

# Silesian Greenpower

Koordynatorzy:

Prof. dr hab. inż. Andrzej Baier, MT

Prof. dr hab. inż. Marian Błachuta AEI



**Sponsorzy i partnerzy:**

[www.sg.polsl.pl](http://www.sg.polsl.pl)



# Bolidy elektryczne formuła F24+



2013 -2014



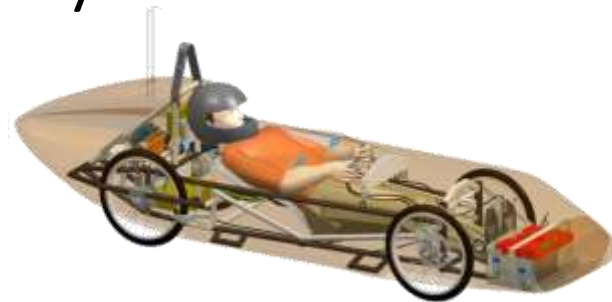
2016



2018

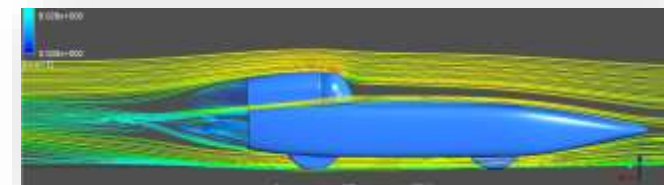
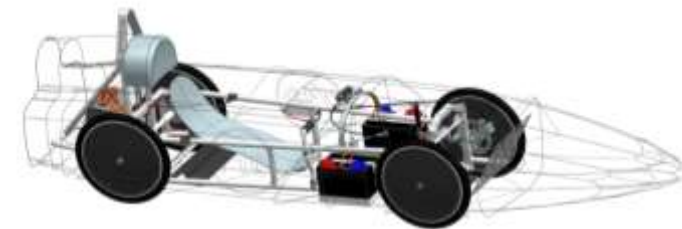


2019



1. Silnik 240W szczotkowy 24V
2. Dwa akumulatory 36 Ah AGM 12V
3. Maksymalna prędkość 80 km/h
4. Nadwozie: kompozyt utwardzany w autoklawie, tkanina węglowa, forma negatywowa
5. Rama – profil aluminium 6063 w stanie T66
6. Masa pojazdu 40 kg
7. Pasy bezpieczeństwa 5 punktowe
8. Koła 16"

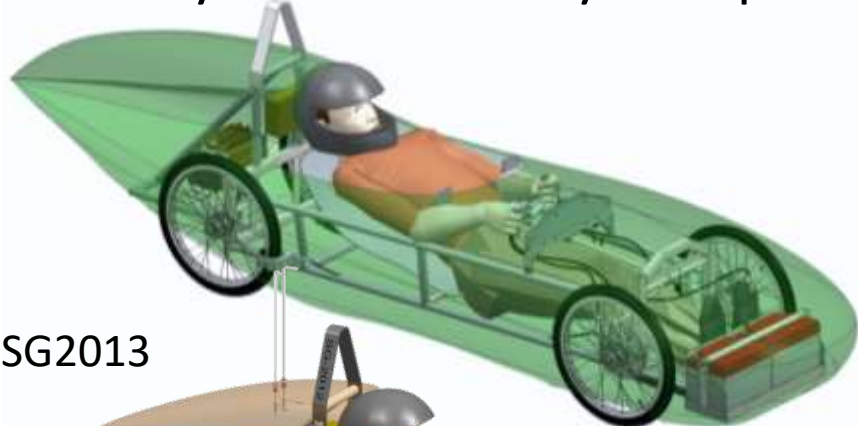
Niezbędne regulaminowe wyposażenie każdego pojazdu Formuły F24+



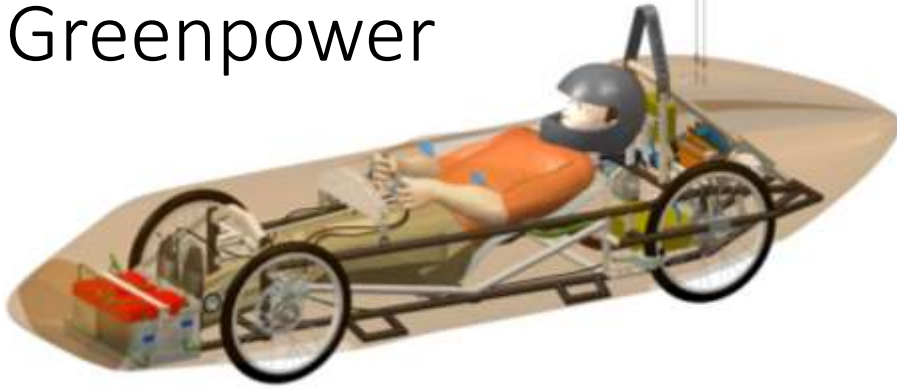
## Nasi konkurenci w F24+

Jaguar Land Rover, Renishaw PLC, Lockheed Martin, Rolls-Royce, Peugeot Citroen, Prodrive, Hampton Racing, EMF Racing, Horndean Technology College, University of Alabama, Cullimore Racing, Reel Racing

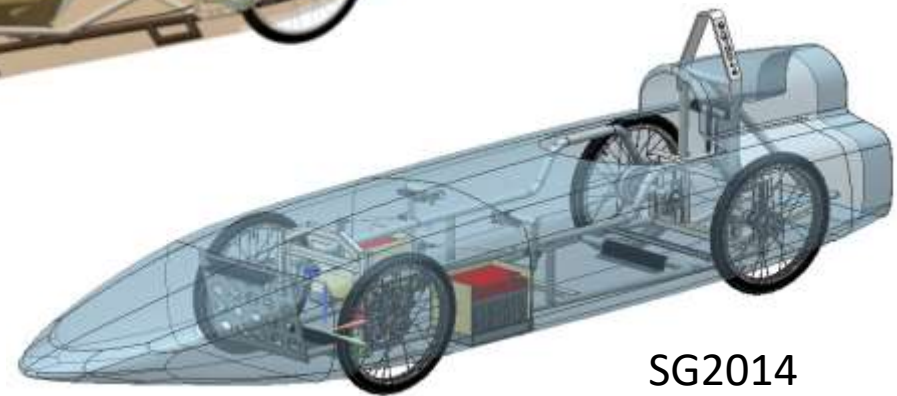
# Elektryczne bolidy zespołu Silesian Greenpower



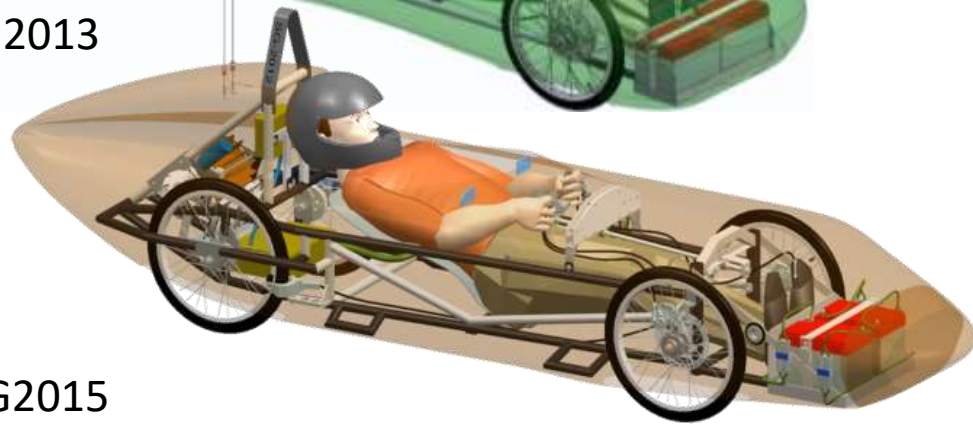
SG2013



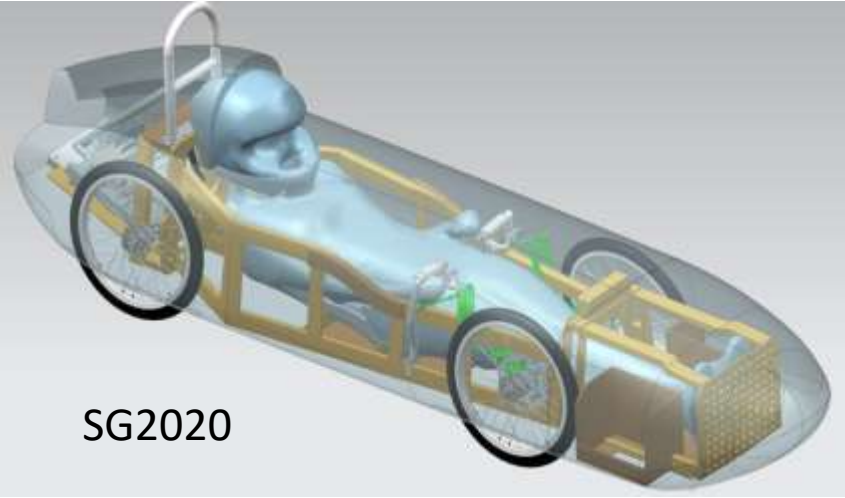
SG 2012



SG2014



SG2015



SG2020

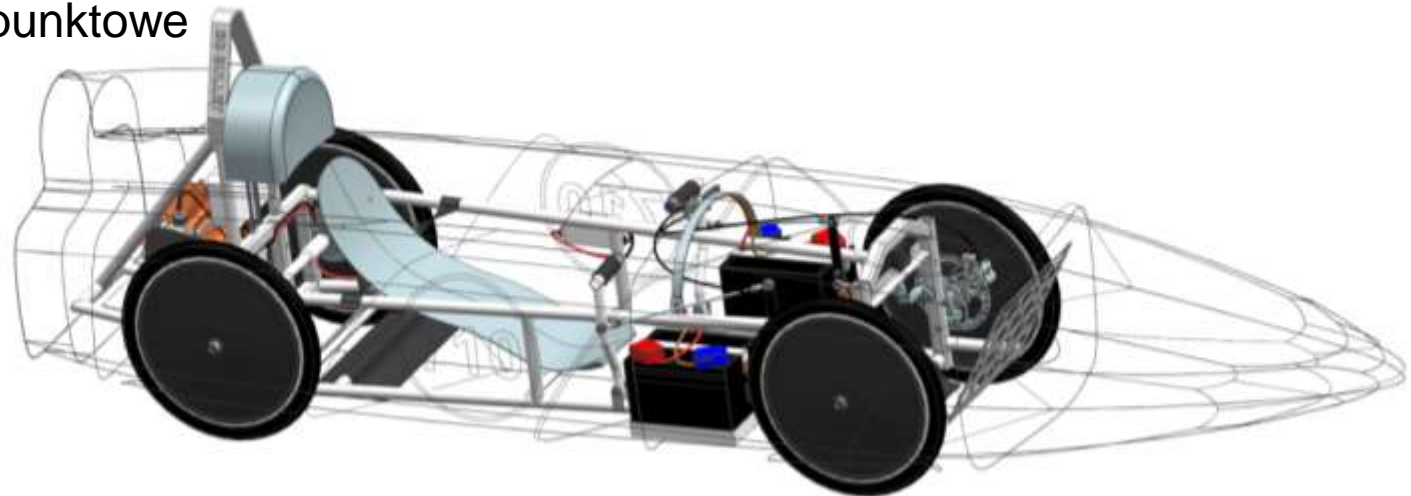


SG2017

# Dane pojazdu

1. Silnik 240W szczotkowy 24V
2. Dwa akumulatory 36 Ah AGM 12V
3. Koła 16"
4. Maksymalna prędkość 80 km/h
5. Nadwozie: kompozyt utwardzany w autoklawie, tkanina węglowa, forma negatywowa
6. Rama – profil aluminium 6063 w stanie T66
7. Masa pojazdu 40 kg
8. Pasy bezpieczeństwa 5 punktowe

Niezbędne regulaminowe wyposażenie każdego pojazdu Formuły F24+



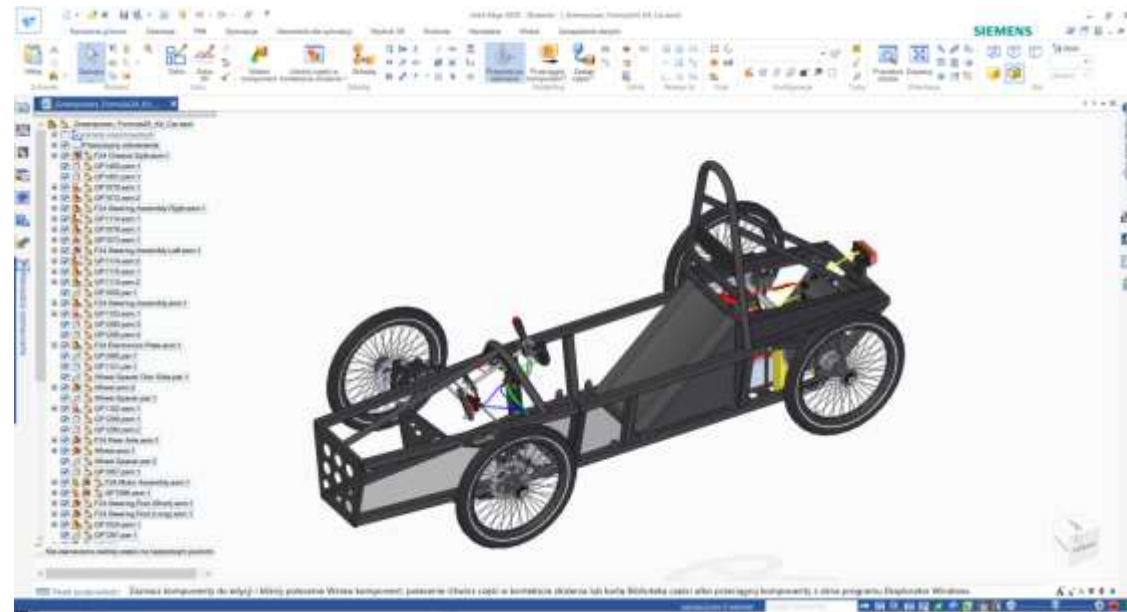
# Projekt i budowa innowacyjnych bolidów z napędem elektrycznym

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

POWR.03.01.00-00-U180/17-012-02, Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój. Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju

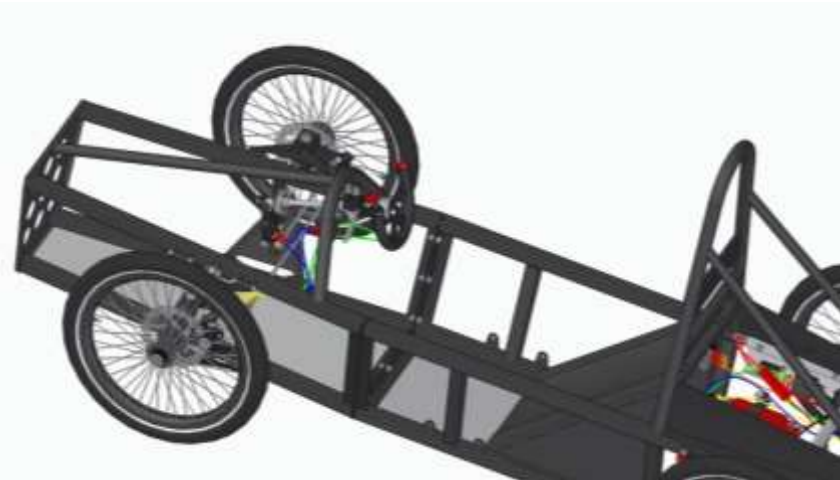
Młodzież w wieku 11-16, udział 240 osób,

Wydatki kwalifikowane: 485 000,00



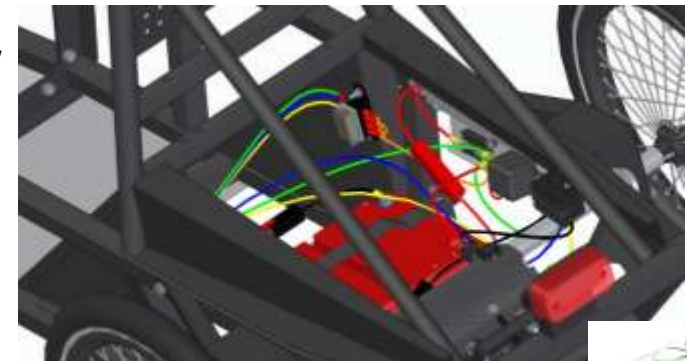
# Współpraca - Wieloprofilowy Zespół Szkół w Tarnowskich Górach, technikum i szkoła branżowa

Rośnie popularność samochodów elektrycznych,  
Wobec tego:  
należy rozszerzyć kształcenie uczniów w zakresie elektromechaniki samochodowej.



Formy współpracy:

1. Wypożyczenie bolidu
2. Przekazanie dokumentacji CAD bolidu
3. Pomoc w przeszkoleniu nauczycieli
4. Organizacja wspólnych zawodów



## Dzień elektromobilności w Wieloprofilowym Zespole Szkół

- ▶ prezentacja bolidu elektrycznego
- ▶ podpisanie porozumienia o współpracy
- ▶ wykłady o praktycznych aspektach elektromobilności

*Prezentacja elektrycznych samochodów  
osobowych i dostawczych*

02.06.2022 r.  
godz. 11:00 - 13:00  
Aula Wieloprofilowego Zespołu Szkół



# Nasza konkurencja



- Jaguar Land Rover,
- Renishaw PLC, Lockheed Martin, Rolls-Royce, Peugeot Citroen, Prodrive, Hampton Racing, EMF Racing, Horndean Technology College, University of Alabama, Cullimore Racing, Reel Racing
- Cummins Uk, Stealth Racing, Exelis Edo Mbm Technology Ltd, Perkins Engines, Leight UTC

- Slough And Eton, MIRA Ltd, PSEM, St Joseph's College, Silverstone UTC Sixth Form, Seaford College, St George's Academy Ruskington, Maltings Academy, Business Academy Bexley, Sacred Heart College Omagh, Mandela School of Science and Technology, Bideford College, Selwood Academy, UCTC, BRAG Enterprises Ltd, Bedford Modern School, Collingwood College, Lipson Co-Operative Academy, Babington Community College, The Philip Morant School and College, Samuel Whitbread Academy, Slindon College, Electroad, Fox Design Consultancy, RGS Worcester, ABSL Power Solutions Ltd, DW & ND, RAACK Racing, Unipro, Institution of Engineering and Technology, Infineon, Portaprompt, Alloy Fabweld, Passivent, BPD Manufacturing Solutions, The Leigh Technology Academy, Horsfall Racing, Team USA, Staffs STEM Centre GAP, Black Country UTC i wiele innych. W zawodach startują zespoły głównie z Wielkiej Brytanii, Brazylii, Portugalii, Polski, RPA i USA.



# Osiągnięcia zespołu Silesian Greenpower w dotychczasowych startach w zawodach:



- Finał Światowy na torze Silverstone; 17.10.2019 III i IV miejsce w klasyfikacji generalnej w klasie F24+
- IV i VII miejsce w zawodach F24+, Aintree Heat 2019,
- I i III miejsce w zawodach F24+, East Fortune Heat 2019 oraz Nagroda Firmy Siemens za innowacyjne rozwiązania zastosowane w bolidzie SGR
- VI i XII miejsca F24+ Dunsfold Park 2019 oraz Nagroda Firmy Siemens za aplikację telemetrii,
- V i VII miejsce w zawodach F24+, Bedford 2019,
- I i II miejsce w zawodach Lap Race F24+ Międzynarodowe zawody Tor Poznań 2019,
- I i II miejsce w zawodach F24+ Międzynarodowe zawody Tor Poznań 2019”,
- I i II miejsce w zawodach F24+, Kirkstown Heat 2019,
- VII i X miejsce w zawodach F24+, Goodwood Season Opener 2019,
- I i V miejsce, w zawodach F24+ „East Fortune Heat” 2018,
- II i IV miejsce w zawodach F24+ „Dunsfold Heat”, 2018,
- VII miejsce w zawodach F24+ „Renishaw Castle Combe Heat”, 2018 oraz nagroda Siemens za innowacyjne rozwiązania zastosowane w bolidzie,
- IV i VI miejsce w zawodach F24+ Aintree (Wielka Brytania), „Aintree Heat”, 2018 oraz nagroda Siemens za aplikację i system telemetrii,
- I i II miejsce w zawodach Lap Race F24+ Międzynarodowe zawody Tor Poznań 2018,
- I i II miejsce w zawodach F24+ Międzynarodowe zawody Tor Poznań 2018”,
- VII i VIII miejsce w zawodach “Lap Race” F24+ Rockingham,
- IV miejsce w klasyfikacji końcowej ligi F24+.
- I i II miejsce w zawodach F24+, Kirkstown Heat 2018,
- Wyróżnienie nagrodą Siemens 2017 za projekt i konstrukcję bolidu – Bullet SGR,
- I i IV miejsca Lap Race 2017 Greenpower Polska, Międzynarodowe zawody Tor Poznań 2017,
- III i VII miejsca F24+ Dunsfold Park 2017
- I i VI miejsce F24+ Croft Heat 2017
- II miejsce F24+ Goodwood Heat 2017
- IV i VII miejsce w zawodach Lap Race F24+, Rockingham Heat 2016,
- III i IV miejsce w zawodach F24+, Aintree Heat 2016, nagroda Siemens Digital Award za innowacyjny projekt i konstrukcję nowego bolidu –Bullet SGR,
- III miejsce w zawodach F24+, Bedford 2016,
- I miejsce w zawodach Lap Race - F24+, I miejsce w zawodach Finał F24+ - Tor Poznań 2016,
- III i V miejsce w zawodach International Final 2015, Silverline Corporate Challenge
- II i IV miejsce w zawodach F24+, Bedford 2015,
- II i IV miejsce w zawodach F24+, East Fortune Heat 2015,
- II i IV miejsce w zawodach F24+, Croft Heat 2015,
- III miejsce w zawodach F24+, Rockingham Heat 2015,
- II, III, V miejsce w zawodach Greenpower Corporate Challenge 2014,
- nagroda Best Engineered Car 2014 za najlepszą konstrukcję biorącą udział w wyścigu F24+,
- II i VI miejsce w zawodach F24+, Aintree Heat 2014,
- I miejsce w zawodach Greenpower Corporate Challenge 2013, Goodwood Motor Circuit,
- I i II miejsce w zawodach Greenpower Corporate Challenge 2012, Silverstone,
- nagroda Best Engineered Car 2011 za najlepszą konstrukcję biorącą udział w wyścigu GCC 2011,
- II miejsce w zawodach Greenpower Corporate Challenge 2011, Silverstone,
- VI miejsce w zawodach Greenpower Corporate Challenge 2010, Goodwood Motor Circuit.

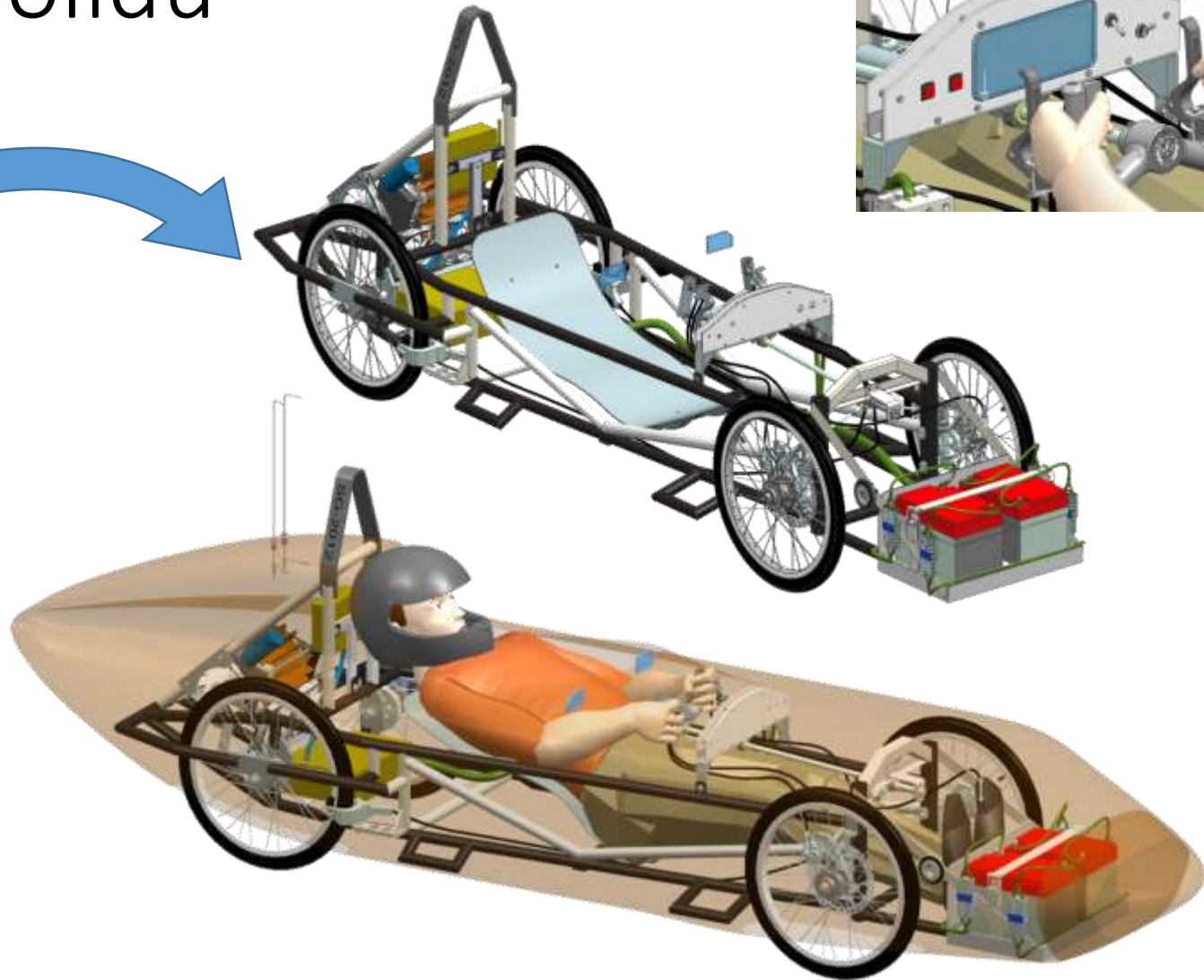


# Projektowanie bolidu

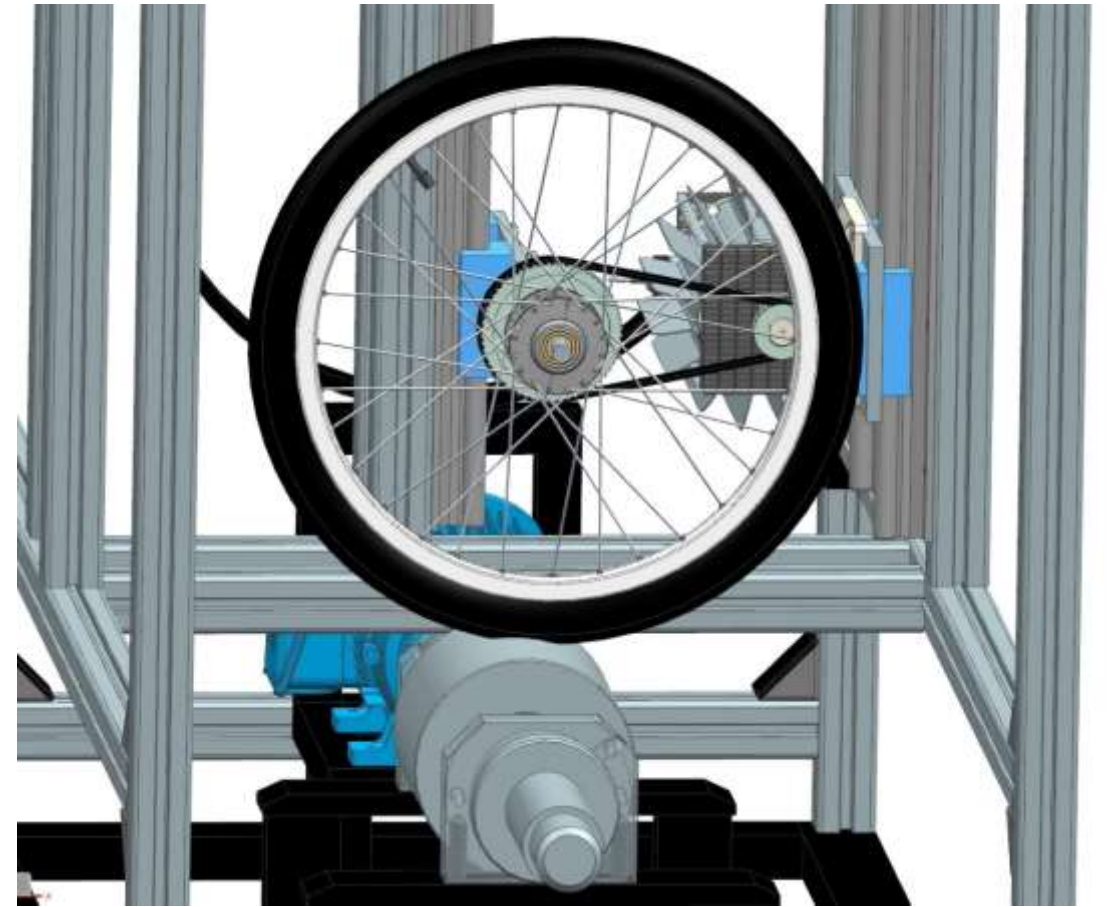
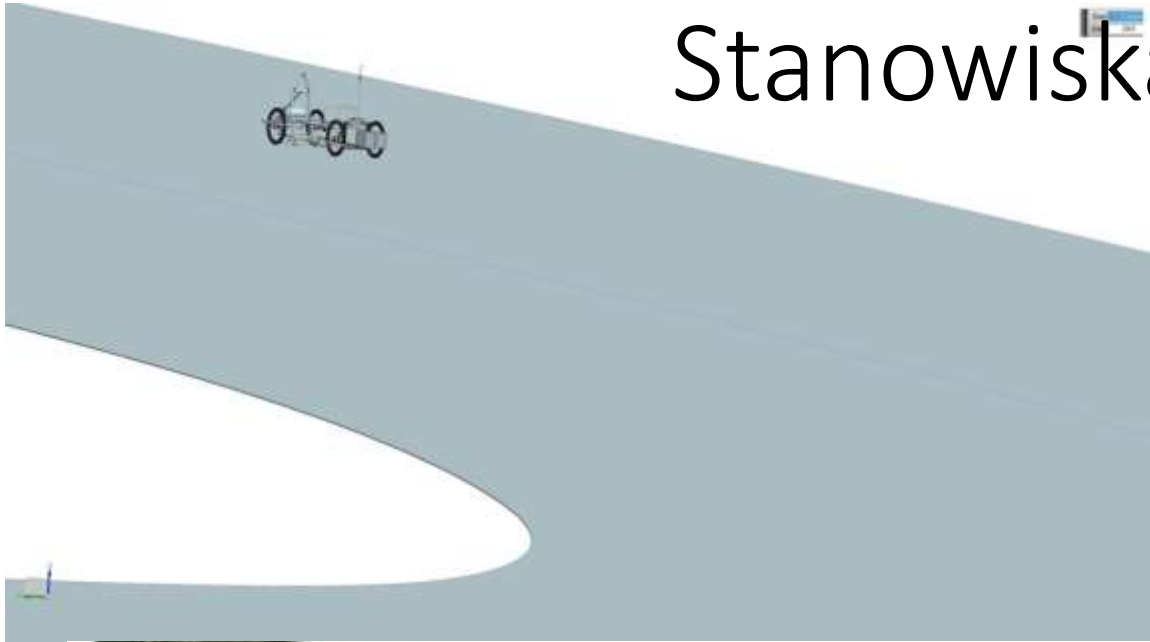


## dokumentacja:

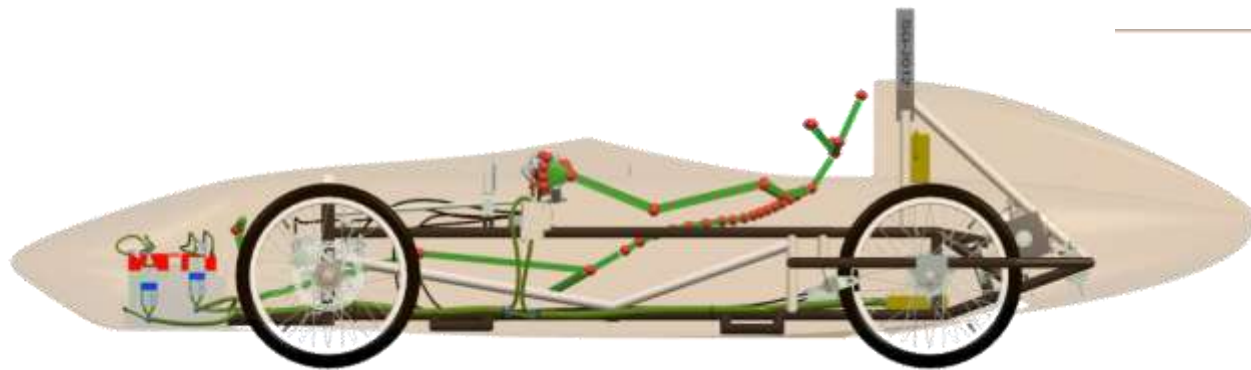
- wiązki przewodów i elektronika
- układ chłodzenia silnika
- układ kierowniczy i hamulcowy
- akumulatory i przyłącza
- model kierowcy
- fotel kierowcy
- połączenia
- deska rozdzielcza
- rama



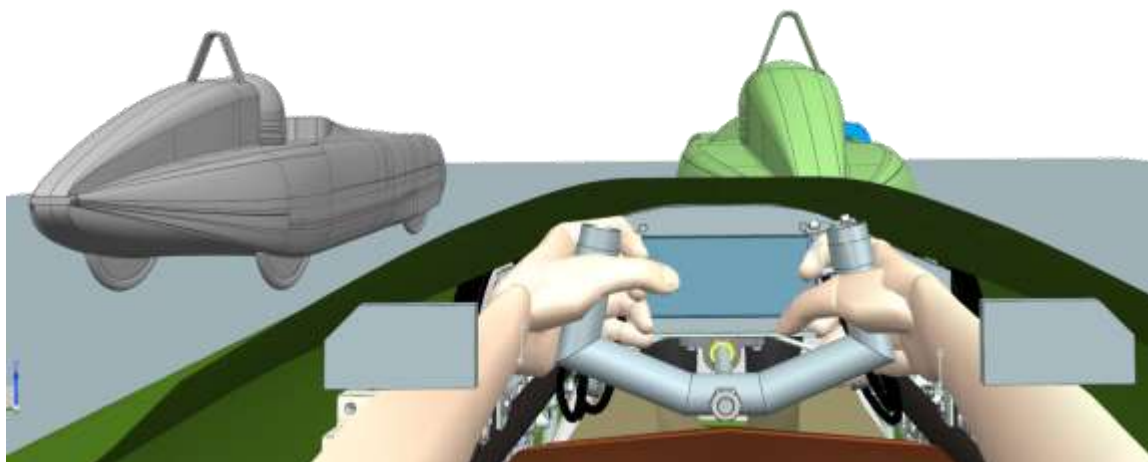
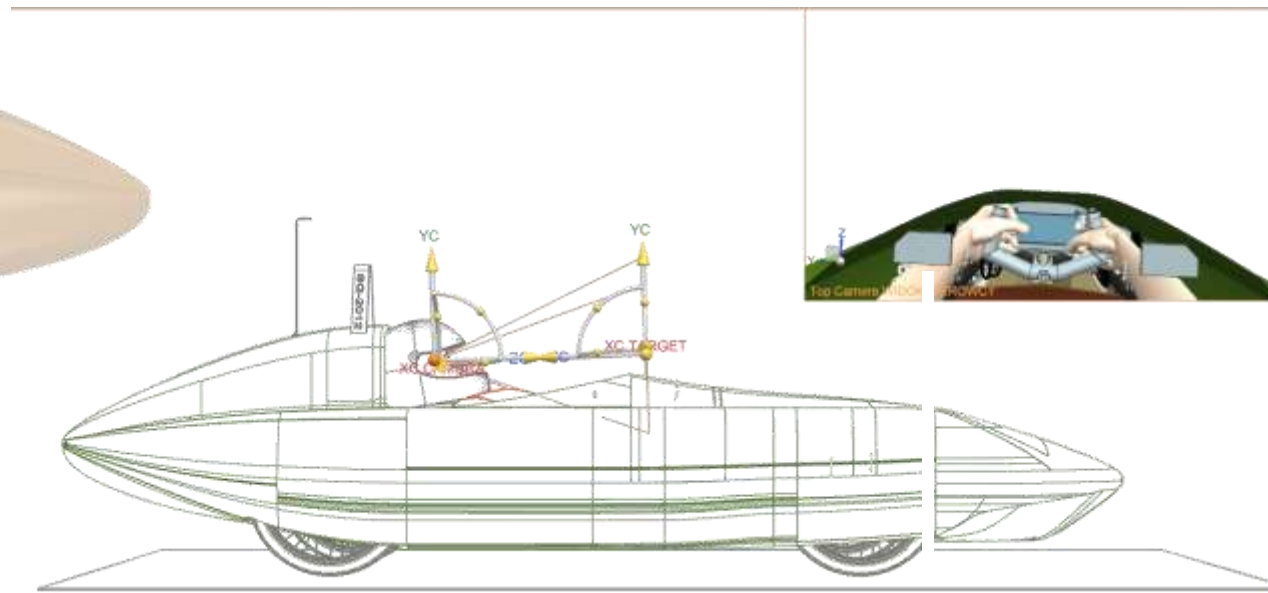
# Stanowiska badawcze



## Osie czynnościowe modelu antropometrycznego

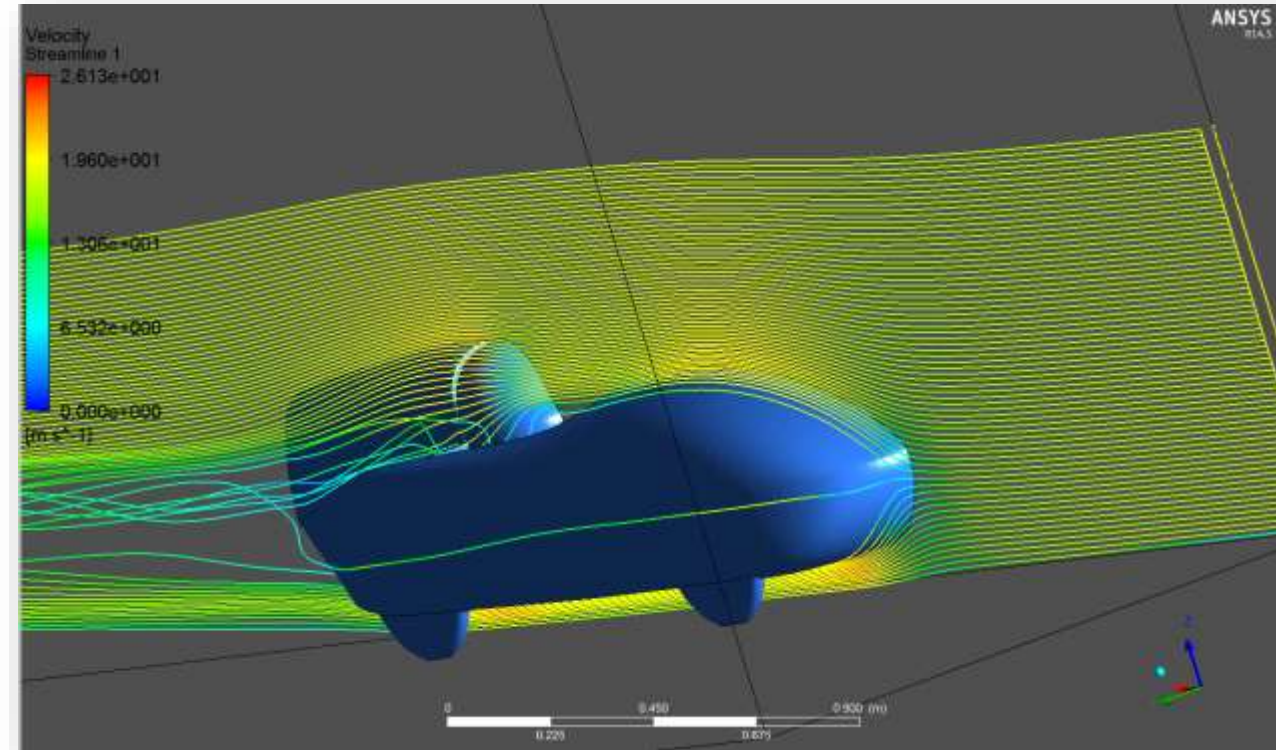
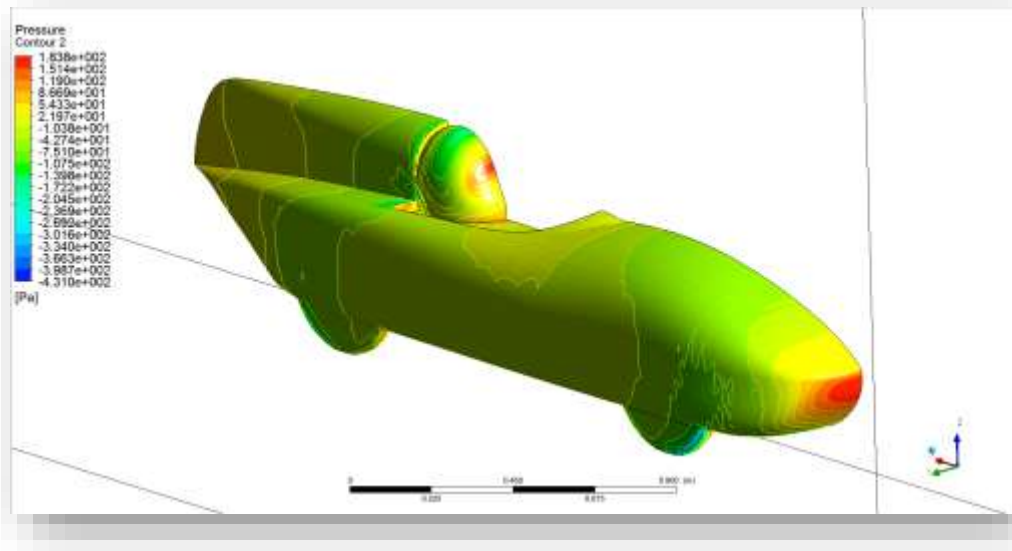


## Pole widzenia kierowcy

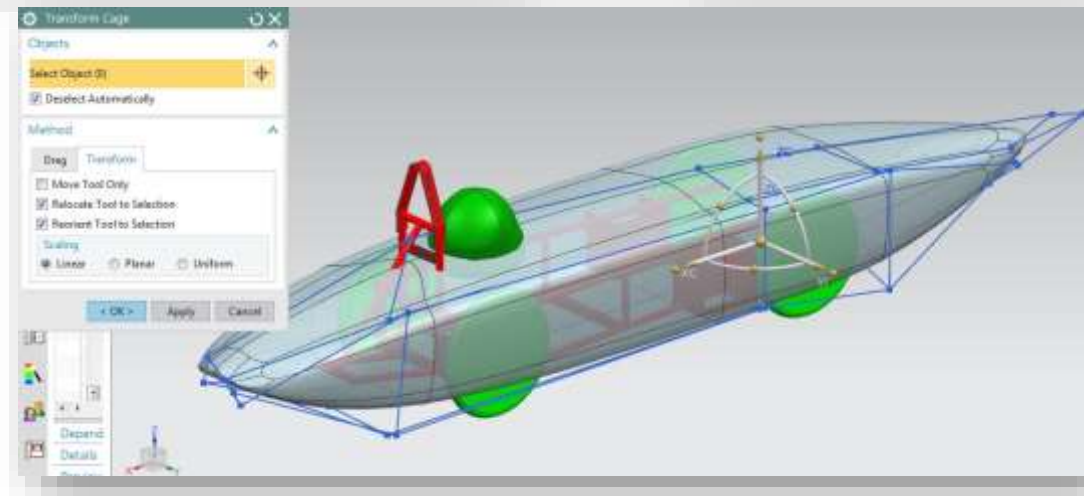
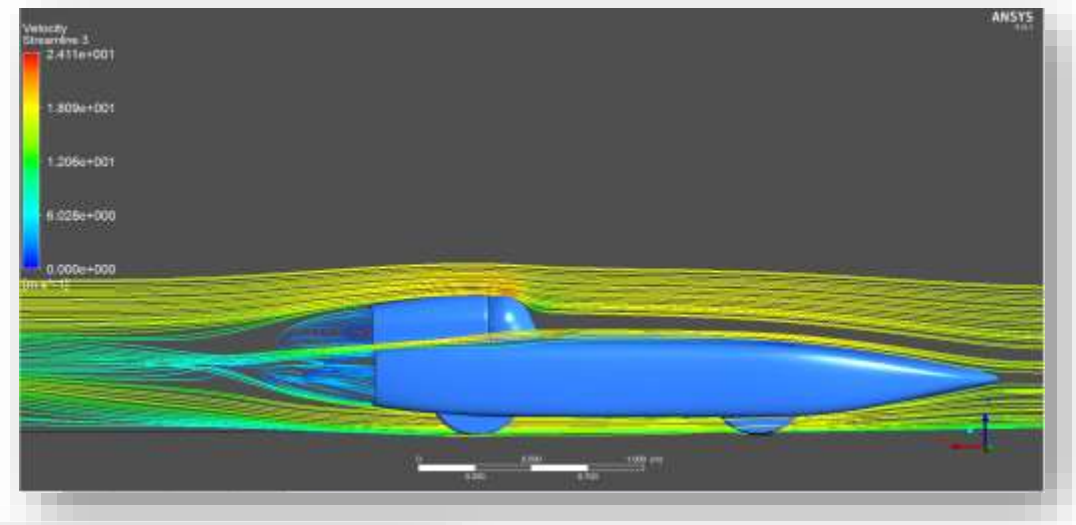
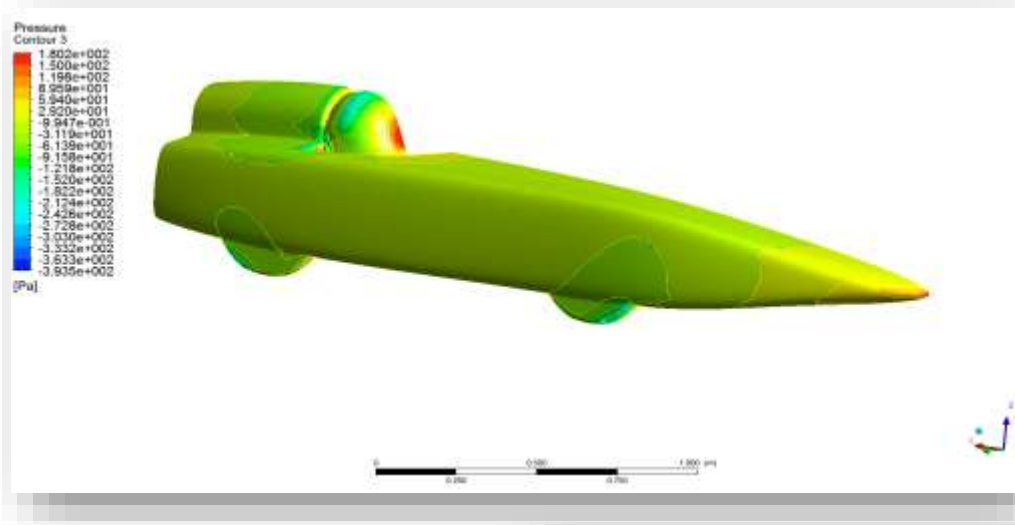


Sprawdzenie zasięgu  
wzroku

# Analizy aerodynamiczne



# Tworzenie karoserii i analizy aerodynamiczne



# Koszulka zespołu







# Wystąpienia na konferencjach

- 25.10.2012, Centrum Edukacyjno-Kongresowe – Politechnika Śląska, Selected Engineering Problems, „REVERSE ENGINEERING AS A TOOL IN PROCESS OF GEAR RECONSTRUCTION”.
- 21.05.2013, Ustroń, IX SEMINARIUM STUDENCKIEGO KOŁA NAUKOWEGO ODLEWNIKÓW SFEROID’2013, „Tworzenie odlewu artystycznego w formie z kości sepii”.
- 27.06.2013, Centrum Edukacyjno-Kongresowe – Politechnika Śląska, III Studencka Konferencja „Automatyka i Robotyka”, „Zarządzanie projektem Silesian Greenpower w systemie Teamcenter”.
- 26.06.2014, Centrum Edukacyjno-Kongresowe – Politechnika Śląska, IV Studencka Konferencja „Automatyka i Robotyka”: Badania przepływu ciepła w module systemu Siemens NX”.
- Udział w konferencji oraz wygłoszenie referatu: "Numeryczna analiza przepływów powietrza wokół karoserii pojazdu zespołu Silesian Greenpower" na konferencji MESco Symulacja 2017.
- **Konferencje Międzynarodowe z referatami:**
  - M. Baier, M. Nowak: Implementation of object-oriented programming in study of electrical race car. ModTech 2016. Udział oraz wygłoszenie referatu.
  - M. Baier, J. Franasz, P. Mierzwa, D. Wylenżek: Engine Test Stand of Electrical Race Car, ModTech 2015.
  - A. Kołodziej, A. Stalica, P. Żur M. Malik, B. Nowacki, M. Rutkowski, A. Samol, P. Szczęch, Ł. Szwała, D. Żabski, Ł. Stebel: 04.2018, udział z referatem w konferencji STOČ 2018, Ostrawa
  - R. Kloska, M. Komander, P. Konopka XI International Conference for youngresearchers “Technical Sciences. Industrial management.” (Borovetz, Bułgaria, 2018): “Multistage gear project of the electrical car SGR2016, Udział oraz wygłoszenie referatu.
  - A. Kołodziej, P. Żur Uczestnictwo z referatem w konferencji międzynarodowej ISTCONF 2018; 12.2018, Hiszpania
  - R. Kloska, A. Kołodziej, P. Konopka, A. Stalica, P. Żur Udział z referatem w międzynarodowej konferencji ModTech 2018 - Modern Technologies in Industrial Engineering 06-2018
  - M. Komander, P. Konopka, Ł. Stebel Udział z referatem w międzynarodowej konferencji IMANE2018, Kiszyniów Mołdawia 06.2018.
  - A. Kołodziej, P. Żur Uczestnictwo z referatem w konferencji międzynarodowej IC4M 02. 2019, Francja;
  - A. Kołodziej, P. Żur , M. Komander, P. Konopka Uczestnictwo z referatem w konferencji międzynarodowej IMANE 05. 2019, Rumunia;
  - A. Kołodziej, P. Żur :Konferencja ECMMM 2020, Ateny, Grecja, 15-17.02.2020 Opublikowany artykuł: *Chassis Geometry Optimization based on 3D- scans of the Ergonomic Driving Position.*
  - A. Kołodziej, P. Żur : Konferencja ICSIE 2021, Florencja, Włochy, 19-20.09.2021 Opublikowany artykuł: *Finite Element Method Analysis of the Carbon/Epoxy Composite Combined with 3D Printed Elements*
  - A. Kołodziej, P. Żur : Konferencja ICSTR 2021, Rzym, Włochy, 9-10.09.2021 Artykuł: *FEM Analysis Of Wooden Joints and Wooden Structure of the Electric Car’s Frame*
  -

# Publikacje naukowe

- M. Baier: Zarządzanie projektem Silesian Greenpower w systemie Teamcenter, III Studencka Konferencja „Automatyka i Robotyka”, Materiały konferencyjne finansowane przez Europejski Fundusz Społeczny.
- A. Baier, M. Baier, Dawid Dusik, Łukasz Grabowski, Aleksander Miera, Piotr Papaj, Michał Sobek: Computer aided process of designing the mechatronic Silesian Greenpower electric car, Selected Engineering Problems, Instytut Automatykacji Procesów Technologicznych i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania, ISSN 2299-954X.
- A. Baier, M. Baier, M. Sobek, Ł. Grabowski, D. Dusik, P. Papaj: Computer aided process of designing the mechatronic Silesian Greenpower electric car, Advanced Materials Research Vol. 1036, Trans Tech Publications, październik 2014, ISSN 1662-8985.
- A. Baier, M. Baier, M. Sobek, Ł. Grabowski, D. Dusik, P. Papaj: Computer aided process of designing the mechatronic Silesian Greenpower electric car, The Second International Conference on Modern Manufacturing Technologies in Industrial Engineering. ModTech 2014, ModTech Publishing House.
- M. Baier, D. Dusik: Belt Vibrations Measurement and Relative Efficiency of the Powertrain Study on the Engine Test Stand for Silesian Greenpower Vehicle, Selected Engineering Problems, Institute of Engineering Processes Automation and Integrated Manufacturing Systems, Gliwice, marzec 2015, ISSN 2299-954X
- M. Baier, J. Franasz, D. Wylenżek: Hamownia do testów elektrycznych pojazdów wyścigowych, Projektowanie i Konstrukcje Inżynierskie, wydawnictwo ITER, Warszawa, kwiecień 2015, ISSN: 1899-699X
- M. Baier, J. Franasz, P. Mierzwa, D. Wylenżek: Engine Test Stand of Electrical Race Car, ModTech 2015, Wydawnictwo ModTech Publishing House, Iasi, czerwiec 2015, ISSN 2286-4369
- A. Baier, M. Baier, M. Sobek, Ł. Grabowski, D. Dusik, P. Papaj: Computer Aided Process of Designing the Mechatronic Silesian Greenpower Electric Car, Advanced Materials Research Vol. 1036 (2014) pp 674-679, Trans Tech Publications, Switzerland
- M. Baier, M. Dziewior, J. Franasz, M. Zuk: Thermal Analysis of a DC Motor Cooling System Availing an Engine Test Stand of Electrical Race Car, Applied Mechanics and Materials Vols. 809-810 (2015) pp 1145-1150, Trans Tech Publications, Switzerland
- Łukasz Grabowski, Mikołaj Labus, Michał Sobek: Projektowanie i wytwarzanie kompozytowego nadwozia elektrycznego bolidu wyścigowego, Projektowanie i Konstrukcje, Wydawnictwo ITER, Warszawa, listopad 2013, ISSN: 1899-699X
- M. Baier: Analiza cieplna silnika, Projektowanie i Konstrukcje, Wydawnictwo ITER, Warszawa, październik 2015, ISSN: 1899-699X
- M. Baier, R. Bogucki, A. Baier: Reverse Engineering as a Tool in Process of Gear Reconstruction, Selected Engineering Problems, Instytut Automatykacji Procesów Technologicznych i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania, ISSN 2299-954X.
- Z. Domański, M. Baier: "Graphical Analysis of Motion – Diagrams" Used to Control the Synchronization Correctness of Motion of Elements Forming Complex Projects Availing Unigraphics NX, Selected Engineering Problems, Instytut Automatykacji Procesów Technologicznych i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania, ISSN 2299-954X.
- M. Baier, A. Baier: Tworzenie odlewu artystycznego w formie z kości sepii, Zeszyty Studenckich Prac Naukowych „Sferoid” – Zeszyt nr 15, Archives Foundry Engineering, ISBN 978-83-63605-07-0.
- M. Baier: Analiza procesu przepływu ciepła dla zasilacza impulsowego, Zeszyty Studenckich Prac Naukowych „Sferoid” – Zeszyt nr 16, Archives of Foundry Engineering, ISBN 978-83-929266-14-8.
- A. Baier, M. Baier, M. Sobek, Ł. Grabowski, D. Dusik, P. Papaj: Computer aided process of designing the mechatronic Silesian Greenpower electric car, Advanced Materials Research Vol. 1036, Trans Tech Publications, ISSN 1662-8985.
- M. Baier, M. Nowak: Implementation of object-oriented programming in study of electrical race car, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 145, wyd. ModTech Publishing House, Iasi, czerwiec 2016
- Ł. Stebel: "Numeryczna analiza przepływów powietrza wokół karoserii pojazdu zespołu Silesian Greenpower" MESSener 2017.
- Baier A., Kloska R., Komander M., Konopka P. Multistage gear project of the electrical car SGR2016 for the Silesian Greenpower organization". Trans & Motauto World, 2367-8399 (2018)
- Baier A., Grabowski Ł., Stebel Ł., Komander M., Konopka P., Kołodziej A., Żur P. „Numeric analysis of airflow around the body of the Silesian Greenpower vehicle”, MATEC Web of Conferences 178:05014, DOI: 10.1051/mateconf/201817805014 (2018)
- Baier A., Kołodziej A., Żur P., Komander M., Konopka P.: " Studies on optimization of 3D-printed elements applied in Silesian Greenpower vehicle" ,IOP Conference Series Materials Science and Engineering 400(2):022010, DOI: 10.1088/1757-899X/400/2/022010, (2018)
- Baier A., Kołodziej A., Żur P.: "Influence of selected parameters of the motor controller on the current characteristics of the DC brush motor used in the Silesian Greenpower's Vehicle." (IOP Conference Series ; Materials Science and Engineering ; vol. 520 1757-8981) (2019)
- Baier A., Kołodziej A., Żur P.: „Finite Elements Analysis of PLA 3D-printed Elements and Shape Optimization”. European Journal of Engineering Science and Technology ISSN2538-9181, (2019)
- Baier A., Kołodziej A., Żur P.: "[Influence of 3D-printing Parameters on Mechanical Properties of PLA defined in the Static Bending Test](#)". European Journal of Engineering Science and Technology ISSN2538-9181, (2019)
- Baier A., Komander M., Nowak A., Konopka P., Kołodziej A., Żur P. " Designing and verifying the concept of Silesian Greenpower electric bolide structure" ; Materials Science and Engineering ; vol. 564 1757-8981) (2019)
- Stalica A., Błachuta M., Baier A., Żur P., Kołodziej A., Konopka P., Komander M. "Telemetric system for Silesian Greenpower's vehicle" ; Materials Science and Engineering ; vol. 564 1757-8981)(2019)
- Żur P., Kołodziej A. Baier A., Kokot G.: „ Optimization of Abs 3D-printing method and parameters"; [Eur. J. Eng. Sci. Tech.](#) 2020 vol. 3 iss. 1, s. 44-51, bibliogr. 9 poz.
- Żur P., Kołodziej A. Baier A., Grabowski Ł.: „ CFD Simulation of Airflow around the Front Fairing for Electric Race Car"; [Test Eng. Manage.](#) 2020 vol. 83, s. 17670 -17675, bibliogr. 4 poz.
- Żur P., Baier A., Kołodziej A.: „Chassis Geometry Optimization based on 3D-scans of the Ergonomic Driving Position"; International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research Vol. 9, No. 8, August 2020

