

W dniu 10 czerwca br. odbył się Międzynarodowy Dzień Elektryka (MDE) organizowany w tym roku przez Zarząd Główny i Oddział Szczeciński Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP) z udziałem gości polskich i zagranicznych. Dzień ten jest świętem wszystkich inżynierów, techników i innych profesjonalistów zajmujących się szeroko pojętą dziedziną elektryki, a także przyjaciół i sojuszników SEP. W bogatym programie obchodów tegorocznego MDE podjęto ważną i aktualną tematykę - przedstawione zostały informacje nt. działań polskich i zagranicznych elektryków w zakresie walki z COVID. Zainteresowanych czytelników zapraszamy do zapoznania się z publikacją „Elektryka – cichy bohater nowoczesnej medycyny” oraz przekazujemy apel do członków SEP i społeczności elektryków w Polsce wspierający akcję szczepień w naszym kraju.

ELEKTRYKA - CICHY BOHATER NOWOCZESNEJ MEDYCyny

Prof. dr hab. n. med., mgr inż. Aleksander Sieroń, dr h.c. multi

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Pałko

Dr inż. Piotr Szymczak

Nie byłoby współczesnej medycyny bez techniki. A dyscyplina techniczna zwana elektrotechniką jest szczególnym kierunkiem nauki związanym z rozwojem nowoczesnej medycyny. Szeroko pojęta elektrotechnika zajmuje się w szczególności badaniami i zastosowaniem prądu elektrycznego oraz promieniowania elektromagnetycznego w różnych urządzeniach i obiektach. Od momentu gdy w osiemnastym wieku Luigi Galvani udowodnił, że stymulacja elektryczna mięśnia żaby może powodować jego pracę, rozpoczął się triumfalny pochód elektryczności w medycynie. Odkrycia Hansa Oersteda, Andre Ampere’a, Michaela Faradaya, Jamesa Maxwella i wielu innych wielkich ludzi nauki i techniki umożliwiły w wielu przypadkach leczenie pacjentów, którzy do tej pory byli bezbronni. Często oglądamy w telewizji walczących o życie chorych i podłączonych do respiratora bądź ECMO, ale prawie nigdy nie myślimy, że warunkiem ich terapii jest podłączenie wtyczki do gniazdka prądu elektrycznego. Takiego samego, jakie zasila nasz telewizor, radio czy wentylator. Nowoczesna medycyna nie jest możliwa bez nowoczesnej diagnostyki. Od początku XX wieku, za sprawą radiologii, rozpoczął się dynamiczny rozwój diagnostyki medycznej, która współcześnie jest realizowana przy użyciu tomografii komputerowej czy magnetycznego rezonansu jądrowego. Nowoczesna diagnostyka to także elektrokardiografia, elektroencefalografia i ultrasonografia, gdzie wykorzystanie zjawisk elektrycznych pozwala na badanie stanu zdrowia człowieka, umożliwiając jego skuteczne leczenie. Współczesna medycyna to także nowoczesna terapia. Podczas zabiegu operacyjnego wykorzystuje się działanie prądu elektrycznego do zamknięcia naczyń krwionośnych, które krwawiąc utrudniłyby operację. Nowoczesna terapia to przejście od spersonalizowanych badań biochemicznych umożliwiających identyfikację patogenu w sposób selektywny dla pacjenta do

opracowania dedykowanej terapii wykorzystującej zaawansowane narzędzia inżynierii genetycznej. U ich podstaw leży również wykorzystanie prądu elektrycznego, więc bez niego nasza medycyna nie zrobiłaby postępu. Badania podstawowe wymagające ciepłarek, hodowli komórkowych, obserwacji zwierząt są podstawą do zrealizowania optymalnego leczenia konkretnych chorych pacjentów. Znane są doskonale takie nazwy jak: aparatura operacyjna *da Vinci*, cyberknife i cała grupa różnego typu laserów. Lasery skonstruowane przez elektrofizyków weszły na stałe do terapii wielu schorzeń. Światło laserowe umożliwia skoncentrowanie energii w małych punktach na przykład w oku, pozwala na usunięcie zmian skórnych, umożliwia także usunięcie chorej prostaty. Ostatnie lata to pojawienie się nowej wspaniałej dyscypliny jaką jest medycyna fizykalna. Rzadko kto zdaje sobie sprawę, że dzięki medycynie fizykalnej, dla osób u których doszło do amputacji, powstają protezy kończyn sterowane impulsami nerwowymi i poruszane dzięki zamontowanym w protezie specjalnie dedykowanym silniczkom elektrycznym. Marzenie milionów ludzi na świecie, czyli sztuczna trzustka, właśnie dzięki zastosowaniu elektryczności będzie mogła odczytywać poziom glukozy we krwi i odpowiednio podawać z pojemnika insulinę. Nowoczesna medycyna fizykalna to także sposób na nowe leczenie nowotworów poprzez terapię fotodynamiczną, w której odpowiedniej długości światło laserowe bądź z diod LED niszczy tylko komórki nowotworowe nie powodując niszczenia komórek zdrowych. Nowoczesne możliwości wykorzystania elektrotechniki medycznej to także zastosowanie przeciwbólowe zmiennych pól magnetycznych o skuteczności porównywanej z morfiną, dające szansę dla uzależnionych od leków przeciwbólowych chorych z przewlekłymi schorzeniami związanymi z wiekiem. Zbyt duża liczba amputacji w Polsce kończyn dolnych, bo kilkakrotnie przekraczająca światowe średnie, może być ograniczona dzięki leczeniu hiperbarycznemu, czyli leczeniu tlenem o wysokim ciśnieniu. To również jest możliwe dzięki zastosowaniu prądu elektrycznego. Świat szalenie docenia rolę prądu w medycynie, w tym także w leczeniu pandemii COVID19. Za parę dni będziemy obchodzić Międzynarodowy Dzień Elektryka, w którym dwie sesje wykładowe poświęcone będą zastosowaniu energii elektrycznej w zapobieganiu i leczeniu chorób związanych z pandemią koronawirusa.

Spoglądając na bogaty dorobek i doświadczenia badaczy i inżynierów minionych pokoleń, należy zaznaczyć, że Polska wniosła istotny wkład w rozwój tego obszaru łączącego elektrotechnikę i medycynę. Posiadamy historyczne tradycje w zakresie teorii i techniki generacji oraz wykorzystania fal elektromagnetycznych w zastosowaniach do dezynfekcji sal operacyjnych i innych pomieszczeń medycznych oraz do celów światłolecznictwa. Warto podkreślić, że na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej już w 1946 roku, z inicjatywy profesora Cezarego Pawłowskiego, byłego asystenta Marii Curie-Skłodowskiej, oraz profesorów Juliusza Kellera i Stanisława Nowosielskiego, wprowadzono sekcję i specjalizację pod nazwą Elektrotechnika Medyczna i Radiologia, w programie której wydzielono przedmiot światłolecznictwo, w ramach którego przedstawiano zarówno teorię, jak i technikę generacji światła w różnych gazach rozrzedzanych z wybranego szeregu długości fal

elektromagnetycznych, oraz omawiano ich zastosowania w medycynie, w tym do dezynfekcji pomieszczeń medycznych. Z dumą należy odnotować fakt, iż Fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i Ska produkowała stacjonarne i przenośne aparaty RTG już w okresie dwudziestolecia międzywojennego, a głównym konstruktorem był dr inż. Stanisław Szpor. Warto również podkreślić, że jedną z bardziej znanych na świecie, wielokrotnie restrukturyzowanych, firm polskich jest firma Famed S.A. w Łodzi, założona w 1939 roku. Firma ta zajmuje się głównie produkcją urządzeń świetłolecznicznych i do dezynfekcji zamkniętych pomieszczeń. W urządzeniach wykorzystywano emiterzy oparte o lampy świetłówkowe z gazami rozrzedzonymi, a obecnie stosowane są wysokowydajne diody elektroluminescencyjne. Podobne rozwiązania konstrukcyjne z wykorzystaniem promieniowania ultrafioletowego nadają się również do dezynfekcji pomieszczeń zamkniętych, jako sposób walki z pandemią COVID 19.

Z wcześniejszych i współcześnie prowadzonych badań dotyczących problematyki dezynfekcji lub sterylizacji zamkniętych przestrzeni wynika, że promieniowanie ultrafioletowe w paśmie C, tj. dla długości fal 200-280 nm, ma właściwości wirusobójcze i bakteriobójcze, a także, chociaż w mniejszym stopniu, działa przeciw pleśniam i grzybom. Również stwierdzono, że promieniowanie UV-C prowadzi do dezaktywacji wirusa SARS-COV-2, co jest wykorzystywane do dezynfekcji powietrza i żywności. Dalsze badania tej problematyki powinny prowadzić do powstania, a jednocześnie poprawy wydajności nowych urządzeń do dezaktywacji wirusa SARS-COV-2. Należy również wykorzystać obecnie prowadzone badania nad nowymi zjawiskami w zakresie szeroko pojętej elektryki do eliminacji lub ograniczenia pandemii COVID.

W Stowarzyszeniu Elektryków Polskich na wniosek prezesa SEP, kol. Piotra Szymczaka, w marcu 2021 r. powołano Zespół Koordynacyjny SEP ds. walki z koronawirusem, pod kierownictwem prof. Aleksandra Sieronia. Głównym celem działania Zespołu jest połączenie i koordynacja wysiłku medyków i elektryków, aktywnie działających w Radzie Naukowo – Technicznej SEP. Ten interdyscyplinarny Zespół skoncentrowany jest na opracowywaniu i implementacji nowych rozwiązań z obszarów elektrotechniki i medycyny do walki z pandemią i jej skutkami, a także do poprawy funkcjonowania społeczeństwa w rzeczywistości post-covidowej.