

Maciej Majewski
Wydział Chemii UW

Sztuczne mięśnie – napęd jutra

Żyjemy w czasach intensywnego rozwoju, napędzanego rosnącym zużyciem energii. Wychodząc naprzeciw coraz większych potrzeb żarłocznego społeczeństwa i topniejących złóż paliw kopalnych, naukowcy starają się opracować alternatywne sposoby pozyskiwania energii. Wykorzystujemy siłę wiatru, fal morskich, rzek, a nawet energię drżącą w atomie. Jednak naszym największym sprzymierzeńcem w walce z kryzysem energetycznym jest słońce.

Zakładając, że za rozwojem gospodarczym pójdzie również zdrowy rozsądek i wola utrzymania planety w dobrym stanie, należy podejrzewać, że w przyszłości wszystkie źródła energii będą całkowicie odnawialne. Znane metody wykorzystywania wody i energii słonecznej zyskują na popularności, jednak, aby miały szansę zaspokoić potrzeby społeczeństwa powinny być udoskonalane, a co kluczowe, powstawać nowe, innowacyjne podejścia do wykorzystania energii słonecznej.

Szczególnie atrakcyjnym i interesującym podejściem jest odejście od utartego schematu, w którym energię fotonów zamienia się na energię elektryczną, najbardziej uniwersalną formę energii. Przesyłanie jej, szczególnie na duże odległości, może nieść za sobą duże straty. Zamiast tego energia fotonów mogłaby bezpośrednio ulegać konwersji na energię mechaniczną, w miejscu zapotrzebowania. Patrząc w przyszłość energia mechaniczna będzie najczęściej wykorzystywana w robotyce, nadając naszym przyszłym pupilom naturalnych gestów. Inspirując się naturą roboty mogłyby wykonywać pracę używając sztucznych mięśni, wykonując skurcze i rozkurcze pod wpływem promieniowania.

Sztuczne mięśnie, podobnie jak w naturze, złożone są z włókien, utkanych z polimeru, zmieniającego swoją konformację pod wpływem promieniowania. Dajmy na to zmiany w orientacji monomerów, pociągające za sobą skrócenie włókna następuje po oświetleniu światłem niebieskim, natomiast w idealnym przypadku wydłużenie włókna i rozkurcz następuje po oświetleniu promieniowaniem o innej długości fali, np. żółtej. Stosując odpowiednią sekwencję impulsów świetlnych o odpowiedniej mocy i kolorze wiązki można by spowodować ruch robota, bez konieczności zużycia paliwa. Nowe materiały to prężna dziedzina nauki, dlatego takie polimery albo niedługo powstaną, albo już istnieją i czekają na odpowiednie zastosowanie.

Analogia włókien polimerów do mięśni pozwala przewidywać, że roboty zbudowane dzięki tej technologii i odpowiednio dobranej sekwencji impulsów, obdarzone zostaną możliwością wykonywania ruchów płynnych i precyzyjnych, w stopniu zbliżonym do ciała ludzkiego. Nie chcemy jednak biegać za robotem z dwukolorową latarką i świecić na zmianę niebieskim i żółtym światłem, żeby wywołać pracę mięśni. Światło słoneczne ma szerokie spektrum, dlatego aby umożliwić mięśniom pracę należy włókna pokryć substancją o zmiennych właściwościach absorpcyjnych, np. w stanie podstawowym absorbująca promieniowanie niebieskie i przepuszczająca światło żółte, niezbędne do skurczu, i która pod wpływem bodźca będzie zmieniać strukturę i absorbować światło żółte, przepuszczając niebieskie. Taką substancją jest błękit pruski, należący do heksacyanożelazianów. Jego barwa i właściwości absorpcyjne zależą od stopnia utlenienia, który można kontrolować poprzez przepływ prądu elektrycznego. Jest on, więc idealnym kandydatem na filtr,

zapewniający sprawność sztucznych mięśni. Ruchy robota sterowane byłyby przez sekwencje przykładanego napięcia do poszczególnych segmentów ciała.

Pojawia się problem niskiego natężenia promieniowania podczas nocy. Oczywiście istnieją alternatywne źródła energii, które umożliwiają pracę przy niskim nasłonecznieniu. Jednak myślę, że to nie będzie konieczne, gdyż roboty przeznaczone do celów towarzyskich, będą miały odpowiednio dużo światła w domu, a roboty-robotnicy też muszą mieć czas na odpoczynek. W innym przypadku mogłoby dojść do rebelii. W czasach gdzie większości osób wyobrażenie armii robotów nie wydaje się absurdalne, dobrze mieć przewagę nad nowym gatunkiem, którą przy takim scenariuszu będzie noc.

Przyszłość kształtowana jest teraz przez nas: młodych, bystrych i odważnych studentów kierunków ścisłych. Ciężko przewidzieć stan technologii, gdyż zmiany nie zawsze podążają w logicznym kierunku. Jednak patrząc na obecny stan wiedzy oraz na pomysły i zapał moich kolegów i koleżanek, można oczekiwać, że przyszłość będzie bardzo ekscytująca.