

2.1. Dwie rewolucje: maszyny ciepłne i elektryczność

Dzięki fizyce dokonały się co najmniej dwie rewolucje w historii ludzkości. Pierwsza z nich, nazwiemy ją lokomocyjną, w połowie XIX wieku. Jeszcze w 1825 roku, Adam Mickiewicz podróżował przez stepy Ukrainy powozem, aby następnie wsiąść w Odessie na statek żaglowy.

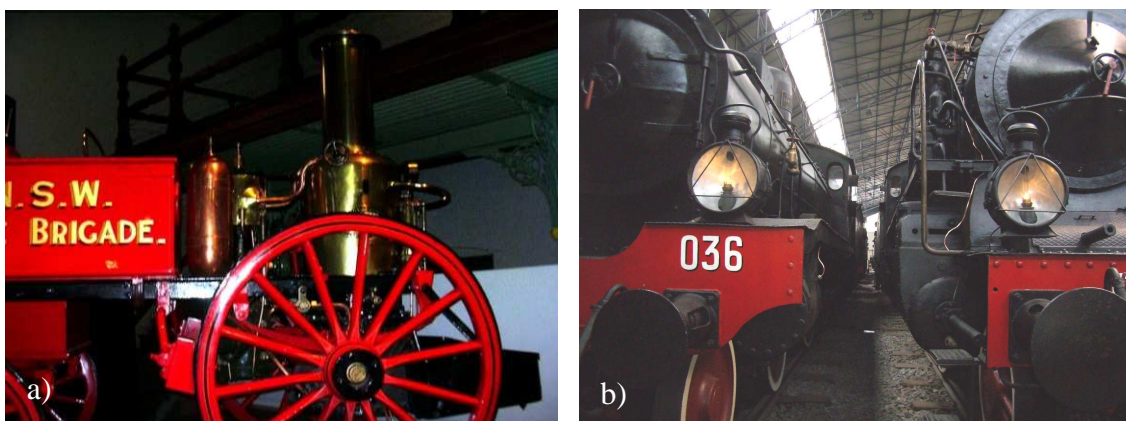
„-Wpłynąłem na suchego przestwór oceanu, wóz się nurza w zieloność i jak łódka brodzi”.

Czterdzieści lat później pisał rosyjski poeta Nikołaj A. Niekrasow¹:

„-Lecąc pośpiesznie po torze żelaznym,
Obmyślam pieśni pochwalne.”

Dziś, między Sankt Petersburgiem a Moskwą pociągi mkną z prędkością 220 km/h.

Podstaw rewolucji transportowej można się dopatrywać w połowie XVIII wieku. Wtedy to, w 1763 roku, James Watt² zbudował pierwszą maszynę zamieniającą energię gorącej pary wodnej na energię napędzającą maszyny przemysłowe. Minęło ponad pół wieku, zanim maszyny parowe stały się na tyle „zgrabne”, aby móc napędzać lokomotywę kolejową³. W 1829 roku G. Stephenson nazwał swoją lokomotywę „Rakieta”; osiągała ona „zawrotną” prędkość 50 km/h. Nie byłoby potęgi Stanów Zjednoczonych, gdyby nie budowana z wielkim trudem linia kolejowa między wschodnim a zachodnim wybrzeżem.



Fot. 2.1. Wykorzystanie maszyny parowej: **a)** samochód strażacki na parę z 1879 roku, „powerhouse” Museum w Sydney; **b)** lokomotywy parowe z początku XX wieku, Muzeum Nauki i Techniki w Mediolanie (Foto MK)

Wiek XIX zakończył się zbudowaniem pierwszych silników samochodowych, benzynowego przez Augusta Otto w 1863 roku i na olej napędowy przez Rudolfa Diesla w 1897 roku. Silnik benzynowy pozwolił braciom Orville i Wilbur Wright, konstruktorom rowerów, na wzniesienie się w powietrze za pomocą samolotu (17 grudnia 1903 r).

¹ Bystro leczu ja po relsom, uczgunnym, dumaju dumu swoju, tłumaczenie dowolne GK

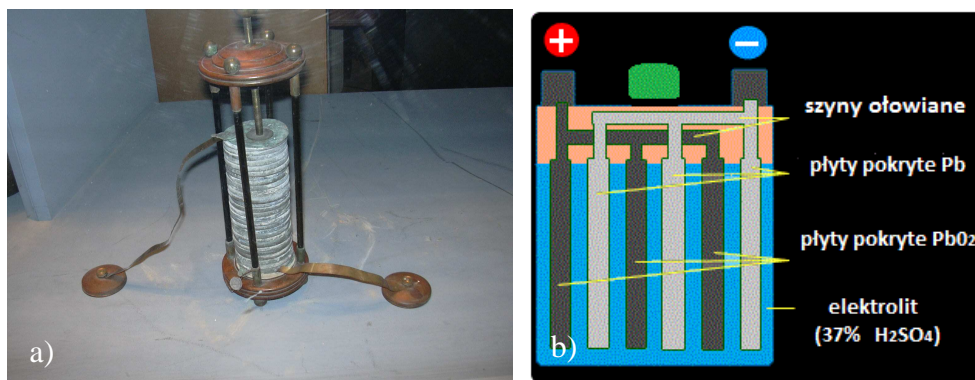
² Od jego nazwiska mamy jednostkę fizyczną *mocy*. W watach mierzymy moc czajnika (500 W), grzejnika pralki (3 kW), moc silnika samochodu (setki kilowatów), statku żeglugi przybrzeżnej (foto 1.2) i moc nadawczą komórki (według norm technicznych do 10 W).

³ 29 IX 1825 – otwarcie pierwszej kolei ze Stockton do Darlington (40 km). Warszawa uzyskała połączenie kolejowe z Wiedniem w 1848 r. Źródło: materiały historyczne PKP <http://www.pkp.pl/node/170>



Fot. 2.2. Nagrobek Jamesa Joule’a w Opactwie Westminster w Londynie. Joule jako pierwszy zmierzył, jakiej ilości pracy odpowiada jednostka ciepła. Na jego cześć jednostkę pracy (lub energii) nazywamy dżulem. **b)** Opakowanie kartonu napoju czy jakiegokolwiek innego pożywienia podaje „wartość energetyczną” jednej porcji – najczęściej w kilodżulach (kJ) i kilokaloriach (kcal). Foto AK

Druga rewolucja przemysłowa, związana z użyciem energii elektrycznej miała miejsce w XX wieku (pierwszy tramwaj elektryczny w Berlinie 1881 roku). Podobnie jak pierwsza, korzeniami sięgała sto lat wcześniej. W końcu XVIII wieku, inspektor szkolny z zawodu, Alessandro Volta polemizując z Luigi Galvanim, położył na własnym języku dwa kawałki różnych metali (cynki i srebra) i poczuł „kwaśny smak”⁴. Powstało w ten sposób ogniwo galwaniczne. Poprzez ułożenie większej ilości monet (zob. fot. 2.3) lub umieszczenie par metali (cynk-miedź) w serii szklanek – powstał stos, czyli bateria Volty. Dziś nadal wszystkie komputery i telefony komórkowe korzystają ze źródeł prądu (stałego) w postaci ogniw chemicznych, czyli ogniw Volty.



Fot. 2.3. **a)** Ogniwo Volty: ogniwo zbudowane z monet cynowych i srebrnych przekładanych kartonem nasączonym wodą, Como; **b)** schemat samochodowego akumulatora ołowiowego.

Już w 1803 roku, adwokat z Trydentu, Gian Domenico Romagnosi, zauważył wpływ prądu elektrycznego na igłę magnetyczną⁵. Minęło prawie 30 lat, zanim angielski samouk, Michael Faraday znalazł sposób na wytworzenie prądu elektrycznego z pola magnetycznego. Rozwiązanie było proste: należy poruszać przewodnikiem w polu magnetycznym. Zjawisko to nazywamy indukcją elektromagnetyczną i jest dziś podstawą całej energetyki światowej.

⁴ Doświadczenie to opisujemy w artykule A. Karbowski, G. Karwasz, „Na końcu języka (Volty)”, Foton 96, Wiosna 2007.

⁵ Doświadczenie powtórzone w 1817 roku przez Hansa Christiana Ørsteda.