SAE INTERNATIONAL Aero Design
Biuletyn nr 12 7 sierpnia 2015r. www.aerodesign.put.poznan.pl

ACC Stuttgart

Wakacyjna przerwa od studiowania nie zwalnia ekipy SAE Aero Design od podejmowania nowych wyzwań. W dniach 7÷9 sierpnia 2015r. reprezentacja Politechniki Poznańskiej po raz pierwszy w historii wystartuje w europejskich studenckich zawodach modelarskich Air Cargo Challenge ACC organizowanych w edycji 2015 w Niemczech przez Euroavia Stuttgart i Akamodell Stuttgart. W niniejszym biuletynie przedstawimy ekipę i nasz model, wrócimy wspomnieniami do pobytu w USA. W kolejnych biuletynach, w dniu 8 i 9 sierpnia, zrelacjonujemy wyniki prezentacji technicznych oraz przebieg konkurencji lotnych podczas zawodów ACC w Stuttgarcie.

Ekipa

W zawodach ACC Politechnikę Poznańską reprezentują studenci Krzysztof Graczyk, Mateusz Podziński i Michał Próchnicki z Akademickiego Klubu Lotniczego AKL PP oraz Natalia Kubiak i Jakub Miśko z koła naukowego Inżynieria Wirtualna Projektowania IWP PP. Opiekunem naukowym ekipy jest dr inż. Radosław Górzeński. Dodatkowo w skład drużyny wchodzi pilot Maciej Wnuk.

Air Cargo Challenge

Zawody Air Cargo Challenge od 2003r. organizowało w Portugalii stowarzyszenie lotnicze i kosmiczne APAE (Portuguese Association of Aeronautics and Space) wzorując się na północnoamerykańskich zawodach uniwersyteckich Design-Build-Fly (zaprojektuj - zbuduj - lataj). Od tego czasu zawody są organizowane cyklicznie co dwa lata (w latach nieparzystych), a od 2007r. noszą miano zawodów europejskich. Cyklicznie organizatorem jest instytucja, której studenci zwyciężyli w poprzedniej edycji. Po raz drugi organizatorem jest Euroavia Stuttgart i Akamodell Stuttgart (zwycięzcy z 2009 i 2013r.).

Uczestnicy zawodów projektują, wykonują dokumentację, budują i oblatują model, którego zadaniem jest podniesienie jak największego obciążenia. Samolot musi wystartować z pasa o długości 60 metrów a następnie pokonać jak najwięcej odcinków o długości 100 m, pomiędzy dwoma pylonami, w ciągu dwóch minut, a następnie bezpiecznie wylądować na wskazanym pasie. Model musi spełniać reguły zawodów (np. określone maksymalne wymiary modelu oraz rodzaj silnika).

Cel zawodów to m.in.:

- rozwijanie ducha współzawodnictwa pomiędzy środowiskami akademickimi i naukowymi,
- umożliwienie kulturowej wymiany pomiędzy europejskimi uniwersytetami,
- promowanie kontaktów między osobami dzielącymi pasję, rozwijanie pracy grupowej, wymiany wiedzy i technologii pomiędzy studentami i modelarzami, rozwijanie nowych pomysłów w sposób praktyczny,
- stymulowanie rozwoju lotnictwa,
- umożliwienie współpracy pomiędzy kadrą naukową i studentami oraz konfrontacji wiedzy teoretycznej z wynikami praktycznych eksperymentów,
- umożliwienie promowania uniwersytetów.

Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w zawodach akademickich SAE Aero Design Brasil 2014, SAE Aero Design USA East & West 2015" jest realizowany w ramach programu Generacja Przyszłości organizowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

INNOWACYJNA GOSPODARKA NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO

SAE INTERNATIONAL Aero Design
Biuletyn nr 12 7 sierpnia 2015r. www.aerodesign.put.poznan.pl

Air Cargo Challenge

Zawody, podobnie jak SAE Aero Design, składają się z dwóch części:

- projektowej (drużyna konstruuje model biorąc pod uwagę wymagania konkursu i finansowy aspekt przedsięwzięcia, opracowuje raport projektowy w celu udokumentowania procesu projektowania i konstrukcji,; projekt jest oceniany przez sędziów),
- lotniczej (modele rywalizują w konkurencji podniesienia największego obciążenia we wskazanym czasie i na określonym dystansie).

Model

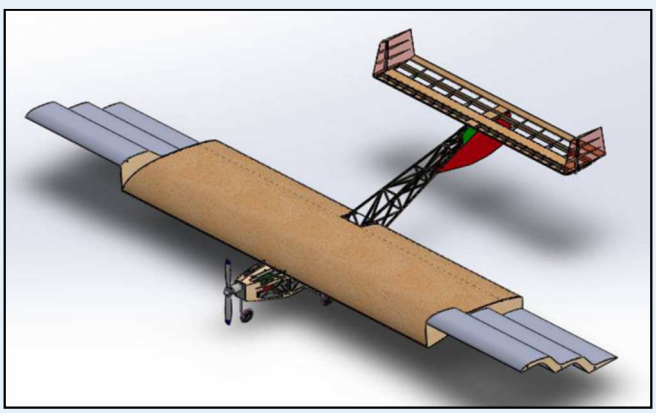
Projekt i konstrukcja naszego modelu jest wynikiem kompromisu wynikającego z kilku postulatów:

- ograniczenie kosztu budowy modelu, tym samym wykorzystanie szeregu części i elementów zaprojektowanych i wykonanych w ramach zawodów SAE Aero Design,
- ograniczenie czasu pracy przy budowie modelu („zmęczenie materiału" objawiło się po spędzeniu niemal roku w modelarni przy budowie modeli na zawody w Brazylii i USA; dołożyły się do tego także ograniczenia wynikające z okresu wakacyjnego),
- wola przeprowadzenia prób i eksperymentów z różnymi elementami, na które często nie ma czasu w procesie przygotowania modelu na zawody SAE Aero Design (w tej edycji są to m.in. winggridy).

Powyższe względy oraz fakt debiutanckiego startu w zawodach ACC powodują, iż model nie jest pretendentem do zajęcia pierwszego miejsca. Chcemy poznać specyfikę zawodów, by w przyszłości móc rywalizować na najwyższym poziomie. Model wstydu na pewno nie przyniesie, ale jego konstrukcja nie jest optymalna dla uzyskania wysokiej punktacji.

Model

Model jest zbliżony rozwiązaniami i wyglądem do samolotu Regular z zawodów SAE 2015. Cechą wyróżniającą są końcówki skrzydeł wykonane w formie winggridów, których zadaniem jest rozpraszanie wirów brzegowych. Skrzydło jest wykonane w technologii klasycznej konstrukcyjnej, z rurowym dźwigarem węglowym i żeberkami sklejkowymi, oklejone folią termokurczliwą, dzielone w środku (wymóg zmieszczenia modelu w skrzyni transportowej). Skrzydło jest tym samym całkowicie odmienne od stosowanego przez drużynę na zawodach SAE (gdzie stosowane jest skrzydło z rdzenia styropianowego oklejonego cienką warstwą poszycia - balsy; dźwigar drewniany - zabronione jest stosowanie węgla). Konstrukcja przodu kadłuba dostosowana jest do silnika wymaganego regulaminem (oraz innego śmigła). Stery kierunku znajdują się klasycznie ponad usterzeniem poziomym (odwrotnie jak w modelu SAE, w którym ze względu na ograniczenia wymiarów usterzenie pionowe znajdowało się poniżej poziomego).



Winggridy już raz znalazły się w modelu naszej produkcji. W 2010r. Regular na zawodach w Teksasie wyposażony był w ten sam rodzaj zakończenia skrzydeł. Obecnie ów model eksponowany jest w holu Centrum Wykładowego Politechniki Poznańskiej.

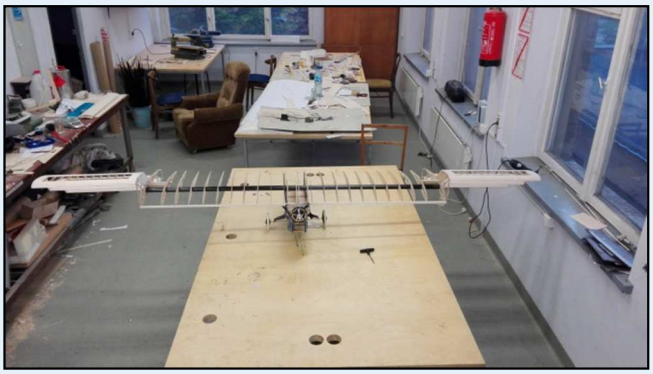
Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w zawodach akademickich SAE Aero Design Brasil 2014, SAE Aero Design USA East & West 2015" jest realizowany w ramach programu Generacja Przyszłości organizowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

INNOWACYJNA GOSPODARKA NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO

SAE INTERNATIONAL Aero Design
Biuletyn nr 12 7 sierpnia 2015r. www.aerodesign.put.poznan.pl

Budowa modelu

Model został zbudowany w modelarni Akademickiego Klubu Lotniczego Politechniki Poznańskiej zlokalizowanej przy budynku Rektoratu na Wildzie. Na zdjęciach widoczna jest konstrukcja skrzydeł



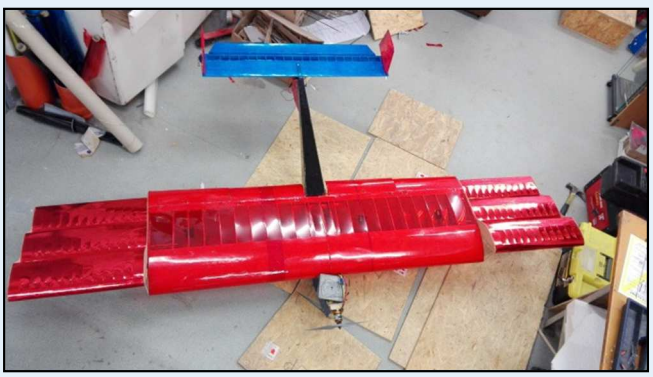
z węglowym dźwigarem

oraz kontrukcja pojedynczego skrzydełka od winggrida (który składa się z trzech skrzydełek),

co przedstawiono na kolejnym zdjęciu:

Budowa modelu

Po oklejeniu skrzydeł i winggridów folią model prezentuje się bojowo:



Po ciężkiej pracy musi być chwila czasu na relaks i humorystyczne sytuacje. Poniżej koncepcja przeróbki gotowych komponentów z poprzednich modeli w jednoosobowy samolot :-)

W roli kapitana Krzysztof Graczyk.

Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w zawodach akademickich SAE Aero Design Brasil 2014, SAE Aero Design USA East & West 2015" jest realizowany w ramach programu Generacja Przyszłości organizowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

INNOWACYJNA GOSPODARKA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO

SAE INTERNATIONAL Aero Design
Biuletyn nr 12 7 sierpnia 2015r. www.aerodesign.put.poznan.pl

Oblot

Samolot został oblatany przez Macieja Wnuka na lotnisku Bednary w dniu 3 sierpnia. Nie obyło się bez problemów. W wyniku uszkodzenia kondensatora w regulatorze obrotów silnika Maciej miał spore kłopoty z kontrolowaniem wychyleń sterów i pracy silnika. Szczęśliwie lot zakończył się poprawnym lądowaniem, tym samym model, po kosmetycznych poprawkach i wymianie regulatora nadawał się do zapakowania do skrzyni transportowej i drogi do Stuttgartu.

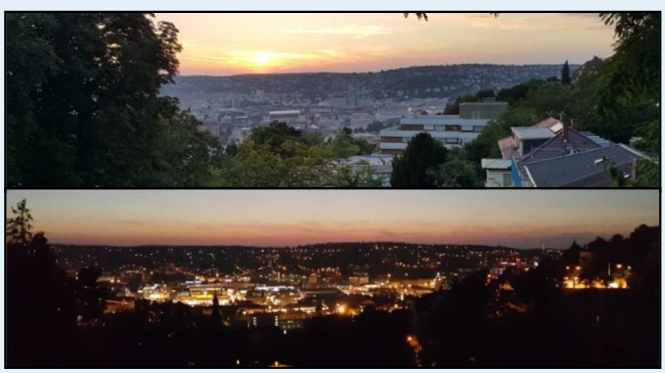
Inżynieria Wirtualna Projektowania

W zawodach ACC Stuttgart w skład ekipy Politechniki Poznańskiej wchodzi dwóch studentów reprezentujących koło naukowe Inżynieria Wirtualna Projektowania IWP. To nawiązanie do dotychczasowej nieformalnej współpracy między kołami, która wyraziła się m.in. udziałem w ekipie Marcina Pilarczyka (2008), Krzysztofa Koteckiego, Huberta Hausy (2009) i Marcina Maćkowiaka (2010 i 2011). Mamy nadzieję, iż w kolejnych startach w zawodach SAE Aero Design współpraca ta będzie kontynuowana, a jej efektem będą coraz lepsze wyniki uzyskiwane przez reprezentację Politechniki Poznańskiej złożoną ze studentów kół naukowych Akademicki Klub Lotniczy i Inżynieria Wirtualna Projektowania.

Volkswagen

Po raz kolejny nasza drużyna miała okazję skorzystać z pomocy Pana Kanclerza Janusza Napierały, dzięki któremu na zawodach ACC dysponujemy nowym jak z igły samochodem Volkswagen Caravelle, użyczonym Politechnice Poznańskiej przez firmę Volkswagen Polska.

Wielokrotnie mieliśmy już wcześniej okazję korzystać z samochodów użyczonych przez firmę Volkswagen, najczęściej przy okazji transferów na lotnisko w Berlinie lub Warszawie, ale także w Brazylii, gdzie dzięki wsparciu Pana Rektora Tomasza Łodygowskiego, firma Volkswagen Brasil użyczyła nam dwa samochody VW Saveiro Cross i jeden VW Fox Cross. Podróż 850km do Stuttgartu w komfortowym samochodzie ze skrzynią DSG, pomimo 37°C temperatury zewnętrznej, minęła nam w czwartek 6 sierpnia szybko i przyjemnie. Akademik, w którym zakwaterowali nas organizatorzy zawodów okazał się być hostelem zlokalizowanym w odnowionej kamienicy, położonym na wzgórzach, z widokiem na Stuttgart.



Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w zawodach akademickich SAE Aero Design Brasil 2014, SAE Aero Design USA East & West 2015" jest realizowany w ramach programu Generacja Przyszłości organizowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

INNOWACYJNA GOSPODARKA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO

SAE INTERNATIONAL Aero Design
Biuletyn nr 12 7 sierpnia 2015r. www.aerodesign.put.poznan.pl

Zawody ACC, 7 sierpnia

Od początku przekonujemy się o perfekcyjnym przygotowaniu niemieckich organizatorów („ordnung muss sein"), którzy jak na razie, swoim profesjonalizmem i dostarczonymi materiałami, robią na nas bardzo dobre wrażenie.

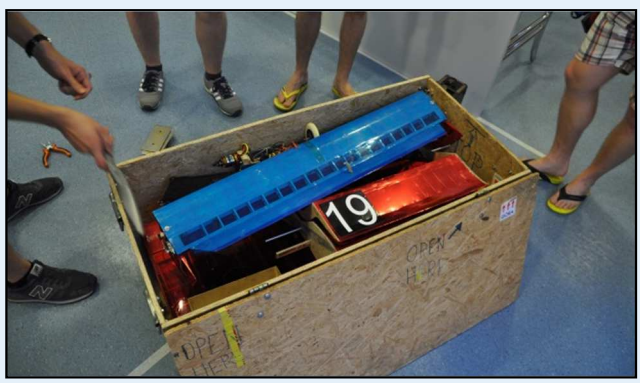
W piątek o 6:30 w hostelu rozlega się dźwięk pobudki. W Europie jak widać studentów traktuje się mniej poważnie w porównaniu z USA, gdzie traktowani jesteśmy jak dorośli :-) Po śniadaniu przemieszczamy się Volkswagenem do innego w hostelu, w którym odbędą się prezentacje i inspekcja techniczna.

Na porannej odprawie organizatorzy przypominają wymogi regulaminowe i opisują organizację zawodów. Okazuje się jednak, iż nawet w Niemczech kwadrans akademicki obowiązuje. Organizatorzy spóźniają się bowiem z odprawą całe 15 minut :-)

Zawody ACC, 7 sierpnia

O 11:00 nasz model przechodzi kontrolę techniczną. Większość elementów listy kontrolnej przechodzimy w cuglach. W dwóch punktach mamy jeszcze drobiazgi do uzupełnienia: w sklepie modelarskim musimy kupić niezależny akumulator >600 mAh do zasilania aparatury (aktualnie mamy jeden wspólny do zasilania silnika i radia), niezbędna będzie także wymiana dwóch śrub M8 mocujących obciążenie w przestrzeni ładunkowej - nasze śruby wystarczają do zamontowania przewidywanego obciążenia, ale są za krótkie do dokręcenia trochę wyższego wzorca. Drobiazgi.

Na koniec upychamy model do niewielkiej skrzyni transportowej, której wymiary są określone w regulaminie. Swoją drogą fajnie to wygląda, gdy model o rozpiętości 2,6m i długości 1,5m ląduje finalnie w skrzyni o wymiarach 40x50x110 cm. Model się mieści - kontrola techniczna zaliczona.



Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w zawodach akademickich SAE Aero Design Brasil 2014, SAE Aero Design USA East & West 2015" jest realizowany w ramach programu Generacja Przyszłości organizowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

INNOWACYJNA GOSPODARKA NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO

SAE INTERNATIONAL Aero Design
Biuletyn nr 12 7 sierpnia 2015r. www.aerodesign.put.poznan.pl

Jeszcze o SAE Aero Design USA

Od powrotu z zawodów SAE Aero Design West minęło już ponad trzy miesiące (skądinąd pracowicie wypełnione nadrabianiem zaległości, przygotowaniami do sesji i kampanią letnią, a następnie budową modelu na zawody ACC), najwyższa zatem pora na kilka podsumowań i statystyk.

USA opuściliśmy 27 kwietnia żegnając gościnnych Mariannę i Marka Małolepszych, dzięki którym, nawet deszczowa i zimna czasami Kalifornia zawsze będzie nam się kojarzyć słonecznie i pogodnie.

Skrzynia z modelami

Jak to zwykle bywa skrzynia z modelami pokonuje drogę powrotną z USA w znacznie szybszym tempie i bez zbędnych kłopotów, co nie zawsze, jak wiemy, ma miejsce w przeciwnym kierunku. Skrzynia nadana 5 maja z Los Angeles dotarła do Polski już po tygodniu, 12 maja. Nie obyło się co prawda bez pomyłki w określaniu wagi skrzyni (300 kg zamiast 300 lb), ale szczęśliwie udało się to wyprostować i ostateczna cena usługi zgadzała się z pierwotną wyceną. W tym miejscu jeszcze raz chcemy serdecznie podziękować przedstawicielom firmy DHL, za jak zawsze perfekcyjne wykonanie usługi i wielką pomoc, której doświadczyliśmy z ich strony podczas kryzysowej sytuacji postoju skrzyni w USA.

Podsumowanie

Obserwując przebieg zawodów SAE Aero Design widzimy rosnącą popularność tej imprezy, która przejawia się m.in. udziałem w zawodach coraz większej liczby drużyn. W roku 2008 limit miejsc (75 ekip) do końca procesu rejestracji (3 m-ce) pozostał niewypełniony, w roku 2015 w pierwszym dniu rejestracji wszystkie miejsca (plus rezerwowe) były już zajęte. Największą popularnością cieszy się edycja zachodnia, co skutkuje znacznie wyższym poziomem rywalizacji. Nasz model w klasie Regular w edycji wschodniej (na Florydzie) podniósł 11,8 kg, w edycji zachodniej (w Kalifornii) zmuszeni byliśmy do lotów ze sporo większym obciążeniem (13,3 kg).

Kolejne zawody w edycji zachodniej odbędą się w Kalifornii (2016, 2018 i 2019) i w Teksasie (2017).

Nasze osiągnięcia na zawodach SAE Aero Design West znalazły swe odbicie w nagrodach finansowych. Za 2. miejsce w klasyfikacji generalnej klasy Micro (SAE International Overall Micro Class Award) otrzymaliśmy czek na $750, a za 2. miejsce w klasyfikacji raportów technicznych Regular (Altair Inc. Regular Class Written Design Report) na $250.

Inną kwestią jest transfer tej kwoty - do dnia dzisiejszego pieniądze jeszcze nie dotarły - ale do tego jesteśmy już przyzwyczajeni - poprzednio realizacja czeku zajęła ponad rok.

Choć nagrody pieniężne otrzymaliśmy tylko w edycji zachodniej należy wyraźnie powiedzieć, że są one wynikiem pracy nie tylko składu, który reprezentował Politechnikę Poznańską w Kalifornii, ale także wszystkich członków ekipy, tych którzy startowali w Brazylii i edycji SAE East, także spoza grona finansowanego z budżetu Generacji Przyszłości, ale również absolwentów ekipy, od początku startów w 2008r., których doświadczenia pomogły w budowie zwycięskich konstrukcji. W okresie 2008÷2015 w zawodach SAE i ACC Politechnikę Poznańską bezpośrednio reprezentowało niemal 30 studentów.

Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w zawodach akademickich SAE Aero Design Brasil 2014, SAE Aero Design USA East & West 2015" jest realizowany w ramach programu Generacja Przyszłości organizowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

INNOWACYJNA GOSPODARKA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO

SAE INTERNATIONAL Aero Design
Biuletyn nr 12 7 sierpnia 2015r. www.aerodesign.put.poznan.pl

Statystyka

Na koniec mała statystyka nagród w edycji SAE Aero Design West. Zawody w swym pierwotnym celu miały służyć rekrutacji pracowników do firm Boeing, Lockheed Martin, NASA itd. Z założenia studentów amerykańskich, jako iż wymagania tej dziedziny przemysłu zwykle ograniczają dostęp obcokrajowców (np. branża wojskowa). Tymczasem tabelą wyników edycji zachodniej studenci trzech polskich uczelni pokazali amerykańskim kolegom miejsce w szeregu. W zawodach przewidziano 13 kategorii wyróżnień, w każdej 3 miejsca punktowane (1, 2 i 3). Razem **39 wyróżnień.** Z tej liczby **ponad 1/3 zdobyli studenci z Polski**!

- raport Regular 2. PP
- raport Advanced 2. AGH
- raport Micro 1. PP
- prezentacja Micro 3. PW
- ładunek Micro 3. PP
- ładunek Micro 1. PW
- zrzut Advanced 2. AGH
- ładunek Regular 2. PP
- ładunek Regular 1. PW
- klasyfikacja Micro 2. PP
- klasyfikacja Micro 1. PW
- klasyfikacja Advanced 2. AGH
- klasyfikacja Regular 1. PW

Startowały 74 ekipy z 8 krajów. Poniżej procentowe wyniki dla poszczególnych krajów (liczba zespołów, liczba odznaczeń, klasyfikacja „punktowa" - 3 pkt za 1. miejsce, 2 pkt za 2. i 1 pkt za 3 miejsce):

	zespoły	odznaczeń	pkt
USA	46%	41%	38%
Kanada	15%	21%	19%
Indie	15%		
Polska	**9%**	**36%**	**40%**
Meksyk	9%		
UK	3%		
Chiny	1%	3%	3%
Egipt	1%		

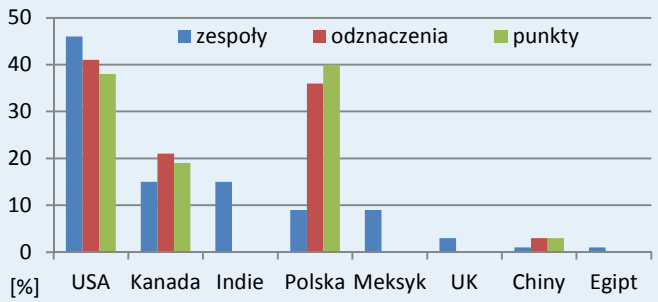
Statystyka

Drużyny z USA stanowiły 46% wszystkich drużyn, drużyny z Polski zaledwie 9%. Liczba zdobytych odznaczeń była zbliżona (z przewagą ekip USA 41% w porównaniu z 36% drużyn polskich), ale już w klasyfikacji „punktowej" polskie ekipy przeskoczyły nawet ekipy USA (40% kontra 38%), pomimo kilkukrotnie mniejszej liczebności.

Na „polskim podwórku" wyniki przedstawiają się następująco:

	zespoły	odznaczeń	pkt
PW	4.1%	15.4%	19.2%
PP	2.7%	12.8%	12.8%
AG	1.4%	7.7%	7.7%

Należy jednak pamiętać, iż zespoły zza Atlantyku czy Pacyfiku w naturalny sposób zmuszone są do większej determinacji (znacznie wyższe koszty startu) niż drużyny amerykańskie, dla których jest to regionalna rywalizacja. Co jednak nie zmienia faktu, iż miło jest pozostawić w pobitym polu studentów renomowanych amerykańskich uczelni.



Wspomnienia z USA

Na koniec niniejszego biuletynu chcemy podzielić się jeszcze kilkoma zdjęciami z Dzikiego Zachodu, (Kalifornia, Utah, Arizona, Nevada) który już tradycyjnie od kilku lat jest areną zmagań w ramach SAE Aero Design.

W kolejnych biuletynach opiszemy przebieg konkurencji technicznych (inspekcje i prezentacje) oraz lotniczych w ramach zawodów ACC Stuttgart.

Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w zawodach akademickich SAE Aero Design Brasil 2014, SAE Aero Design USA East & West 2015" jest realizowany w ramach programu Generacja Przyszłości organizowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

INNOWACYJNA GOSPODARKA NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO

SAE INTERNATIONAL Aero Design
Biuletyn nr 12 7 sierpnia 2015r. www.aerodesign.put.poznan.pl

Dziki zachód

Lake Tahoe - jezioro położone na granicy Kalifornii i Nevady, na wysokości 1897 m npm. Otoczone szczytami gór Sierra Nevada o wysokości ponad 3000 m. Znany kurort narciarski.

Virginia City – jedno z najstarszych miast w Nevadzie, utrzymane po dziś dzień w konwencji miasta dzikiego zachodu. To tu powstał pseudonim Marka Twaina. Miasto położone najbliżej rancha Cartwrightów (Ponderosa), znanego z serialu Bonanza.

Sequoia National Park - park narodowy w górach Sierra Nevada w Kalifornii. Miejsce występowania mamutowców olbrzymich (sekwoi).

Dziki zachód

Cable Car - jedna z największych turystycznych atrakcji San Francisco. Ostatnia manualnie sterowana kolej linowa na świecie powstała w XIX wieku.

Lombard Street – ulica w San Francisco, na osiedlu Russian Hill (między Hyde i Leavenworth Streets), znana jako „najbardziej poskręcana ulica". Nachylenie zbocza wynosi 27°, po uwzględnieniu serpentyn 16°.

Route 66 – droga o długości nieomal 4000 km z Chicago do Los Angeles w Kalifornii, zwana także Mother Road (Droga Matka), otwarta w 1926r. Bohaterowie filmu Auta w miejscowości Seligmann w Arizonie.

Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w zawodach akademickich SAE Aero Design Brasil 2014, SAE Aero Design USA East & West 2015" jest realizowany w ramach programu Generacja Przyszłości organizowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

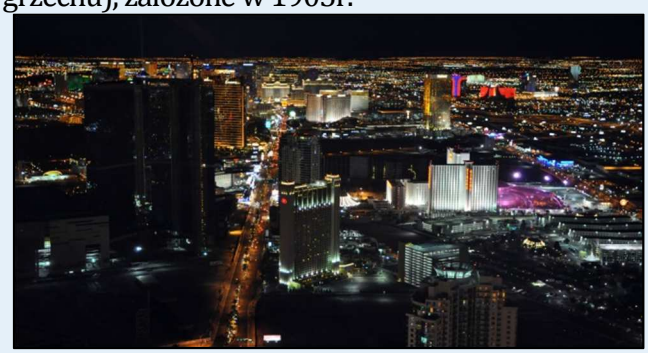
INNOWACYJNA GOSPODARKA NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO

SAE INTERNATIONAL Aero Design
Biuletyn nr 12 7 sierpnia 2015r. www.aerodesign.put.poznan.pl

Dziki zachód

Hoover Dam - powstała w 1936r. zapora na rzece Kolorado na granicy Arizony i Nevady, w chwili ukończenia największa na świecie. Moc 2 GW, wysokość 224m.

Las Vegas – miasto w Nevadzie, stolica światowego hazardu i rozrywki, zwane także „Sin City" (miasto grzechu), założone w 1905r.



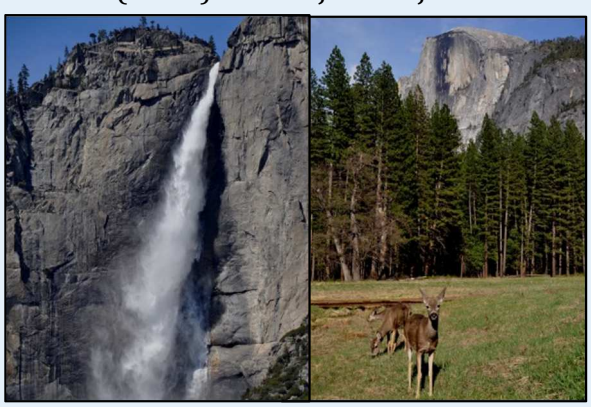
Zabriskie Point – punkt widokowy z erozyjnymi formacjami skalnymi w Dolinie Śmierci (Death Valley, rekord temperatury 56.7°C w 1913r.)

Dziki zachód

Misji San Carlos Borromeo w miejscowości Carmel w Kalifornii, ufundowana przez jezuitów w 1770r., miejsce śmierci i spoczynku bł. Junipero Serry.

Big Sur – region Kalifornii, a także nazwa widokowej drogi pomiędzy miejscowością Carmel, a San Simeon w Kalifornii w górach Santa Lucia na wybrzeżu Pacyfiku, otwartej w 1937r.

Yosemite - park narodowy w Kalifornii, w górach Sierra Nevada, wpisany na listę światowego dziedzictwa UNESCO, słynący m.in. z wodospadu Yosemite (739m) i formacji skalnej Half Dome.



Projekt „Udział reprezentacji Politechniki Poznańskiej w zawodach akademickich SAE Aero Design Brasil 2014, SAE Aero Design USA East & West 2015" jest realizowany w ramach programu Generacja Przyszłości organizowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

INNOWACYJNA GOSPODARKA NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
UNIA EUROPEJSKA EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO