



Łukasiewicz
ORGMASZ

Centrum
Oceny
Technologii

CELE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

SDGs w Łukasiewiczu

Tańsze, bardziej dostępne i mniej inwazyjne technologie medyczne. Czy to możliwe?

18.03.2022

Zdrowie należy do najważniejszych wartości społecznych. Jak je chronić skutecznie? Czy rozwiązaniem są tańsze, bardziej dostępne i mało inwazyjne technologie medyczne? W jaki sposób rozwój aparatury medycznej wspiera realizację celów zrównoważonego rozwoju? – na te i inne pytania odpowiada dr inż. Aleksander Sobotnicki, zastępca dyrektora ds. badawczych w Łukasiewiczu – Instytucie Techniki i Aparatury Medycznej.

Joanna Grudowska, Łukasiewicz – Centrum Oceny Technologii: Łukasiewicz – ITAM znajduje się w Zabrzcu. To bardzo ważne miasto dla polskiej medycyny.

dr inż. Aleksander Sobotnicki, Łukasiewicz – Instytut Techniki i Aparatury Medycznej: Na Śląsku medycyna, a wraz z nią inżynieria biomedyczna rozwija się prężnie od lat 60. ubiegłego wieku. Jej rozwój przyspieszył w latach 80., kiedy Fundacja Rozwoju Kardiochirurgii założona przez prof. Zbigniewa Religę rozpoczęła prace nad sztucznym sercem. Warto wspomnieć, że Łukasiewicz – ITAM opracował elektroniczny sterownik do pierwszego polskiego sztucznego serca. W ramach programu „Polskie Sztuczne Serce” (lata 2007-2012) w Łukasiewicz-ITAM realizowaliśmy badania dotyczących parametrów biomedycznych w sztucznym sercu.

Obecnie w Zabrzcu, oprócz Łukasiewicz-ITAM, zlokalizowane są znakomite jednostki medyczne: Śląskie Centrum Chorób Serca i kliniki Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, Wydział Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej, wspomniana już Fundacja Rozwoju Kardiochirurgii oraz Śląski Park Technologii Medycznych Kardio-Med Silesia.

Tytuł jednego z projektów, nad którym Pan pracował, brzmi dość skomplikowanie: „System do badań przesiewowych układu sercowo-naczyniowego bazujący na wieloparametrowej analizie hemodynamiki serca i perfuzji naczyniowej w wybranych obszarach ciała”. O co tu chodzi?

Pacjent zgłasza się do lekarza pierwszego kontaktu. Podczas wywiadu okazuje się, że problem pacjenta może mieć podłoże krążeniowe. Czy to oznacza, że lekarz natychmiast powinien wypisać skierowanie do kardiologa? Czy należy skazywać pacjenta na długie czekanie w kolejce do specjalisty? Zamiast kierować pacjenta do kardiologa, lekarz pierwszego kontaktu może go zdiagnozować: z pomocą systemu do pomiaru parametrów układu krążenia wyposażonego w moduł ekspercki.

Badanie jest dwuetapowe. W pierwszym etapie wykonuje się pomiary w pozycji stojącej, w tym próby oddechowe oraz pomiar ciśnienia krwi. W drugim etapie przeprowadza się te same pomiary, ale w pozycji leżącej.

Strona 1 z 7

I teraz czas na wykorzystanie wsparcia modułu eksperckiego.

W badaniu uzyskuje się dużą liczbę danych pomiarowych, których lekarz nie byłby w stanie przeanalizować i zinterpretować. Dlatego zaimplementowany system ekspercki tworzy wyniki badania: opisowe sugestie diagnostyczne i prezentacje graficzne tworzące obraz stanu układu krążenia. Stanowią one realne wsparcie dla lekarza, który z pomocą systemu oraz na bazie swojej wiedzy i doświadczenia podejmuje decyzje. Czy powinien skierować pacjenta do kardiologa, a wcześniej na badania specjalistyczne, czy może problem wcale nie ma podłoża kardiologicznego i rozwiązanie należy szukać gdzie indziej? Autorem koncepcji systemu jest prof. Georgij Biełkonia z Uniwersytetu w Winnicy na Ukrainie.

Dlaczego tak ważna jest poprawa jakości diagnostyki medycznej?

W obszarze zdrowia dąży się do zapewnienia lekarzom narzędzi umożliwiających szybszą i lepszą diagnozę. Na szczęście minęły już czasy, kiedy lekarz dysponował jedynie stetoskopem, a elektrokardiograf był na wyposażeniu nielicznych ośrodków medycznych w Polsce. Technologia rozwinęła się do tego stopnia, że dziś nawet smartwatch może wykonać pomiar EKG. Cieszy mnie postęp w diagnostyce medycznej. Właśnie o to chodzi: żeby diagnostyka stawała się coraz bardziej dostępna, mniej inwazyjna, bardziej bezpieczna i tańsza. Jednocześnie niezwykle istotna jest świadomość, że coraz szerzej dostępne gadzety nie są wyrobami medycznymi do profesjonalnej diagnostyki.

Rozwój technologii sprawia, że usługi medyczne są tańsze i bardziej dostępne, na czym mogą skorzystać osoby z mniej zasobnym portfelem, czy szerzej, kraje słabiej rozwinięte. Istnieje ścisły związek między dobrą jakością diagnostyką medyczną a dobrostanem społeczeństw. Dlatego warto inwestować publiczne pieniądze w obszar zdrowia. To inwestycja, która zwraca się z nawiązką.

O czym świadczy chociażby projekt dotyczący diagnostyki kobiet w ciąży. W trzecim Celu Zrównoważonego Rozwoju (SDG) nawiązuje się do opieki okołoporodowej kobiety i dziecka.

W Łukasiewicz – ITAM prowadzimy od lat badania, nazwijmy je – okołoporodowe, szczególnie pod kątem dobrostanu dziecka. Nasz Instytut opracował system MONAKO, z którego obecnie korzysta ponad 120 oddziałów położniczych w Polsce. System wykonuje nieinwazyjne pomiary częstości rytmu serca płodu oraz skurczów mięśni macicy. Dzięki algorytmom przetwarzania sygnałów i sztucznej inteligencji uzyskujemy informacje na temat stanu płodu, także w sytuacji zagrożenia ciąży. Na podstawie uzyskanych danych możemy ocenić, kiedy nastąpi poród, czy konieczna jest interwencja medyczna. We współpracy z partnerem przemysłowym chcemy rozwinąć to rozwiązanie, by mogło mieć zastosowanie w telemedycynie.

W Polsce kobiety, których ciąża jest zagrożona, są hospitalizowane albo znajdują się pod ścisłym nadzorem lekarza. Tymczasem pacjentce można dostarczyć narzędzie telemedyczne, którym będzie wykonywać pomiary samodzielnie, bez wychodzenia z domu. Zebrane dane trafią do systemu, który je przeanalizuje. Wyniki otrzyma zarówno lekarz, jak i pacjentka. Komunikat skierowany do pacjentki jest prosty i skonstruowany tak, by nie wywoływać niepokoju. To narzędzie odciąża służbę zdrowia oraz zwiększa komfort pacjentek.

Czy kobiety w ciąży mają już dostęp do takiego narzędzia diagnostycznego?

Niestety nie. Barię są pieniądze. Ta forma opieki medycznej nie jest finansowana w ramach podstawowej opieki zdrowotnej. Problemem jest też podatność części aparatury na uszkodzenia przy użytkowaniu przez osoby bez kwalifikacji medycznych, w warunkach domowych. Mimo wspomnianych trudności próbujemy rozwiązać kwestię dostępności technologii do samodzielnej diagnostyki dla kobiet w ciąży. Obecnie opracowujemy urządzenie, które informacje diagnostyczne uzyska na podstawie sygnałów EKG płodu rejestrowanych z brzucha matki, za pośrednictwem elastycznego pasa Mam nadzieję, że w przyszłości będzie można go wyprodukować za maksymalnie kilkanaście złotych.

Pas diagnostyczny to nie jedyna tzw. technologia ubieralna (*weareable*), nad którą pracujecie w Łukasiewicz-ITAM.

Wraz z naukowcami z Wydziału Chemii Politechniki Śląskiej prowadzimy prace nad tekstronicznym T-shirtem z zastosowaniem nanotechnologii i nowoczesnych rozwiązań włókienniczych. Koszulka umożliwi wykonanie badania EKG bez użycia przyklejanych do ciała elektrod, samodzielnie, w domu, podczas uprawiania sportu. Dla pacjentów oznacza to większy komfort, dla lekarza – większą powtarzalność pomiarów wykonywanych w warunkach domowych. Takie technologie istnieją na świecie, ale końcowy produkt wciąż jest zbyt drogi dla pacjentów. Wysiłki badaczy i inżynierów powinny więc zmierzać w kierunku obniżenia ceny technologii produkcji aparatury i sprzętu diagnostycznego.

Obniżanie kosztów technologii jest konieczne, ale czy tańsze technologie zawsze wygrywają?

W Łukasiewicz-ITAM przez lata rozwijaliśmy elektrostymulację, głównie do zastosowań kardiologicznych. Opracowaliśmy mało inwazyjną metodę diagnostyki i terapii arytmii, szczególnie nadkomorowych. To bezbolesna dla pacjenta metoda, polegająca na wprowadzeniu do przełyku na wysokości serca specjalistycznej elektrody w celu przeprowadzenia elektrycznej stymulacji serca. Umożliwia szybkie podjęcie decyzji o dalszym postępowaniu z pacjentem z bólem w klatce piersiowej. Możliwe jest również wyzwolenie, a następnie umiarowanie arytmii w celach diagnostycznych. Choć znacznie tańsza i mniej inwazyjna, technologia ta została wyparta przez metody może bardziej precyzyjne, lecz w pełni inwazyjne. Mimo wszystko jestem zdania, że należy stawiać na rozwój technologii medycznych ukierunkowany na obniżenie ich kosztów, a co za tym idzie dostępności dla wszystkich potrzebujących.

Świat z nadzieją patrzy na technologie medyczne. Widzi się w nich szansę na rozwiązanie najbardziej palących problemów współczesności.

Migotanie przedsionków stanowi obecnie poważny problem medyczny. Nieleczony, często stanowi przyczynę udarów niedokrwiennych mózgu. Jedną z powszechnie stosowanych metod terapii zdiagnozowanego migotania przedsionków jest ablacja. Najczęściej zabieg ablacji polega na wprowadzeniu przez naczynie krwionośne do serca, specjalnej elektrody, która wysyła impulsy do problematycznego obszaru. Impulsy, termicznie niszczą komórki, przecinając drogi transmisji sygnału elektrycznego odpowiedzialnego za powstawanie arytmii. Skuteczność ablacji jest wysoka. Po zabiegu pacjenci nie muszą na stałe poddawać się farmakoterapii. Jednocześnie zabieg ablacji wiąże się z zagrożeniami. W

przypadku konieczności powtarzania zabiegów, może pojawiać się martwica mięśnia sercowego. Wzrasta ryzyko niewydolności serca.

Czy mamy jakąś bezpieczniejszą i skuteczniejszą alternatywę?

Wydaje się, że skuteczniejszą i bezpieczniejszą alternatywą dla klasycznej ablacji termicznej jest nieodwracalna elektroporacja. Elektroporacja nie powoduje martwicy tkanek i jest bezpieczna dla naczyń i nerwów. Ma szansę stać się również wiodącą metodą terapii onkologicznych, kiedy pacjent nie chce lub nie może być leczony operacyjnie. Dzięki pozyskaniu finansowania z Centrum Łukasiewicz w ramach dotacji celowych, w Łukasiewicz-ITAM pracujemy nad urządzeniem do zastosowań ablacji elektroporacyjnej. Mam nadzieję, że już w niedługim czasie możliwe będzie rozpoczęcie badań przedklinicznych i klinicznych z wykorzystaniem pierwszych egzemplarzy aparatu.

Ogromnym wyzwaniem społecznym jest starzenie się społeczeństwa.

Przybywa osób starszych, nad którymi opieka staje się problematyczna z wielu względów, także kulturowych. Coraz więcej osób starszych mieszka samotnie. Młodszy członkowie rodziny nie mogą im zapewnić odpowiedniej opieki: mieszkają daleko, pracują, nie mają wystarczająco dużo czasu. Rozwiązaniem problemu – przynajmniej częściowym – może być telemedycyna, w szczególności nadzór i monitorowanie podstawowych parametrów życiowych osób starszych. Rozwój telemedycyny bardzo przyspieszył w czasie pandemii. Telemedycyna stała się w aspektach zarówno prawnym, jak i mentalnym równoprawnym środkiem zapewnienia opieki medycznej.

Spotkaliśmy się, żeby porozmawiać także o zrównoważonym rozwoju. Jak Pan rozumie to pojęcie?

Na całym świecie społeczeństwa dążą do rozwoju, którego celem jest zapewnienie ludziom lepszego poziomu życia. Rozwój jest wpisany w naturę człowieka. W rozwijaniu gospodarki zapędziliśmy się jednak za daleko. Wszelkie wyzwania z jakimi się mierzymy wynikają z rozwoju cywilizacji i człowieka.

Degradacja środowiska naturalnego postępuje, rosną nierówności społeczne. **Na szczęście rośnie świadomość, że świat można urządzić inaczej, czego wyrazem jest zyskująca na popularności idea zrównoważonego rozwoju. Chciałbym, żebyśmy nie doprowadzili do sytuacji, w której przyszłe pokolenia odziedziczą po nas zniszczoną planetę i będą musiały się borykać z konsekwencjami nierozważnego stylu życia swoich poprzedników.**

Co się zmieniło, odkąd instytuty połączyły się w Sieć Badawczą Łukasiewicz?

Powstanie Łukasiewicza oznacza szereg korzyści dla przedsiębiorców. Procedury kontaktu zostały uproszczone, wzrósł standard obsługi i współpracy między biznesem, a instytutami. Przedsiębiorca nie musi już szukać interesujących go kompetencji w poszczególnych instytutach. Teraz może uzyskać wsparcie lub zainicjować współpracę korzystając z systemu wyzwań rzucanych wszystkim pracownikom Sieci Łukasiewicz.

Łukasiewicz – ITAM istnieje od kilku dziesięcioleci. Powstanie Łukasiewicza zdynamiczowało działalność Instytutu oraz zaktywizowało pracowników. Parę osób zainspirowało do pracy naukowej system doktoratów wdrożeniowych. Najprawdo-

podobnie już za dwa lata będziemy mieć kolejnych czterech doktorów. Ścieżka doktoratów wdrożeniowych wsparta jest atrakcyjnym finansowaniem w formie stypendiów. Jest to dobra forma motywacji – praca naukowa w Polsce powinna być atrakcyjna również finansowo dla osób, które się nią zajmują.

Doktoraty wdrożeniowe realizowane w Łukasiewiczu wpisują się w 9 Cel Zrównoważonego Rozwoju (SDG): Budowanie stabilnej infrastruktury, promowanie zrównoważonego uprzemysłowienia oraz wspieranie innowacyjności.

Nawiązując do tego celu, doktoraty wdrożeniowe pozwalają zwiększać liczbę pracowników ze stopniem naukowym również w przemyśle. Taka forma inwestycji Państwa w naukę stosowaną może w przyszłości przynieść duże korzyści w postaci zmiany podejścia sektora przemysłowego do innowacji, zrozumienia konieczności ciągłego rozwoju produktów, pozyskiwania nowych technologii, a nie wyłącznie eksploatacji już posiadanych. Świadomość ta w połączeniu z możliwościami wsparcia finansowego prac badawczo-rozwojowych w ramach programów krajowych i unijnych powinna zaowocować nowymi projektami, których beneficjentami będą przecież również Instytuty Łukasiewicza.



Jakie Cele Zrównoważonego Rozwoju realizuje dr inż. Aleksander Sobotnicki z Łukasiewicza, który zajmuje się opracowywaniem nowoczesnej, tańszej i bardziej dostępnej aparatury medycznej?



Zapewnić wszystkim ludziom w każdym wieku zdrowe życie oraz promować dobrobyt

- zmniejszanie wskaźnika śmiertelności okołoporodowej i poprawa opieki okołoporodowej
- obniżanie przedwczesnej umieralności z powodu chorób niezakaźnych
- zapewnianie powszechnej opieki zdrowotnej oraz dostępu do podstawowej opieki zdrowotnej
- realizowanie badań i tworzenie innowacji związanych z chorobami niezakaźnymi



Wylimitować ubóstwo we wszystkich jego formach na całym świecie

- zmniejszanie ubóstwa zdrowotnego
- zapewnianie wszystkim równego dostępu do opieki i podstawowych usług medycznych oraz właściwych nowych technologii



Promować stabilny, zrównoważony i inkluzywny wzrost gospodarczy, pełne i produktywne zatrudnienie oraz godną pracę dla wszystkich ludzi

- zwiększanie poziomu wydajności gospodarczej poprzez dywersyfikację, modernizację technologiczną i innowacje



Budować stabilną infrastrukturę, promować zrównoważone uprzemysłowienie oraz wspierać innowacyjność

- realizowanie badań i podnoszenie poziomu technologicznego sektora przemysłowego poprzez innowacje i zwiększenie liczby pracowników sektora badawczo-rozwojowego

SDGs w Łukasiewiczu

Bohater wywiadu:



Dr inż. Aleksander Sobotnicki
Łukasiewicz – Instytut Techniki i Aparatury
Medycznej

Absolwent Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki, Politechniki Śląskiej. Stopień doktora w dyscyplinie inżynieria biomedyczna uzyskał na Wydziale Mechatroniki Politechniki Warszawskiej. Specjalizuje się w problematyce związanej z rejestracją i analizą danych biomedycznych, konstrukcją nowoczesnej aparatury medycznej i oprogramowania wspomagającego diagnostykę. W Łukasiewicz – ITAM pracuje od 25 lat, pełniąc funkcje konstruktora, kierownika zakładu, aktualnie Dyrektora ds. badawczych. Najbardziej ceni projekty badawcze, realizowane przy ścisłej współpracy ze środowiskiem medycznym, z wizją wdrożenia wyników w praktyce klinicznej.

SDGs w Łukasiewiczu

Autorka serii „SDGs w Łukasiewiczu”:



Joanna Grudowska
Młodszy specjalista ds. analiz w Łukasiewicz –
Centrum Oceny Technologii
Ambasadorka Zrównoważonego Rozwoju

Absolwentka Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Socjolożka, która bada i analizuje naukę, technologie i innowacje (STI) oraz zrównoważony rozwój. Szczególnie bliskie są jej obszary: narodowego systemu innowacji, wyzwań cywilizacyjno-rozwojowych i wartości w tworzeniu innowacji. Interesuje się społecznymi studiami nad nauką i technologią (STS). Jako Ambasadorka Zrównoważonego Rozwoju stara się zwiększać potencjał publicznego sektora B+R do realizowania Celów Zrównoważonego Rozwoju.

SDGs w Łukasiewiczu

Strona 7 z 7