

Laureatami Konkursu **Popularyzator Nauki 2017** (Fot. 1) zostali **prof. Tadeusz Wibig, dr hab. Andrzej Katunin, Jan Świerkowski, portal „Nauka o klimacie”, program „Astronarium” oraz Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN**. Konkurs został przeprowadzony po raz 13. W uroczystej gali wręczenia nagród w Centrum Nauki Kopernik uczestniczyli wicepremier Jarosław Gowin oraz prezes Polskiej Agencji Prasowej. Kapituła konkursu pod przewodnictwem prof. Michała Kleibera wybierała laureatów w pięciu podstawowych kategoriach: Naukowiec, Animator, Instytucja, Zespół i Media.



Fot. 1. Statuetki Popularyzatorzy Nauki.

Nagrodę główną w Konkursie PAP i MNiSW dla popularyzatorów nauki, za całokształt działalności związanej z popularyzacją, przyznano prof. Tadeuszowi Wibigowi z Wydziału Fizyki i Informatyki stosowanej Uniwersytetu Łódzkiego oraz z Zakładu Astrofizyki Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Łodzi.

Nagrodę w kategorii Naukowiec otrzymał dr hab. Andrzej Katunin z Instytutu Podstaw Konstrukcji Maszyn Politechniki Śląskiej. Naukowiec jest ekspertem geometrii fraktalnej. Każdego roku podczas Śląskiej Nocy Naukowców opowiada o obiektach zbudowanych z coraz to mniejszych kopii samych siebie, i współpracuje z Uniwersytetami Dziecięcymi i wraz ze swoimi studentami popularyzuje zagadnienia z pogranicza mechaniki,

chemii i nauk o materiałach. Laureat jest pasjonatem popularyzacji nauki.

Laureatem w kategorii Animator został Jan Świerkowski; lider Instytutu B61 popularyzuje naukę łącząc pracę artystów i badaczy. Przygotowane przez niego przedstawienia obejrzało ponad 20 tys. widzów, a wystawa „Cosmic Underground”, zrealizowana w pociągu towarowym, przemierzyła Europę z Tallinna, przez Polskę, do Lizbony.

W kategorii Instytucja nagrodę otrzymał Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN. Instytut od lat koordynuje Noc Naukowców „**Fusion Night**” w Olsztynie, organizuje piknik „Nauka też Sztuka” i patronuje konferencjom Polskiej Akademii Dzieci. Pracownicy Instytutu zainicjowali warsztaty zagadek, stworzyli mobilne laboratorium - Arka Noego dla ginących gatunków, które podróżuje po całej Polsce.

W kategorii Zespół zwycięzcami okazali się twórcy portalu „Nauka o klimacie”: prof. Szymon Malinowski, dr Aleksandra Kardaś, Marcin Popkiewicz oraz Anna Sierpińska. Opisywali oni (i obalili) już ponad sto mitów na temat klimatu, a facebookowy profil „Nauki o klimacie” zgromadził już prawie 13 tys. fanów. Od kilku lat organizują też plebiscyt na klimatyczną bzdurę roku.

W kategorii Media zwyciężył program „Astronarium”, tworzony w TVP Bydgoszcz. Każdy odcinek popularnonaukowego programu na temat astronomii ogląda do miliona osób. W grudniu wyemitowano 50. odcinek, ale jego twórca Bogumił Radajewski ma pomysły na kilkadziesiąt kolejnych.

Kapituła konkursu przyznała dwa wyróżnienia: Marcie Szmigiel, doktorantce Wydziału Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wro-

clawskiej. Jury doceniło jej warsztaty dla dzieci, podczas których fizycyza popularyzuje zagadnienie związane z optyką. Projektom towarzyszyła inicjatywa przesiewowych badań wzroku 1625 dzieci.

Pracownikom Katedry i Zakładu Chemii Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, którzy uczestniczą w festiwalach popularyzatorskich, dniach otwartych i piknikach naukowych, przybliżając dzieciom i dorosłym chemię oraz biochemię człowieka. Wykładają na Uniwersytecie Młodego Odkrywcy, prowadzą warsztaty dla szkół ponadgimnazjalnych czy w Podmokrańskim Festiwalu Nauki. Ich projekty były nagradzane jako najlepsze pokazy czy pikniki w ramach Lubelskiego Festiwalu Nauki.

Kolejny raz redakcja PAP Nauka w Polsce przyznała też pozaregulaminowe Wyróżnienie im. red. Tomasa Trzcieskiego za wzorcową politykę informacyjną dla Instytut Zoologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Zoolodzy nie potrzebują biura prasowego, żeby często i spontanicznie gościć zarówno w mediach lokalnych, jak i ogólnokrajowych. Kierownik jednostki prof. Piotr Tryjanowski za priorytet uznaje dzielenie się wynikami badań ze społeczeństwem. (wg Nauka w Polsce oraz w tryn wyróżnionych instytucji)

Nowy program Międzynarodowe Agendy Badawcze finansowany przez Fundację Nauki Polskiej. W ramach najnowszej edycji programu przyznano dofinansowanie dla 3 projektów. **Światowej klasy naukowcy, prof. Marek Żukowski (Fot. 2) oraz prof. Paweł Horodecki (Fot. 3) otrzymali 35 milionów złotych na utworzenie w Uniwersytecie Gdańskim Międzynarodowego Centrum Teorii Technologii Kwantowych (International Centre for Theory of Quantum Technologies, ICTQT). Strategicznym partnerem jest Austriacka**

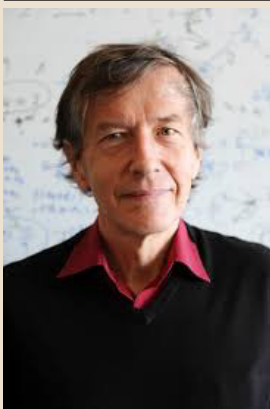
Akademia Nauk (Instytut Optyki Kwantowej i Informatyki Kwantowej), jeden z najlepszych ośrodków naukowych w tej dziedzinie na świecie. Na czele centrum stanie prof. Marek Żukowski z Uniwersytetu Gdańskiego.

Prof. Marek Żukowski z Uniwersytetu Gdańskiego stanie na czele Międzynarodowego Centrum Teorii Technologii Kwantowych oraz jednej z grup badawczych. Jest ekspertem w dziedzinie mechaniki kwantowej i kwantowej interferometrii, autorem ponad 150 prac naukowych, publikowanych m.in. w najważniejszych światowych czasopismach, takich jak *Nature* czy *Physical Review Letters*. Prof. Paweł Horodecki z Politechniki Gdańskiej, będzie liderem grupy naukowej w ICTQT. Jego artykuły z dziedziny kwantowej teorii informacji i podstaw mechaniki kwantowej, były cytowane ponad 14 000 razy.

W nowym Centrum na Uniwersytecie Gdańskim naukowcy będą prowadzić badania w zakresie fundamentalnych zagadnień fizyki kwantowej, komunikacji i informacji kwantowej oraz technologii kwantowych. Działania Centrum skupią się na rozwoju nowych technologii, z naciskiem na cyberbezpieczeństwo oraz nowe techniki obliczeniowe. Są to badania, które będą stanowiły podwaliny dla kluczowych w przyszłości branż technologii informatycznych, takich jak bezpieczeństwo i rozwój Internetu kwantowego, komputerów kwantowych oraz sieci kwantowych, a także rozwój symulacji kwantowych. Kwantowe szyfry są całkowicie bezpieczne, a możliwość ich złamania oznaczałaby złamanie praw natury.

W nowopowstałym centrum utworzonych zostanie 6 grup ba-

dawczych, w których planowane jest zatrudnienie ponad 30 osób. Na stanowiska liderów oraz członków grup badawczych rozpisane zostaną międzynarodowe konkursy. W grupach znajdą się miejsca dla doktorantów oraz studentów UG, którzy będą mogli uczyć się od najlepszych specjalistów w dziedzinie. Uniwersytet Gdański jest miejscem narodzin słynnej na całym świecie gdańskiej szkoły informatyki kwantowej.



Fot. 2. Prof. Marek Żukowski.

W ramach swoich działań centrum planuje podejmować współpracę także z innymi ośrodkami naukowymi oraz partnerami przemysłowymi prowadzącymi badania eksperymentalne m.in. dla wdrażania wyników swoich prac. Innym ośrodkiem współpracującym będzie Centrum Optycznych Technologii Kwantowych, które powstanie na Uniwersytecie Warszaw-



Fot. 3. Prof. Paweł Horodecki.

skim, które powstanie także w ramach najnowszej edycji programu Międzynarodowych Agend Badawczych FNP.

Kolejny MAB w najnowszej edycji będzie realizowany w Gdańskim Uniwersytecie Medycznym (prof.

Jan Dumański i prof. Arkadiusz Piotrowski). Dofinansowanie otrzymał projekt „Mutations acquired during lifetime that lead to increased risk for human disease, with focus on cancer” (Mutacje nabyte w ciągu życia, powodujące zwiększone ryzyko chorób ludzkich, ze szczególnym wskazaniem na raka. Partnerem strategicznym jest Uniwersytet w Uppsali (Szwecja).

Informacja o rozstrzygniętym trzecim konkursie także na stronie WWW Fundacji na rzecz Nauki Polskiej. Informacje o programie i projektach w

ramach programu MAB również na stronie WWW Fundacji na rzecz Nauki Polskiej. (wg witryny FNP i UG)

Fundacja na rzecz Nauki Polskiej rozstrzygnęła konkursy w programach TEAM-TECH Core Facility (konkurs 4/2017) oraz TEAM-TECH Core Facility PLUS (konkurs nr 2/2017). Finansowanie na łączną kwotę prawie 8,5 mln zł otrzymały trzy projekty.

Celem programów „core facility” jest stymulowanie wykorzystania dostępnej w Polsce aparatury naukowo-badawczej oraz wsparcie, zwłaszcza instytucji naukowych, w udostępnianiu tej aparatury i świadczeniu usług badawczych odbiorcom z sektora badawczo-rozwojowego.

Nagrodzone projekty zostały wyłonione w toku trzyetapowej oceny merytorycznej spośród dziewięciu zgłoszonych do konkursu w obu programach. Przyznane środki pozwolą na sfinansowanie łącznie 10 miejsc pracy dla naukowców zatrudnionych w projektach oraz 4 stypendiów dla młodych naukowców (studentów i doktorantów) zaangażowanych w realizację prac badawczych.

W programie TEAM-TECH Core Facility granty w wysokości prawie 3,5 mln zł każdy zdobyli: prof. dr hab. Andrzej Dziembowski (Fot. 4) z Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie; środki przeznaczy na stworzenie pracowni inżynierii genomu myszy, w celu uzyskiwania modeli zwierzęcych do badań biomedycznych i przedklinicznych; dr Sebastian Glatt, (Fot. 5) który w Małopolskim Centrum Biotechnologii w Krakowie tworzyć będzie Laboratorium Biologii Strukturalnej, aby w nim rozwijać zaawansowane techniki pomiarowe w zakresie biologii strukturalnej, które mogą przyczynić się do identyfikacji markerów diagnostycznych i opracowania nowych farmaceutyków.

W programie TEAM-TECH Core Facility PLUS grant w wysokości prawie 1,5 mln zł zdobyła dr hab. Katarzyna Piwocka (Fot. 6) z Instytutu



Fot. 4. Prof. Andrzej Dziembowski.

Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego PAN w Warszawie, która będzie zajmować się stworzeniem platformy cytometrycznej do oznaczania specyficznych zestawów markerów białkowych wspomagających rozwój terapii spersonalizowanych. (wg witryny FNP)

Komisja Europejska ogłosiła 29 stycznia 2018 r. wyniki konkursu Marii Skłodowskiej-Curie na granty indywidualne dla naukowców – **MSCA Individual Fellowships w ramach Programu Horyzont 2020**. W sumie 1348 naukowców otrzymało taki grant na łączną sumę 250 mln euro. Więcej informacji: <http://www.kpk.gov.pl/?p=41726>

Granty indywidualne MSCA są przyznawane naukowcom, którzy mają więcej niż 4 lata doświadczenia (liczone od momentu uzyskania tytułu magistra) lub stopień doktora, na prowadzenie badań w instytucji ulokowanej w dowolnym kraju, pod warunkiem, że naukowiec nie mieszkał w danym kraju dłużej niż 12 miesięcy w ciągu ostatnich trzech lat (od tej reguły są wyjątki).

W Polsce 4 naukowców będzie realizować grant indywidualny: na Uniwersytecie Warszawskim, na Uniwersytecie Gdańskim, w Centrum Astronomicznym Mikołaja Kopernika i w Instytucie Medycyny Doświadczalnej im. M. Mossakowskiego.

W Gdańsku będzie realizowany projekt pt. „Datowanie skamieniałości przy użyciu danych molekularnych – innowacyjne podejście do określenia wieku bursztynu bałtyckiego” (AMBER). Głównym założeniem projektu AMBER jest opracowanie nowej metody dokładnego datowania gatunków kopalnych zachowanych w bursztynie bałtyckim, co będzie przełomowym osiągnięciem dla badań ewolucyjnych wykorzystujących dane pochodzące z materiałów kopalnych. Pośród żywic kopalnych,

bursztyn bałtycki z północnej Europy jest wyjątkowym depozytem cechującym się bardzo dużą liczbą zachowanych w nim okazów. Mimo, że jest największym i najbardziej różnorodnym źródłem kopalnych organizmów, o kluczowym znaczeniu dla datowania filogenezy różnych grup taksonomicznych, to dotychczasowe metody zastosowane do

określenia jego wieku geologicznego nie przyniosły oczekiwanych rezultatów. Opracowanie nowej metody będzie możliwe dzięki wykorzystaniu informacji genetycznych, cech morfologicznych oraz potencjału nowej metody szacowania czasu dywergencji opartej na statystyce bayesowskiej.

Projekt będzie realizowany przez dr Dagmarę Żyłę pod opieką dr Tracy Heath (Iowa State University of Science and Technology) oraz dr. hab. Jacka Szwedo, prof. UG (Uniwersytet Gdański). Czas trwania projektu: 1 września 2018 r. – 31 sierpnia 2020 r. Budżet projektu: 147 296,40 EURO. Więcej informacji na ec.europa.eu (wg inf. w witrynach UG i Krajowy Punkt Konsultacyjny)

Doktor Jakub Szewczyk (Fot. 7) z Zakładu Psychologii Eksperymentalnej IP UJ został laureatem stypendium indywidualnego Marii Skłodowskiej-Curie (Maria Skłodowska-Curie Individual Fellowships) finansowanego przez Unię Europejską. Psycholog w ramach 3-letniego stypendium będzie prowadził badania nad rozumieniem języka u boku dwóch ekspertów z USA i Holandii. Laureat zajmuje się procesami, które umożliwiają rozumienie słyszanych lub czytanych słów, w szczególności interesuje się predykcjami, czyli przewidywaniami tworzonymi na bieżąco

przez mózg. W badaniach wykorzystuje metodę EEG pozwalającą na podglądanie pracy mózgu milisekunda po milisekundzie. Atutem w badaniach jest bogactwo form gramatycznych języka polskiego pozwalające na badanie zjawisk, które są trudne do uchwycenia w eksperymentach wykorzystujących inne języki np. język angielski.

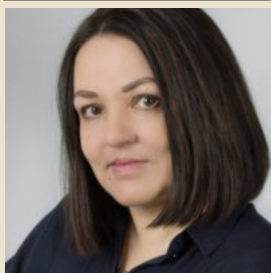
W pierwszej fazie projektu naukowcy zamierzają stworzyć komputerowy model języka, oparty o rekurencyjne sieci neuronowe wyuczone na próbkach tekstu zawierających miliony słów (jak w Tłumaczu Google). Wyuczony model będzie doskonale znał właściwości języka i będzie w stanie obliczyć jak się zmienia przewidywalność poszczególnych słów, ich kategorii (rzeczowniki, czasowniki, itp.) lub ich cech gramatycznych, w każdym miejscu tekstu. W drugiej fazie projektu badacze wybiorą kilka opowiadań i wykorzystają powyższy model by je scharakteryzował. Model odpowie na pytanie, jakie słowa i ich cechy są przewidywalne w każdym punkcie wybranych przez nich opowiadań. W kolejnym etapie naukowcy poproszą badane osoby o czytanie tych opowiadań. Równoległe z tą czynnością badacze będą podglądać pracę mózgu czytających za pomocą zaawansowanych technologii neuroobrazowania takich jak EEG, MEG oraz aparatury śledzącej na którym słowie badani aktualnie skupiają wzrok. Wyniki powinny dostarczyć odpowiedzi, jakie

informacje badani faktycznie przewidywali w danym miejscu opowiadania i jakie miało to skutki dla ich dalszego rozumienia tekstu oraz które części mózgu biorą udział w tworzeniu przewidywań. Stypendysta spodziewa się, że badania przybliżą naukowców do zrozumienia tego jak ludzki umysł jest w stanie z pozorną łatwością zamieniać słowa w myśli. (wg witryny UJ, http://www.uj.edu.pl/wiadomosci/-/journal_content/56_INSTANCE_d82IK-Zvhit4m/10172/138937199)

Nagrody im. Jana Heweliusza za rok 2017. Biochemik, prof. Michał



Fot. 5. Dr Sebastian Glatt.



Fot. 6. Prof. Katarzyna Piwocka.



Fot. 7. Dr Jakub Szewczyk.

Woźniak (Fot.8) z Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, członek Polskiego Towarzystwa Biochemicznego oraz socjolog i historyk prof. Cezary Obracht-Prondzyński z Uniwersytetu Gdańskiego zostali laureatami nagrody im. Jana Heweliusza za rok 2017, tzw. gdańskiego Nobla.

Prof. Michał Woźniak otrzymał nagrodę w kategorii nauk przyrodniczych i ścisłych „za wybitne osiągnięcia naukowe dotyczące molekularnego mechanizmu sygnalizacji stresu oksydacyjnego”.

Prof. Michał Woźniak mówił podczas uroczystości, że jeszcze jako student zdecydował się zostać tzw. teoretykiem. Zrezygnował z pracy lekarza na rzecz nauk podstawowych, w jego przypadku biochemii, a później chemii medycznej. Obecnie profesor zajmuje się „zagadnieniem inhibicji białkowych jako strategii przeciwko chorobom zakaźnym i bioterroryzmowi”. Wcześniej prowadził badania związane z rakiem, w tym autoeliminacją komórek mięsaka kościopochodnego czy działaniem witaminy D₃ hamującym wzrost komórek nowotworowych skóry. Laureat, profesor nauk medycznych i nauczyciel akademicki, zawodowo jest związany z Akademią Medyczną w Gdańsku, obecnie Gdańskim Uniwersytetem Medycznym. Od 1999 roku kieruje Katedrą i Zakładem Chemii Medycznej. Naukowo specjalizuje się w zagadnieniach z zakresu biochemii. Zajmuje się m.in. badaniami dotyczącymi mechanizmów reakcji wolnorodnikowych w mechanizmie powstawania (patogenezie) chorób i procesach zaprogramowanej i martwiczej śmierci komórek nowotworowych. Opublikował ok. 230 artykułów naukowych. Prof. Michał Woźniak od lat należy do Towarzystwa Biochemicznego, przewodniczył Oddziałowi PTBioch w Gdańsku, organizował lub współorganizował Zjazdy PTBioch, był przez kilka kadencji aktywnym członkiem Zarządu Głównego.



Fot. 8. Prof. Michał Woźniak.

Prof. Cezary Obracht-Prondzyński, znany popularyzator kultury kaszubskiej i wiedzy o Kaszubach, otrzymał nagrodę w kategorii nauk humanistycznych i społecznych „za wybitne osiągnięcia w badaniach kultury Kaszub i Pomorza”.

Nagrody im. Jana Heweliusza, najważniejsze naukowe wyróżnienia przyznawane przez miasto już po raz trzydziesty wręczono w Ratuszu Głównego Miasta. Uroczystość odbyła się w 407. rocznicę urodzin wybitnego gdańskiego astronoma Jana Heweliusza. Nagroda naukowa

miasta Gdańska im. Jana Heweliusza została ustanowiona w 1987 r. Przez pierwsze kilkanaście lat wyróżnienie przyznawano wyłącznie w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych. Od 2001 r. przyznaje się je także w dziedzinie nauk humanistycznych, a w 2013 r. kategorię tą poszerzono o nauki społeczne. Dotychczas nagrodę otrzymało 45 naukowców, m.in. literaturoznawca i pisarz prof. Stefan Chwin oraz lekarz i naukowiec prof. Krzysztof Narkiewicz. (na podstawie inf. PAP, m-jana-heweliusza-za-2017-rok.html)

Prestżowy grant ERC. Projekt dr hab. Magdaleny Król (Fot. 9), prof. SGGW otrzymał w 2016 roku finansowanie z Europejskiej Rady ds. Badań (ERC) o wartości ponad 1,4 mln euro. Dzięki tej dotacji na Wydziale Medycyny Weterynaryjnej SGGW powstało Laboratorium Król Lab z zespołem naukowców. Będą oni przez pięć lat realizowali projekt badawczy, którego celem jest wyjaśnienie zjawiska biologicznego odkrytego przez prof. Magdaleny Król. Podczas wieloletniej pracy naukowej związanej z badaniem nowotworów zauważyła ona, że pewne komórki układu immunologicznego przekazują komórkom nowotworowym



Fot. 9. Prof. Magdalena Król.

specyficzną grupę białek i wpadła na pomysł wykorzystania tej wiedzy w praktyce onkologicznej. Ten mechanizm prawdopodobnie może zostać wykorzystany do precyzyjnego dostarczania leków niszczących nowotwór bezpośrednio do guza.

O przyznaniu grantu ERC decyduje grono wybitnych naukowców. Statystycznie aż 20% wyróżnionych w ten sposób projektów badawczych doprowadziło do prawdziwego przełomu w nauce, a wyniki 50% przyczyniły się do znacznego postępu.

Dorobek naukowy prof. Magdaleny Król był już wcześniej znaczący i doceniany. Jest ona laureatką nagrody naukowej tygodnika „Polityka” (2013), także zwyciężczynią plebiscytu „Polacy z werwą” w kategorii nauka (2014). O dorobku naukowym i badaniach prowadzonych przez prof. Magdaleny Król można przeczytać na stronie <http://www.media.sggw.pl/pr/326140/praca-naukowa-to-moje-hobby>. Wiadomości o pracy zespołu prof. Magdaleny Król i innych naukowców z SGGW zajmujących się diagnostyką i terapią nowotworów są dostępne w artykule <http://www.media.sggw.pl/pr/343471/naukowcy-z-sggw-opracowujane-metody-walki-z-rakiem>.

W konkursie na międzynarodowe badania z zakresu biologii molekularnej roślin, zorganizowanym przez sieć ERA-CAPS (ang. *ERA-Net for Coordinating Action in Plant Sciences*) **wyłoniony został projekt badawczy z udziałem naukowców z Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego.**

Projekt „Rola mechanicznej regulacji lokalnej zmienności w formowaniu powtarzalnych organów roślinnych (V-Morph)” realizuje zespół z Katedry Biofizyki i Morfogenezy Roślin UŚ pod kierownictwem prof. dr hab. Doroty Kwiatkowskiej we współpracy z grupami badawczymi z Francji i Niemiec. Koordynatorem międzynarodowego projektu jest prof. Arezki Boudaoud z École normale supérieure de Lyon (Francja).

Do rozbudowanych celów projektu jest: analiza przestrzennej i czasowej zmienności morfogenezy działki kielicha na wszystkich poziomach organizacji z uwzględnieniem wzrostu i czynników regulujących; identyfikacja i charakterystyka genów regulujących zmienność z wykorzystaniem analizy przesiewowej mutantów o zaburzonej strukturze i mechanice ściany komórkowej, hydraulice organów i percepcji sygnałów mechanicznych; integracja rozpoznanych mechanizmów w modelach mechanicznych wzrostu i doświadczalne testowanie modeli, w szczególności na drodze mikromanipulacji mechanicznych i genetycznych działek. ERA-CAPS jest siecią agencji finansujących badania naukowe w dziedzinie biologii molekularnej roślin. Do obszarów priorytetowych wspieranych przez tę sieć należą: zdrowa i bezpieczna żywność, produkty pochodzenia roślinnego oraz zrównoważone rolnictwo, leśnictwo i krajobraz. Poza omówionym projektem skierowano w wyniku konkursu do finansowania 11 innych; informacje dostępne są na stronie: www.ncn.gov.pl. (wg witryny UŚ)

Studenci z Instytutu Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego Tomasz Szoldra, Paweł Matus i Jakub Czartowski zdobyli srebrny medal w konkursie University Physics Competition (Fot. 10). Opiekunem naukowym zespołu jest prof. Krzysztof Sacha. Światowe uniwersyteckie zawody fizyczne odbyły się w listopadzie 2017 roku, uczestniczyło w nich 265 drużyn. Wyniki ogłoszono w styczniu br. Konkurs odbywał się w trybie korespondencyjnym i trwał 48 godzin. Zadaniem konkurujących drużyn było samodzielne napisanie pracy na jeden z dwóch tematów do wyboru; zwykle polega ono na rozwiązaniu złożonego problemu fizycznego przy użyciu symulacji komputerowych. Studenci z Krakowa mieli w zadaniu „Solar Sailing to Mars” zaprojektować statek kosmiczny, który wyko-

zystując ciśnienie promieniowania emitowanego przez Słońce via „słoneczny żagiel”, miał pozwolić na rejs z Ziemi na Marsa. Z wyjaśnienia studentów wynikało, że sonda miała być napędzana i sterowana przy użyciu żagla słonecznego, działającego jak wielkie lustro. Gdy światło odbija się od powierzchni żagla, wywiera na niego ciśnienie. Problem, z którym trzeba było się zmierzyć, polegał na ustaleniu, w jaki sposób należy zmniejszyć ustawienie żagla w trakcie lotu, żeby sonda dotarła do Marsa, nie rozbijając się przy tym. Nadto zasadnicze było także określenie najbardziej optymalnej wielkości żagla.

W konkursie University Physics Competition drużyny z Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ startują od 2012 roku.

W 2016 roku drużyna w składzie Piotr Staroń, Paweł Zalecki i Tomasz Szoldra również zdobyła srebrny medal. (wg witryny UJ). Można obejrzeć film i sondę w ruchu: http://www.uj.edu.pl/wiadomosci/osiagniecie/-/journal_content/56_INSTANCE_18X2dMY-sL07A/10172/138821525

NCN ułatwia realizację grantów – pismo wyjaśniające. W odpowiedzi na sphywające ze środowiska naukowego postulaty, Narodowe Centrum Nauki podjęło decyzję o ujednoczeniu części zasad dotyczących realizacji projektów badawczych, niezależnie od edycji konkursu, w ramach której dany projekt został sfinansowany. Pod linkiem szczegółowe objaśnienie wprowadzanych udogodnień. https://www.ncn.gov.pl/sites/default/files/pliki/2018_02_06_pismo_dyrektora_ncn_ujednoczenie_zasad_realizacji_projektow.pdf

Wprowadzanie zmian w realizacji projektów w trybie przewidzianym pismem jest możliwe od 1 lutego 2018 r. Przewodnik po grantach i



Fot. 11. Przewodnik po grantach i stypendiach.

stypendiach; Publikacja jest dostępna bezpłatnie i do dowolnego wykorzystania (Fot. 11). <http://www.granty-na-badania.com/2015/09/przewodnik-po-grantach-i-stypendiach.html#WnmmvLi9HOU>

Protezę tchawicy z celulozy bakteryjnej tworzą łódzcy naukowcy z Instytutu Biochemii Technicznej Politechniki Łódzkiej. Specyfika tego biomateriału może sprawić, że protezy zostaną dobrze przyjęte przez organizm człowieka i przejmą naturalne funkcje tchawicy. Przed kilkoma laty naukowcy z kierowanego przez prof. Stanisława Bieleckiego (członek PTBioch) (Fot.12) zespołu bionanocelulozy Instytutu Biochemii Technicznej skomercjalizowali technologię wytwarzania bionanocelulozy i opatrunków z celulozy bakteryjnej do leczenia m.in. trudno gojących się ran. Została ona sprzedana polskiej firmie biotechnologicznej, która jako jedyna w Europie wytwarza celulozę bakteryjną (system GMP) do różnych zastosowań.



Fot.12. Prof. Stanisław Bielecki.

Celuloza bakteryjna jest nanobiomateriałem produkowanym przez niechorobotwórcze bakterie z rodzaju *Komagataeibacter xylinus* (znane jako *Gluconacetobacter xylinus*). Komórki bakteryjne zaszczipione w pożywce płynnej, której głównym składnikiem jest glukoza, metabolizują ją i przekształcają w cukrowy polimer, czyli celulozę. Celuloza bakteryjna z chemicznego punktu widzenia to taka sama celuloza jak ta wytwarzana przez rośliny. Fakt, że celuloza jest produkowana przez komórki bakteryjne, powoduje, że materiał charakteryzuje się wysokim stopniem czystości, tzn. brak jest tam lignin, hemiceluloz

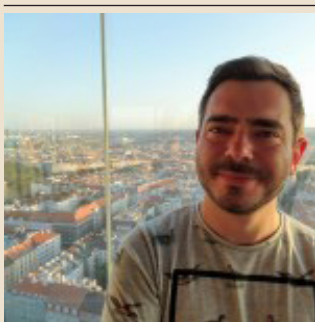
czy pektyn towarzyszących celulozie pochodzenia roślinnego. Dodatkowo ze względu na swoją unikalną nanostrukturę, dużą zdolność do pochłaniania wody, materiał ten charakteryzuje się dużą biokompatybilnością, stąd może znaleźć zastosowanie w medycynie regeneracyjnej. Łódzcy naukowcy pracują obecnie nad protezą tchawicy z bionanocelulozy. Aktualnie dostępne na rynku protezy tchawicy w większości przypadków są produkowane z tworzyw sztucznych, które charakteryzują się niską biokompatybilnością i ze względu na brak struktury porowatej nie mogą być przenikane przez komórki czy naczynia krwionośne tak, aby mogły być z powodzeniem przyjęte przez organizm pacjenta. Taką możliwość daje celuloza bakteryjna, która jest naturalnym polisacharydem i ze względu na swoją unikatową nanostrukturę powinna być porastana przez komórki m.in. nabłonka oddechowego czy kapilarne naczynia krwionośne, dzięki czemu ten konstrukt po wszczepieniu powinien przetrwać w organizmie pacjenta mając zdolność do wylapywania zanieczyszczeń, które nie zostały zatrzymane w górnym odcinku dróg oddechowych.

Naukowcy wytworzyli już konstrukty protez tchawicy, a badania wytrzymałościowe wykazały, że mają one właściwości zbliżone do naturalnej tchawicy. Aktualnie pracują nad badaniem zdolności porastania otrzymanych protez przez komórki nabłonka, które naturalnie bytują w tchawicy.

Zespół bionanocelulozy kierowany przez prof. Stanisława Bieleckiego ma na koncie bardzo duże osiągnięcia w dziedzinie celulozy bakteryjnej. Naukowcom z Politechniki Łódzkiej udało się m.in. odczytać genom szczepu bakterii wytwarzających ten biomateriał oraz uzyskać potencjalne produkty z bionanocelulozy np. biokompatybilne siatki do leczenia przeleklin. (wg PAP)

Niektóre bakterie w warunkach stresu zaczynają produkować tworzy-

wo, jak ... plastik. Produkt ten rozkłada się w miarę szybko w środowisku, nadto jest biogodne. Można by wykorzystywać je do produkcji opatrunków czy pokrywać nim implanty. Badaczem problemem zajmuje się mikrobiolog, dr Maciej Guzik z Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN w Krakowie (Fot. 13). Według



Fot. 13. Dr Maciej Guzik.

wiedzy naukowca znanych jest ponad 150 gatunków bakterii wytwarzających w warunkach stresu polimer przypominający plastik - bioplastik gromadzony w formie mikrogranulek we wnętrzu bakterii; to dla bakterii zapas węgla i energii. Zespół dr Guzika skupia się na badaniu elastycznych biopolimerów, a szczególnie PHA (polihydroksyalkanianów). Jedną z podgrup PHA ma właściwości podobne do polietylenu, a z polietylenu tworzone są np. opakowania foliowe czy żyłki wędkarskie.

W środowisku naturalnym bakteryjne plastyki są biodegradowalne do dwutlenku węgla i wody już po trzech miesiącach. W ludzkim organizmie biopolimery są cięte na małe fragmenty wykorzystując poprzez trawienie ogniwa biopolimeru, które są kwasami tłuszczowymi; organizm przetwarza je na energię.

Dr Guzik chce stosować biopolimery w medycynie, w leczeniu rozległych ran, bo w opatrunku przylegająca częścią do rany byłaby polimerowa siateczka. Byłaby ona niezmienną, bo biopolimer pozostawałby w ranie i odżywiał komórki dookoła. Skóra dzięki niemu szybciej by odrastała. Opatrunek mógłby stopniowo uwalniać do rany leki: antybiotyki czy środki przeciwzapalne, i rana byłaby dodatkowo zabezpieczona przez zakażeniem i zapaleniem. Opatrunki mogłyby być przygotowane na indywidualne potrzeby pacjenta

Zespół z krakowskiego instytutu pracuje też nad zastosowaniem bioplastiku w implantach, np. kości. Ryzyko odrzucenia implantu byłoby radykalnie zredukowane.

Dr Guzik stopień naukowy doktora uzyskał mikrobiologii uzyskał w

2012 r. na University College Dublin w Irlandii. W ramach rozprawy doktorskiej opracował chemo-biotechnologiczną metodę przemiany polietylenu do biodegradowalnego plastiku. Był dwukrotnie laureatem międzynarodowego konkursu dla młodych naukowców EUREKA Science Foundation Ireland. Obecnie prowadzi badania nad zastosowaniem bioplastików w medycynie dzięki grantowi LIDER z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. (wg PAP)

Naukowcy z Akademii Górniczo-Hutniczej i Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie prowadzą badania zmierzające do lepszego zrozumienia procesu zakażenia wirusem Zika i podjęcia prób opracowania skutecznych terapii przeciwwirusowych. U dorosłych ludzi zakażenie wirusem Zika wywołuje najczęściej łagodne objawy, choć u części pacjentów mogą wystąpić poważne objawy neurologiczne, a u kobiet w ciąży skutki zakażenia bywają bardzo ostre. W rozwijającym się organizmie dziecka może dojść do poważnych uszkodzeń układu nerwowego, a w efekcie do małogłowia i trwałego upośledzenia. Dzieci mogą mieć także problemy ze wzrokiem, stawami oraz słuchem.

Uczeni z AGH i UJ chcą teraz pomóc w opracowaniu skutecznej terapii antywirusowej. Badania w obu krakowskich uczelniach koncentrują się na dokładnej analizie proteazy NS3 - jednego z enzymów wirusa Zika. Naukowcy próbują ustalić, w jaki sposób wirus, przy pomocy tego enzymu, opanowuje zdrowe komórki, i na jakie białka komórkowe działa. Równolegle starają się także ustalić, jak zmienia się czynność zaatakowanej komórki. Specjaliści z Uniwersytetu Jagiellońskiego produkują sztuczną kopię enzymu, a uczeni z Akademii Górniczo-Hutniczej sprawdzają, jak białka są trawione. Ze strony UJ za projekt odpowiada dr hab. Krzysztof Pyrc z Pracowni Wirusologii, a ze strony AGH dr hab. Piotr Suder z Katedry Biochemii Neurobiologii. Projekt, finansowany przez Narodowe Centrum Nauki, zakończy się za dwa lata, a pierwsze podsumowanie dotychczasowych badań zespół naukowców przygotowuje za ok. rok. (wg witryny Esculap.pl za PAP)

Test do identyfikacji zakażeń górnych dróg oddechowych stworzono w firmie start-up z Wrocławia. Połączenie elektronicznej aplikacji z medyczną próbką umożliwia w ciągu kilku minut diagnostykę patogenów chorobotwórczych. Test pomoże lekarzowi zastosować u chorego odpowiedni i skuteczny lek. W opinii prezesa firmy SensDx, Tomasza Gondka, testy trafią na rynek w Polsce i w Niemczech w następnym roku, a mają być dystrybuowane na całym świecie. Test w zamierzeniu będzie dostępny w aptece towarem medycznym, a pacjent może sam wykonać test i np. wysłać jego wynik w formacie pdf do swojego lekarza. Koszt specjalnego czytnika ma się zamknąć w kwocie ok. 300 zł, a jednorazowy test ok. 25 zł.

Firma SensDx w laboratoriach Wrocławskiego Centrum Badań EIT+ zmierza do opracowania testów dla infekcji intymnych czy alergenów. Naukowcy chcą też opracować teksty na potrzeby rolnictwa; testowanie zakażeń grzybowych ziarna. SensDx swoim testem wygrał finał konkursu Innostars, którego inicjatorem jest EIT HEALTH, który został utworzony w 2008 r. przez Europejski Instytut Innowacji i Technologii EIT, niezależny organ Unii Europejskiej. Ze złożonych prawie 100 projektów od pochodzących z Włoch, Portugalii, Grecji, Węgier i Polski firm, do ścisłego finału przeszło jedynie kilka. W jesieni ub. roku podczas Asia Pacific MedTech Forum odbyła się premiera pierwszego z produktów diagnostycznych polskiej firmy. (wg PAP).

W Konkursie „Student-wynalazca” Anna Kańtoch, doktorantka Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum (WL UJ CM) została nagrodzona za rozwiązanie „Sposób i urządzenie do pomiaru i sygnalizacji wartości biosygnalów”. Służy ono do wykrywania i sygnalizacji zagrożenia stanu zdrowia i życia pacjenta szpitalnego. Wynalazek znajdzie zastosowanie w ochronie zdrowia człowieka na szpitalnych oddziałach ratunkowych, oddziałach internistycznych oraz geriatrycznych, instytucjach opieki długoterminowej oraz w warunkach domowych. Laureatka wiosną tego roku zaprezentuje swoje innowacyjne rozwiązanie na 46. Międzynarodowej

Wystawie Wynalazków w Genewie. Pani Anna Kańtoch jest absolwentką kierunku lekarskiego na Uniwersytecie Medycznym im. Piastów Śląskich we Wrocławiu. Obecnie jest słuchaczką na studiach doktoranckich w Katedrze Chorób Wewnętrznych i Gerontologii WL UJ CM. Interesuje się kardiologią geriatryczną i telemedycyną. W niedawnej przeszłości była stypendystką MNiSW oraz laureatką ogólnopolskich konkursów „Studentki Nobel” i „Primus Inter Pares”.

Organizatorem, od 2010 roku, Konkursu „Student-wynalazca” jest Politechnika Świętokrzyska. Celem wydarzenia jest budowa kultury innowacyjności w środowisku akademickim. Konkurs jest adresowany do studentów, doktorantów i absolwentów, którzy w trakcie studiów zostali twórcami/współtwórcami wynalazku lub wzoru użytkowego/przemysłowego chronionego prawem wyłącznym lub zgłoszonego do ochrony w Urzędzie Patentowym RP lub odpowiednim urzędzie ds. własności przemysłowej za granicą. Do konkursu mogą być również zgłoszone wynalazki i wzory użytkowe, które powstały w ramach współpracy międzynarodowej, których współtwórcami są studenci zagranicznych uczelni. (wg witryny CM UJ).

Pierwszy w Polsce i Europie zabieg endoskopowego odtworzenia ciągłości przewodu pokarmowego przy użyciu samorozprężalnej protezy Hot Axios, którą zespolono, rozłączone operacyjnie, odbytnicę i esicę przeprowadził Zespół Pracowni Endoskopowej Kliniki Chirurgii Ogólnej, Transplantacyjnej i Wątroby Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, kierowanej przez prof. Krzysztofa Zieniewicza.

Zabieg endoskopowego odtworzenia ciągłości przewodu pokarmowego wykonano w technice rendez-vous, pod kontrolą fluoroskopii, EUS i enteroskopu, które wprowadzono równocześnie do odbytnicy oraz jelita grubego przez ileostomię. Po identyfikacji endosonograficznej i radiologicznej odpowiednich pętli jelitowych, dokonano zespolenia wykorzystując specjalistyczny stent. W literaturze opisano dotychczas jedynie dwa podobne zabiegi, które przeprowadzono w USA.

Operację przeprowadzili prof. Anna Wiechowska-Kozłowska ze Szpitala MSWiA w Szczecinie oraz dr Sławomir Kozieł z Kliniki Chirurgii Ogólnej, Transplantacyjnej i Wątroby WUM; ściśle ze sobą współpracują, wykonując różnego typu zabiegi, wymagające wprawnego endosonografisty i wszechstronnego endoskopisty zabiegowego. Strategię zabiegu opracowano przy udziale dr Jana Pertkiewicza, niekwestionowanego lidera polskiej endoskopii zabiegowej. Poza nimi w zabiegu uczestniczył zespół pielęgniarek endoskopowych, zespół anesteziologiczny oraz przedstawiciele firm Olympus, Boston Scientific i HammerMed (Cook Medical). Operacja odbyła się 4 stycznia br. Krótco po zabiegu i badaniach kontrolnych, pacjentka została wypisana do domu w bardzo dobrym stanie ogólnym i ze sprawnie działającym zespoleniem. (wg Esculap.pl)

Prywatność w sieci. W artykule opublikowanym w magazynie *Nature Human Behaviour* można przeczytać o wyrafinowanych narzędziach do analizy danych, o ich działaniu, i o tym jak chronić prywatność w sieci. Wśród autorów pracy są: dr Tomasz Michalak, adiunkt na WMIM UW oraz dr Marcin Waniek, absolwent UW. Obecnie, zwłaszcza media społecznościowe wzbudzają ogromne zainteresowanie narzędziami do analizy osobistych powiązań. Szczególnie rozwijane są metody wykrywania specyficznych grup i identyfikowania kluczowych osób w sieciach. Pomimo wielu zalet, narzędzia analizy sieci społecznych zagrażają prywatności.

W publikacji „Hiding individuals and communities in a social network” autorzy pytają czy pojedyncze osoby, jak i całe społeczności, mogą aktywnie zarządzać swoimi połączeniami, tak aby zmylić ewentualną analizę dotyczącą ich pozycji w sieci. Naukowcy chcą zrozumieć nie tylko jak ogół społeczeństwa może lepiej chronić swoją prywatność, ale także jak grupy aktywistów politycznych (bloggerów) w reżimach autorytarnych mogą lepiej ukrywać swoją działalność, i w jaki sposób przestępcy mogą manipulować kształtem sieci kryminalnych. Badacze skupili się na najważniejszych miarach centralności (sposobach pomiaru, czy dana osoba bądź grupa jest ważna w

sieci), tj. centralnościach stopnia, bliskości, pośrednictwa oraz wektora własnego. W szczególności badano, w jaki sposób kluczowe jednostki mogą obniżyć swoją centralność bez zmniejszenia swojego wpływu na sieć (czyli mimo że osoba ma istotny wpływ na innych, nie można tego dostrzec, analizując sieć podstawowymi miarami centralności). Autorami publikacji jest zespół: Marcin Waniek (Masdar Institute of Science and Technology, UAE), Tomasz Michalak (Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW), Michael Wooldridge (Department of Computer Science, Oxford University), Talal Rahwan (Masdar Institute of Science and Technology, UAE). <https://www.nature.com/articles/s41562-017-0290-3>

W Polsce otwarto pierwszy SpaceHub – miejsce, w którym start-upy czy firmy z sektora MSP otrzymają m.in. stały dostęp do danych satelitarnych i porady na temat ich praktycznego wykorzystywania w biznesie. Było to możliwe przy wsparciu Europejskiej Agencji Kosmicznej i międzynarodowego projektu EO ClimLab. Celem SpaceHub, powstałego w centrum co-creatingowym Brain Embassy, jest rozwój innowacji dla firm spoza sektora kosmicznego, które chciałyby wykorzystać technologie kosmiczne w swojej branży, tj. telekomunikacyjnej, klimatycznej, czy medycznej. Zainteresowani mogą uzyskać dostęp do najnowszych danych i narzędzi satelitarnych, spotkać się z ekspertami sektora kosmicznego w zakresie analiz big data w celu współtworzenia prototypów nowych usług. Europa przewodzi w zakresie obserwacji Ziemi dzięki programowi Copernicus i rozwojowi misji Sentinel. SpaceHub co miesiąc ma organizować dwa wydarzenia tematyczne. Pierwsze z nich to spotkanie otwarte dla zainteresowanych przedsiębiorców, studentów i entuzjastów sektora kosmicznego, podczas którego zaproszeni goście będą prezentować tematy związane z wykorzystaniem danych obserwacji Ziemi w różnych sektorach gospodarki. (w PAP)

Polskie ogrody biblijne wymienia amerykańska strona internetowa; <http://www.materializingthebible.com/biblical-gardens.html>. Do ich budowy przyczynił się Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Uniwersy-

tetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Ogród biblijny jest ogrodem dydaktycznym, tematyczny lub symbolicznym, a może być też ogrodem sensorycznym, tzn. oddziałującym na wszystkie zmysły człowieka. Ogrody biblijne są tworzone w różnych krajach świata.

W Polsce jako pierwsze powstały kolekcje roślin biblijnych. W roku 2000 taką kolekcję otwarto na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie na bazie zgromadzonych roślin biblijnych w ramach przygotowywanej pracy doktorskiej. W tym samym czasie, bazując na gatunkach roślin zgromadzonych w Ogrodzie Botanicznym UJ, także utworzono taką kolekcję. Trzecia kolekcja roślin biblijnych w Ogrodzie Botanicznym w Lublinie miała podobną genezę.

W roku 2006 kolekcję roślin biblijnych utworzono w arboretum w Boleszycach koło Przemyśla. Pierwszy ogród biblijny w Polsce otwarto w czerwcu 2008 r. w Proszowicach k/ Krakowa. Ogród, ozdobiony rzeźbami Karola Badyńy, prof. ASP, znajduje się przy ośrodku Caritas. Drugi ogród biblijny udostępniono w maju 2010 r. w Ośrodku Wypoczynkowo-Rehabilitacyjnym w Myczkowcach w Bieszczadach, należącym do Caritas Diecezji Rzeszowskiej. Trzeci ogród biblijny znajduje się w Chorzowie przy kościele parafialnym św. Jadwigi Śląskiej; otwarty w maju 2013r. Projektował go mgr inż. Marcin Gomerski, absolwent Katedry Roślin Ozdobnych, UR w Krakowie. Czwarty Ogród biblijny oddano do użytku w czerwcu 2015 roku w Muszynie, niedaleko granicy ze Słowacją.

We wszystkich ogrodach posadzono co najmniej 120 gatunków roślin wymienionych w Biblii; wszystkie posiadają nazwy naukowe a obok nich umieszczono cytaty biblijne zawierające nazwę tych roślin. Wszędzie znajdują się aranżacje wodne obrazujące wydarzenia biblijne, oraz miniaturowe aranżacje pustyni, winnicy i pól. Dla trzech ogrodów opracowano przewodnik książkowy, a w jednym zastosowano dodatkowo aplikację elektroniczną opartą na znakach Quer. W każdym z nich zatrudniony jest ogrodnik i osoba oprowadzająca po ogro-

dzie. Materiał zawierający pełne informacje artykułu, także o twórcach ogrodów w całości jest dostępny w witrynie Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie: <https://urk.edu.pl/index/site/3354/5840>

Światowa Organizacja Zdrowia szacuje, że do 2040 roku liczba chorych na cukrzycę i związanych z nią schorzeń wzrośnie z 400 milionów do 640 milionów. W Polsce prawie 3 miliony osób zmagają się z cukrzycą. W tej liczbie znajduje się około 200 tysięcy pacjentów ze zdiagnozowaną cukrzycą typu I, która zmusza chorych do regularnego podawania insuliny.

Grupa młodych polskich naukowców pod kierunkiem chirurga transplantologa dr hab. med. Michała Wszoly chce pomóc tysiącom chorych na cukrzycę w sposób, który zastąpi konieczność przewlekłej insulinoaterapii. Zespół badawczy fundacji chce wydrukować na drukarce 3D bioniczną trzustkę, która umożliwi chorym na cukrzycę normalne funkcjonowanie. Bioniczna trzustka nie tylko będzie zapobiegać rozwojowi powikłań związanych z cukrzycą, ale spowoduje, że chory nie będzie musiał do końca życia brać leków zabezpieczających przed odrzutem. Bioniczna trzustka będzie drukowana na specjalnej drukarce 3D i będzie spersonalizowana, tj. przygotowana dla konkretnego chorego. Eksperyment prowadzi Fundacja Badań i Rozwoju Nauki, lider konsorcjum Bionic, które otrzymało dofinansowanie na ten innowacyjny w skali światowej projekt z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Niezbędne są środki na zakup wysokospecjalistycznej drukarki 3D, pozwalającej na sterylny druk płatków trzustkowych. Koszt drukarki to 140 000 zł.

Do akcji można dołączyć się wchodząc na stronę fundacji www.fundacjabirn.pl lub bezpośrednio na stronę kampanii <https://bit.ly/2sxqPk8>. O projekcie: www.bionicznatrzustka.pl. (wg witryny Esculap.pl)

Wybór i opracowanie dr n. przyr. Teresa Wesołowska