

Arkadiusz Piwowarski  
Wydział Fizyki UW

## Grafen w sporcie ekstremalnym

Jest rok 2021, trwa kolejna edycja wyścigu na paralotniach i pieszo przez Alpy, 800 km z Salzburga do Monako. Wyścig będzie trwał dwa tygodnie, noc i dzień w skrajnych warunkach pogodowych, na przemian: w upale i chłodzie, deszczu, wicherze i pod wiatr. Zawodnicy jak zwykle wyposażeni w najlepszy możliwy ekwipunek. Liczy się każdy gram bagażu i perfekcyjnie wykonany osprzęt z wytrzymałych materiałów. Całość zawodów jest cały czas na bieżąco relacjonowana w internecie.

Dzięki przyznaniu dla Wydziału Fizyki UW grantowi na promocję badań nad Nowymi Technologiami oraz hojnym sponsorom z dynamicznie rozwijającej się ostatnimi czasy w Polsce branży elektronicznej, biorąca udział w tegorocznych zawodach ekipa CENT II z Polski została wyposażona w nowatorski osprzęt. Ekwipunek został wykonany z materiałów, o jakich 10 lat wcześniej sportowcy mogli tylko pomarzyć. Wszystko dzięki udziałowi polskich fizyków w badaniach nad grafenem. To właśnie w 2011 roku polscy badacze zgłosili patent na nowatorską technologię wytwarzania dużych płacht grafenu metodą przemysłową opracowaną w ITME<sup>1</sup>. Wcześniej największe wafle mogły mieć co najwyżej kilkadziesiąt cm kwadratowych powierzchni i były gorszej jakości. Rynek wiele obiecywał sobie po nowym materiale, którego płatek o grubości pojedynczych atomów był ponad 100 razy wytrzymalszy od stali i miał właściwości stawiające go jako potencjalnego następcę krzemu w elektronice. W tamtych czasach wysoka cena za cm kwadratowy wafla grafenu i jego niewielkie rozmiary pozbawiały nadziei osób pragnących szybkiego komercyjnego wykorzystania tej technologii. Na szczęście Prawo Moora zadziało także tym razem i dziś materiał ten jest już dostępny nie tylko dla milionerów.

Wczoraj wieczorem polscy zawodnicy po raz pierwszy rozłożyli w trasie swój nowy nietypowy namiot wykonany z płacht grafenu wyprodukowanych w nowo powstałej innowacyjnej polskiej fabryce usytuowanej tuż obok Muzeum Fizyki<sup>2</sup> przy ul. Hożej 69 w Warszawie. Grafenowe pokrycie namiotu jest przezroczyste, dzięki czemu nasi zawodnicy mogli przed snem podziwiać bezchmurne niebo usiane gwiazdami. Tylko pozazdrościć takiego widoku. Ponieważ grafen nie przepuszcza powietrza, konstrukcja usiana jest specjalnie rozmieszczonymi otworami wentylacyjnymi i moskitierami z nanorurek. Podczas przygotowań sportowców do snu namiot był pięknie podświetlony diodowymi strukturami świecącymi osadzonymi na grafenowym podłożu poszycia namiotu.

O poranku, gdy w świetle słonecznym zaczęły działać wbudowane w zewnętrzną stronę grafenowego tropiku panele słoneczne, włączył się wbudowany w strukturę namiotu nowoczesny THz-owy komputer zbudowany z grafenowych tranzystorów. Komputer połączył się zdalnie z internetem i szybko pobrał aktualne dane

1 ITME – Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych (<http://www.itme.edu.pl/aktualnosci-czytnik/items/grafen.html>)

2 Muzeum Fizyki w dawnym gmachu Wydziału Fizyki UW przeniesionego po 2012 r. do nowej siedziby - CENT II.

meteorologiczne regionu. Wystarczyło jeszcze tylko rozdmuchać na wietrze trochę mikroskopijnych sond pogodowych, komunikujących się radiowo, a po chwili na wbudowanym w płachcie namiotu grafenowym ekranie dotykowym wyświetliły się aktualne informacje pogodowe i propozycja najlepszego miejsca, kierunku oraz momentu startu sportowców na paralotniach.

Chwila rozkładania paralotni była dla widzów śledzących zawody dość zaskakująca, gdyż nasi zawodnicy zamiast typowego dość dużego pakunku, z plecaka wyciągnęli pokrowiec mieszczący się w dłoni. Po chwili okazało się, że ten miniaturowy pakunek zawierał pełnowymiarową paralotnię. Po jej podczepieniu do uprząży wystarczyło parę zwinnych ruchów, by leciutka paralotnia szybko złapała wiatr i w pełni się rozłożyła. Nie trzeba było długo czekać, by krótki rozbieg zaowocował pięknym lotem, w którym szybujące w powietrzu paralotnie wykonane z płacht grafenu pokazały swe nietypowe możliwości. Wbudowane w wierzchnią warstwę elastyczne panele słoneczne zasilają wbudowane komputery grafenowe, by po chwili wszyscy widzowie mogli oglądać w internecie na żywo obraz z kamerek zawodników, nadawany zdalnie przez układy anten umieszczone w prawie niewidocznych linkach paralotni. Dzięki naniesionym na grafenowe podłoże skrzydła paralotni strukturalnie wyświetlają obraz, na niebie ukazały się latające jakby ekrany. Ci którzy oglądali zawody bezpośrednio, mogli podziwiać jak skrzydła paralotni zmieniają kolor i pokazują naprzemienne obrazy z kamerek sportowców, filmiki reklamowe sponsorów drużyny oraz przygotowane przez studentów prezentacje z okazji „100 lat fizyki na Hożej”.

Biorąc pod uwagę niewielką rezystancję i dużą ruchliwość elektronów w grafenie, z którego został wykonany osprzęt zawodników, należy życzyć zawodnikom bezchmurnego nieba, z dala od wyładowań atmosferycznych, aby sport ten nie okazał się dla nich piorunująco ekstremalny...

Start polskiej drużyny na wymyślnym rajdzie w 2021 roku relacjonował,  
*Arkadiusz Piwowarski*