

[Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



[Strona główna](#) > [Start](#)

Bioterroryzm - współczesna forma terroryzmu



Kilku terrorystów umieszcza na pokładzie samolotu zbiorniki z groźną substancją biologicznego pochodzenia. W czasie lotu wyłamują drzwi do kabiny pilotów i przejmują pełną kontrolę nad samolotem. Rząd nie podejmuje negocjacji wychodząc z założenia, że nie rozmawia się z terrorystami.

Tym samym skazuje całą załogę i innych niewinnych ludzi na śmierć. Samolot się rozbija, a bliżej niezidentyfikowana substancja zostaje uwolniona. Ta krótka rekonstrukcja wydarzeń może być scenariuszem dobrego kina akcji, ale i tragicznym ciągiem zdarzeń na jawie. Co to jest bioterroryzm?

Encyklopedyczna definicja bioterroryzmu mówi o bezprawnym, nielegalnym wykorzystaniu czynników biologicznych w celu zastraszenia ludności cywilnej, wymuszeniu określonych działań na rządzie danego państwa. Bioterroryzm może być dyktowany pobudkami osobistymi, politycznymi, społecznymi lub religią. Bioterrorysty upodabali sobie w sposób szczególny bakterie, wirusy, rikietsje i grzyby.

Dlaczego broń biologiczna?

Specjaliści zajmujący się tematyką broni biologicznej są zgodni, że prędzej czy później terroryści sięgną po nią. Z wielu punktów widzenia jest to broń niemal doskonała, charakteryzująca się następującymi cechami:

- jest skuteczna,
- jest najtańsza w produkcji,
- jej produkcje i przechowywanie można łatwo zataić,
- produkcja niektórych rodzajów broni biologicznej nie wymaga skomplikowanych technologii,
- jest trudna do natychmiastowego wykrycia – bezwonna, bez smaku,
- jej wytwarzaniem mogą zajmować się nie tylko kraje, ale także różnorodne grupy od przestępczych, na ideologicznych kończąc,
- ma szerokie spektrum zastosowania od pojedynczych, „niewygodnych” osób (przykład choćby prezydenta Juszczenki otrutego dioksynami) po cele socjoekonomiczne poszczególnych państw,
- świetnie się rozprzestrzenia, sprzyjają temu kontakty międzyludzkie i dalekie podróże.

Jaki jest podział broni biologicznej?

Podział nie tylko broni biologicznej, ale i wszystkich czynników biologicznych, które mogą powodować śmierć:

- Grupa 1 – do tej grupy należą patogeny, które łatwo rozprzestrzeniają się i powodują śmierć. Zalicza się tutaj np.: wirusa ospy prawdziwej, wirusy gorączek krwotocznych, bakterię wąglika, bakterie jadu kiełbasianego, dżumę;
- Grupa 2 – tę grupę tworzą patogeny o umiarkowanej śmiertelności. Patogenami tymi są: bakterie z rodzaju: Shigella, Salmonella, Brucella, bakterie cholery, E. coli, bakteria gronkowca, wirus wenezuelskiego zapalenia mózgu;
- Grupa 3 – są to nowo pojawiające się patogeny lub patogeny uzyskane na drodze inżynierii genetycznej: wirus Hanta, wirus żółtej febry, wirus Nipah.

Historia stosowania broni biologicznej

Przez tysiąclecia, epidemie udowadniały ludziom jak niebezpieczny może być niekontrolowalny rozwój chorób zakaźnych. Człowiek wykorzystywał czynniki biologiczne w walce z wrogiem niemal od zawsze. Plemiona zatruwały strzały wyciągami pewnych roślin lub zanurzały groty w rozkładających się szczątkach zwierząt. W starożytności także niejednokrotnie zatruwano wodę pitną np. sporyszem (ergotamina).

Choroby zakaźne przesądziły nie tylko o wyniku niejednej bitwy, lecz również o losach całych cywilizacji. Przykładów w historii czasów nowożytnych można znaleźć wiele: choćby klęska wojsk Napoleońskich pod Moskwą, które toczyły bitwę nie tylko z carską Rosją, ale także z mikroskopijnej wielkości riketsją wywołującą tyfus plamisty (*Rickettsia prowazekii*). Wielkie cywilizacje Azteków i Inków ugięły się nie tylko pod naporem konkwistadorów, lecz także przybyłych wraz z nimi chorób Starego Świata.

Wykorzystując śmiertelne działanie czynników dokonano również wielu morderstw. Jakkolwiek ten temat pasuje bardziej na wykłady z kryminologii, należy wspomnieć o dwóch bułgarskich dysydentach, których zaatakowano rycyną. Jeden z nich zmarł. Drugi przeżył dzięki przypadkowi.

1346

Oblężenie przez Tatarów Kaffy (dzisiejsza Teodozja), krymskiej ośrodek handlu w ówczesnym czasie będący w posiadaniu Genui. Wojska chana Dżani Beka zdziesiątkowane przez dżumę przed swoim odwrotem katapultują do osady ciała zmarłych na dżumę. Kaffa pogrąża się w zarazie. Po wznowieniu ruchu morskiego, dżuma zawędruje wraz ze statkami najpierw do Konstantynopola, a następnie do Marsylii i innych portów europejskich. Z wybrzeża rozprzestrzenia się na cały kontynent. Nie omija także samej Genui, choć ta na wieść o szerzącej się chorobie nie przyjęła własnych statków.

1422

Bitwa pod Carolstein. Ciała żołnierzy zmarłych na dżumę oraz wytoczona na szeregi wojsk nieprzyjacielskich

1710

Wojna Rosji ze Szwecją. Rosjanie wrzucają przez mury obronne miasta Reval (obecnie Tallin) trupy zmarłych na dżumę. Reval zostaje zdobyty.

Podbój Ameryki Północnej - 1763

Kapitan Ecueyer dowodzący w porcie Fort Pitt (dorzecze Ohio River) wręcza Indianom północnoamerykańskim prezenty skażone wirusem ospy

1767

Brytyjski generał Jeffrey Amherst ofiarowuje Indianom północnoamerykańskim lojalnym wobec Francuzów koce skażone wirusem ospy.

1797

Napoleon oblega Mantuę - mieszkańców miasta próbuje zarazić leptospirozą

Wojna secesyjna - 1860-1865

Dzienniki generała Shermana zawierają notatkę o tym, że Konfederaci zatruli wodę wrzucając do niej ciała zdechłych zwierząt

1915

Dr Anton Dilinger, Amerykanin niemieckiego pochodzenia, namnaża w swoim domu w Waszyngtonie otrzymane od niemieckiego rządu szczepy *Bacillus anthracis* (węglik), *Pseudomonas mallei* (nosacizna). Podobno kultury bakterii zostały rozdane synpatyzującym z Niemcami pracownikom stoczni w Baltimore, którzy mieli zakazić około 3 - 4,5 tys. sztuk koni, mułów i bydła transportowanych do Europy jako pomoc dla Aliantów.

1924

Pojawiają się oskarżenia wobec Niemców, że podczas trwania I wojny światowej próbowali wywołać we Włoszech i Rumuni epidemię cholery, a w Rosji - dżumy. Międzynarodowa Komisja uznaje Niemcy winne stosowania broni chemicznej, nie znajduje jednak dowodów użycia przez Niemców czynników biologicznych

1925

17 czerwca w Genewie podpisana zostaje pierwsza międzynarodowa konwencja o zakazie rozprzestrzeniania i stosowania broni chemicznej i biologicznej
Konwencję Genewską podpisało 108 państw, w tym także Polska. Japonia odmawia podpisania dokumentu.

1931

Komisja Ligi Narodów bada okoliczności japońskiego ataku na jedno z chińskich miast. Japończycy usiłują zarazić członków komisji cholera (zatrzuwają owoce). Nikt nie zachorował.

1932- 1945

Japonia prowadzi badania nad rozwojem broni bakteriologicznej , zwłaszcza na terenie okupowanej Mandżurii. Powołane są do tego celu specjalne jednostki: 731 - mająca się zajmować rozwojem broni biologicznej oraz 710 - odpowiedzialna za jej praktyczne wykorzystanie. Badania i eksperymenty pseudomedyczne prowadzone na ludności mieszkającej na okupowanych terenach oraz jeńcach wojennych. Nie przeżył żaden z więźniów jednostki 731. W 1945 r. jednostki zostają rozwiązane.

W 1946 r. dochodzi do wymiany danych pomiędzy USA a Japonią w zamian za umorzenie ścigania zbrodni wojennych, których dopuścili się Japończycy

1941

Brytyjczycy prowadzą badania nad wąglikiem na Gruinard Island niedaleko wybrzeża Szkocji. Obecność w glebie żywych przetrwalników zdolnych do wywołania choroby stwierdza się po 40 latach.

1941-1943

Stany Zjednoczone rozpoczynają własne badania nad bronią biologiczną. Powstają ośrodki badań Camp Detrick (obecnie Fort Detrick) i Camp Frederick.

USA rozważają plan zniszczenia japońskich upraw ryżu przy pomocy grzyba *Helminthosporium oryzae* van Bred de Haan. Pomysł jednak zarzucono, w zamian użyto bomby nuklearnej

Po drugiej wojnie światowej - okres zimnej wojny

USA

W 1946 r. Stany Zjednoczone oficjalnie stwierdzają, że prowadzą badania nad bronią biologiczną, które mają służyć określeniu potencjalnych możliwości stosowania broni biologicznej.

Do roku 1969, kiedy to prezydent Nixon zakończył program rozwoju broni biologicznej, USA dysponowało uzbrojoną bronią zawierającą bakterie wąglika, tularemii, brucelozę, *Coxiella burnetii*, botulinę, gronkowcową enterotoksynę B, oraz wirusy wenezuelskiego końskiego zapalenia mózgu. Zgromadzono także szereg czynników wywołujących szkody upraw pszenicy i ryżu.

Związek Radziecki

Badania nad wykorzystaniem broni biologicznej prowadzone na ogromną skalę i pomimo podpisania Konwencji o zakazie broni biologicznej w 1972 r. Większość informacji, jakie są znane pochodzą od byłych kierowników placówek prowadzących tego rodzaju badania, którzy uciekli do USA, zwłaszcza

Władimira Paczecznikowa i Kanatjana Alibekowa (Ken Alibek).

Inne kraje. Ataki bioterrorystyczne

1970

Rewolucyjny ruch Weather Underground planuje uzyskać czynniki biologiczne i zakazić nimi wodę

1972

R.I.S.E. - Ekoterrorystyci planowali atak z wykorzystaniem kilku czynników. Ich celem było zniszczenie ludzkości i odrodzenie z kilku wybranych osobników

1980

Fracja Red Army
botulina

1984

Kult Rajneeshee zatrąwa bary sałatkowe w The Dallas w stanie Oregon. W wyniku zakażenia bakteriami Salmonella Typhimurium zachorowało 751 osób. Celem terrorystów było uniemożliwienie udziału w lokalnych wyborach i przejęcie władzy. O tym, że zatrucie nastąpiło w wyniku aktu bioterrorystycznego dowiedziano się dopiero po roku, od jednego z byłych członków kultu.

1991

Minnesota Patriots Council planuje użyć rycyny (postaci aerozolu i w kremie aloe vera). Atak udaremnia FBI. Czterech członków organizacji zostaje aresztowanych.

1995

Japońska sekta Aum Shinrikyo próbuje rozpylić toksynę botulinową w tokijskim metrze. Jest to ich dziewiąta - na szczęście nieudana - próba ataku bioterrorystycznego. Ta sama sekta przeprowadziła ataki w metrze z użyciem sarinu, neurotoksycznego gazu. Zginęło 19 osób, kilka tysięcy wymagało pomocy medycznej.

1998

Listy rzekomo zawierające bakterie węgla trafiają do kilku szpitali w USA, w których dokonuje się aborcji.

Skrajnie prawicowy mikrobiolog Larry Wayne Harris grozi rządowi federalnemu atakiem z użyciem węgla. Zostaje aresztowany.

2001

Ktoś rozsyła z New Jersey pocztę skażoną przetrwalnikami węgla.

Przypadki użycia broni biologicznej

Dżuma

Chorobę tę wywołuje pałeczka bakterii Yersinia pestis. Dżuma jest chorobą zakaźną, która atakuje przede wszystkim małe gryzonie i człowieka (zoonoza). Działanie tej bakterii jest uzależnione od zespołu genów określanych jako Yop virulon. Produktami tych genów są wypustki białkowe oraz endotoksyny. Wypustki białkowe pozwalają na uderzenie w fagocyty chorego organizmu, lokalizują je, a następnie łączą się z nimi i pompują do ich cytoplazmy endotoksyny (YopE, YopH i YopT), które blokują proces fagocytozy. Bakteria Yersinia pestis jest odporna na działanie popularnych środków

dezynfekcyjnych jak również wysoką temperaturę. Wykazują względnie dużą odporność na niskie temperatury. W środowisku mogą żyć od miesiąca do nawet pół roku.

Listę zastosowania pałeczek dżumy jako broni biologicznej, otwierają wydarzenia z 1346 roku, w którym doszło do agresji Tatarów na ówczesną Kaffę (dzisiejsza Teodozja). Kapitulujący Tatarzy tuż przed odwrotem, katapultują do osady ciała zmarłych na dżumę. Chorzy rozprzestrzeniają zarazki do Konstantynopola, a następnie do Marsylii i innych portów w Europie.

Rok 1422, to data bitwy pod Carolstein podczas której ciała żołnierzy zmarłych na dżumę posłużyły za pociski broni biologicznej z tą chorobą.

W 1710 roku dochodzi do starcia między Rosją, a Szwecją. Wojska rosyjskie otaczają mury miasta Reval (dziś Tallin), przez które przerzucają ciała żołnierzy zmarłych na dżumę. Reval zostaje zdobyty.

Ospa

A dokładniej ospa prawdziwa lub czarna ospa. Jest zakaźną chorobą wirusową, dzielącą się na dwie odmiany, które tworzą: ospa mała (variola minor) i ospa wielka (variola major) - najbardziej zaraźliwa postać. Ospy prawdziwej nie należy mylić z o wiele mniej groźnym wirusem ospy wietrznej. Od 1980 roku nie stosuje się już szczepień przeciwko wirusowi ospy, powodem jest trwałe usunięcie tego wirusa. Zgodnie z powiedzeniem „Strzeżonego Pan Bóg strzeże”, choć pewnie akurat takie hasło nie przyświecało naukowcom, podjęto decyzję, aby dwa szczepy tego wirusa zostały zdeponowane w dwóch ośrodkach - w Centrum Zwalczenia Chorób w Atlancie (USA) i w Instytucie Wirusologii im. Miecznikowa w Moskwie. Młode pokolenie nieszczepione przeciwko wirusowi ospy nie jest na niego odporne, starsze pokolenie charakteryzuje się bardzo słabą odpowiedzią immunologiczną, więc zastosowanie wirusa ospy jako broni biologicznej spowodowałoby śmierć 30 % populacji pozbawionej odporności.

Ospa wykorzystywana jako broń biologiczna, posłużyła do zdobycia m.in. obu Ameryk. Pierwszą, południową zdobył na przełomie XV/XVI wieku Pizarro, który ofiarował Indianom „prezenty” skażone wirusem ospy.

W 1763 prócz uczestników wydarzeń scenariusz powtarza się, kapitan Ecueyer dowodzący w porcie Fort Pitt (dorzecze rzeki Ohio), wręcza Indianom „prezenty” skażone wirusem ospy. Indianie wrażliwi na tego wirusa masowo giną.

Rok 1767 to powtórka z dwóch poprzednich przypadków terroru wobec Indian. Tym razem brytyjski generał Jeffrey Amherst, każe ich za lojalność wobec Francuzów „darem” w postaci koców z wirusem ospy.

Wąglik

Historia stosowania broni biologicznej to nie tylko ospa i dżuma. To także wąglik, mała nieruchliwa bakteria gram dodatnia, kształtem przypominająca bambusa. Wąglik jest znany w 3 postaciach: skórnej, płucnej i jelitowej. Bakteria przenosi się wraz z pokarmem, wodą lub po bezpośrednim umieszczeniu na ranie. Nie przenosi się z człowieka na człowieka, toteż nie ma potrzeby izolacji chorych. Objawami zatrucia wąglikiem są stany zapalne i obrzęki śledziony.

Charakterystyczną cechą tej bakterii jest tworzenie przetrwalników poza organizmem żywiciela, wymogiem jest dostęp do tlenu i temperatura poniżej 42,5 stopni Celsjusza. Jak pokazują badania nad wąglikiem prowadzone przez Brytyjczyków na wyspie Gruinard w 1941 roku, przetrwalniki tej bakterii mogą przetrwać w glebie nawet 40 lat. Warunkami sprzyjającymi kiełkowaniu wąglika są odpowiednie pH od 5 do 9, temperatura od 8 do 45 stopni Celsjusza, wilgotności około 95% oraz obecność składników odżywczych. Jak bardzo skuteczny może być wąglikowy pocisk pokazują obliczenia według których 100 kg przetrwalników wąglika może pozbawić życia od 300 000 do 3 mln istot ludzkich. Najskuteczniejszym lekiem przeciwko tej bakterii jest surowica przeciwwąglikowa. Obecnie wiadomo, że co najmniej 17 krajów przyznało się do prac nad bronią biologiczną z udziałem wąglika. Najniebezpieczniejszą wersją tej broni byłby aerozol z przetrwalnikami wąglika, którego

rozprzestrzenianie się byłoby nieprawdopodobnie szybkie. Naukowcy uważają, że do wyprodukowania takiej wersji broni potrzeba zaawansowanych technologii, jednak jak uczy doświadczenie dobrze finansowane grupy terrorystyczne są w stanie opracować taką broń. Znany przypadkiem użycia bakterii wąglika jako broni biologicznej jest rok 1915 w którym to dr Anton Dilinger - Amerykanin niemieckiego pochodzenia, który w swoim laboratorium namnaża bakterie wąglika i nosaczyny, a następnie podstępem rozprzestrzenił w stoczni w Baltimore. Stocznia nie została wybrana przypadkowo, miało tam paść ofiarą bakterii 3 - 4,5 tys sztuk koni, mułów i bydła - pomoc dla Aliantów.

Rok 1969, to rok, w którym prezydent Nixon oficjalnie zakończył badania nad bronią biologiczną, wśród arsenału była m. in. bakteria wąglika.

Wąglik zyskał sławę po wydarzeniach z 11 września 2001 roku, kiedy to np. w New Jersey ktoś zaczął nadawać przesyłki pocztowe skażone przetrwalnikami wąglika. Na 3 lata przed tymi wydarzeniami - w 1998 roku, do szpitala gdzie dokonuje się aborcji trafiają listy, które rzekomo zawierają wąglika. W tym samym roku zostaje aresztowany mikrobiolog Larry Wayne Harris o prawicowych poglądach, groził rządowi USA atakiem z użyciem wąglika.

Przetrwalniki wąglika były również bohaterami tragicznego incydentu jaki miał miejsce w tajnym obiekcie rządowym w Świerdłowsku (miejsce w byłym ZSRR) w 1979 roku. Było to 7 lat od podpisania Konwencji o broni biologicznej, której ZSRR był depozytariuszem. Z niewyjaśnionych dotąd przyczyn z tegoż obiektu wydostała się chmura aerozolu z przetrwalnikami wąglika, która mogła mieć od 1 do 100g bakterii. Szczęściem w nieszczęściu był słaby wiatr, który przeniósł chmurę przetrwalników na peryferie miasta, a później na rzadko zaludnione tereny wiejskie. Mimo tego zachorowało około 200 osób, z czego 66 zmarły. Reszta ocalała tylko dlatego, że podano im wcześniej penicylinę. Była to największa w historii epidemia z udziałem wąglika.

Wąglik, toksyna botulinowa, ebola, czyli 3 w 1

W 1995 roku zrobiło się głośno o nihilistycznej sekcje „Najwyższa Prawda”, która rozpyliła sarin - neurotoksyczny gaz w tokijskim metrze. Gaz uśmiercił 19 osób, a setek innych wymagało pomocy medycznej. Sekta ta próbowała użyć przetrwalników wąglika i toksyny botulinowej, na szczęście za każdym razem bez skutku. Ośmiokrotnie podejmowała próby otrzymania aerozolu z przetrwalnikami wąglika.

Wysłannicy tej sekty przemierzali Środkową Afrykę w czasie, gdy panowała tam epidemia gorączki krwotocznej spowodowanej wirusem Ebola. Gdyby powiodły się próby uzyskania i rozprzestrzenienia wirusa gdziekolwiek indziej skutki tego mogłyby być katastrofalne, gdyż jak wiadomo nie ma skutecznego leku, ani szczepionki przeciwko temu wirusowi.

Plany użycia broni biologicznej

Jeśli ktoś uważa, że perspektywa użycia broni biologicznej to przyszłość bardzo daleka i nierealna, jest w błędzie. Historia zna przypadki, w których od zrzucenia bomby z wąglikiem, dzieliły ludzkość dosłownie chwile. Oto kilka mrozących krew w żyłach przykładów.

Ujawniono dokumenty, które pokazują plany zrzucenia bomb wąglikowych przez Aliantów na nazistowskie Niemcy w 1945 roku. Anglia zamierzała w tym czasie wyprodukować 1 mln takich bomb i przy pomocy 6 000 bombowców typu Lincoln zbombardować 6 największych aglomeracji Niemiec. Do tego ataku miała posłużyć płucna odmiana wąglika, w obliczu której śmiertelność wynosi 90%, ofiar byłoby więcej z powodu zachorowań na postać skórną tej bakterii.

Inny pomysł mieli Amerykanie. Były to czasy zimnej wojny, kiedy to Amerykanie przygotowywali 20

ton zarodników grzyba *Puccinia graminis tritici*, który miał spowodować rdzę zbóż, z pomocą której chcieli zniszczyć pszenicę głównie na terenach Ukrainy. Według obliczeń specjalistów taka ilość zarodników mogłaby zniszczyć pszenicę na całej kuli ziemskiej. Mądra decyzja ze strony władz USA uchroniła ludzkość od niepotrzebnego strzału w stopę.

Amerykanie bardzo polubili grzyby jako broń biologiczną o czym mogą świadczyć plany uderzenia na japońskie plantacje ryżu zarodnikami grzyba *Piricularia oryzae*. Nie doszło do realizacji tych planów, gdyż w razie kapitulacji Japonii, Stany musiałyby wyżywić około 100 mln Japończyków. Aby tego uniknąć wybrali o wiele bardziej dramatyczny wariant z bronią atomową.

Dzięki ucieczce z byłego ZSRR dwóch radzieckich dysydentów Władimira Pasecznikowa i Kena Alibeka, świat dowiedział się o eksperymentach z bronią biologiczną w byłym ZSRR. Bardzo cenną wiedzę posiadał Ken Alibek, który był szefem radzieckiego wywiadu, a później rosyjskiego programu badań nad bronią biologiczną. Jego relacje ukazują ogrom prac, jakie władze radzieckiego prowadziły nad bronią biologiczną z wykorzystaniem wirusa ospy. Według Alibeka w 1988 roku ZSRR posiadał 12 ton zjadliwego szczepu „India”, który zamierzał rozmnożyć do ilości 40, a w ostateczności 80 ton. W zjadliwy szczep wirusa ospy miały być wyposażone rakiety międzykontynentalne. Cały program badań miał miejsce w czasach, gdy ludzie przestali być szczepieni przeciwko wirusowi ospy.

Autor: Mariusz Kosakowski

Bibliografia:

http://www.strony.univ.gda.pl/~bioakk/bioterroryzm2/bioterror_historia.html

Bioterroryzm, zagrożenia, przeciwdziałanie. Ośrodek Prawa Europejskiego, marzec 2003

Bioterroryzm. Jerzy Mierzejewski, Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii

Źródło: <http://www.e-biotechnologia.pl>

<https://laboratoria.net/home/13198.html>

Informacje dnia: [Flexicon FPC50 w dydaktyce pracy laboratoryjnej](#) [Blisko 2,8 mln zł na badania nad terapią](#) [Studenci AGH zaprezentowali swój najnowszy bolid elektryczny](#) [Naukowcy sprawdzili, czy protony są wieczne](#) [Polska wśród krajów z najniższym poziomem stresu psychicznego](#) [Życie seksualne coraz częściej przenosi się do świata technologii](#) [Flexicon FPC50 w dydaktyce pracy laboratoryjnej](#) [Blisko 2,8 mln zł na badania nad terapią](#) [Studenci AGH zaprezentowali swój najnowszy bolid elektryczny](#) [Naukowcy sprawdzili, czy protony są wieczne](#) [Polska wśród krajów z najniższym poziomem stresu psychicznego](#) [Życie seksualne coraz częściej przenosi się do świata technologii](#)

Partnerzy