



Wojskowa
Akademia
Techniczna



CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU
I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH



KONFERENCJA POD HONOROWYM PATRONATEM:

II KONFERENCJA

Rectora – Komendanta WAT
gen. bryg. prof. dr. hab. inż. Przemysław WACHULAKA



Mobilność osób o szczególnych potrzebach



Ministerstwo
Obrony Narodowej



Ministerstwo Rodziny,
Pracy i Polityki Społecznej



Ministerstwo Funduszy
i Polityki Regionalnej

WSPÓŁORGANIZATORZY KONFERENCJI



Państwowy Fundusz
Rehabilitacji Osób
Niepełnosprawnych



21-22 października 2025 r.
WARSZAWA



Wojskowa
Akademia
Techniczna



CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU
I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH

65^{lat}



Modelowanie i badania dynamiki ruchu pojazdów trójkołowych w kontekście projektowania uniwersalnego

Jarosław SEŃKO, dr hab. inż.

Katarzyna STAŃKO-PAJĄK, mgr inż.

POLITECHNIKA WARSZAWSKA, Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Włodzimierz KUPICZ, dr inż.

Wojskowy Instytut Techniki Pancernej i Samochodowej

II KONFERENCJA



Mobilność
osób o szczególnych
potrzebach

Warszawa, 21-22 października, 2025 r.

Projektowanie uniwersalne – definicja i znaczenie



Projektowanie uniwersalne to podejście inżynierskie i projektowe, które zakłada tworzenie produktów, usług i środowisk dostępnych dla jak najszerszego grona użytkowników – niezależnie od wieku, sprawności fizycznej, sensorycznej czy poziomu doświadczenia technicznego.

EcoCAR –projekt pojazdu dla osób poruszających się na wózkach

II KONFERENCJA



Mobilność
osób o szczególnych
potrzebach

Trójkołowe alternatywy mobilności

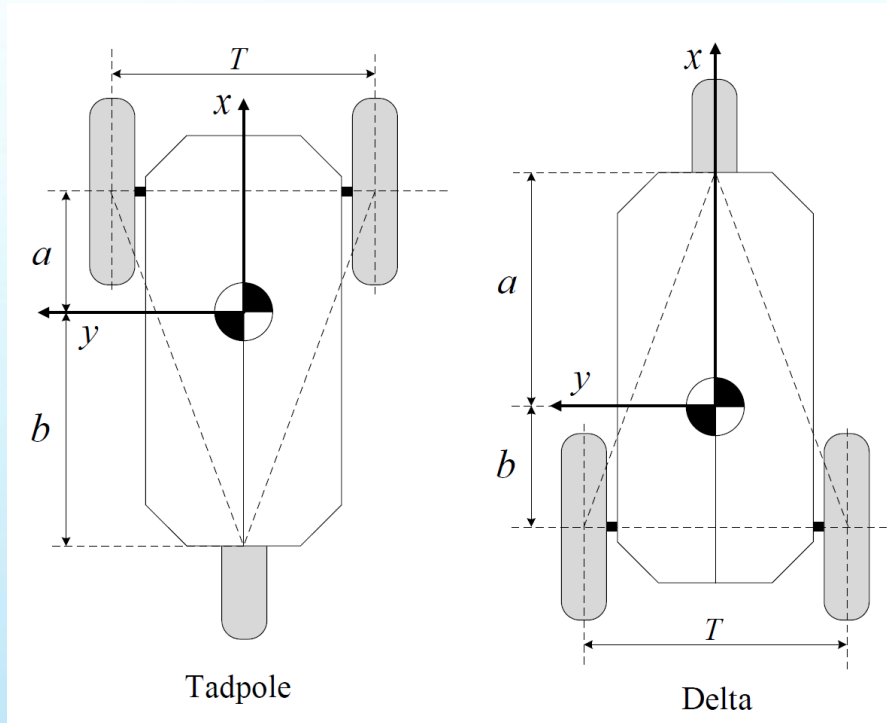


Składany skuter elektryczny Di blasi R32

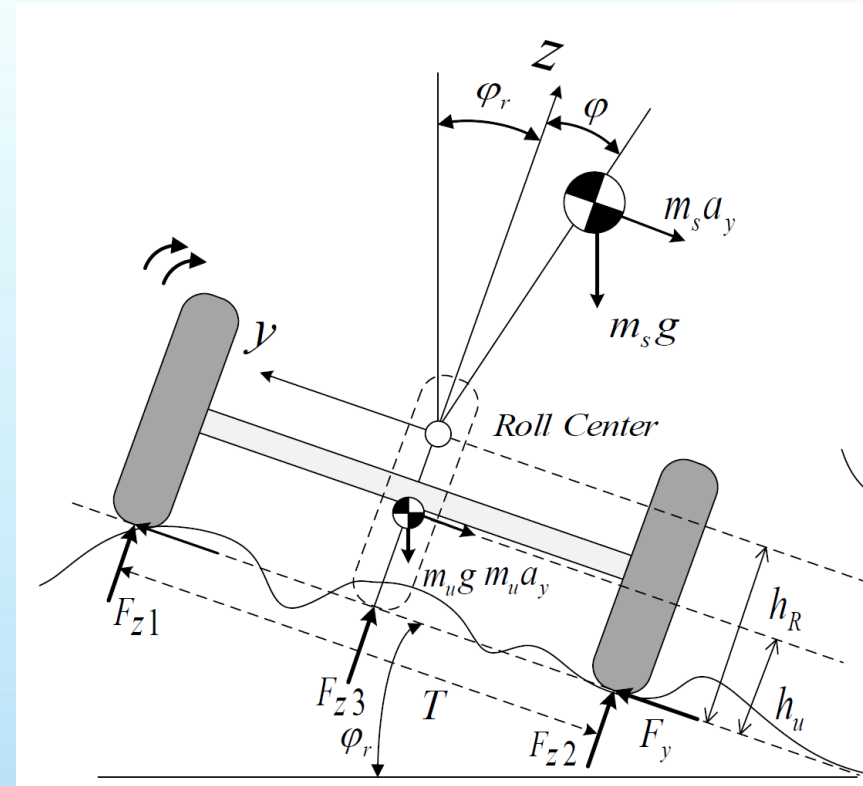


Skuter elektryczny EV4 Gremlin

Modelowanie dynamiki pojazdów trójkołowych



Konfiguracja trójśladowych układów jezdnych

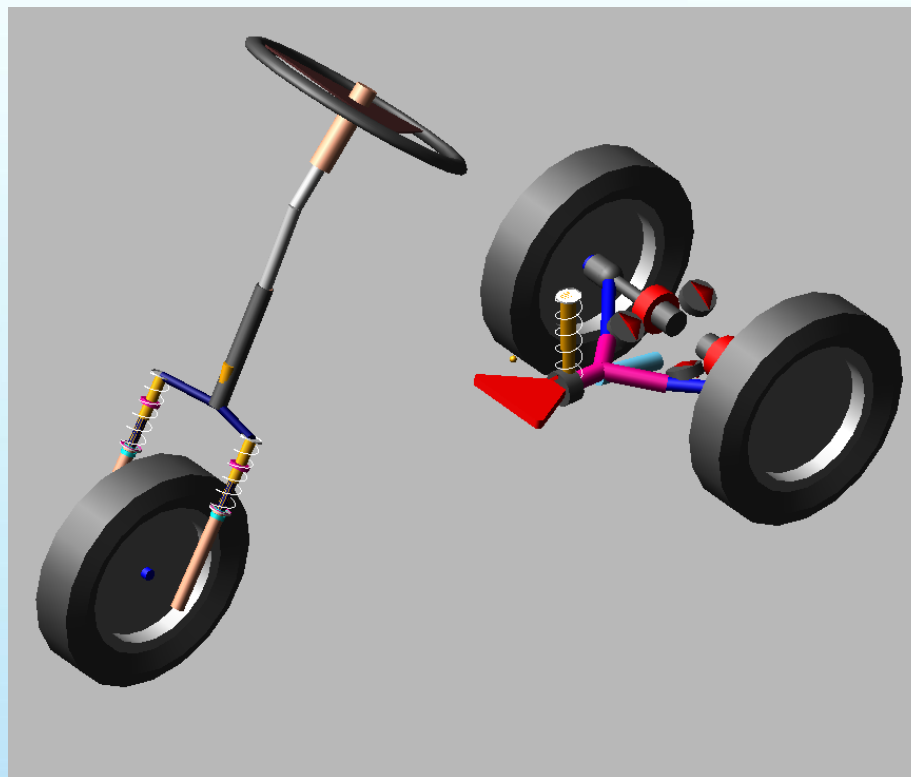


Model uwzględniający ruchy kierowcy

Modele CAx

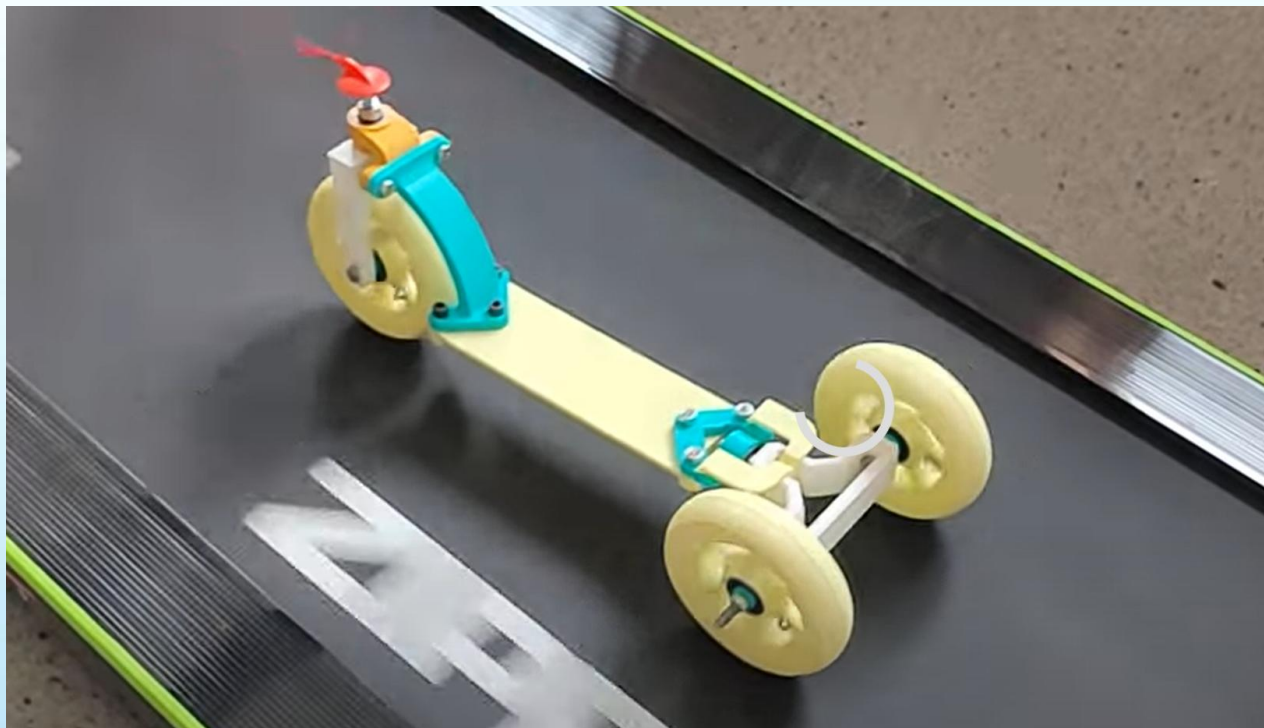


Model CAD pojazdu PIMOTEK



Model symulacyjny przygotowany w ADAMS/Car

Badania modelowe

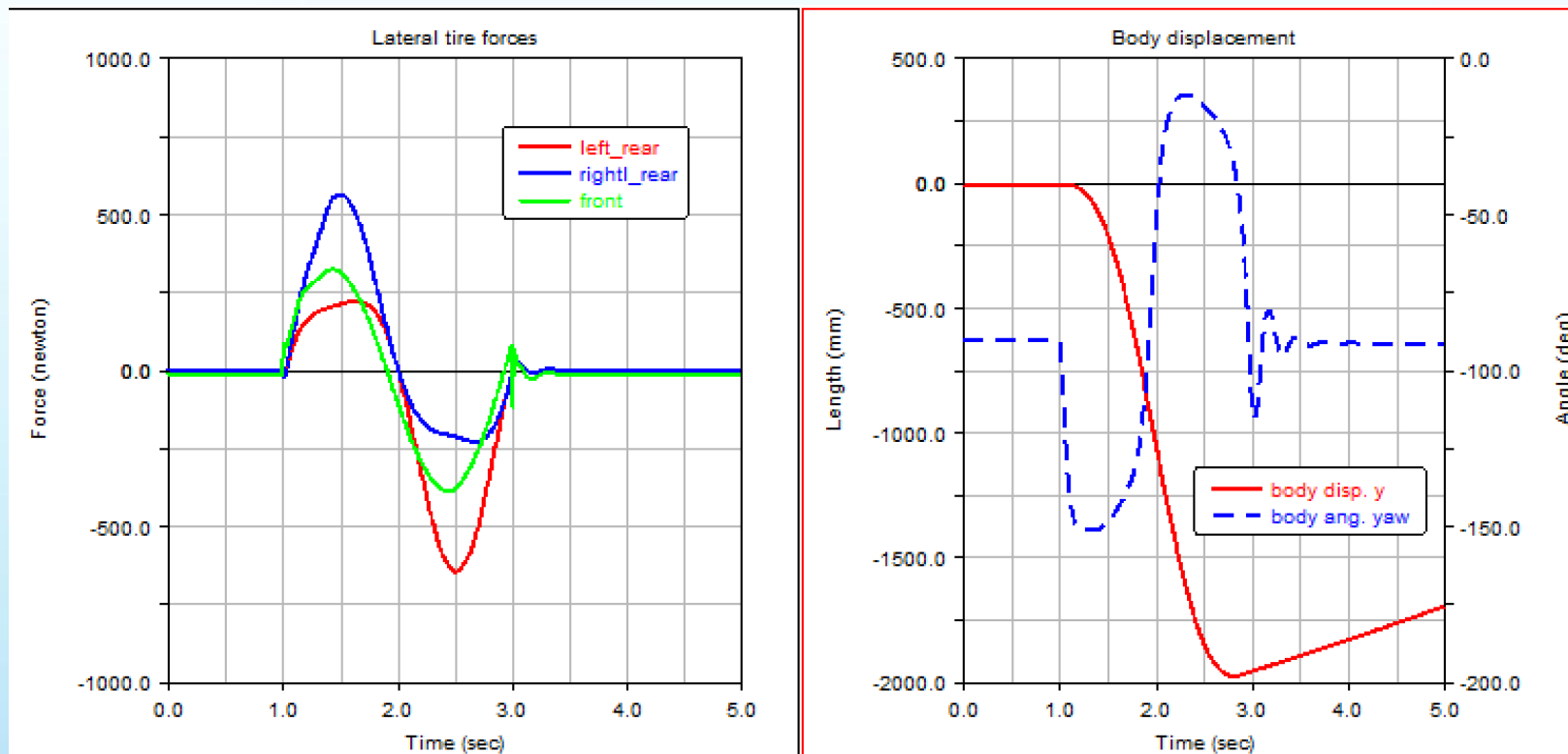


Model wykonany w podziałce 1:4 podczas badań na bieżni



Odwzorowanie bezwładności kierowcy
wahadłem odwróconym

Wyniki badań numerycznych



Wybrane wyniki symulacji zmiany pasa ruchu przy prędkości 25 km/h

Design i technologia wykonania



Wydrukowane na drukarkach 3D nadwozie pojazdu opracowanego przez Zbysława Szwaja

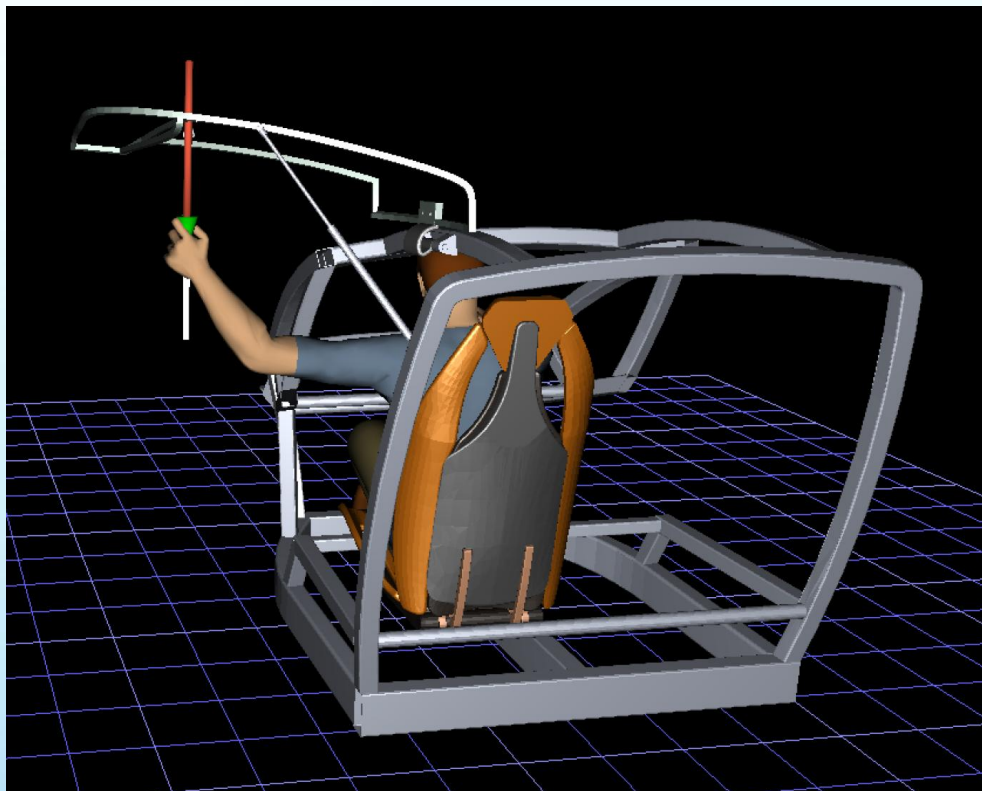
II KONFERENCJA



Mobilność
osób o szczególnych
potrzebach

Warszawa, 21-22 października, 2025 r.

Badania symulacyjne ergonomii



Model symulacyjny opracowany w JACK NX

Joint/Axis (sorted by name)	% Capable	Moment (Nm)	Muscle Effect	Jack Angle (deg)	Strength Mean (Nm)	Strength Std Dev (Nm)
R Wrist Flx	100	0.6	EXTN	1.4	8.2	2.6
L Wrist Flx	100	-0.4	--	15.9	--	--
R Wrist Dev	100	-0.4	--	5.6	--	--
L Wrist Dev	100	1.2	ULN	-2.4	8.5	2.7
R Wr SuPr	100	0.1	--	-28.2	--	--
L Wr SuPr	100	-0.3	--	25.2	--	--
R Elbow	100	-4.6	FLXN	59.4	71.1	17.5
L Elbow	100	4.3	EXTN	57.2	30.1	6.1
R Sh AbAd	100	-14.7	ABD	74.1	74.8	18.4
L Sh AbAd	100	7.3	ADD	76.3	65.7	20.6
R Sh FwBk	100	-2.3	FWD	81.5	101.1	27.6
L Sh FwBk	100	1.2	BKW	84.8	55.6	16.2
R Sh Hmrl	100	-2.2	LAT	-43.1	44.8	10.1
L Sh Hmrl	100	3.6	MED	-40.3	41.8	10.7
L Sh Hmrl	100	-5.3	LAT	-40.3	24.8	5.6
Trunk Flx	100	-6.6	EXTN	61.2	409.0	128.9
Trunk Bend	100	-38.0	RGT	0.2	558.8	120.8
Trunk Ax Rt	100	18.8	CCW	1.0	113.5	30.4
	Force (N)					
L4/L5 Comp	1150.4					
L4/L5 AP	18.5					
L4/L5 Lat	39.4					

Wyniki symulacji zamykania drzwi pojazdu LEVv

II KONFERENCJA



Mobilność
osób o szczególnych
potrzebach

Warszawa, 21-22 października, 2025 r.

Inauguracja Centrum Projektowania Uniwersalnego na Politechnice Warszawskiej – MOŻLIWOŚCI, WYZWANIA, PLANY 22 października 2021 r.



Fundusze
Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

Politechnika
Warszawska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Nr projektu: POWR.03.05.00-00-A022/19

Tytuł projektu: „Politechnika Warszawska Ambasadorem Innowacji na Rzecz Dostępności”
Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój (PO WER 2014-2020)

ZADANIE 1: UTWORZENIE CENTRUM PROJEKTOWANIA UNIWERSALNEGO PW

II KONFERENCJA



Mobilność
osób o szczególnych
potrzebach

Podsumowanie i rekomendacje projektowe

Badania dynamiki ruchu i ergonomii trójkołowców umożliwia tworzenie rozwiązań dostępnych dla wszystkich, niezależnie od wieku, sprawności czy stylu życia.

Pojazdy trójkołowe:

- w przestrzeni miejskiej mogą wspomagać osoby z ograniczoną mobilnością;
- umożliwiają łatwo konfigurację pojazdu do indywidualnych cech kierowcy;
- doskonale łączą zalety i wady pojazdów motocyklowych i samochodowych.

W 2024 roku Bloomberg opublikował prognozę, z której wynika że trójkołowe pojazdy stanowiące system zrównoważonej mobilności, będą pierwszą z grup pojazdów posiadających wyłącznie napęd elektryczny.

Dziękuję za uwagę



II KONFERENCJA



Mobilność
osób o szczególnych
potrzebach

Warszawa, 21-22 października, 2025 r.