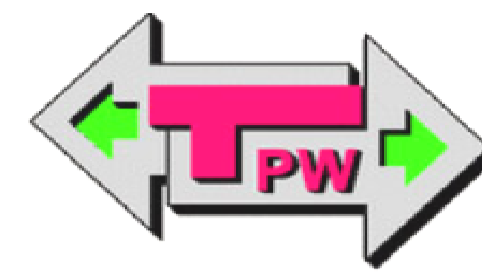


Autorzy: Grzegorz DOBRZYŃSKI, Kamil JĘDRASIK, e-mail: skntcax@it.pw.edu.pl  
Instytucja: Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Koło Naukowe SKNTCAX.



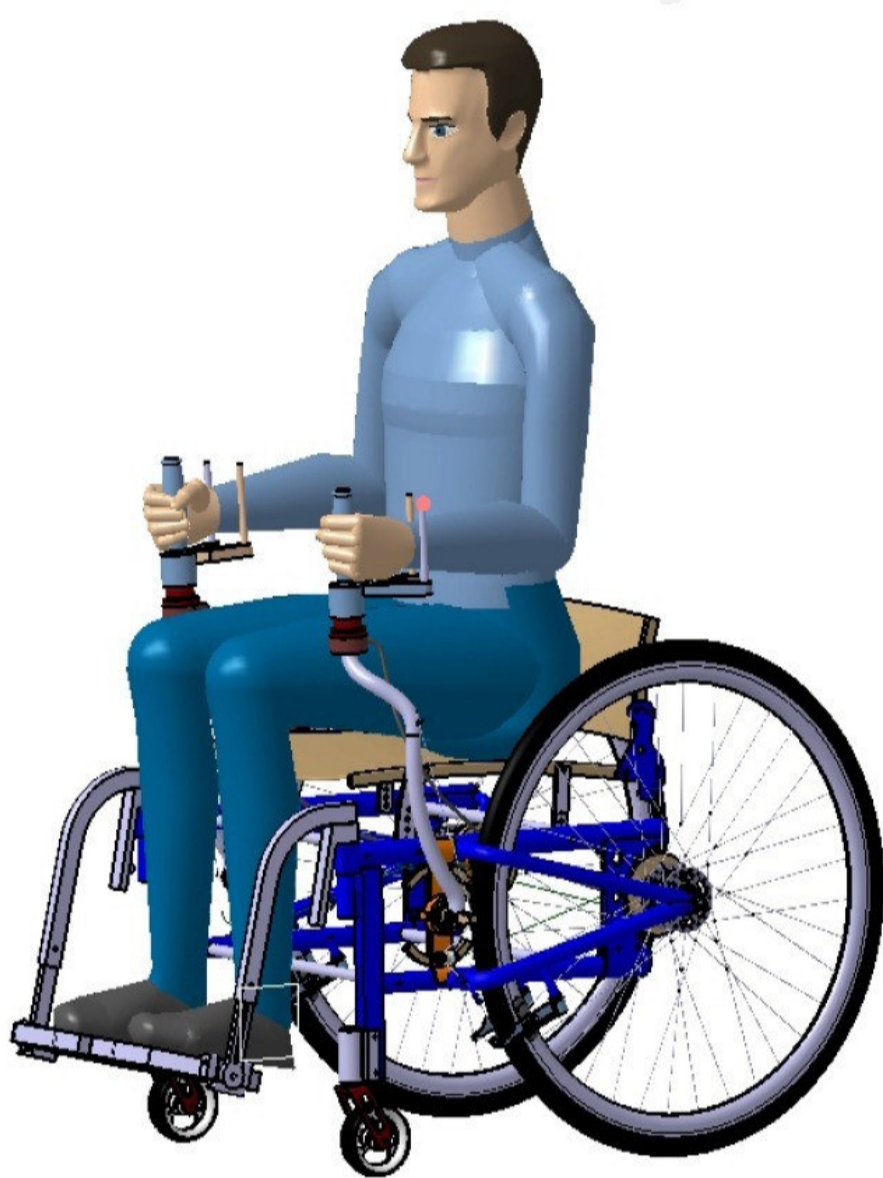
**Tytuł plakatu: MODEL KINEMATYCZNY MECHANIZMU NAPĘDU INNOWACYJNEGO WÓZKA INWALIDZKIEGO WYKONANY W SYSTEMIE CATIA v5**



**WSTĘP**

Duży odsetek niepełnosprawności to efekt nagłych, nieszczęśliwych wypadków. Nie bez znaczenia dla zagadnienia jest proces starzenia się społeczeństw, który jest pochodną ich rozwoju. Populacja osób niepełnosprawnych jest znacznie bardziej zróżnicowana pod względem psychofizycznym od społeczeństwa, w którym funkcjonuje. W pracy podjęto próbę przedstawienia konstrukcji wózka inwalidzkiego o alternatywnym sposobie napędzania. Jest to konstrukcja dla osób niepełnosprawnych ruchowo, których stan zdrowia pozwala na samodzielne poruszanie się wózkiem inwalidzkim napędzanym siłą mięśni rąk. Oszacowano, że grupa odbiorców to około 75% osób niepełnosprawnych ruchowo, które do przemieszczania się potrzebują wyżej wymienionego środka technicznego.

Innowacyjność konstrukcji polega na zastosowaniu takiego układu napędowego, aby osoba niepełnosprawna nie była zmuszona do bezpośredniego napędzania kół wózka. Użytkownik będzie mógł za pomocą dwu dźwigni w pełni sterować wózkiem - w zależności od kierunku wychylenia dźwigni będzie to napędzanie lub hamowanie koła połączonego z odpowiadającą mu dźwignią. Model 3D tej konstrukcji zbudowany w systemie Catia v5 zaprezentowano na Rys. 1:



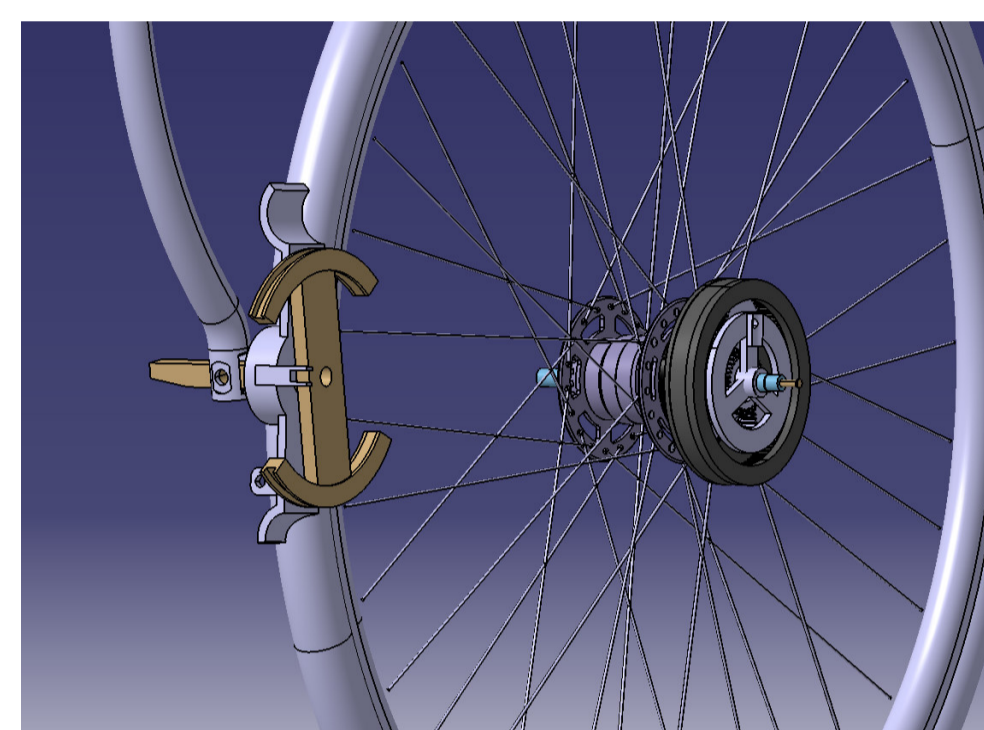
Model 3D konstrukcji zbudowany w systemie Catia v5

**Mechanizm napędowy wózka**

Mechanizm napędowy będzie się składał z następujących elementów:

- dźwigni oraz jej mocowania. Mocowanie dźwigni daje jej dwa stopnie swobody: obrót w płaszczyźnie pionowej, równoległej do kierunku jazdy wózka, oraz w płaszczyźnie pionowej prostopadłej do kierunku jazdy wózka. Ruch dźwigni ze względów technicznych oraz praktycznych został ograniczony do zakresów odpowiednio: -20° do 40° oraz 0° do 10°. Z punktu widzenia użytkownika wózka wychylenie dźwigni do przodu będzie napędzało odpowiadające jej koło, wychylenie dźwigni „do wewnątrz wózka” będzie powodowało hamowanie odpowiedniego koła. Na dźwigni będzie znajdowała się manetka sterująca przełożeniem przekładni oraz kierunkiem jej pracy – umożliwiając jazdę do wstecz.

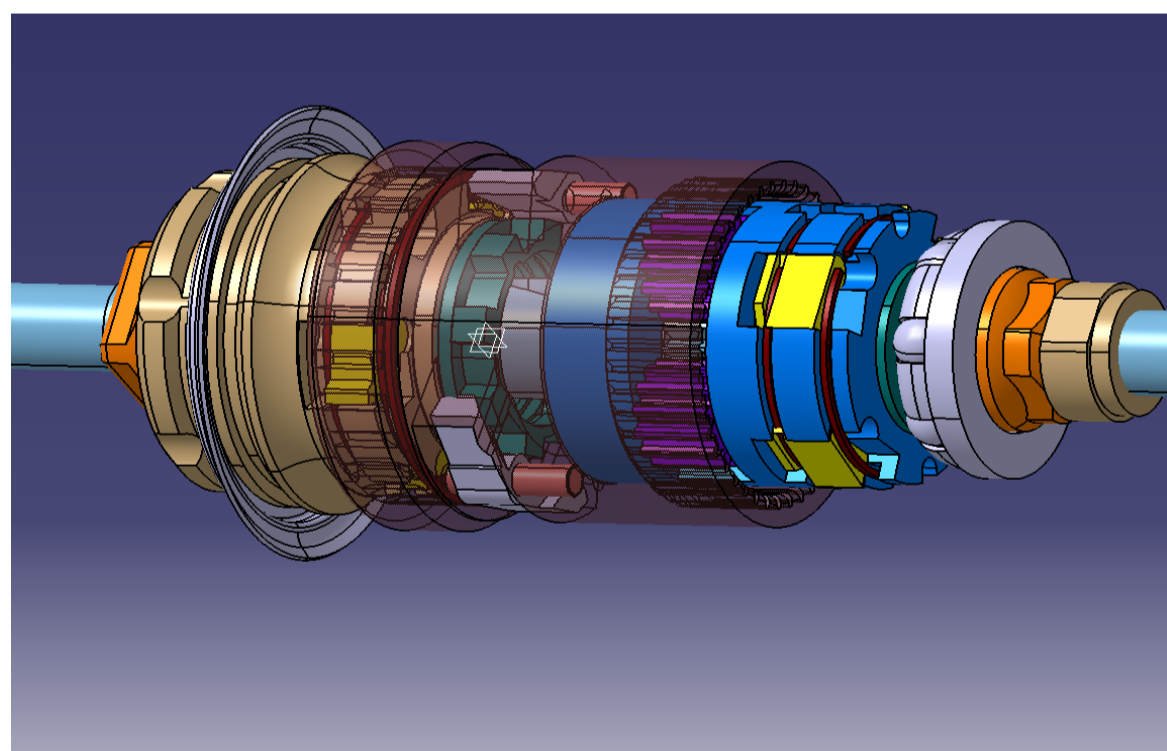
- przekładni obiegowej. W zaprojektowanej przekładni napęd jest przekazywany z koła głównego na koło centralne. Koło słoneczne przekładni jest połączone z odpowiednim elementem piasty.



Widoczne elementy układu napędowego; ciemnożółty – mocowanie piasty, ciemnoszary – koło główne przekładni obiegowej.

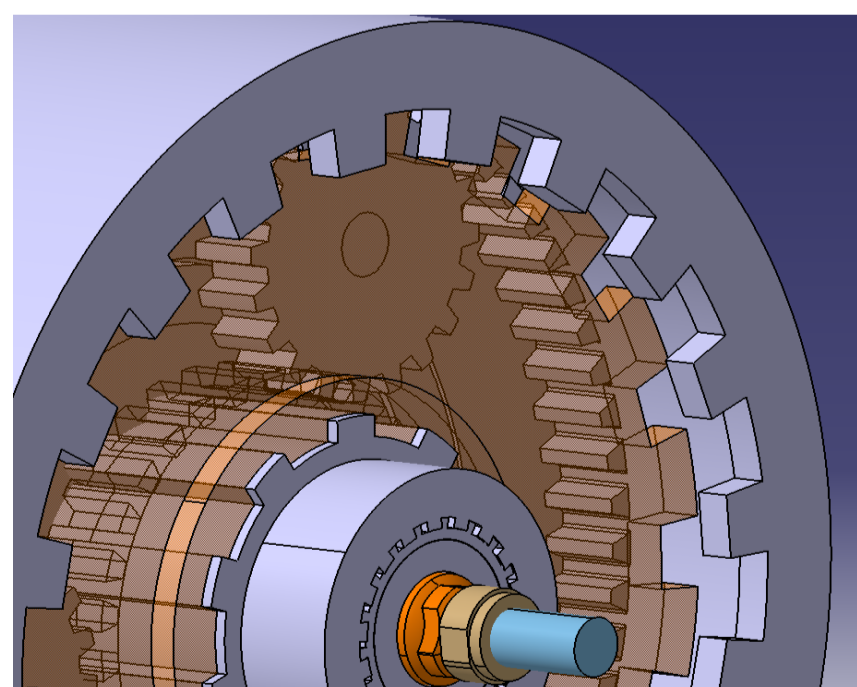
- piasty typu hube gear. Podczas typowej eksploatacji (w rowerze) piasta tego typu pozwala na stosowanie różnych przełożeń pomiędzy kołem zębatym napędzanym przez łańcuch, a elementem, do którego są mocowane szprychy. W modelu wózka piasta pozwoli na zmianę przełożenia pomiędzy dźwignią a kołem. Zmiana przełożenia jest możliwa zarówno podczas jazdy zarówno do przodu jak i do tyłu, oraz podczas postoju. Piasta posiada sprzęgło jednokierunkowe, co pozwala na wykonywanie przez użytkownika ruchu o długości, jaka jest dla niego wygodna; umożliwi również krótki odpoczynek podczas jazdy – dźwignia może pozostać nieruchoma.

**Mechanizm napędowy wózka - cd.**



Model wnętrza piasty. Brak obudowy piasty, jeden z elementów półprzezroczysty.

- bębna. Będzie umożliwiał on zmianę kierunku napędzania koła, przy zachowanym kierunku pracy dźwigni: zarówno napędzanie koła do przodu, jak i do tyłu będzie realizowane ruchem „od siebie”. Jest to istotne dla osób niepełnosprawnych, gdyż praca w przeciwnym kierunku powoduje zsuwanie się, lub w najgorszym wypadku zrzucenie z wózka.



Bęben. Widoczna przekładnia obiegowa, odwracająca kierunek obrotów.

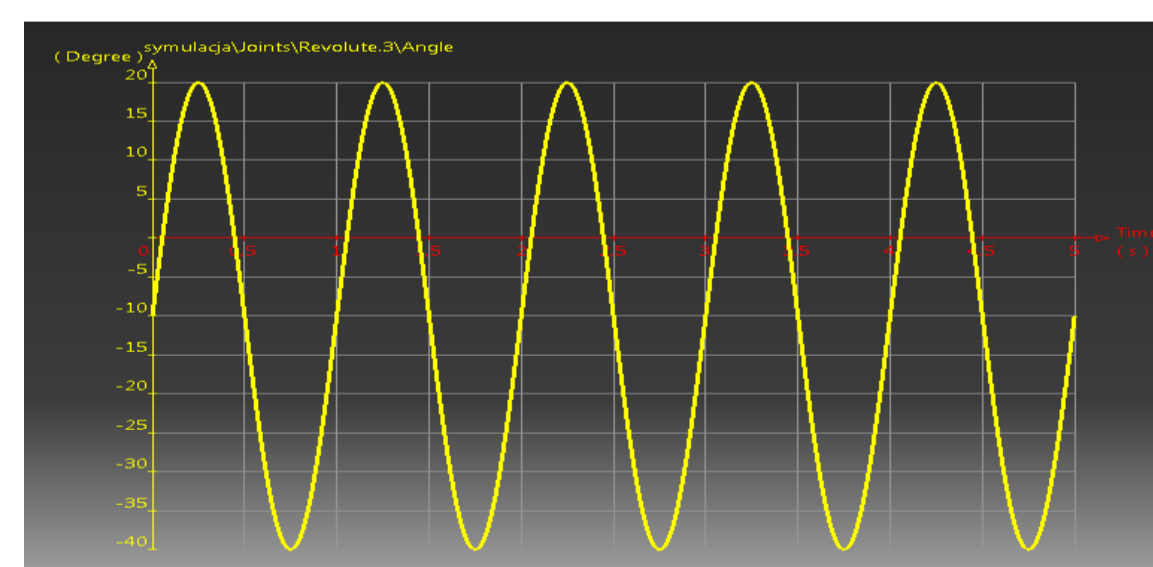
Przesunięcie półprzezroczystej pomarańczowej tarczy po wielowypuście, spowoduje odłączenie przekładni obiegowej, oraz przekazanie obrotów bez zmiany ich kierunku na bęben.

- koła rowerowego oraz mocowania do ramy wózka inwalidzkiego – są to elementy niezbędne do prawidłowej pracy układu napędowego wózka, niewymagające chyba szczególnego opisu.

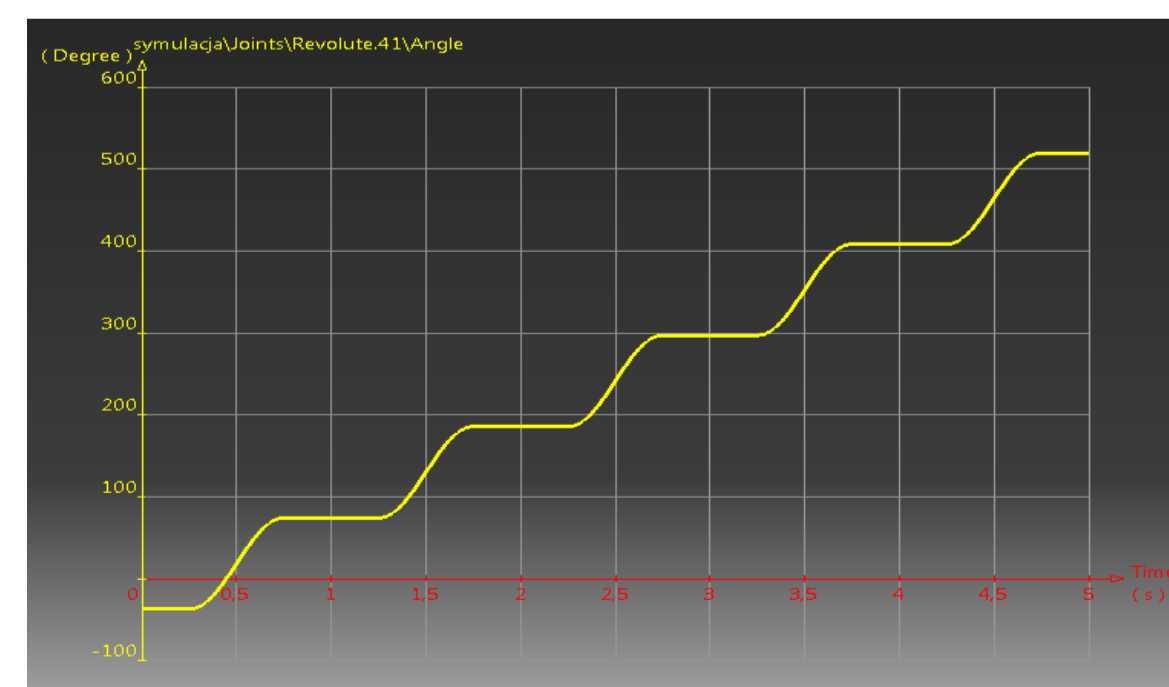
**Symulacja kinematyczna mechanizmu napędowego**

Przeprowadzono symulację dla każdego z trzech biegów realizowanych przez piastę, oraz dla obu kierunków pracy bębna na każdym biegu.

Założono, że mechanizm będzie napędzany dźwignią poruszającą się w całym dopuszczalnym zakresie pracy z częstotliwością 1Hz. Przebieg symulowanego ruchu dźwigni przedstawia wykres:



Wykres przedstawiający zależność kąta obrotu od czasu dla koła na pierwszym biegu w kierunku do przodu przedstawia poniższy wykres:



Wykresy analogiczne do powyższego wykonano dla wszystkich sześciu symulacji. Wykresy są tworzone w oparciu o bardzo precyzyjne dane pochodzące z symulacji – z dokładnością do części dziesięciotysięcznych stopni oraz sekund (czasu). W poniższej tabeli przedstawiono zaokrąglony kąt obrotu koła odpowiadający przesunięciu dźwigni o 60°:

Kierunek jazdy	Bieg 1	Bieg 2	Bieg 3
do przodu	111°	152°	208°
do tyłu	265°	363°	495°