

### [Akceptuje](#)

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

Naukowy styl życia

Nauka i biznes

- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

## Roboty humanoidalne istnieją

**Człękkształtne roboty to na razie ciekawostki, ale z czasem mogą trafić do domów, restauracji, na pola walki, a nawet w kosmos. Trzeba tylko pokonać kilka wyzwań technicznych i przekonać ludzi do takich maszyn - mówi w rozmowie z PAP dr hab. inż. Andrzej Klepka prof. AGH.**

**Dr hab. inż. Andrzej Klepka prof. AGH jest kierownikiem Katedry Robotyki i Mechatroniki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, której zespół pracuje m.in. nad robotami inspekcyjnymi, usługowymi, przemysłowymi i medycznymi.**

**PAP:** Niedawno Tesla przedstawiła humanoidalnego robota, który przenosił paczki i na inne sposoby starał się pomagać w biurze. Co Pan sądzi o tej prezentacji?

**Dr hab inż. Andrzej Klepka:** Przyjmując skalę akademicką - wystawiłbym mocną czwórkę. Bo to nie było coś, co mogłoby zaskoczyć środowisko związane z robotyką. Przypomnijmy choćby humanoida, tworzono go od początku lat 2000 przez firmę Boston Dynamics, który potrafi biegać, skakać, robić salta. Oczywiście pamiętajmy, że Tesla nie pokazała wersji finalnej. Może z tego powstać coś ciekawego.

**PAP:** Jeśli humanoidalne roboty już biegają, skaczą i robią różne gimnastyczne sztuczki - czy to znaczy, że niedługo na stałe zagospodzą między ludźmi?

**AK:** Częściowo już między nami są, choć to dopiero pojedyncze przypadki. Produkowany przez firmę Hanson Robotics z Hongkongu robot Sophia w 2017 roku dostał nawet obywatelstwo Arabii Saudyjskiej. Udziela wywiadów, odpowiada na pytania. W Japonii zespół prof. Hiroshi Ishiguro stworzył roboty-prezenterki telewizyjne, które mówią w kilku językach.

To jednak ciekawostki, roboty-celebryci. Są również roboty humanoidalne wykonywujące różne prace, na przykład w sklepach, czy w restauracjach - jako kelnerzy. Warto wspomnieć o robotach humanoidalnych wykorzystywanych przy terapiach osób z autyzmem, czy robotach pomagających osobom z niepełnosprawnościami ruchowymi.

**PAP:** Czy zatem można - na przykład w ciągu dekady - spodziewać się wszędobylskich humanoidalnych robotów w fabrykach, magazynach, biurach, domach czy innych miejscach?

**AK:** Jeśli chodzi o przemysł, to doskonale sprawdzają się tam roboty inne niż humanoidalne. Na przykład z przenoszeniem różnych rzeczy bardzo dobrze radzą sobie roboty mobilne (kołowe) - m.in. dlatego, że zużywają znacznie mniej energii, są łatwiejsze w sterowaniu i mniej awaryjne. Jeśli chodzi o pomoc ludziom, to jak najbardziej, humanoidy mogłyby z czasem pomagać na różnych polach działania, na przykład w domach czy w biurach. Jednak i tutaj mam obawy odnośnie wspomnianego zapasu energii. Konstruktorzy takich urządzeń nie chwala się tym, ale obecnie czas działania tych robotów liczony jest raczej w minutach, niż godzinach. To przeszkoda, jaka wciąż pozostaje inżynierom do pokonania.

**PAP:** Gdyby udało się rozwiązać problem zasilania i wydłużyć czas działania robotów - gdzie jeszcze takie urządzenia mogłyby się znaleźć? Na myśl przychodzą różne niebezpieczne dla człowieka miejsca i sytuacje.

**AK:** Tak, to dobre zastosowanie. W przeciwieństwie do człowieka, dla robota nie ma większego znaczenia, w jakim środowisku pracuje. Może więc na przykład wspierać akcję ratowniczą w uszkodzonej elektrowni jądrowej, gdzie mógłby chociażby wykonać mapę skażenia terenu. Takie misje już wykonują roboty kroczące, np. Spot ze wspomnianej wcześniej firmy Boston Dynamic.

**PAP:** A kosmos? Na Międzynarodową Stację Kosmiczną już dosyć dawno poleciał Robonauta, z pomocą którego ludzie-astronaucci testowali przydatność człekopodobnych robotów w kosmicznej przestrzeni. Planowane są na przykład bazy na Księżycu. Czy humanoidy mogłyby pomóc w ich budowie?

**AK:** Jeśli się uda zapewnić im odpowiednie zasilanie - to myślę, że tak. Pytanie tylko, jak

skomplikowane zadania miałyby one wykonywać. Obecnie w zakresie możliwości robotów humanoidalnych znajdują się tylko dosyć proste czynności manipulacyjne co oczywiście nie dyskwalifikuje tego rodzaju konstrukcji. W wielu przypadkach - jeśli mówimy o przestrzeni kosmicznej - dotarcie do miejsca wykonania danej czynności jest trudniejsze niż jej wykonanie.

**PAP:** Czy ich potencjału nie da się zbliżyć do możliwości, jakie mają ludzkie dłonie?

**AK:** Obecnie wciąż wiele nas od tego dzieli. Zależnie od tego, jak jest to liczone, ludzka dłoń ma prawie 30 stopni swobody napędzanych przez około 40 mięśni. Najbardziej zaawansowane rozwiązania robotycznych dłoni posiadają ponad 20 stopni swobody (ACT Hand czy Gifu hand). Są to jednak rozwiązania o dość słabej precyzji oraz skomplikowanej i awaryjnej budowie. W mojej opinii najtrudniejszymi do zaprojektowania i wykonania elementami takiego rozwiązania są napędy oraz pary kinematyczne posiadające odpowiednią powtarzalność ruchów.

**PAP:** Istnieją więc dwie główne przeszkody - zasilanie i sprawność. A może jest ich więcej?

**AK:** Kolejna to psychologia człowieka i sposób, w jaki postrzegamy roboty. Na przykład jeśli popatrzymy na powstające w kulturze zachodniej dzieła z gatunku fantastyki naukowej - to okaże się, że humanoidalne roboty zwykle walczyły z ludźmi. Można wymienić choćby "Terminatora" czy "Blade Runnera". Wyrobiło to w ludziach pewne negatywne nastawienie.

Inaczej jest w krajach azjatyckich, gdzie w robotach widzi się raczej pomoc dla ludzi. Zachodnie podejście też jednak się zmienia. Jak wspomniałem, pojawiają się np. roboty usługowe - choć nie całkiem humanoidalne, bo zwykle jeżdżą, ale do pewnego stopnia przypominają ludzi. Na przykład podają jedzenie i przy tym uśmiechają się, życzą miłego dnia. Warto tutaj wspomnieć, że jeśli robot za bardzo przypomina człowieka, to pojawiają się "kłopoty".

W czym rzecz? Już na początku lat 70-tych japoński inżynier Masahiro Mori stworzył pojęcie "doliny niesamowitości", które ma związek z naszymi reakcjami psychologicznymi. Odkrył, że ludzie reagują na roboty pozytywnie, jeśli nie przypominają one zbyt bardzo człowieka i wyglądają po prostu jak maszyny. Natomiast jeśli za bardzo się do ludzkich postaci upodabniają, niektórym osobom zaczyna to przeszkadzać.

**PAP:** A co z inteligencją? W jakim stopniu Pana zdaniem humanoidalne roboty mogą stać się autonomiczne?

**AK:** Całkowitej autonomii niemal na pewno nie będą miały, nawet jeśli powstałaby odpowiednio rozwinięta sztuczna inteligencja. To poniekąd wykluczają prawa robotyki Asimova, które wprost narzucają posłuszeństwo robota względem człowieka oraz uniemożliwiają w jakikolwiek sposób skrzywdzenie istoty ludzkiej. Co najmniej takie ograniczenie musiałby posiadać robot, co z kolei wyklucza całkowitą autonomię rozumianą jako pełną samodzielność w podejmowaniu decyzji przez robota.

Jednak jeśli chodzi o codzienną pracę takich maszyn, można sobie wyobrazić (choć poniekąd to już się dzieje), że robot będzie otrzymywał jakieś polecenia i pewne zadanie wykona samodzielnie. Na przykład doniesie posiłek do stolika, a jeśli ktoś mu zagrozi drogę, to sam znajdzie inną. Może też wykonać jakąś prostą czynność w miejscu niebezpiecznym dla człowieka. Mógłby na przykład odsunąć jakąś pokrywę czy coś przenieść, ale raczej nie naprawi w pełni samodzielnie uszkodzonej instalacji elektrycznej. Oczywiście rozwój metod sztucznej inteligencji w znaczący sposób może pomóc robotowi do przystosowania się do nowych warunków otoczenia czy ułatwić mu wykonywanie pewnych czynności (również manualnych). Warunkiem jest jednak pokonanie ograniczeń mechanicznych związanych z napędami czy powtarzalnością ruchów.

W przypadku wykorzystania sztucznej inteligencji pojawia się też duże wyzwanie związane z odpowiedzialnością. Wyjaśnię to na przykładzie z dziedziny motoryzacji. Zdarzało się, że autonomiczny samochód spowodował wypadek. Powstało wtedy pytanie - kto za niego odpowiada: właściciel auta, czy może firma, która go wyprodukowała? W przypadku samochodów trzeba np. określić, czy w razie konieczności mają one poświęcić przechodnia i chronić kierowcę, czy wręcz przeciwnie? Bardzo ciekawe wnioski dotyczące tego rodzaju rozważań można znaleźć w raporcie z projektu Moral Machne, realizowanym na MIT, w którym udział wzięło ponad 40 mln respondentów. Podobne dylematy natury etycznej zapewne będą dotyczyły robotów posiadających autonomię.

**PAP:** Roboty mogą mieć szczególne znaczenie na polu walki. Pojawiają się pomysły wprowadzenia humanoidów do wojska. Co Pan o tym sądzi?

**AK:** Pytanie: co one tam będą robiły? Czy miałyby tylko np. nosić wyposażenie żołnierzy, czy zabijać? Ogólnie panuje zgoda co do tego, że decyzja odnośnie odbierania życia, nawet na wojnie, zawsze powinna ostatecznie należeć do człowieka. Ale co będzie, jeśli robot zniszczy samodzielnie skład amunicji, a przy tym zginą ludzie, którzy nie mieli być zaatakowani? Robot naruszy wówczas prawa robotyki. Kto poniesie odpowiedzialność?

**PAP:** Wracając do codziennego życia. Roboty nie zabiorą ludziom pracy?

**AK:** Nie sądzę. I znów odsyłam do przykładu z dziedziny motoryzacji. To najbardziej zrobotyzowana gałąź przemysłu - i przy wprowadzaniu do niej automatów wiele osób obawiało się problemu masowej utraty pracy. To się jednak nie sprawdziło. Mało tego: zatrudnienie ludzi wzrosło, gdyż pojawiło się zapotrzebowanie na nowych specjalistów.

To fakt, że poszkodowane mogą być osoby o najniższych kwalifikacjach. Jednak patrząc bardziej ogólnie można oczekiwać, że rynek pracy powinien się dzięki robotom (również humanoidalnym) rozwijać. Myślę, że nie powinniśmy się ich bać. Doświadczenie pokazuje, że w tej czy innej formie (także humanoidalnej) będą one coraz częściej pojawiać się w naszym życiu.

Źródło: pap.pl

<https://laboratoria.net/aktualnosci/31570.html>



09-04-2026

## [Światło uwięzione w ultracienkiej siatce](#)

Ten wynik otwiera drogę do nowych, płaskich elementów fotonicznych.



09-04-2026

## **Przełom w leczeniu schorzeń układu ruchu**

Będzie można regenerować kości i stawy



09-04-2026

## **WAT z nowymi pracowniami dla Instytutu Radioelektroniki**

Otrzymał nowy budynek z pracowniami i aulą dla studentów.



09-04-2026

## **Ponowna analiza danych naukowych może przynieść zupełnie inne wyniki**

Dwie trzecie z nich wyciąga inne wnioski.



09-04-2026

## **Antybiotykooporność jednym z największych zagrożeń zdrowia publicznego**

Bakterie rozprzestrzeniają się nie tylko w szpitalach.



09-04-2026

## **Naukowcy pracują nad biosyntetycznym supermikrobiomem p**

Przydatnym w leczeniu wielu schorzeń, jak choroby nowotworowe i autoimmunologiczne.



09-04-2026

## **Bez podstawowej wiedzy o roślinach**

Wprowadzamy coraz więcej gatunków obcych inwazyjnych.



30-03-2026

## Stypendia ministra nauki za znaczące osiągnięcia

Przyznał je 402 osobom.

**Informacje dnia:** [Światło uwięzione w ultracienkiej siatce Przełom w leczeniu schorzeń układu ruchu WAT z nowymi pracownikami dla Instytutu Radioelektroniki Ponowna analiza danych naukowych może przynieść zupełnie inne wyniki](#) [Antybiotykooporność jednym z największych zagrożeń zdrowia publicznego](#) [Naukowcy pracują nad biosyntetycznym supermikrobiomem p](#) [Światło uwięzione w ultracienkiej siatce Przełom w leczeniu schorzeń układu ruchu WAT z nowymi pracownikami dla Instytutu Radioelektroniki Ponowna analiza danych naukowych może przynieść zupełnie inne wyniki](#) [Antybiotykooporność jednym z największych zagrożeń zdrowia publicznego](#) [Naukowcy pracują nad biosyntetycznym supermikrobiomem p](#) [Światło uwięzione w ultracienkiej siatce Przełom w leczeniu schorzeń układu ruchu WAT z nowymi pracownikami dla Instytutu Radioelektroniki Ponowna analiza danych naukowych może przynieść zupełnie inne wyniki](#) [Antybiotykooporność jednym z największych zagrożeń zdrowia publicznego](#) [Naukowcy pracują nad biosyntetycznym supermikrobiomem p](#)

### **Partnerzy**