

# CZTEREJ ELEKTROTECHNICZY I ICH TRZYKOŁOWIEC NA 190 BATERII

Na razie pojazd wygląda jak metalowy pajak na kółkach, ale już niedługo przybierze postać błękitnej kropli. Pracują przy nim od ponad roku i ciągle coś udoskonalają (przedwczoraj zupełnie zmienili koncepcję kierownicy). Na oko świetnie się bawią – pisze Joanna Skiba

**G**dyby to były napisy końcowe filmu, wyglądałyby tak: Karol Klatow - zasilanie, Marcin Malota - układy automatyczne, układ kierowniczy, Marcin Orlik - konstrukcja, rama nośna, Maciej Seweryn - napęd. Wszyscy są studentami Wydziału Elektrycznego Politechniki Częstochowskiej. Ich tzw. pracą inżynierską - dziełem, dzięki któremu dostaje się dyplom inżyniera - jest trójkołowy pojazd elektryczny.

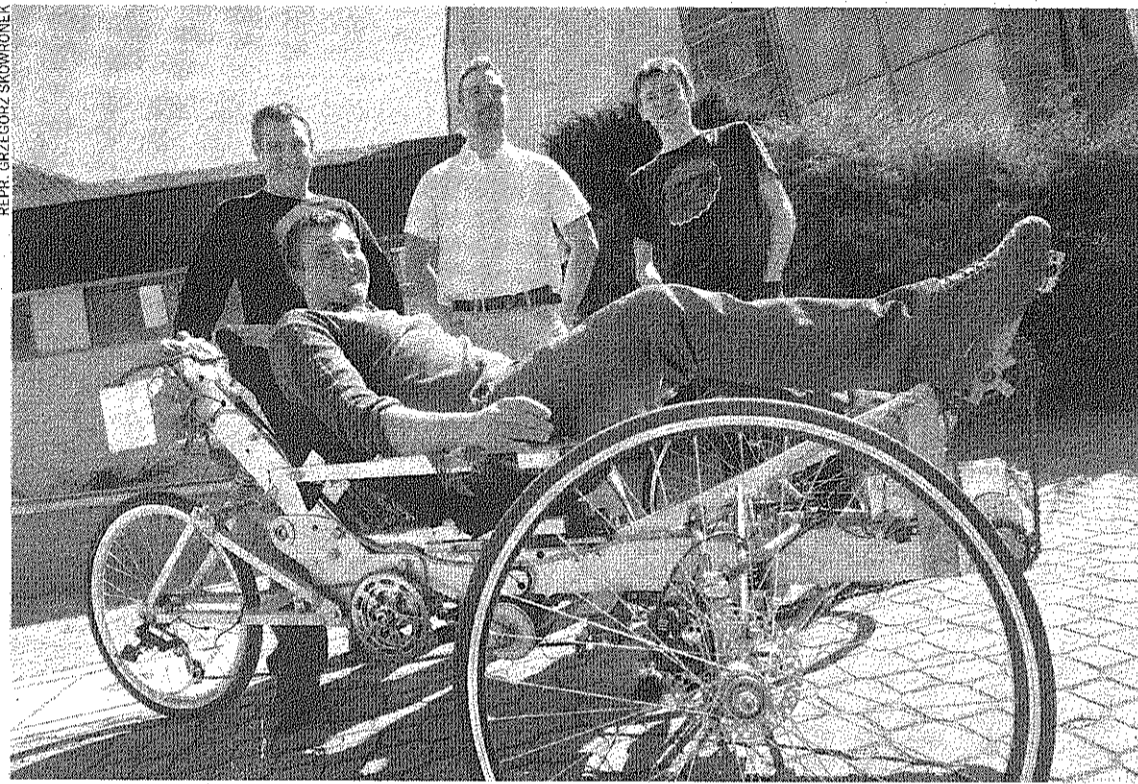
Brzmi prozaicznie? Bo i początek miało właśnie taki. - Rok temu, w lutym, kiedy wybierało się tematy prac inżynierskich, dla nas tych tematów zabrakło - opowiadają młodzi ludzie. - Musieliśmy sami coś wykombinować. I tak się jakoś zgadalo...

Od gadania doszło do wstępnych rysunków, do projektów w wymiarze 2D, potem w 3D. Efekt okazał się na tyle intrygujący i zachęcający, że promotor Karola, Macia i Marcina „Konstrukcji” dr inż. Marek Lis (promotorką Marcina „Kierownicy” jest dr inż. Beata Jakubiec) powiedział studentom: - Budujcie to, postaram się o pieniądze na materiały. I tak się stało: uczelnia płaci, studenci budują.

## Żeby dosięgnął mały i duży

Na konstrukcję wybrali aluminium, kompozyty i nieznaczna ilość stali. Wysła z tego rama długa na 2,5 m, szeroka na 1,5 m, w najwyższym swym punkcie sięgająca 1,1 m nad ziemię. Koła dostała od kolarzówki. Co prawda są zbyt delikatne jak na nasze dziurawe drogi, ale konstruktorom zależało, żeby całość pozostała lekka.

- Do tej ramy przymierzaliśmy różnych kierowców: niskich, takich w okolicach 1,6 m wzrostu, i takich prawie dwumetrowych. Wszyscy mieszczą się bez problemu - opowiada Marcin Orlik. - Na ogół podobne pojazdy budowane są dla konkretnej osoby, uwzględniają jej figurę. Ale my postanowiliśmy zrobić po-



Trzykołowiec – jeszcze bez obudowy – i jego twórcy (od lewej): Karol Klatow, Marcin Orlik, Maciej Seweryn oraz kierowca Marcin Malota

jazd uniwersalny, którym jeździć może każdy. Stąd np. pomysł fotela sterowanego elektrycznie - żeby można go sobie było łatwo dopasować.

I z tego też powodu cała czwórka ma za sobą świeżutki spór na temat kierownicy. Już ustalili, jak ma wyglądać, a teraz wszystkim odkręcają.

- W trzykołowcu nie ma takiego jak w aucie czy rowerze połączenia między kierownicą a kołami - tłumaczy Marcin Malota.

Początkowo więc stało na tym, że kierowca dostanie do dyspozycji manetki. - Dżojstki innymi słowy - tłumaczy studenci. - Jeden do gazu, drugi do sterowania pojazdem. I taki mechanizm zamontowaliśmy.

- Ale on nie pasuje do koncepcji pojazdu uniwersalnego. Ludzie przecież mają ręce różnej długości, jeden swobodnie sięga do manetki, inny nie - podkreśla Marcin Orlik. - Dlatego zmieniliśmy sposób myślenia. W trzykołowcu wykorzystamy akcelerometr.

To urządzenie znane np. użytkownikom tabletów, dzięki niemu obraz na ekranie sam zmienia położenie zależnie od tego, czy trzyma się tablet pionowo czy poziomo. Podobnie ma działać kierownica trzykołowca, wszystko jedno, jaki kształt ostatecznie otrzyma - będzie się ją trzymało na kolanach i poruszało nią.

## Kropka żywicy z silnikiem

Generalnie napęd pojazdu jest elektryczny, ale są też pedały - na wypadek, gdyby cały prąd się wyjeździł. Autorzy wybrali silnik BLDC - bezszczotkowy, z zastosowaniem magnesów trwałych, o mocy 500 wat. - Zrobiliśmy to specjalnie, choć powszechnie w pojazdach tego typu spotyka się silniki szczotkowe - mówi Maciek. - Nasz jednak jest lepszy: mniej się eksploatauje, ma większą moc i sprawność, nie trzeba go czyścić...

Zasiła go 190 baterii litowo-jonowych. Wystarczają na trzy godziny, potem trzeba je doładować. Z osobnej baterii czerpią prąd: układ kierowniczy, mikroprocesorowy system zmiany biegów, sterowany elektrycznie fotel oraz inne podzespoły.

Większość części autorzy trzykołowca zaprojektowali specjalnie. Albo w nowatorski sposób wykorzystali elementy innych urządzeń.

Teraz to wszystko trzeba okryć karoserią w aerodynamicznym kształcie kropli - szerszą, kulistą z przodu, ku tyłowi przechodzącą w wąski szpic. Na obudowę studenci wybrali materiały kompozytowe, włókno szklane i coś, co oficjalnie nazywa się amorficzną termoplastyczną żywicą poliestrową modyfikowaną drugorzędowym glikolem albo politereftalanem etylenu z domieszką glikolu. - To PETG - tworzywo, z którego robione są np. tarcze policji - twierdzi Maciek. On i koledzy mają bardzo dobrą opinię

o tym materiale: - Lekki, ale odporny na uderzenia, nie pęka, trudno się pali. Jest przezroczysty, więc idealnie nadaje się na górną część obudowy, będzie jak szyba. Pozwala na zminimalizowanie oporów powietrza...

Przezroczysta góra już jest gotowa; zrobiło się szkielec z drewna, potem formę gipsową, na niej kształtowało tworzywo. Dół czeka na swoją kolejkę, w związku z czym nadal otwarty pozostaje problem, jaki kolor ostatecznie otrzyma karoseria. Projekt przewiduje chłodne odcienie niebieskiego.

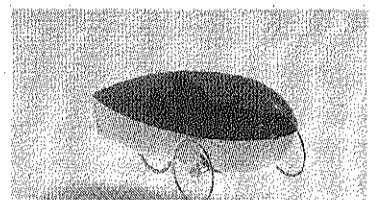
## Setka za złotówkę

Jazdy próbne już się odbyły. Trzykołowiec na drodze przy budynkach Politechniki rozpedził się do 37 km na godzinę. - Ale to na najniższym przełożeniu (kierowca samochodu by powiedział, że na pierwszym biegu). Z obudową będzie szybszy, do 42 km. Maksymalnie pojedzie jakieś 120 km na godzinę - zapewnia konstruktorzy. - Oczywiście woli autostrady niż zatłoczone ulice w mieście. Biorąc pod uwagę, że akumulatorów wystarczy mu na minimum 100 km, to - w porównaniu do standardowego samochodu - koszt przejechania tej odległości wynosi 1 zł.

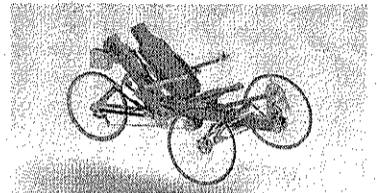
Koszt całego pojazdu sięgnie za to kwoty aż 8 tys. zł. - Dlatego nie ma szans na produkcję. Kto by tyle wydał, skoro za podobne pieniądze może mieć normalne auto? Nawet gdyby uwzględnić, że po jakichś trzech latach użytkowania wydatek na budowę naszego wozu zacznie się zwracać - mówią autorzy.

## Jeździ się wygodnie

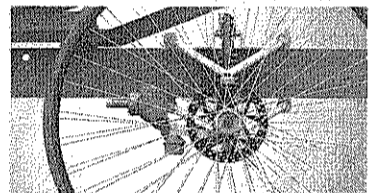
Studia skończą w czerwcu przyszłego roku. Liczą, że wtedy ich trzykołowiec już na pewno będzie gotowy w najdrobniejszych szczegółach. Na razie - co łatwo zauważyć - pozostaje ich ukochaną zabawką, przy której mogą dłużyć w nieskończoność, bez zmęczenia, pochłaniając przy okazji masę literatury fachowej. I to niekoniecznie technicznej. Bo ważny choćby takie pedały. W trzykołowcu kręci się



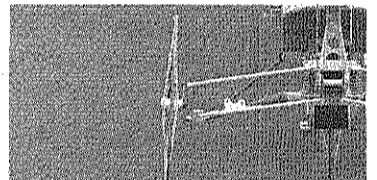
Tak ma wyglądać gotowy pojazd



Projekt konstrukcji



Elementy konstrukcji



Elementy konstrukcji

nogami, leżąc na plecach. Pozycja to nietypowa, ale studenci zapewniają, że bardzo wygodna. - Przeczytałem sporo publikacji medycznych na temat obciążenia kręgosłupa - mówi Marcin Orlik. - Okazało się, że przy kręceniu nogami w pozycji półleżącej obciążenie to jest o połowę mniejsze niż przy pozycji pionowej, na zwykłym rowerze.

Nie przypominają sobie chwil załamania, zwątpienia, zniechęcenia. - To inni próbowali nas zniechęcać. Tak było z silnikiem - opowiada Maciej Seweryn. - Przekopałem się przez internet, znalazłem producenta silników bezszczotkowych. Skontaktowałem się z nim, wyjaśniłem, o co nam chodzi, a gość w krzyk, że się nie da, że na pewno się nie uda... I nie chciałem mi tego silnika sprzedać. No to znalazłem innego. Już mu nie tłumaczyłem, zrobiłem zakupy bez gadania. Jeszcze dobrze na tym wyszliśmy, bo u niego było taniej.

## Niech wszyscy zobaczą

Powodem cichej - ale wcale przez to nie mniejszej - satysfakcji dla całej czwórki jest to, że koledzy z innej politechniki na budowę podobnej konstrukcji, tyle że przeznaczonej do wyścigów, potrzebowali aż 10-osobowego zespołu i to złożonego ze studentów różnych wydziałów, plus filigranowy kierowca: - A my daliśmy sobie radę w czwórce, wszyscy z elektrotechniki. I zrobiliśmy pojazd dla każdego, nawet z bagażem.

Trzykołowiec pierwszy raz pokazany został na Dniu Otwartym Politechniki Częstochowskiej 26 kwietnia. Ale będą go mogli obejrzeć wszyscy częstochowianie - 26 maja na placu Biegańskiego, podczas festiwalu techniki. - My też tam będziemy - zapowiadają studenci. - Chcemy usłyszeć i zobaczyć, jak ludzie reagują na naszą maszynę. ☺

gazeta  
WYBORCZA.PL

patronuje

Gwiazda  
22. Międzynarodowego  
Festiwalu Muzyki Sakralnej  
„Gaude Mater”

Gregorian

5 maja, godz. 18  
Hala Polonia

www.gaudemater.eu



Sponsorzy  
główni:

Kultura  
i Dziedzictwo  
Narodowe

Śląskie.  
Pozytywna energia

Instytut  
Techniczny  
TAT

Festiwal poleca: czestochowa.gazeta.pl