

## Cykl dydaktyczny ZMIENIAJĄCY SIĘ ŚWIAT

Blok A: TRENDY SPOŁECZNE				Blok B: MIASTO PRZYSZŁOŚCI				Blok C: CZŁOWIEK I POSTCZŁOWIEK				Blok D: ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Oswajanie migracji	Pieniądze dla każdego	Srebrne Tsunami	Fake News	Moginość Miejska	Transport dalekobieżny	Miasta odporne na klęski	Smart City	Człowiek udoskonalony	<b>Roboty</b>	Sztuczna inteligencja	Transfer umysłu	Gospodarka cyrkularna	Energetyka przyszłości	Rolnictwo i Żywność	Geoinżynieria klimatyczna

# MODUŁ 10.

# Roboty

Jacek Warda  
Wojciech Kłosowski

### POZIOM TRUDNOŚCI:

Ogółem trudność modułu:

WYSOKA



w tym trudność tematu merytorycznego:

BARDZO WYSOKA



w tym trudność techniki dydaktycznej:

ŚREDNIA



*Motto:*

*„Interesuje mnie przyszłość, ponieważ zamierzam spędzić w niej resztę życia”*

*Charles F. Kettering*

Opracowanie tych materiałów zostało sfinansowane z grantu udzielonego przez Stowarzyszenie „Instytut Nowych Technologii” w Łodzi w ramach **Inkubatora Innowacji** finansowanego z projektu „Inkubacja innowacji społecznych w obszarze kształcenia ustawicznego osób dorosłych”, dofinansowanego w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020<sup>1</sup> z środków Europejskiego Funduszu Społecznego.

---

<sup>1</sup> <http://inkubatorinnowacji.com/>

# 1. Wprowadzenie

Drogi czytelniku! Moduł dydaktyczny, którego opis trzymasz w rękach, jest częścią cyklu dydaktycznego ZMIENIAJĄCY SIĘ ŚWIAT, będącego propozycją adresowaną do innowacyjnych nauczycieli przedmiotu Wiedza o Społeczeństwie w szkołach średnich. Propozycje szesnastu jedno- lub dwulekcyjnych modułów zajęć podejmujących ważne tematy współczesności, prowadzonych innowacyjnymi technikami dydaktycznymi, mają wesprzeć nauczycieli WOS w niezwykle trudnym i odpowiedzialnym zadaniu, jakim jest przygotowanie młodych ludzi do mądrego życia w coraz trudniejszym otoczeniu współczesnego, zmieniającego się świata. Wydaje się, że zrealizowanie wyłącznie podstawy programowej WOS to za mało, jeśli poważnie traktujemy to zadanie.

## 1.1. O cyklu zajęć „Zmieniający się Świat”, jego blokach i modułach...

Cykl ZMIENIAJĄCY SIĘ ŚWIAT składa się z czterech bloków tematycznych, zaś każdy blok – z czterech modułów. W sumie cykl składa się więc z 16 modułów, co pokazuje poniższy schemat graficzny.



Moduł 10 „Roboty”, wchodzi w skład bloku C. zatytułowanego „Człowiek i post-człowiek”. Każdy z szesnastu modułów cyklu opisuje pojedynczą jednostkę metodyczną (jedno- lub dwulekcyjną). Moduł co do zasady obejmuje zawsze dwa innowacyjne elementy:

1. nietypowy temat zajęć będący dyskusyjnym ujęciem jakiegoś ważnego problemu współczesnego świata, o którym na ogół nie rozmawia się w szkole, lub rozmawia się zbyt rzadko,
2. innowacyjną technikę dydaktyczną, nie używaną lub zbyt rzadko używaną podczas standardowych zajęć szkolnych.

Mamy więc cykl szesnastu ciekawych tematów zajęć i szesnastu ciekawych technik ich prowadzenia. Takie specyficzne połączenie trudnego, ale pasjonującego tematu i niestandardowej techniki dydaktycznej ma za zadanie wytrącić uczniów, ale i samych nauczycieli, z utartych kolein myślenia o otaczającym nas świecie. Ma pomóc odrzucić myślenie stereotypowe i sprowokować do otwartości intelektualnej.

**KONKLUZJA 1.:** *Kluczowe jest tu aby nauczyciel, który na co dzień ma zadanie przekazania uczniom wiedzy w gotowej postaci, tym razem zdefiniował swoją rolę inaczej: w ramach zajęć w cyklu „Zmieniający się Świat” celem nie jest podanie uczniom gotowej wiedzy, ale wyposażenie ich w narzędzia samodzielnego zdobywania tej wiedzy i następnie samodzielnego aktualizowania jej przez całe życie.*

Nie chodzi nam o to, aby po zajęciach wszyscy uczniowie myśleli to samo o migracjach, mobilności miejskiej czy o sztucznej inteligencji. Chodzi nam o to, aby uczniowie po naszych zajęciach umieli krytycznie oceniać zalewający ich codziennie strumień informacji na te tematy, aby chcieli samodzielnie analizować problemy, aby umieli w danej sprawie powziąć własną ocenę (niekoniecznie zgodną z oceną nauczyciela) i wyrobić sobie własne zdanie, a potem – aby nie bali się zmienić tego zdania, gdyby w przyszłości okazało się już nie przystające do zmienionego świata. W głębszym ujęciu nie są to więc zajęcia przekazujące wiedzę, ale zajęcia kształtujące podwaliny pod mądrość. **A mądrość – jak powiada Zygmunt Bauman – tym różni się od wiedzy, że nie dezaktualizuje się.**

\*\*\*

Poszczególne moduły a nawet bloki cyklu nie muszą być zawsze realizowane w zaproponowanej kolejności. Cykl nie musi także być zawsze zrealizowany w całości. Wartościowe będzie zrealizowanie nawet pojedynczego modułu, jeśli warunki pozwalają tylko na tyle. Nauczyciel może też, a nawet powinien, dostosowywać zakres i kolejność realizowanych modułów do specyfiki swoich uczniów i środowiska danej szkoły, do kontekstu lokalnego i kontekstu bieżących wydarzeń, które mogą uczynić jakiś temat szczególnie gorącym.

Autorzy dokonali oceny trudności prowadzenia poszczególnych modułów w skali pięciostopniowej (*bardzo łatwy, łatwy, średni, trudny, bardzo trudny*), przy czym ocena oddzielnie dotyczy trudności danego tematu a oddzielnie – trudności danej techniki i następnie jest uśredniana. Nauczyciel może kierować się tymi ocenami przy układaniu kolejności, unikając zaczynania od bloków trudnych i bardzo trudnych.

**KONKLUZJA 2.:** *Z punktu widzenia nauczyciela ważne jest, aby pamiętać, że techniki pracy poznane przy okazji realizowania poszczególnych modułów mogą i powinny trwale wzbogacić warsztat dydaktyczny nauczyciela i warto ich następnie używać do pracy nad zupełnie innymi tematami.*

## 1.2. Wprowadzenie do modułu 10 „Roboty”

Moduł 10 „Roboty” opisuje jedno-lekcyjną jednostkę dydaktyczną.

Tematem merytorycznym modułu jest kwestia upowszechniania się robotów w naszym życiu codziennym. Właśnie obserwujemy początek tego procesu. Roboty te mają bardzo różną konstrukcję, wielkość, poziom samodzielności działania. W przyszłości będą łączone z bardzo różnymi „zadaniowymi” rodzajami sztucznej inteligencji.

Wybraną techniką pracy grupowej jest zmodyfikowana forma „burzy mózgów”. Jej celem jest uświadomienie uczniom jak wielo-elementowym obiektem jest każdy robot, jak wiele musi mieć podsystemów i powiązań pomiędzy podsystemami. Jednocześnie każda kolejna generacja robotów jest od nowa projektowana. Ich rozwój jest więc tysiące a może i miliony razy szybszy niż ewolucja organizmów żywych, która napędzana jest przypadkowymi mutacjami, selekcją naturalną i która zmuszona jest rozwijać się przez modyfikowanie a nie przez projektowanie.

**KONKLUZJA 3.:** *Współpraca z robotami zaczyna już teraz być częścią naszej codzienności. W przyszłości będą po części pełniły rolę, jaką w naszym otoczeniu w przeszłości pełniły zwierzęta. I będą równie wszechobecne, ale bardziej zróżnicowane.*

## 2. Technika dydaktyczna: Burza Mózgów

*UWAGA: ten rozdział zawiera opis techniki dydaktycznej zaproponowanej przez autorów do realizacji modułu. To materiały dla nauczyciela, pomagający mu poznać technikę bardziej szczegółowo. Ważną zasadą uczenia technik heurystycznych jest ćwiczenie ich na początku na przykładach lekkich, żartobliwych, czasami świadomie absurdalnych. Taki tryb pracy pomaga skupić się na samej technice pracy, co właśnie jest celem na tym etapie. Oczywiście rekomendujemy stosowanie tej techniki szerzej, także poza tym modułem.*

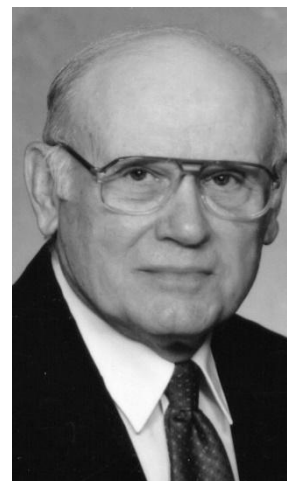
Burza mózgów (ang. brainstorm) to jedna z pierwszych historycznie opracowanych technik myślenia kreatywnego. Została stworzona pod koniec lat 30-tych XX wieku przez Alex Faickney Osborna.

Był on współwłaścicielem agencji reklamowej, a jego frustrację powodował brak kreatywności ze strony pracowników (która jak wiadomo, w reklamie jest szczególnie potrzebna).

Angażuje wszystkie osoby w niej uczestniczące w zajęciach, każdemu dając możliwość nieskrępowanej wypowiedzi. Burzę mózgów stosuje się łatwo, a jej przygotowanie nie wymaga długiego czasu.

Zaletą tej techniki jest pobudzenie uczniów do twórczego myślenia. Burza mózgów pozwala na rozwinięcie wśród uczniów umiejętności słuchania, a jednocześnie powstrzymywania się od krytyki cudzych wypowiedzi.

Do naszych potrzeb połączmy pracę w małych grupach metodą burzy mózgów z notowaniem wyników pracy przy pomocy 'mapy myśli'



Alex Faickney Osborn.  
Opis w autora [Wikipedi](#)  
zdjęcie: [źródło](#)

Podstawowe zasady burzy mózgów są następujące:

1. Każdy uczestnik ma prawo zgłosić dowolną liczbę pomysłów.
2. Ważna jest liczba, a nie jakość pomysłów.
3. Pomysły nie mogą być przez nikogo oceniane, krytykowane i komentowane.
4. Można korzystać z wcześniej zgłoszonych pomysłów, zmieniać je lub rozwijać.
5. Nie notuje się autora pomysłu.
6. Pomysły mogą być najbardziej śmiałe i niedorzeczne.
7. Głosu udziela prowadzący sesję.
8. Pomysły powinny być notowane

W ramach programu dla potrzeb zajęć rozwinęliśmy metodykę „burzy mózgów”. Część ćwiczeniowa w ramach modułu składa się z czterech etapów:

- 1) Przygotowanie grup
- 2) Sesja pomysłowości
- 3) Grupowanie cech
- 4) Analiza i ocena pomysłów (selekcja cech)

Szczegóły postępowania są podane w scenariuszu lekcji

## 3. Temat: roboty na rynku pracy

*UWAGA: ten rozdział zawiera dokonany przez autorów szeroki wybór materiałów merytorycznych związanych z tematem modułu. To materiały dla nauczyciela, służący rozszerzeniu i pogłębieniu jego wiedzy, nie zaś materiały dla ucznia. Prawdopodobnie w czasie lekcji nauczyciel faktycznie wykorzysta jedynie niewielką część zaproponowanego materiału, bo został on tu zgromadzony z zaplanowanym nadmiarem. Uważamy jednak za uzasadnione, aby nauczyciel dysponował wiedzą znacznie rozszerzoną w stosunku do scenariusza zajęć i mógł dzięki temu elastycznie reagować, gdyby podczas lekcji padły ze strony uczniów nieprzewidziane pytania, lub propozycje pogłębienia któregoś z wątków zajęć.*

Roboty mogą mieć dowolne kształty, w zależności od funkcji której mają służyć. Mogą też mierzyć różny poziom inteligencji i samodzielności w działaniu.

### 3.1. Relacje człowiek-maszyna

#### 3.1.1. Mechanizmy bezpieczeństwa w relacji człowiek- maszyna

Dwa pierwsze mechanizmy dotyczą głównie robotów przemysłowych.

##### 1 Samodzielne kontrolowane zatrzymanie robota dzięki „zmysłom”

Robot przerwie pracę, gdy operator (lub inny człowiek) znajdzie się w jego fizycznym zasięgu. Działanie maszyny wznawia się automatycznie, kiedy pracownik opuści jej stanowisko pracy. Oznacza to oczywiście, że robot musi być wyposażony w „zmysły”. Mogą być to lasery lub systemy wizyjne zapobiegające kolizji.

##### 2. Robot pracuje z różną szybkością w różnych strefach.

Można zdefiniować robotowi różne obszary bezpieczeństwa. Wtedy będzie on działał z różną prędkością – w zależności od strefy której się znajduje. Ponadto, gdy operator wejdzie w obszar potencjalnego kontaktu z maszyną, aktywowane jest jej zatrzymanie awaryjne (z wykorzystaniem mechanizmu nr 1)

Samochody autonomiczne (które niewątpliwie także są robotami) oraz roboty humanoidalne, które stale blisko współpracują z człowiekiem, muszą mieć oprócz już podanych także inne systemy orientacji w przestrzeni

##### 3. Informacje położeniu na podstawie systemów GPS

Systemy GPS pozwalają określić położenie już z dokładnością do 4–12 metrów. To pozwala robotowi „zgrubnie” określić położenie.

##### 5. Informacje na temat położenia uzyskiwane od innych urządzeń oraz nadajników stacjonarnych

Latarnia przystanek autobusowy mogą emitować sygnał pozwalające robotowi bardzo dokładnie określić swoje położenie.

##### 6. Informacje od innych robotów

Roboty mogą się wymieniać informacjami na temat tego co widzą. W ten sposób uzyskują „sieć zmysłów”, a konkretny robot może zacząć reagować na zjawisko, którego sam jeszcze nie widzi (np. samochód automatyczny na zbliżające się do drogi stado zwierząt czy dziecko).

Roboty mogą się też nawzajem uprzedzać o swoich działaniach. Dlatego właśnie ruch drogowy, gdy jeździć będą wyłącznie pojazdy autonomiczne, powinien być bardziej płynny.

### 3.1.2. Mechanizmy współpracy w relacji człowiek- maszyna

#### 1. Czynności powtarzalne – robot. Czynności nietypowe – człowiek.

Robot jest doskonały w czynnościach powtarzalnych. Czasami jednak zdarzają się sytuacje trudne do przewidzenia. Wtedy robot kontaktuje się z człowiekiem i pozostawia nietypową sprawę jemu do rozwiązania.

#### 2. Gdzie robot nie sięgnie, tam człowieka pośle

Robot jest dużo dokładniejszy np. w wykonywaniu spawów, ale może mieć ograniczony zasięg wysięgników czy też być na stałe przymocowany do jednego miejsca. Wtedy te nieliczne elementy konstrukcji, gdzie nie może sięgnąć robot – spawa człowiek. Ta zasada dotyczy też oczywiście innych procesów.

#### 3. Komputer opracowuje warianty działania – człowiek wybiera spośród przygotowanych opcji.

To oczywista, od dawna już występująca cecha systemów eksperckich. W tym wypadku nie mówimy więc wyłącznie o robocie, ale raczej o sztucznej inteligencji sprzężonej z robotem. W tym scenariuszu robot ocenia sytuację i proponuje różne scenariusze działania a człowiek podejmuje decyzję. Tak może w przyszłości wyglądać działanie kolejnych generacji łazików marsjańskich.

#### 4. Ręczne naprowadzanie robota

Człowiek naprowadza ramiona robota. Robot uczy się naśladować ten ruch i powtarzać go wielokrotnie w swojej pracy. W ten sposób jest uczony znacznie sprawniej i szybciej niż gdy jest uczony poprzez pisanie kodu sterującego przez informatyków.

## 3.2. Typologia robotów

Co ogólnie oznacza pojęcie 'robot'. Wśród ekspertów od robotyki można często usłyszeć, że jest to maszyna zdolna **automatycznie odbierać bodźce, podejmować decyzje i działać**. Taka definicję spełnia termostat w domowej instalacji grzewczej lub zainstalowany w lodówce – a przecież nie nazwiemy go robotem.

Różnica tkwi w tym że termostat to tylko element większego układu (zazwyczaj lodówki). Obiekt możemy nazwać robotem, jeżeli funkcje robotyczne są kluczowe dla realizowanych przez niego działań. Uważam, że do wcześniej podanych trzech elementów należy też dodać czwarty: **robot jest zdolny do ruchu**. Takiej cechy nie ma lodówka – nawet taka, która posiada „inteligentny” termostat (który np. chłodzi bardziej wtedy, kiedy jest tańszy prąd).

### 3.2.1. Roboty zdalnie sterowane

Łaziki marsjańskie jak dotychczas są zdalnie sterowane z Ziemi, co przy odległości dzielące obie planety jest bardzo nieefektywne. Człowiek musi zaplanować całą sekwencję ruchu, która jest następnie, po ok 15 minutach wykonywana jest przez robota na innej planecie. Sterowane w ten sposób roboty są w stanie pokonać najwyżej kilka metrów dziennie. Nic więc dziwnego, że pracuje się nad rozwiązaniami, które mogą dać robotom większą samodzielność.

Tak więc w przypadku łazików marsjańskich zdalne sterowanie jest rozwiązaniem prymitywnym, wynikającym z niedostatecznego jeszcze rozwinięcia się alternatyw. Jednak w dalszej przyszłości zdalne sterowanie może być świadomym wyborem

W wizji post-humanizmu (patrz: moduł 12 „Transfer umysłu”) robot ma być „ciałem”, którym steruje ludzki umysł „przetransferowany” do komputerów o nowej strukturze.

Ponieważ mechanikę jest stworzyć łatwiej niż system sterowania, już teraz w Japonii są testowane tego typu roboty i to w funkcji, która ewidentnie podnosi jakość życia ludzi.



W przeprowadzonym eksperymencie 10 osób, które chorują na stwardnienie zanikowe boczne lub są po urazach kręgosłupa i mają sparaliżowane wszystkie kończyny – sterowały zdalnie robotami, które pełnią funkcje kelnerów w futurystycznej restauracji.

Program sterowania robotem ich „operatorzy” obsługiwali wzrokiem (kamera czytywała ruchy gałek ocznych). W przyszłości na pewno do sterowania będzie wykorzystywana technologia odczytywania pozazaszkowo fal mózgowych tzw. Interfejs mózg-komputer (ang. brain-computer interface, [BCI](#))

Każdy użyty w eksperymencie robot-kelner (urządzenia [OriHime-D](#)) miał 120 cm wysokości. Potrafi się poruszać, porozumiewać i przenosić przedmioty. Kamera umieszczona w jego czole pozwala podglądać kawiarnię, ludzi zamawiających kawę czy otoczenie jednej unieruchomionej w łóżku osobie. Dzięki tej wspaniałej technologii te ciężko niepełnosprawne osoby mogą pracować i być aktywne społecznie. Na razie to były tylko testy, ale pokazuje potencjał technologii. Kawiarnia na dobre ma ruszyć w 2020 r.

**(1) WARTO PRZECZYTAĆ TAKŻE:** 2018-12-29 Tygodnik Polityka Dominika Buczak „[Japończycy znaleźli sposób na zatrudnienie ciężko sparaliżowanych](#)”

Na dużo wyższy poziom wzniosła możliwości robotów zdalnie sterowanych firma Toyota. Ich ujawniony w 2018 roku robot T-HR3. Jego operator musi wejść do stacjonarnego kombinezону oraz założyć na głowę rodzaj gogli VR, powodujących, że „widzi on oczami robota”. Najlepsze jest to, że może się to odbywać nawet na odległości do 10 kilometrów, dzięki fenomenalnemu połączeniu 5G o dużej przepustowości.

Jeszcze w 2011 roku nie było robotów zdolnych wejść do strefy skażonej w elektrowni atomowej, tak, aby zdrowie ludzi nie było narażane. Obecnie nie byłoby już tego problemu.

**(2) WARTO PRZECZYTAĆ TAKŻE:** 2018-12-03 „[Toyota zaprezentowała swojego humanoidalnego robota T-HR3](#)”

Nie wytworzyły się jeszcze standardy nazewnictwa dla takich zdalnie sterowanych humanoidalnych maszyn”, bo też jak na razie nie wyszły one z fazy badawczej.

Film „Łowca Androidów” wprowadził do kultury masowej pojęcia: **android oraz replikant**. Proponuję używać ich w sposób następujący: zdalnie sterowany robot humanoidalny to **android**, natomiast zdalnie sterowany robot o wyglądzie nie dającym się odróżnić od wyglądu człowieka – to **replikant**.

Natomiast poniżej opisane samodzielnie działające rzeczywiste roboty proponuję skrótowo nazywać **humami**.

### 3.2.2. Roboty humanoidalne

Tworzenie robotów humanoidalnych, chodzących na dwóch nogach było i nadal jest wyzwaniem. Utrzymywanie równowagi jest trudne. Taki robot musi mieć także wewnętrzne źródło zasilania, podczas gdy roboty przemysłowe (różnokształtne) są zazwyczaj stacjonarne i zasilane z sieci.

Przyszłościowa funkcja robotów humanoidalnych jako istot „sterowanych zdalnie” została we wcześniejszym podrozdziale omówiona. Ten jest poświęcony robotom, które mają wbudowaną własną, choć ograniczoną inteligencję i są programowo przystosowane do wykonywania różnych prac – jak praca w recepcji czy dotrzymywanie towarzystwa osobom starszym.

Najstarszym, najdłużej tworzonym i rozwijanym a także ciągle chyba najbardziej znanym jest robot **ASIMO** wyprodukowany przez japoński koncern Honda. Jako wizytówka japońskiej techniki jeździ po całym świecie. Bardzo symboliczne były odwiedziny ASIMO w Czechach w 2003 rok. Razem z premierem Japonii złożył wówczas kwiaty pod pomnikiem pisarza Karelą Capka, który w 1920 roku jako pierwszy użył słowa "robot" w dramacie "R.U.R".



(3) WARTO PRZECZYTAĆ TAKŻE: Robot [ASIMO](#) koncernu Honda

O ile ASIMO był projektem badawczym Robot **Pepper** jest już komercyjnie sprzedawany do obsługi recepcji i sekretariatów. Zna 120 języków obcych, zawsze jest uprzejmy co go nigdy nie męczy. Firma Weegree z Opola prowadzi już w Polsce ich sprzedaż i wynajem do takich celów. Każdy robot jest indywidualnie programowany do konkretnych celów do jakich ma służyć.

(4) WARTO PRZECZYTAĆ TAKŻE: 2019-03-05 Marzena Żuchowicz „[Roboty humanoidalne z agencji pracy](#)”

Roboty firmy **Boston Robotics** zdumiewają. Ich mechanizm ruchu jest identyczny jak u żywych istot – psów, koni czy ludzi. Gdy potkną się – „łapią równowagę”. Przewrócone – samodzielnie wstawiają. Takie roboty (gdy rozwiązany zostanie problem zasilania) będą mogły pomagać na przykład oddziałom wojskowym w przenoszeniu sprzętu czy też transporcie rannych.

(5) WARTO PRZECZYTAĆ TAKŻE: You Tube „[Boston Dynamics](#)”

Takie roboty mogą też zastąpić albo wspomóc żywych kaskaderów. Dąży do tego koncern Disney, który opracował robota Stuntronics. Mogą całkowicie zastąpić w scenie człowieka lub przetestować, czy dana scena nie jest zbyt niebezpieczna do wykonania.

(6) WARTO PRZECZYTAĆ TAKŻE: 2019-12-18 „[Disney testuje roboty kaskaderskie - koniec zawodu kaskadera?](#)”

Kształt humanoidalny pozwala na wykonywanie wielu prac. W końcu pojawią się też roboty przemysłowe w takiej formie (nie wypierając całkowicie form obecnie znanych). Powstaje na przykład robot zdolny do prowadzenia budowlanych prac wykończeniowych., Takie prace wymagają przemieszczania się i ogólnie ludzkiego pokroju ciała, ze względu na bardzo zróżnicowany rodzaj wykonywanych prac.

(7) WARTO PRZECZYTAĆ TAKŻE: Whatnext „[Humanoidalny robot sam kładzie płytę gipsową](#)”

### 3.2.3. Roboty różnokształtne

Roboty humanoidalne stanowią obecnie i będą stanowić w dającej się przewidzieć przyszłości zdecydowaną mniejszość. Najczęściej spotykane w przemyśle są **roboty ramieniowe**. Każdy staw (oś obrotu) daje in kolejny stopień swobody – a istnieją roboty 4-osiowe, 6-osiowe, a nawet więcej. Są precyzyjne i szybkie. Są już niezastąpione w powtarzalnych pracach wykonywanych w fabrykach takich jak spawanie, szycie, klejenie.

Klasyczne roboty ramieniowe wykonują powtarzalne prace w ściśle kontrolowanych warunkach. Doskonale to widać w poniższym filmie, na którym robot nalewa piwo. Czynność, którą człowiek zrobiłby w kilka sekund, robotowi zajmuje około minuty i wymaga dodatkowego wyposażenia (proszę patrzeć na nalewanie piwa do szklanki). Robot robi czynność perfekcyjnie i może ją powtarzać w nieskończoność, ale nie umie (jak na razie) szybko i automatycznie dostosowywać się do zmian otoczenia. To jest przewaga człowieka nad robotem.

(8) WARTO PRZECZYTAĆ TAKŻE: Facebook „[Robot ramieniowy w domowym warsztacie nalewający piwo do szklanki](#)”

(9) WARTO PRZECZYTAĆ TAKŻE: Przykład robota ramieniowego firmy [Stäubli](#)

Inne roboty stosowane są do przenoszenia towarów w magazynie. Przypominają [owady na kołach](#) - unosząc na swym „grzbiecie” szafki z towarami i przenosząc je we wskazane przez system miejsce. Jeszcze inaczej wyglądają **roboty-dźwigi** do budowania domów. Faktycznie są wielką drukarką 3D, która wykorzystując płynny beton drukuje cały dom.

**(10) WARTO PRZECZYTAĆ TAKŻE:** 2018-03-06 Businessinsider Adam Turek „[Dom wydrukowany w 24 godziny. Kosztuje kilkadziesiąt tysięcy złotych](#)”

Zdecydowanie „niehumanoidalne kształty” mają też testowane obecnie roboty rolnicze. Przypominają wielkie owady maszerujące wśród grządek i wykonujące różne zadania – jakie jak pielenie sadzenie i dosadzanie, precyzyjne dawki nawozów i środków ochrony roślin, czy w końcu zbiór warzyw i owoców.

## 4.Scenariusz lekcji

Jednostka metodyczna „10- Roboty” składa się z **jednej jednostki lekcyjnej**. Pierwsza część lekcji (20 min) poświęcona jest wprowadzeniu w różnorodność typów robotów i zasad ich konstrukcji – głównie w oparciu o starannie dobrany materiał video dostępny na portalu YouTube.

W drugiej części lekcji (23 min) prowadzone jest ćwiczenie w grupach w oparciu o metodologię tzw. „burzy mózgów”. Kilka minut koniecznych jest na rozpoczęcie lekcji oraz jej podsumowanie.

W razie deficytu czasu możliwe jest odstępianie od pokazywania wszystkich filmów. W pierwszej kolejności można odstąpić od pokazywania filmu „robot myjący okna” (6:18). Wskazane jest ściąganie filmów na dysk. Można tego dokonać pod przeglądarką Firefox z wykorzystaniem dodatku Video Download Helper.

Informacje ogólne o lekcji	
Temat	Roboty – budowa dopasowana do funkcji.
Usytuowanie	To jedyna jednostka lekcyjna w ramach z jednostki metodycznej „10-Roboty” będącej drugą z czterech jednostek metodycznych bloku C. „człowiek i post-człowiek” w cyklu zajęć „Zmieniający się Świat” – dedykowanego innowacyjnym nauczycielom Wiedzy o Społeczeństwie w szkołach średnich.
Adresat zajęć	Uczniowie szkoły średniej
Miejsce i czas	Szkoła średnia, jedna godzina lekcyjna (45 minut)
Cel główny	Zrozumienie różnorodności tworzonych i testowanych obecnie robotów, które wkrótce staną się codziennym towarzyszem milionów ludzi, szczególnie w krajach rozwiniętych.
Cele operacyjne (szczegółowe):	Wiadomości <ul style="list-style-type: none"><li>• Wiedza o typologii robotów</li><li>• Wiedza o postępie prac nad zbliżającą się robotyzacją życia codziennego</li></ul>
	Umiejętności <ul style="list-style-type: none"><li>• Umiejętność zastosowania w praktyce techniki „burzy mózgów”</li><li>• Umiejętność wydzielenia kluczowych elementów konstrukcyjnych robota.</li></ul>
	Postawy
Metody i techniki pracy	1. Wykład wprowadzający z elementami filmów nt. stanu obecnego robotyzacji 2. Wprowadzenie do ćwiczenia 3. Nadzór nad samodzielną pracą uczniów
Formy pracy	1. Wykład wprowadzający 2. Ćwiczenie „Burza mózgów”
Środki dydaktyczne	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prezentacja na temat metod dydaktycznych</li><li>• Karteczki „post-it” (bloczek na każdą grupę)</li></ul>

Przebieg lekcji		
Faza wstępna (5 min)	Wprowadzenie do tematu, definicje pojęć	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nauczyciel informuje przebieg lekcji</li> <li>• Podanie definicji robota               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Jest zdolny do odbierania bodźców z otoczenia</li> <li>b) Potrafi podejmować decyzje (zgodnie z wbudowanym algorytmem,</li> <li>c) Realizuje podjęte decyzje</li> <li>d) Jest zdolny do ruchu</li> </ol> </li> </ul>
	Postawienie problemu badawczego	„Projektujemy robota dopasowanego do funkcji, jaką ma spełniać”
Faza realizacyjna 2 – wykład (25 min)	Wprowadzenie teoretyczne	<p>Wykład z użyciem prezentacji i filmów - przedstawienie typologii robotów</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. robot zwiadowczy (2:31)</li> <li>2. robot – murarz (2:07)</li> <li>3. robot przygotowujący do zabiegu medycznego (2:22)</li> <li>4. robot myjący szyby (6:18)</li> <li>5. Robot gotujący typu półautomat (thermomix- już dostępny) (1:24)</li> <li>6. Robot gotujący – automat (moley – w badaniach) (1:15)</li> <li>7. Robot rolniczy (1:31)</li> </ol>
Faza realizacyjna 2 – ćwiczenie „burza mózgów” – 12 min	Przygotowanie grup ćwiczeniowych (2 min)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nauczyciel przedstawia 8 ogólnych zasad „burzy mózgow” (przedstawionych powyżej)</li> <li>• Nauczyciel wyjaśnia oczekiwania wobec uczniów (podawanie cech) których po grupowanie i eliminacji ma być ok. 10.</li> </ul>
	Sesja pomysłowości (5 min)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uczniowie podaj cechy (do 10 ) jakie powinien mieć robot.</li> </ul> <p>Pomocniczo dla nauczyciela przykładowe pożądane/konieczne <b>cechy</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przemieszczanie się w sposób możliwie utrudniający trafienie</li> <li>2. Możliwie duża odporność na strzały</li> <li>3. Zdolność do uchwycenia rannego</li> <li>4. Zdolność do transportowania rannego w pozycji leżącej</li> <li>5. Zdolność do osłony rannego przed strzałami</li> <li>6. Zdolność do wspinania się po schodach</li> <li>7. Zdolność do lokalizacji położenia rannego</li> <li>8. Zdolność do tworzenia zasłony dymnej</li> </ol>
	3. Grupowanie cech (5 min)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uczniowie mogą podać podobne cechy – wtedy trzeba je zestawić koło siebie i zsumować</li> <li>• Uczniowie mogą podać konkurencyjne cechy – wtedy uczniowie muszą zdecydować, która cecha powinna zostać</li> </ul>
Faza podsu-	Rekapitulacja pierwotna dokonana przez nauczyciela:	

mowująca (ok. 3 minuty)	Odczytanie ustalonych cech, jakie powinien posiadać robot.
Praca domowa	Brak pracy domowej, Sugerowane jest obejrzenie filmu (10:10) „Evolution of BOSTON DYNAMICS ROBOTS” na YouTube, jako uzupełnienie części pierwszej lekcji.
Ewaluacja	

## 5. Materiał pomocniczy - typologia robotów

Każdy z zespołów wybiera do opisu jeden z przedstawionych poniżej typów i podtypów robotów. Myśląc o elementach robota, trzeba sobie zadawać np. pytania:

1. W co powinny być te roboty wyposażone? (najważniejsze elementy składowe)
2. Jaki to powinien być typ robota (humanoidalny, ramieniowy, na kołach lub gąsienicach itp.)
3. Jakie instrumenty, specyficzne elementy powinien posiadać?
4. Jak robot ma się komunikować z człowiekiem?
5. Jak powinny działać systemy ich zabezpieczenia przed niewłaściwym działaniem?
6. Jak powinna być zapewniona ich niezawodność?

### 1. Roboty wojskowe

1. ratownik medyczny
2. automatyczne stanowisko ogniowe
3. robot transportowy (na potrzeby grupy zwiadowców,

### 2. Roboty budowlane

1. roboty konstrukcyjne (drukujące ściany budynków)
2. roboty montujące instalacje
3. roboty dostarczające materiał/materiały na teren budowy
4. roboty konstrukcyjne latające (rodzaj roju pszczół budujących ul)

### 3. Roboty medyczne

5. **Skaner całego ciała połączony z AI** analizującym skan i opisującym wszystkie widoczne na obrazie stany chorobowe
6. **Robot -pielęgniarski** zajmujący się opieką osób obłożnie chorych – ich podnoszeniem, pionizowaniem, poprawianiem pozycji na łóżku, zmiana pościeli. [można także dokonać porównania z funkcjonalnością egzoszkieletu, jakiego może używać „zwykły pielęgniarz”]
7. **Robot pobierający próbkę krwi** do badań
8. **Robot chirurgiczny**, który może pracować zarówno jako przedłużenie rąk człowieka (tak działa [robot da Vinci](#)), ale też całkowicie samodzielnie.

### 4. Roboty opiekuńcze

1. Robot dialogujący z pacjentem, „dotrzymujący mu towarzystwa”
2. Robot (automat) sprawdzający stan zdrowia chorego (czy ma puls, czy nie upadł, czy oddycha itp.)
3. Robot noszący za pacjenta ciężary,

### 5. Roboty sprzątające

1. Robot – odkurzacz (już powszechny)
2. Robot – kosiarka do trawy (już dostępny)
3. Robot myjący okna (już dostępny)

### 6. Roboty gotujące

1. Robot typu półautomat (thermomix- już dostępny)
2. Robot – automat (molej – w badaniach)

### 7. Roboty rolnicze

1. Roboty pielące rzędy (aby uniknąć środków ochrony roślin)
2. Roboty precyzyjnie dawkujące ścieki chemiczne
3. Roboty zbierające owoce