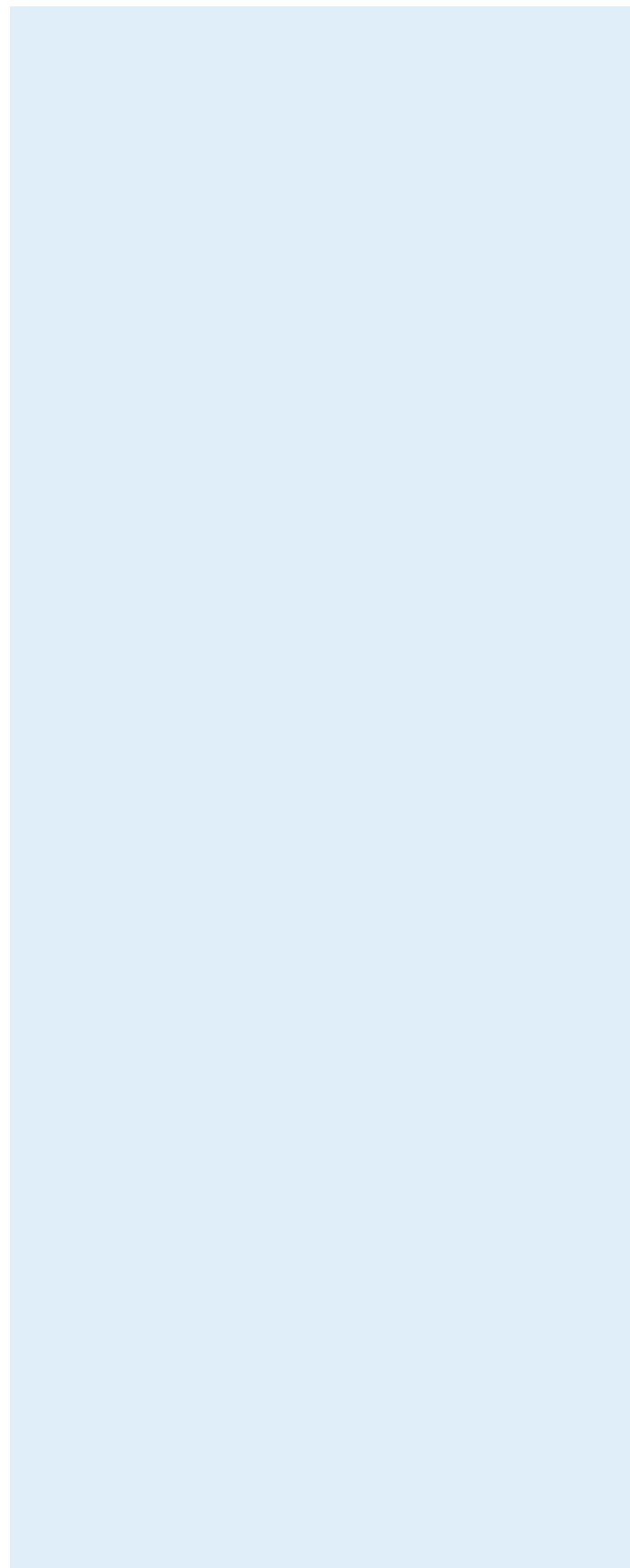
Jan Luciński był członkiem PUT Aero Design w latach 2019÷2022. Jest laureatem programu MEiN Najlepsi z Najlepszych w roku 2021. Pandemia pokrzyżowała mu nieco występy stacjonarne na zawodach. Trzykrotnie uczestniczył w przygotowaniach ekipy do zawodów projektując i budując płatowce.

W roku 2022 reprezentował Politechnikę Poznańską w sponsorowanych przez firmę Lockheed Martin zawodach SAE Aero Design USA West, podczas których drużyna zajęła 2. miejsce w klasie Regular w zawodach SAE Aero Design West USA 2022 (wyróżnienie Elliott and Dorothy Green Award of Excellence).



Życzymy dalszego rozwoju zawodowego i mamy nadzieję, że co jakiś czas zajrzą jeszcze do modelarni AKL na Wildzie.

7000
ft
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0



13 sierpnia sobota

Dzisiaj dla nas ostatni dzień zawodów.



Po kilku dniach wytężonej pracy i niedosypiania przychodzi czas na zaprezentowanie umiejętności. W powietrzu wyczuwa się nerwową atmosferę.



U starszych widać raczej zdeterminowanie, natomiast u młodych lekką nutę stresu przegryzającą się z ciekawością.



7000
ft

6000

5000

4000

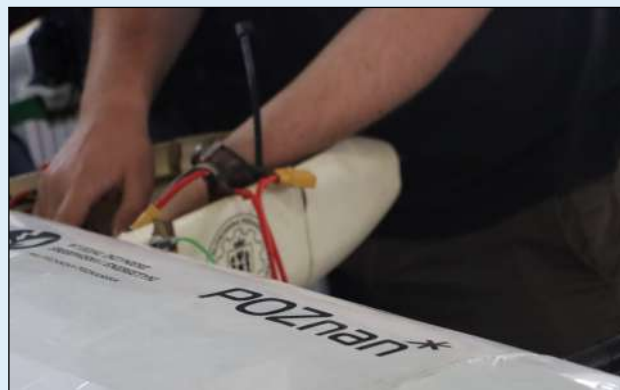
3000

2000

1000

0

O 7:30 wszyscy w pełnej gotowości bojowej spotykamy się przy zaparkowanych już samochodach. Wsiadamy i jedziemy bez zbędnego zwlekania.



Po dotarciu na lotnisko następuje szybkie wypakowanie niezbędnych narzędzi oraz sprawne złożenie modelu.



Gdy Vidar jest gotowy ruszamy na inspekcję techniczną.



Odbywa się ona w namiotach graniczących z polem wzlotów. Sędziów w większości znamy już z ubiegłego roku.



Jasiu wykonuje jakieś dziwne gesty podczas inspekcji, to chyba z niedospania. Nie wygląda zbytnio przekonująco, ale sędziowie wyrażają zadowolenie z odpowiedzi.



Sędziowie wypytują nas o wszelkie aspekty techniczne naszego VTOL'a. Janek zgrabnie udziela odpowiedzi, lecz dwa z pytań wywołują wejście w polemikę z sędziami.



Pierwsze z nich dotyczy samej konstrukcji. Można wyczuć lekki zawód w ich słowach, gdy stwierdzają że zaprezentowaliśmy „zwykłego” VTOL'a, bez żadnych udziwnień typu obrotowe skrzydło wraz z gondolami silników. Wiemy ile czasu i nerwów zajmuje PID'owanie zwykłego VTOL'a, a tu teoretycy zarzucają nam brak inwencji.

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0

Jako koło naukowe chcemy się rozwijać konsekwentnie a nie skokowo. Dlatego opanowując nową technologię (w tym przypadku VTOL) zaczynamy od naśladowania najlepszych znanych rozwiązań i dopiero sukcesywnie je rozwijamy i doskonalimy. Tegoroczny system z kolei bierze z ubiegłorocznego wyszukiwanie i detekcję, ale dokłada VTOL'a i zrzut apteczki do celu.



Drugie pytanie z dotyczyło tego, że nasz projekt jest bardzo podobny do grantolota z ubiegłego roku. W systemie detekcji i całej misji z zeszłego roku zacierpnęliśmy może z 30%. Nasza obecna misja jest zdecydowanie bardziej skomplikowana pod względem automatyzacji oraz wymaga aż dwóch jednostek latających współpracujących ze sobą. Na długie dyskusje podczas inspekcji technicznej nie ma czasu, stwierdzamy tylko że nie mamy w zwyczaju skakać z kwiatka na kwiatek co roku by zaskakiwać sędziów co kolejną edycję. Natomiast obiecujemy jury że na pewno zobaczą w przyszłym roku coś ambitnego.



Koniec inspekcji. Vidar zostaje przez nas przeniesiony do namiotu dla drużyn oczekujących na swoją kolejkę. Ostatnie sprawdzenia software'u przez Mateusza i Bartka. Dokręcenie śmigieł i sprawdzenie Vidara i... czekamy.



Oczywiście zawsze jest coś do zrobienia, sprawdzenia, weryfikacji



VTOL jest całkiem spory, wymaga dwóch osób do bezpiecznego transportu.



7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0

Przykrywamy go na czas oczekiwania, żeby nie dopuścić do wzrostu temperatury w kadłubie na skutek promieniowania.



Czekanie na swoją kolej jest nieodłączną częścią zawodów. Tutaj nie ma miejsca na optymalizację, na zawodach zawsze lepiej być trochę za wcześnie niż choćby minutę za późno.



Oczekiwanie mija nam szybko gdyż mimo gotowego sprzętu, ciągle musimy odpowiadać na pytania sędziów i wolontariuszy, poza tym trzeba podzielić się obowiązkami na polu wzlotów.



Janek ustala następujący przydział:



Mateusz i Bartek - software, Marcel - wymiana kamery pomiędzy HolyBro a Vidarem (po locie), podłączanie bezpieczników VTOL'a



Adam B. - umieszczenie manekina na polu oraz zebranie jego położenia GPS, Adam S. - pomoc przy software



Kacper i Piotr - osłanianie stacji kontrolnej przed słońcem

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Gabriela - pomoc przy natrętnych sędziach, Ola opieka nad sprzętem



Jan - pilot, Antoni - dokumentacja misji



Pan Radek - trzymanie ręki na pulsie i wsparcie ekipy.

Plan jest następujący:

- lot HolyBro na detekcję manekina
- lot HolyBro na dostarczenie apteczki
- lot Vidar'a na detekcję manekina
- lot HolyBro na dostarczenie apteczki.

Nie mamy pewności czy lot Vidar'a przebiegnie poprawnie, dlatego wolimy backup'owo polecieć wcześniej HolyBro.



Zaczyna się nie najlepiej. Początkowo są problemy z połączeniem się z pokładowym komputerem Nvidia Jetson. Potwierdzamy, że to na szczęście tylko źle podłączony kabel. Dobrze, że to problem natury czysto technicznej, a nie oprogramowania. Jetson się łączy, HolyBro odrywa się od ziemi, a Bartek rozpoczyna misję.



Holy wnosi się na pułap przelotowy i rusza z zapalem w przestworza.



Przelatuje nad polem wzlotów na którym leży manekin i - niestety - brak wykrycia manekina. Później, po analizie zdjęć dochodzimy do wniosku, iż sposób rozłożenia manekina nie przypominał za bardzo człowieka. Innym czynnikiem zakłócającym było podłoże - testowaliśmy algorytmy na jedynie dostępnym ściernisku, tutaj była żwirowa podbudowa i asfalt.



QuadroCopter powraca na miejsce startu. Skoro algorytm nie odnalazł automatycznie manekina to przystępujemy do planu B - wprowadzamy ręcznie współrzędne GPS manekina. Zauważamy również, że kamera zamiast patrzeć w dół patrzy w górę. Ekspresowo resetujemy kamerę i sytuacja się poprawia.



Marcel podłącza apteczkę i startujemy misję. Dron unosi się na wysokość 42 metrów, a następnie ... rusza w zupełnie przeciwną stronę niż powinien. Co się dzieje? Jasiu reaguje od razu i przejmuje kontrolę nad HolyBro. W tym momencie tracimy punkty za autonomię misji. Lepiej tak niż spowodować zagrożenie dronem latającym nad głowami publiczności.



Jasiu sterując ręcznie dolatuje nad manekin, a Bartek ręcznie zrzuca apteczkę. Nie o to chodziło żeby to zrobić ręcznie, no ale cóż ..



Teraz przychodzi czas na Vidar'a. Vidar jest duży, a pole wzlotów małe. Teoretycznie możemy latać poza nim, ale postanawiamy nie przechodzić transition w locie, a tylko będąc w zawisie przelecieć nad manekinem, tym samym odczytać jego pozycję, by następnie w to miejsce zrzucić apteczkę.



Vidar'a ustawiamy pod wiatr. Wymontowujemy kamerę z HolyBro i montujemy ją do Vidar'a. Mamy kilka kamer Sony RX0 ale tylko jedna ma live streaming.

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Mateusz ponownie zgłasza problemy z komunikacją. Otwieramy kadłub i majstrujemy przy kablach - bez rezultatu. Szybki reset systemu pomaga - po chwili Mateusz zgłasza gotowość.



Jasiu uruchamia silniki



Vidar wchodzi na obroty - hałas jest spory



Wznosi się majestatycznie. Wygląda naprawdę imponująco. Jasiu kieruje go w stronę manekina. Adam dyktuje wysokość - 15, 18, 20 metrów. Jasiu wisi już dokładnie nad manekinem. Wszystkie oczy wpatrują się w Vidar'a ale jednocześnie nasłuchujemy komunikatu od Mateusza „namierzony”! Niestety komunikat nie nadchodzi.



Tymczasem Jasiu ma do dyspozycji - albo przejście transition i lot po kręgu połączony na końcu przejściem do zawisu i lądowaniem, albo powrót na miejsce startu. Gdy już chce przełączyć hebel załączający na aparaturze tryb transition Vidar, zapewne wskutek podmuchu wykonuje wahnięcie w osi podłużnej. Wahnięcie się pogłębia, a amplituda wzrasta.



Nagle dzieje się to czego się obawialiśmy, Vidar wręcz przechodzi na plecy, a następnie jakby w korkociągu schodzi do ziemi. Jasiu walczy, autopilot walczy. Czekamy już tylko na głucho uderzenie o ziemię, być może pożar baterii LiPo. Ale jednak nie - ostatkiem siły Vidar styka się styczni z asfaltem. Uszkodzeniu ulega jedynie aluminiowe podwozie, ale taki był jego cel, żeby przejąć obciążenia przy lądowaniu.



Co ciekawe, widownia reaguje entuzjastycznie. Trochę jak początkowo amerykańscy kibice soccera na strzał w poprzeczkę. Co tam strzał w światło bramki, każdy potrafi. Za to taka poprzeczka świadczy o kunszcie snajpera. Rozlegają się oklaski. My owszem, cieszymy się że Vidar jest cały, ale wiemy też, że nie zrealizowaliśmy zadań w tej misji.

Chłopaki szybko znoszą z pola wzlotów Vidar'a.



Wyciągamy kamerę żeby przełożyć ją do Holy-Bro.



Niestety sędziowie komunikują nam, iż czas na misję się kończy.



Schodzimy do hangaru. Inne zespoły nam gratulują i klepią po plecach, a kciuków podniesionych w górę trudno zliczyć. My jednak wiemy swoje. Misji nie zrealizowaliśmy w takiej formie jak planowaliśmy. Fajnie że Jasiu zrobił wszystko żeby uratować Vidar'a, ale ciągle widać, że również w kwestii PID VTOL jest ciągle jeszcze wiele do zrobienia. Pozytywne jest to, że Vidar przetrwał naprawdę gwałtowne akrobacje - to pozwala mieć nadzieję że centrołat jest teraz sztywny jak trzeba.



Rozkładamy VTOL'a, pakujemy samochody i wracamy do hotelu. Dla nas zawody już się zakończyły, choć jeszcze jutro będziemy na ceremonii zakończenia.

To był naprawdę ciężki tydzień, kilka słabo przespanych nocy, wiele godzin prób i treningów w trudnych warunkach pogodowych i wysokiej temperaturze na ściernisku. Niedosyt pozostaje, ale też jest satysfakcja z tego, że ekipa starała się dać z siebie wszystko.

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0

14 sierpnia niedziela

Początkowo mieliśmy zupełnie inny plan na niedzielę. Zakończenie zawodów planowane było na godzinę 16:00. Wieczorem dostaliśmy jednak komunikat, że impreza zacznie się wcześniej, o 10:00. Znowu wczesna pobudka, szybkie śniadanie i pakujemy samochody.



Zajmuje to sporo czasu, zwłaszcza Navara i spakowanie do niej całego sprzętu. Ale i bagaże w Fordzie robią wrażenie i pokazują że nie jest łatwo.



Na lotnisko w Zafer docieramy na godzinę 10:00.



Tak jak można się było spodziewać, ceremonia zaczęła się po czasie, dopiero ok. godziny 10:40.



Głównym gościem jest prof. Hasan Mandal, szef Tubitak, czyli organizacji odpowiadającej za TeknoFest.



Zafer jest czynnym komunikacyjnym lotniskiem. Lata tak m.in. Turkish Airlines, a także EuroWings z Dusseldorfu.

Ogólnie rzecz biorąc jesteśmy ciągle pod wrażeniem zawodów TeknoFest, zwłaszcza w porównaniu z zawodami choćby SAE Aero Design, które przyćmiewają rozmachem.

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Tymczasem znajomi Turcy mówią nam, iż są w Turcji lepiej zorganizowane zawody UAV, tylko tyle że nie mają formuły międzynarodowej. Ciekawostka.



Organizatorzy dekorują zwycięzców i wyczytują nagrodzone ekipy.



Niestety w bieżącym roku wracamy na tarczy.



W uroczystości przemawia (oczywiście po turecku) wielu profesorów i oficjeli. Chcąc choć trochę poznać o czym mówią spróbowaliśmy tłumaczyć opcją głosową Google Translator monologu profesorów. Było przy tym kupa śmiechu, choć zdarzało się czasem ustalić sens i przesłanie przemówień.



Na koniec przystępujemy do wręczenia upominków wszystkim osobom, które pomagały nam podczas zawodów



Są w tym gronie sędziowie

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

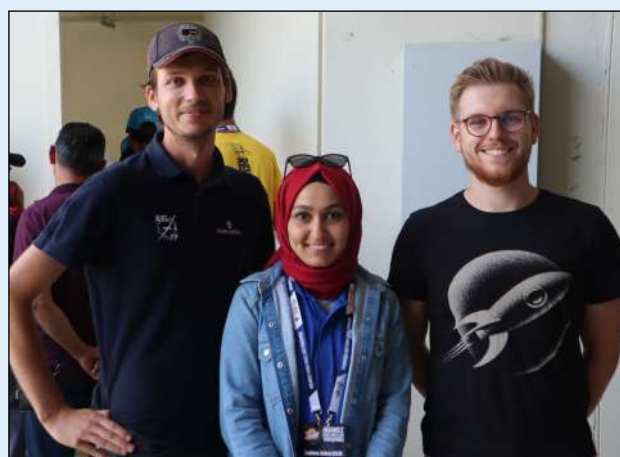
0



wyższej i niższej rangi.



Są też wolontariusze.



Nauczeni ubiegłorocznym doświadczeniem zachowujemy daleko posuniętą ostrożność przy wręczeniu upominków. Co kraj to obyczaj.



Ptasie mleczko schodzi zawsze, co do innych prezentów bywa różnie



Pożegnania były pełne uśmiechów i deklaracji by spotkać się raz jeszcze za rok. Miło zostawić po sobie dobre wspomnienia i zabrać takowe ze sobą.

Z Zafer dojeżdżamy do Kütahya. W zeszłym roku trafiając do Bursy wydawało się nam że trafiliśmy na turecką prowincję. Tymczasem to Kütahya okazała się być prowincją, a przecież daleko jej do miejscowości w Turcji położonych jeszcze na wschód za Ankarą. Co ważne, w Kütahya nie ma podziału na turyści/tubylcy, nie ma lokali turystycznych ani cen dedykowanych dla turystów. Wszyscy są traktowani równo, nie ma naciągania. Naprawdę było nam tu bardzo dobrze.

Ruszamy w stronę Stambułu, mijając po drodze bramę, wskazującą rolę ceramiki dla miejscowości Kütahya.

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Podsumowanie

Zawody w wymiarze sportowym nie okazały się dla nas udane. Ubiegłoroczny start poprzedzony był realizacją przez ponad rok grantu JMR. Wielokrotnie testowane procedury, wiele godzin lotu - to wszystko skutkowało bardzo profesjonalnym działaniem, który zaowocował znalezieniem się na pudle zawodów. W bieżącym roku nie dysponujemy projektem Najlepsi z Najlepszych, a kadra AKL dramatycznie się kurczy, także z powodu pandemii. Dlatego podjęliśmy próbę nowego naboru, która zaowocowała zgłoszeniami wielu osób. Niestety, letni okres przygotowań nie jest korzystny dla studentów - praca zarobkowa, mieszkanie poza Poznaniem i inne zobowiązania powodują, iż do Turcji dotarli tylko przedstawiciele nowych członków AKL. I w tym miejscu należy podkreślić, co było bardzo udane w zawodach. Okazały się one nie lekkimi i przyjemnymi, ale ciężką orką. Nowi członkowie zobaczyli o co chodzi w zawodach i zrozumieli, że żeby cokolwiek osiągnąć, nie wystarczą chęci, ale ciężka praca. Liczymy, iż zaprocentuje to wiosną 2023r. kiedy to nowa ekipa PUT Aero Design ruszy na podbój Ameryki w ramach zawodów SAE Aero Design. Miejmy nadzieję, że z sukcesem.

Na koniec chcielibyśmy podziękować Politechnice Poznańskiej, Wydziałowi Inżynierii Środowiska i Energetyki, Miast Poznań, Aeroklubowi Poznańskiemu, firmie Poldrone, wszystkim instytucjom jak i bezimiennym tutaj osobom, których wsparcie pozwoliło nam wziąć udział w rywalizacji TeknoFest. Choć w bieżącym roku nie udało nam się osiągnąć sukcesu to jednak mamy przekonanie, iż tego typu zawody pozwalają budować kadry, które w przyszłości będą pracować w dziedzinie rozwoju UAV na Politechnice i nie tylko.

AeroSfera

W ramach realizacji projektu AeroSfera na Kąkolewie pojawiło się na Politechnice Poznańskiej kilka maszyn i urządzeń, które wejdą na stan laboratorium konstruowania i prototypowania BSP (bezpilotowych statków powietrznych). Są wśród nich między innymi:



Ploter laserowy CO2 Basic produkcji ATM Solutions



Frezarka EPS/XPS/EPP CNC hot wire Cut 1620S produkcji cnc-multitool Sales GmbHCo.KG

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Drukarka 3D Raise3D E2



Frezarka CNC MILL PRO produkcji ATM Solutions



Tokarka UNI ATMS 500 produkcji ATM Solutions



Piła taśmowa ATMS 1580 produkcji ATM Solutions



Szlifierka taśmowa ATMS 1520 produkcji ATM Solutions

Urządzenia pozwolą na realizację zadań badawczo-rozwojowych BR, np. w ramach programów MEiN „Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje”. Dotychczas korzystaliśmy z dość kosztownych i zajmujących sporo czasu usług firm zewnętrznych. W ramach laboratorium takie prace będzie można wykonać szybciej i na własnym sprzęcie.

SAE Aero Design

Zakończyły się zawody TeknoFest 2022. Koniec jednych zawodów to dla PUT Aero Design początek działania w kierunku startu w następnych. W tym roku ostrożnie analizujemy regulamin zawodów CADC China Aeromodelling Design Challenge. Z szacunkiem odnosimy się do dokonań chińskich reprezentacji na zawodach SAE Aero Design USA, spora część sprzętu w modelarni pochodzi z Państwa Środka. W dziedzinie wielowirnikowców firma DJI jest nieomal monopolistą. Chcielibyśmy skonfrontować nasze umiejętności z drużynami chińskimi. Uwzględniając jednak podejście do pandemii w Chinach szanse na start w bieżącym roku są raczej iluzoryczne.

W miesiącu wrześniu pojawi się za to nowy regulamin zawodów SAE Aero Design a na przełomie września i października spodziewana jest rejestracja na zawody. Mamy nadzieję, że po tegorocznym TeknoFest oraz wcześniejszym naborze do AKL pojawi się grono młodych gniewnych, którzy zastąpią obecne grono „starych”.

Korzystając z okazji chcemy przytoczyć kilka zdań korespondencji, którą wiosną 2022r. otrzymaliśmy

7000
ft
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0

od Roba Janigera. Korzystając z obecności w Kalifornii chcieliśmy mu złożyć wizytę i przy okazji przekazać gadżet przypominający o zwycięstwie z 2018, którego, jako pilot, był współautorem. Niestety do spotkania nie doszło, model tamtego samolotu przesłaliśmy Rob'owi kurierem, ale za to otrzymaliśmy od niego kilka ciepłych słów korespondencji.



„Hello All, Thank you for reaching out to me, unfortunately I no longer live in Los Angeles and consequently won't be able to fly for you. My apologies.

I wish you all the best of luck, it was a great pleasure to be part of the team in 2018, and I enjoyed the celebration dinner we had.

I have been thinking of everyone in your part of the world and want to express my admiration for the help your country is providing to the Ukrainians.”



„I received the wonderful gift, thank you so much. It's a great reminder of our victory and makes feel really happy to have been part of your efforts.

Congratulations on your 2nd place win!

Stay safe, and take care,

Rob Janiger”



Myroslava i Andrii

Miło nam zakomunikować, iż nasz absolwent Andrii Vikulov zawarł związek małżeński z Myroslawą. Młodej parze życzymy wszystkiego najlepszego na nowej drodze życia!



Stambuł

Na koniec jeszcze krótka relacja fotograficzna ze Stambułu, do którego udało nam się wpaść na 3 godziny podczas jazdy powrotnej do domu. Jedno możemy z całą pewnością zasugerować - nigdy nie wybierajcie do Stambułu w lipcu albo w sierpniu. Do tej pory bywaliśmy w maju i we wrześniu, i każdorazowo było to bardzo przyjemne doświadczenie. Nasza obecna wizyta pokazała, iż tłumy na moście lub przy wieży Galata albo na deptaku İstiklal Caddesi

7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0

odbierają całą satysfakcję, jaką można mieć przy zwiedzaniu tego miasta, które bardziej przypomina w tej sytuacji slalom.





Sofia

Drugim miastem na trasie naszego powrotu była Sofia której udało nam się spędzić również kilka godzin.



7000
ft

6000

5000

4000

3000

2000

1000

0



Zawitaliśmy także do Budapesztu, ale o tym napiszemy w kolejnym biuletynie, przy okazji SAE Aero Design 2023. Dziękujemy za lekturę i zapraszamy ponownie na wiosnę!