



KAPITAŁ LUDZKI  
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



# Dokumentacja wykładu specjalnego z 8.06.2015

mgr inż. Tomasz Ocetkiewicz

Projekt „Zintegrowany program nauczania matematyki, fizyki oraz informatyki – nowe wyzwanie w edukacji”  
Wyższa Szkoła Gospodarki w Bydgoszczy, ul. Garbary 2, 85-229 Bydgoszcz, z dopiskiem „...nowe wyzwanie w edukacji”  
tel. 52 567 07 80, [www.nwe.byd.pl](http://www.nwe.byd.pl), [nwe@byd.pl](mailto:nwe@byd.pl)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Człowiek – najlepsza inwestycja!



KAPITAŁ LUDZKI  
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



W skład dokumentacji wchodzi:

1. Wydruk prezentacji, która była wykorzystywana na wykładzie
2. Zapis prezentacji w pliku typu PDF/A

Uwaga: Prezentacja w oparciu, o którą został przeprowadzony wykład zawiera materiał filmowy, który nie jest możliwy do odtworzenia przy zapisie w formacie dedykowanym do archiwizacji tj. PDF/A.

W trakcie wykładu przeprowadzono także pokazy wraz z komentarzem dotyczącym mechanizmów działania platform oraz technik zdalnego ich sterowania:

- mobilnej platformy kołowej w układzie 2 koła napędzane + 1 koło swobone
- mobilnej platformy kołowej w układzie 4 x4 crawler

# Wykład specjalistyczny

mgr inż. Tomasz Ocetkiewicz

Bydgoszcz, 2015

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

## Robot = ?

*Manipulator*



**KUKA KR 1000 1300 TITAN PA**

- ♦ 6 osi
- ♦ ładunek 1300kg
- ♦ zasięg 3202 mm
- ♦ powtarzalność 0.1mm
- ♦ 60000 Nm momentu statycznego

KUKA KR 1000 został wpisany  
do Księgi Rekordów Guinnessa

jako najsilniejszy na świecie robot.

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

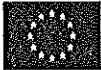


KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# KUKA

**KUKA Roboter GmbH**

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY



Nowe wyzwania w edukacji



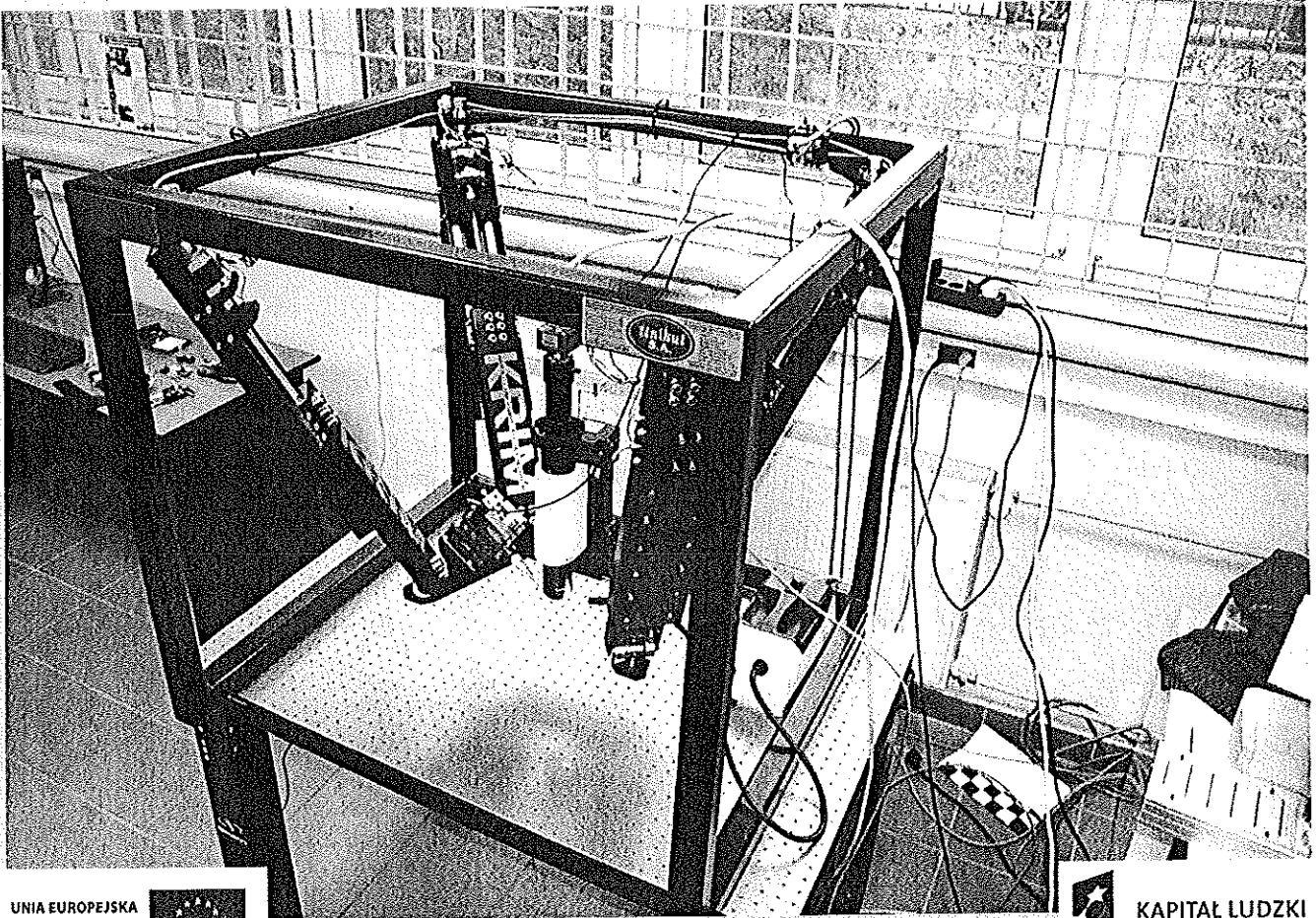
KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

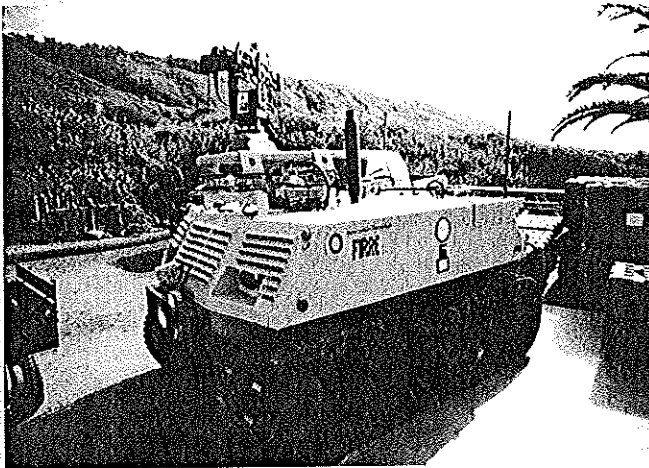


UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Robot = ?



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



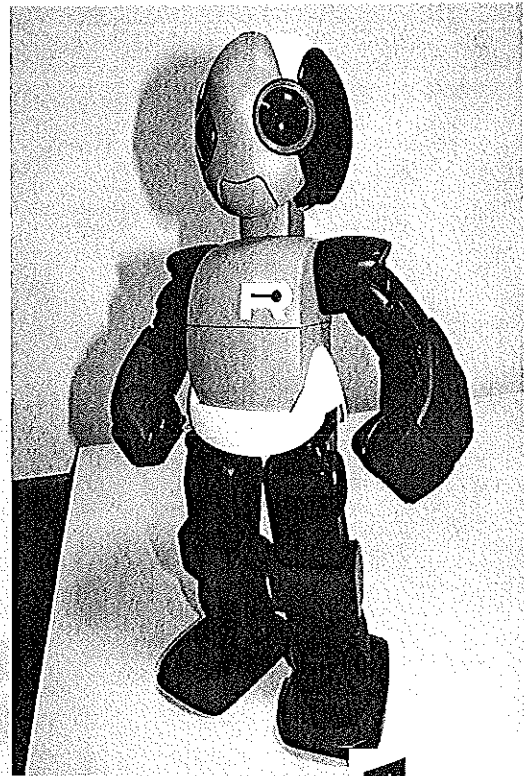
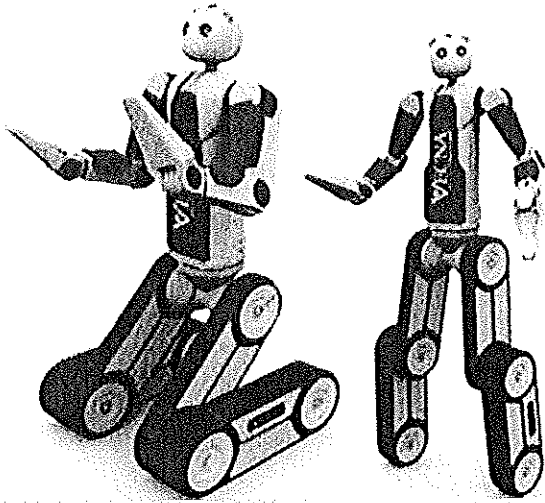
ZINTEGROWANY PROGRAM NAUCZANIA I WYCHOWANIA

WYKONANY PRZEZ INSTYTUT BADAŃ I ANALIZY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Robot = ?



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

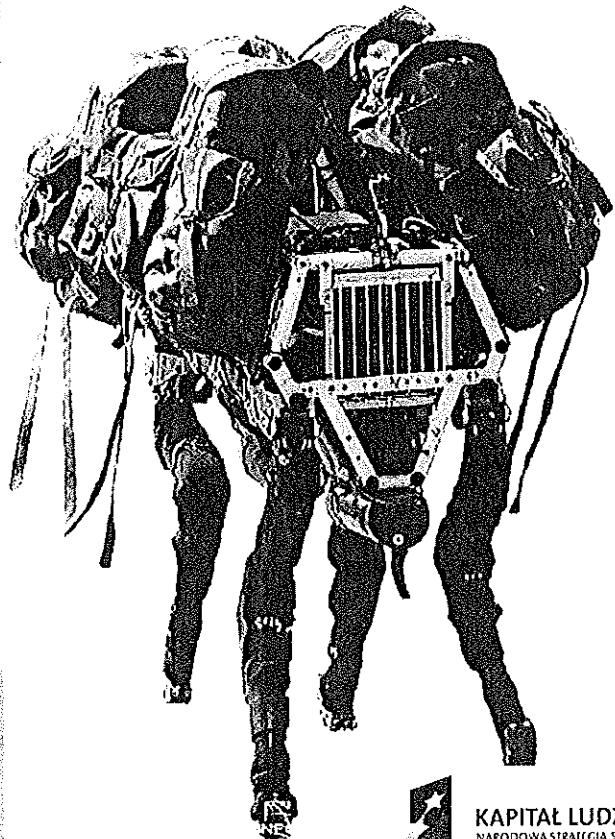
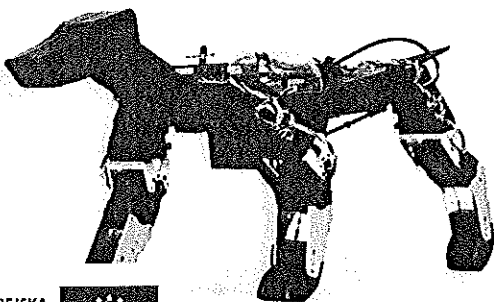
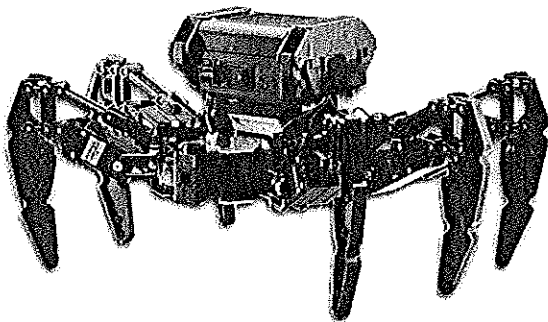


Wzrost gospodarki i zatrudnienia w ramach polityki budżetowej



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Robot = ?

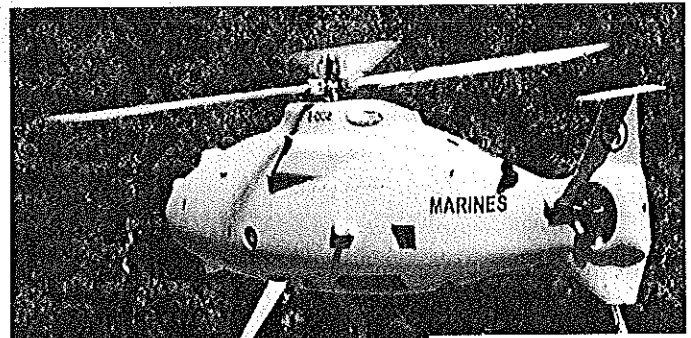
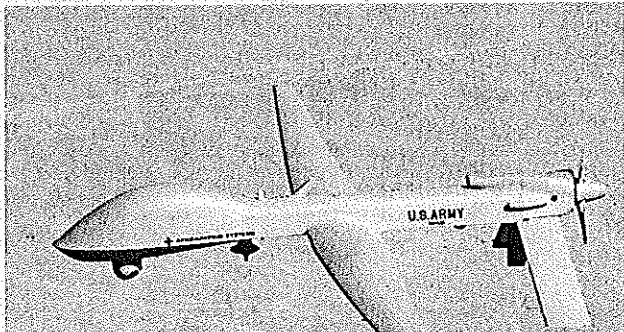
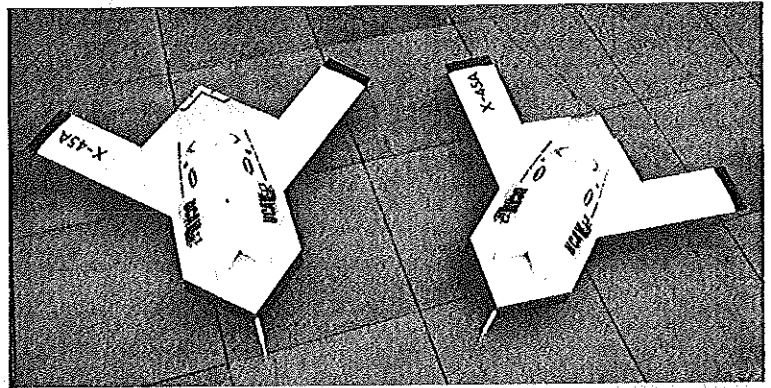
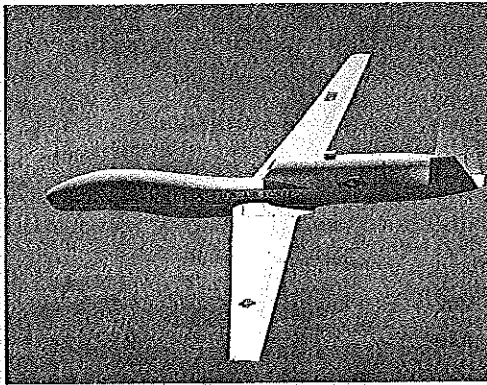


UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Robot = ?



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY



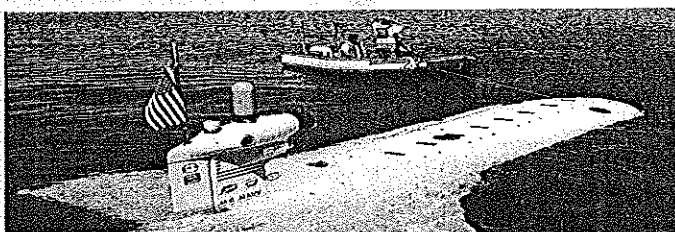
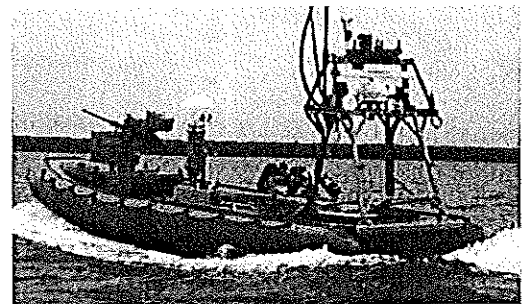
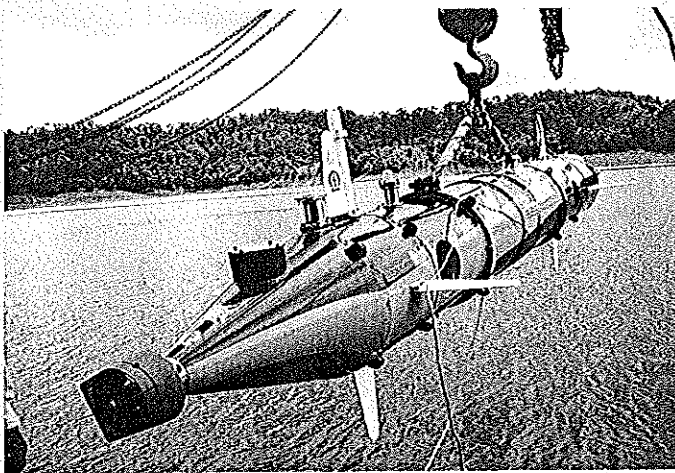
ZINTEGROWANY PROGRAM NAUCZANIA

MATEMATYKI, FIZYKI ORAZ INFORMATYKI



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Robot = ?



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY



ZINTEGROWANY PROGRAM NAUCZANIA

MATEMATYKI, FIZYKI ORAZ INFORMATYKI



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Definicja określenia Robot

1921 pierwsze użycie słowa "robot" w sztuce "R.U.R" (Rossum's Universal Robots).

Słowo robot po czesku znaczy robota, czyli ciężka, przymusowa praca.



Karel Capek

A robot is a reprogrammable, multifunctional manipulator designed to move material, parts, tools or specialized devices through variable programmed motions for the performance of a variety of tasks.

*Robot Institute of America, 1979*

Robot jest mechanicznym urządzeniem wykonującym zadania w sposób automatyczny.

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

## Robotyka

**Robotyka** (ang. *Robotics*) jest dziedziną nauki zajmującą się problemami dotyczącymi mechaniki, sterowania ruchem, sensoryki, inteligencji maszynowej, projektowania, zastosowań i eksploatacji manipulatorów, robotów i maszyn koczających.

*Isaac Asimov, Liar, 1941r.*

W 1942 sformułowano prawa robotyki.

*Isaac Asimov, Runaround*

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



# Robotyka

## Zerowe prawo robotyki

Robot nie może skrzywdzić ludzkości, ani przez zaniechanie działania doprowadzić do uszczerbku dla ludzkości.

## Pierwsze prawo robotyki

Robot nie może skrzywdzić człowieka, ani przez zaniechanie działania dopuścić, aby człowiek doznał krzywdy.

## Drugie prawo robotyki

Robot musi być posłuszny rozkazom człowieka, chyba że stoją one w sprzeczności z pierwszym prawem.

## Trzecie prawo robotyki

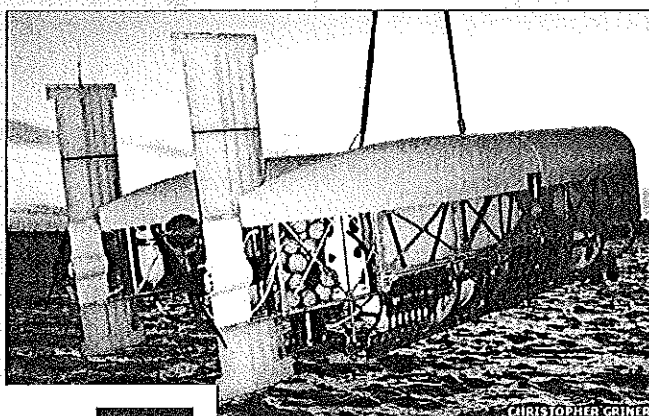
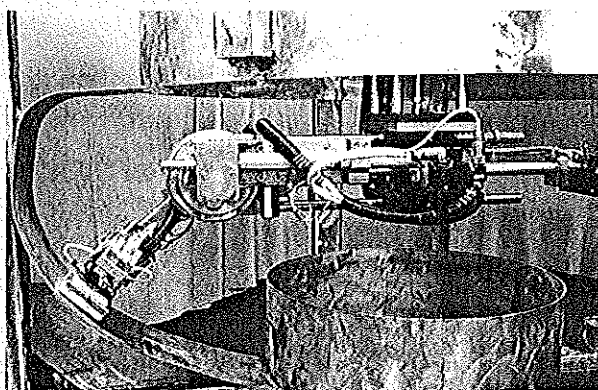
Robot musi chronić sam siebie, jeśli tylko nie stoi to w sprzeczności z pierwszym lub drugim prawem.

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

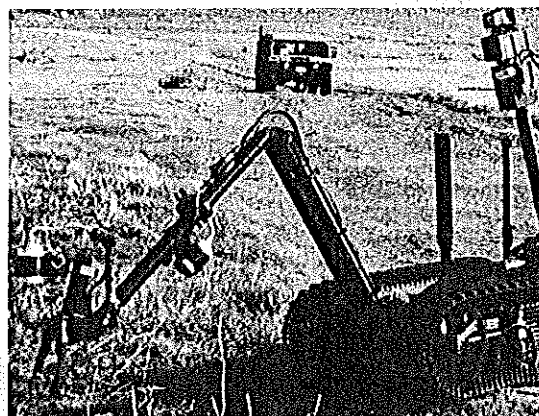


KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

## Praca dla robotów



Zadania  
niebezpieczne  
dla ludzi

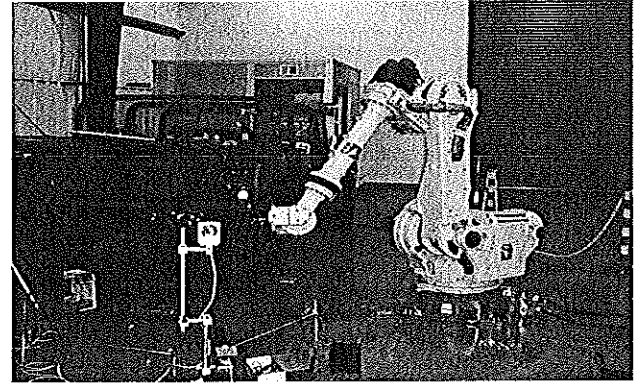
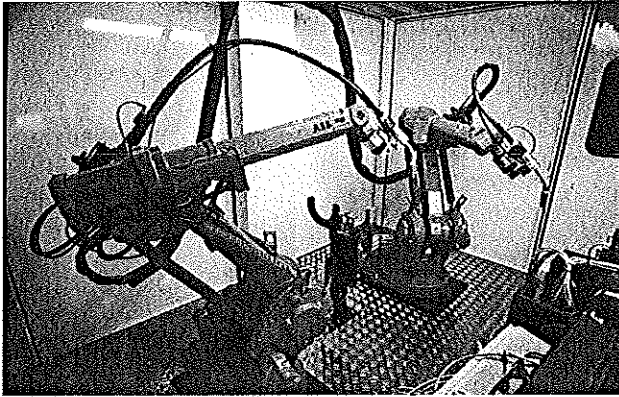


UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Praca dla robotów



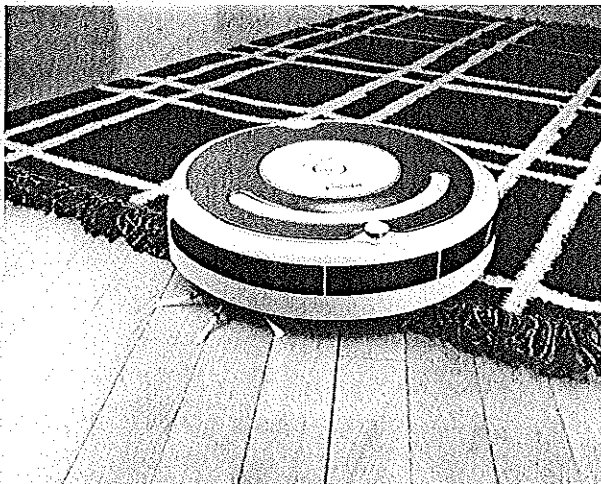
Zadana powtarzalne, nużące, stresujące, wymagające  
dużej siły fizycznej.

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Praca dla robotów



Zadana, których  
ludzie nie lubią  
wykonywać.

Czy praca robotów jest tańsza, w stosunku  
do pracy ludzkiej?

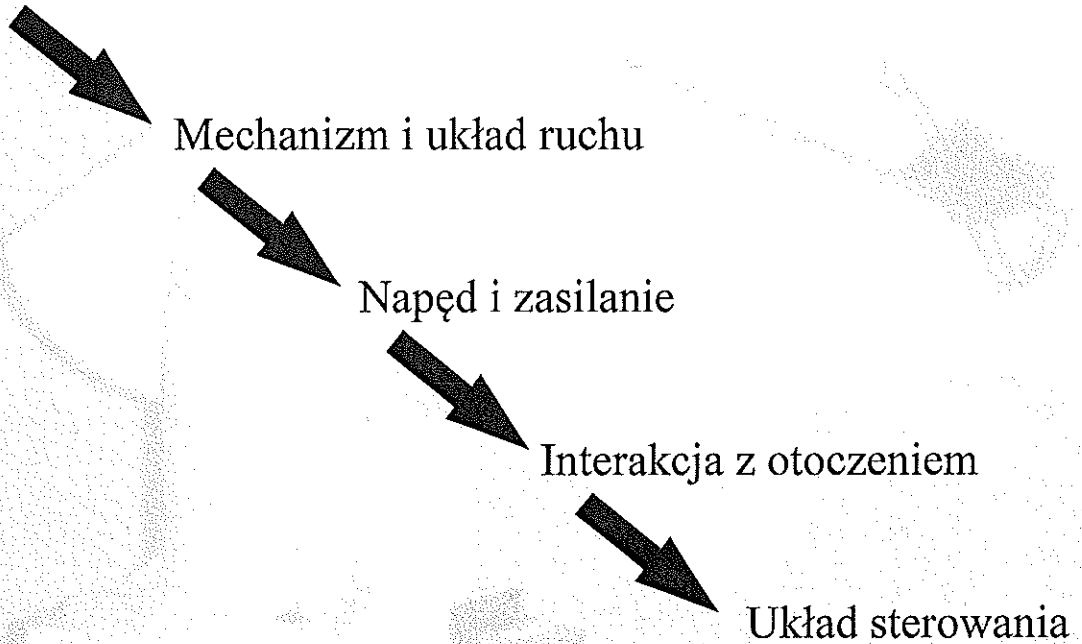
UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Jak zbudować robota?

Stacjonarny, czy mobilny?

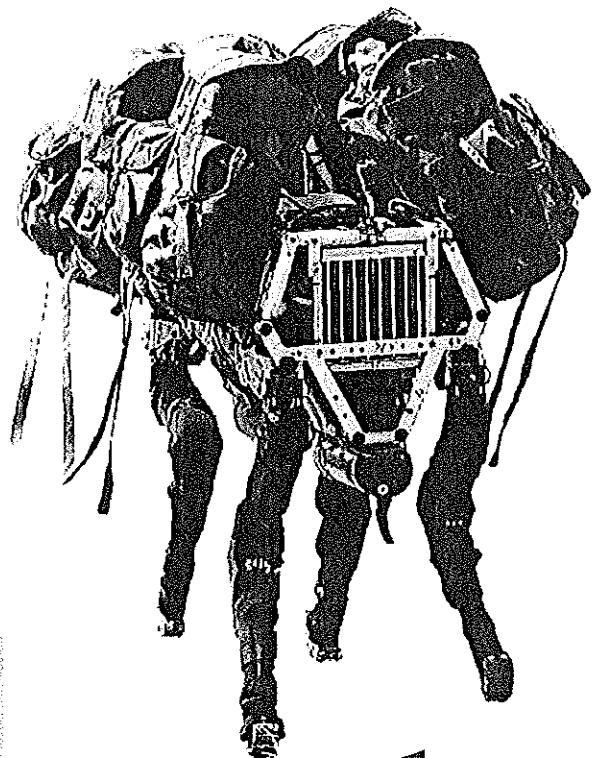
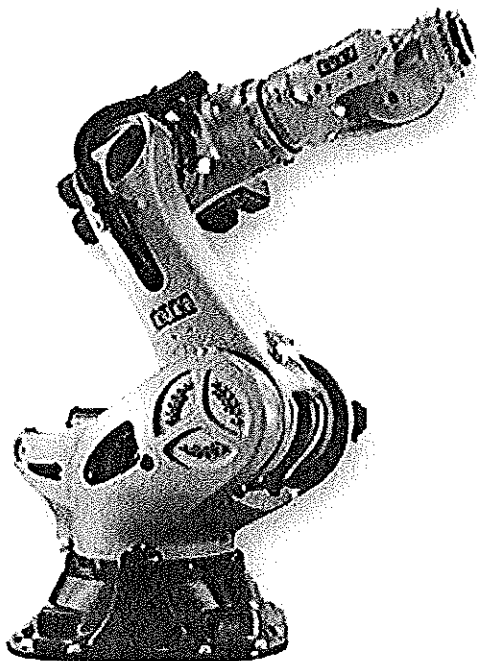


UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

## Mobilność

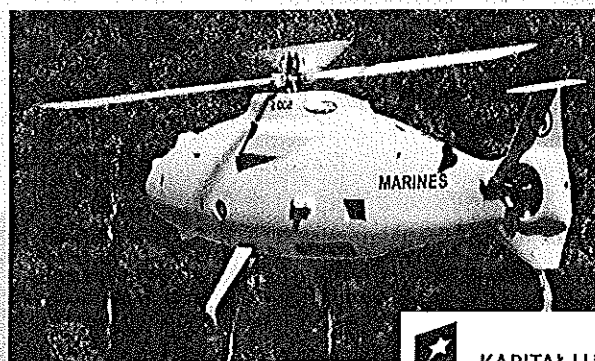
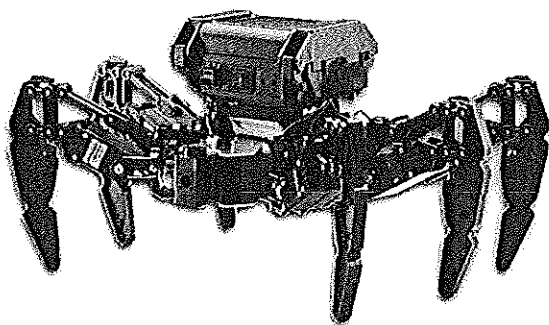


UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Układ ruchu



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY



INTEGROWANY PROGRAM WZROSTU I ZAJĘTOŚCI



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

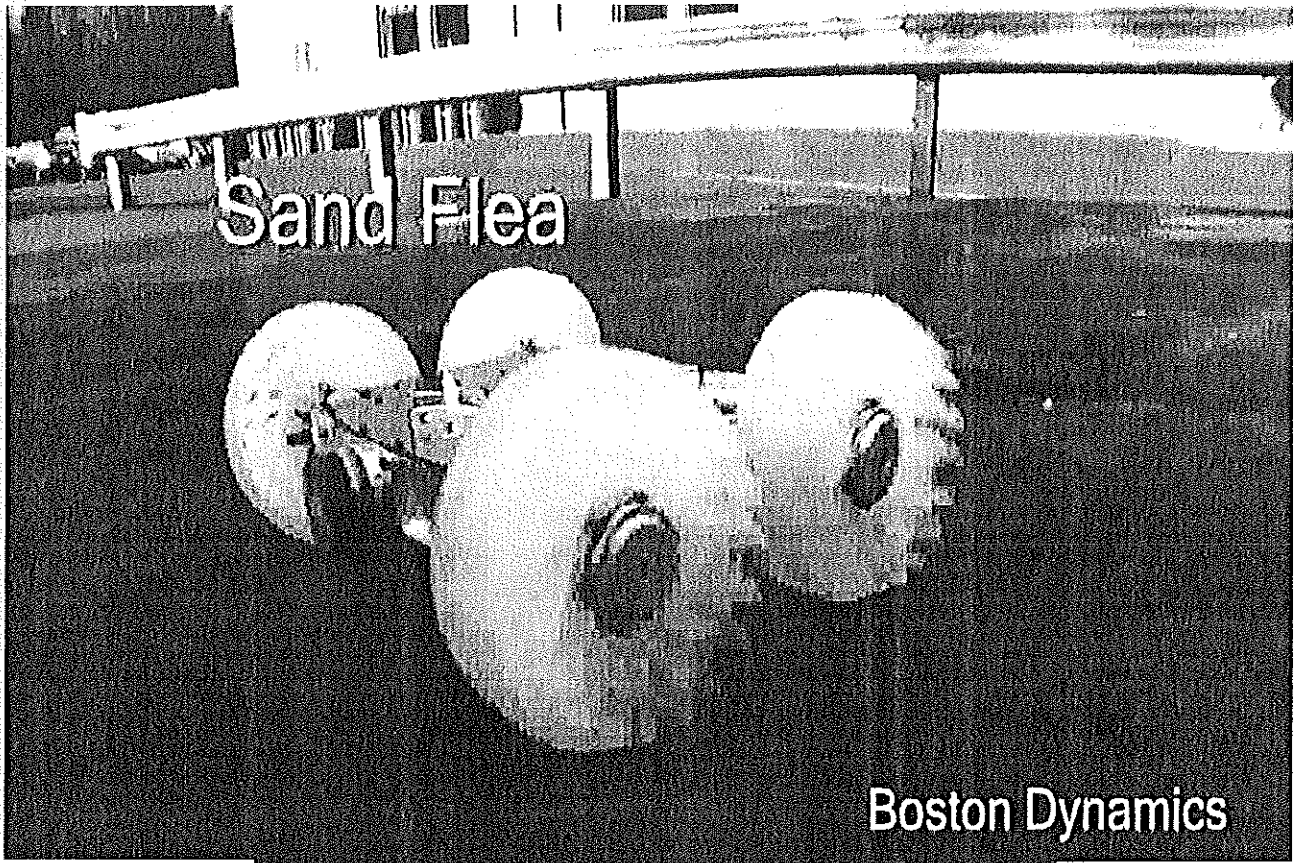


Boston Dynamics

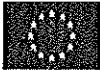
UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY



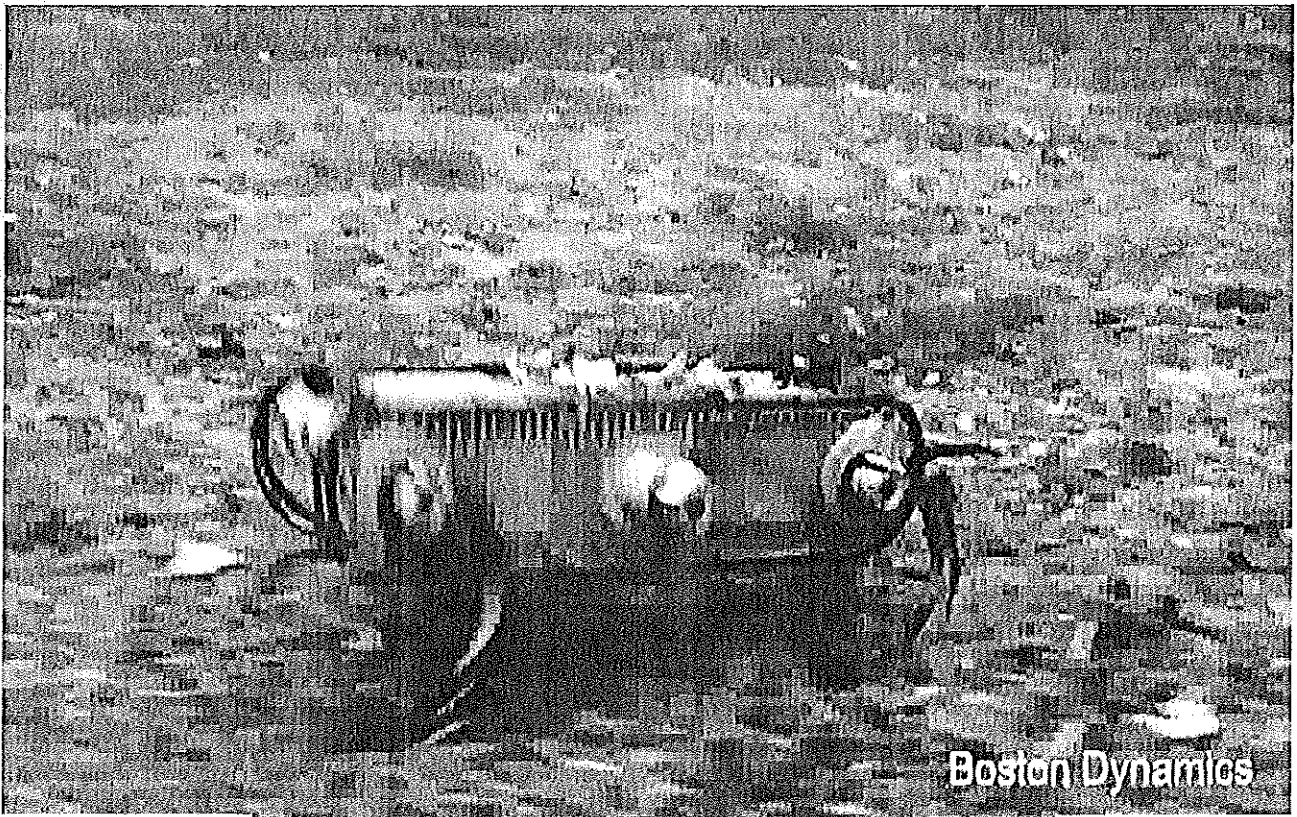
KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY



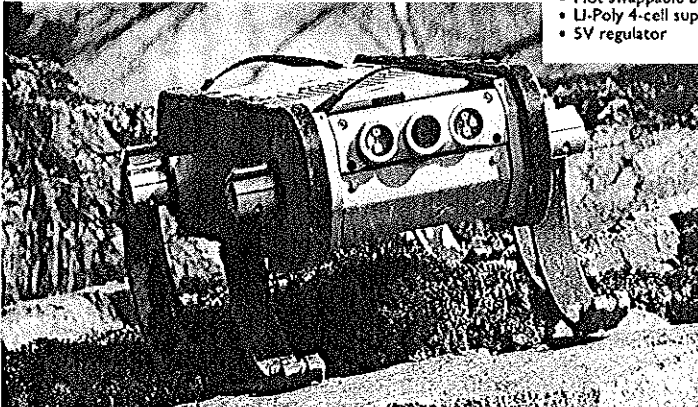
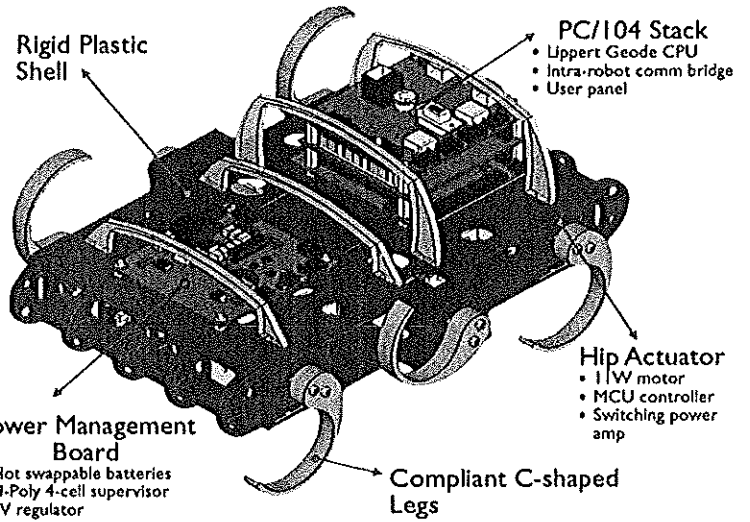
KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

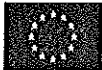


**Size:**  
 Weight: 27.5lbs without batteries  
 Dimensions: 22"L x 16"W x 5.2"H (legs not extended)

**Power**  
 Battery: Two BB2590 Batteries  
 Endurance: 6 hours

**Mobility:**  
 Entrapment Risk: Extremely low  
 Speed: over 2mph on natural terrain  
 Slopes: Up to 60% slope walk, up to 84% climb mode  
 Vertical Step: 8.5"  
 Water Ford Depth: 6"+

UNIA EUROPEJSKA  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY

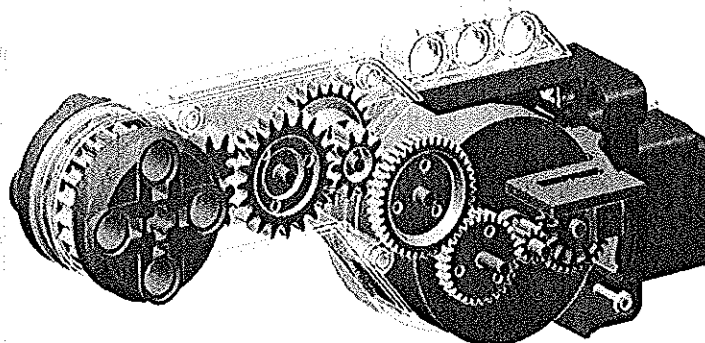
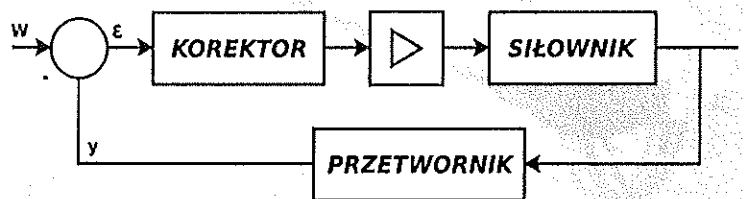


ZINTEGROWANY PROGRAM

# Napęd

## Aktuatory – mięśnie robota

### Serwomechanizm

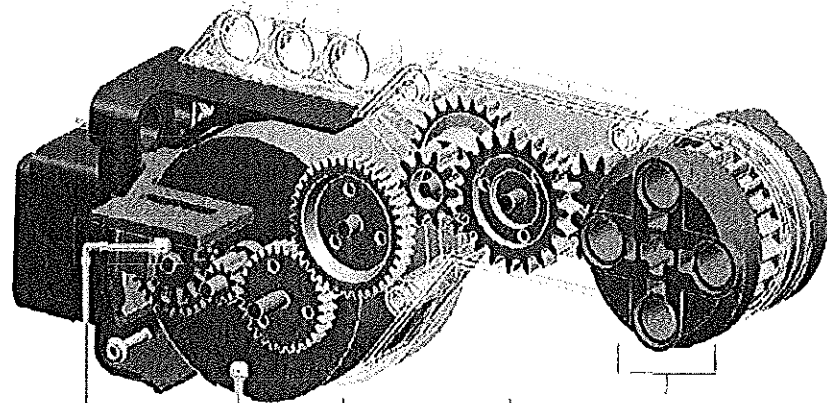


UNIA EUROPEJSKA  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Napęd



Tachometer for  
Built-in Rotation  
Sensor

Motor core

Built-in gearing

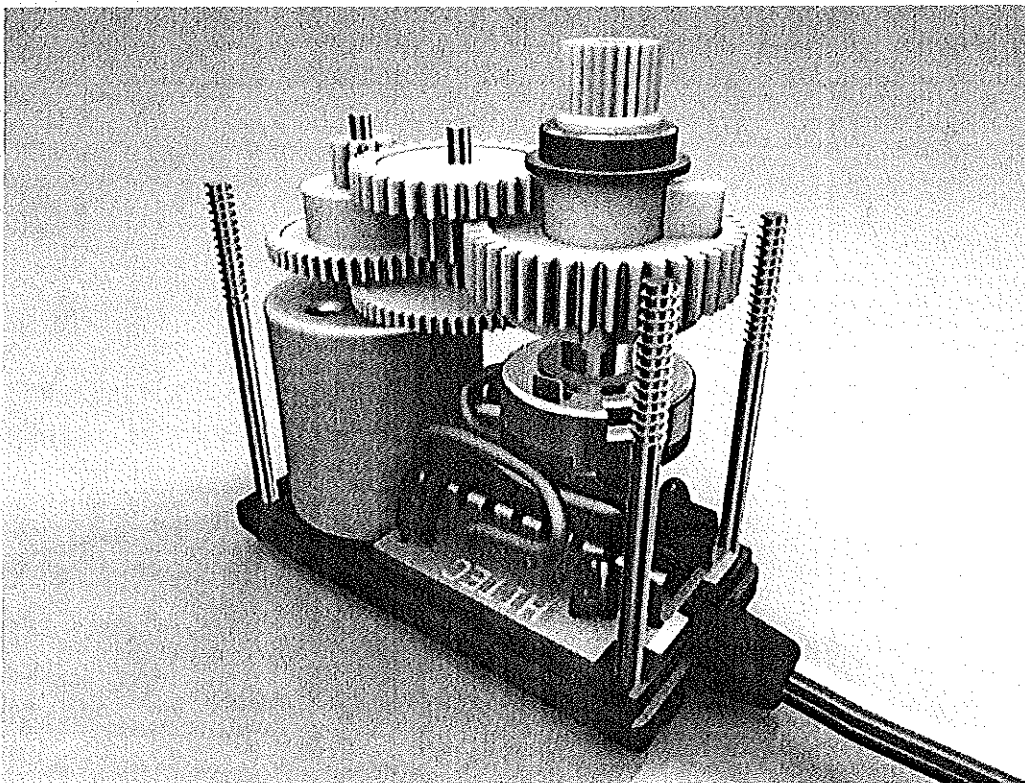
Hub with an axle  
hole for attaching  
a wheel

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Napęd



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

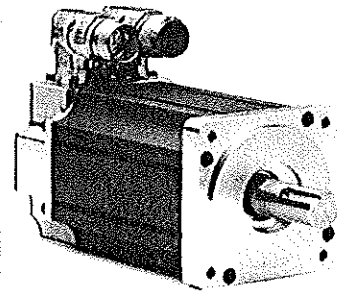
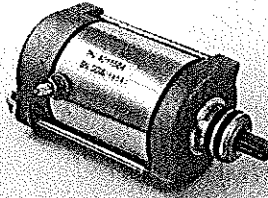
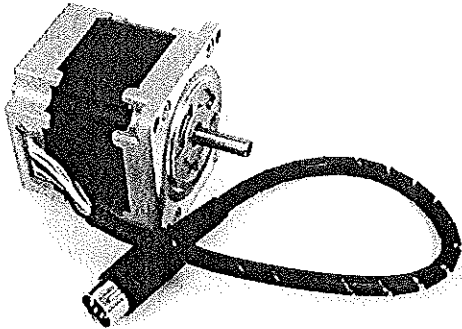
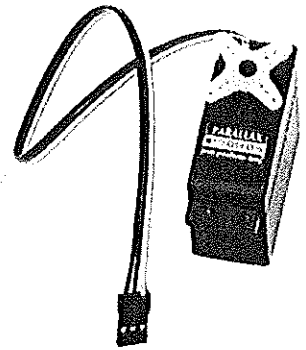
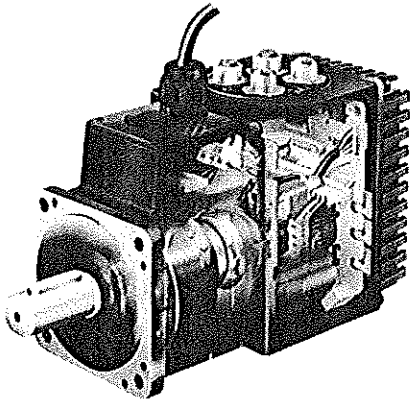
# Napęd

elektryczny

AC / DC

krokowy

serwomechanizm



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY

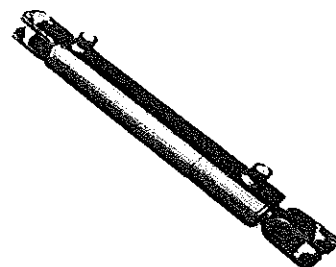
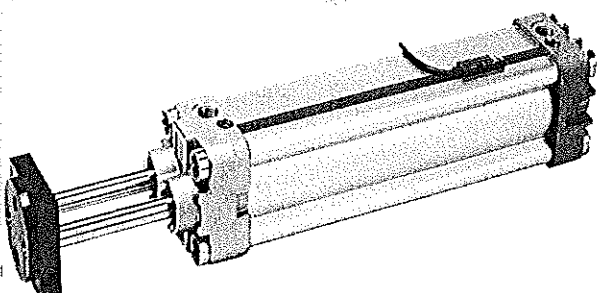
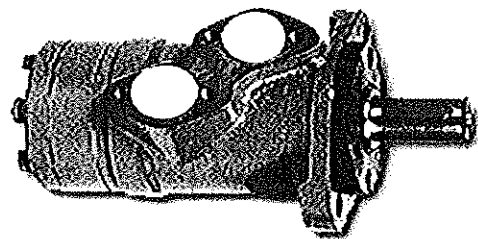
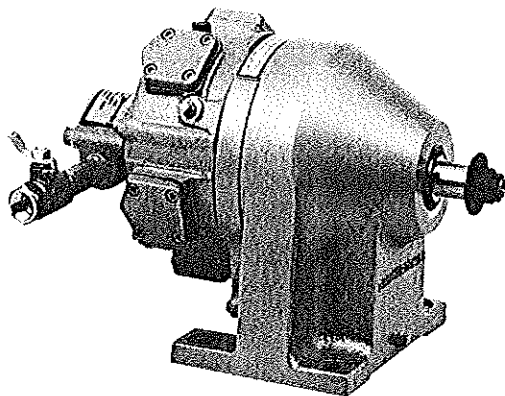


KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Napęd

pneumatyczny

hydrauliczny

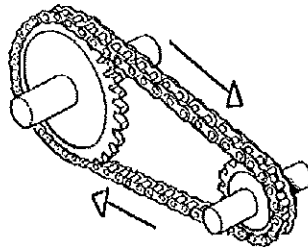
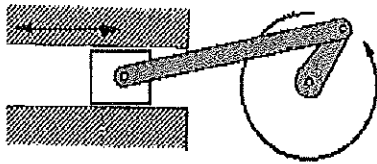
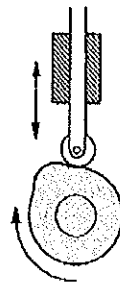
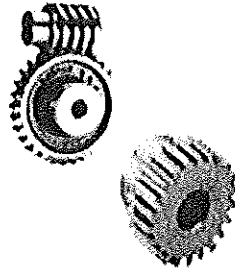
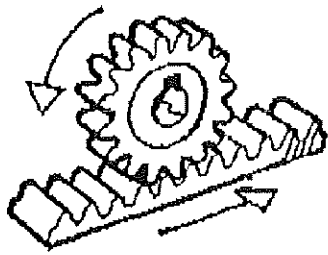


UNI  
FUNL

KAPITAŁ LUDZKI  
STRATEGIA SPÓJNOŚCI



# Napęd

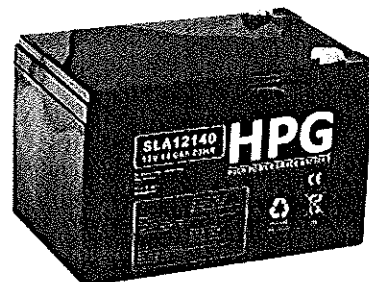
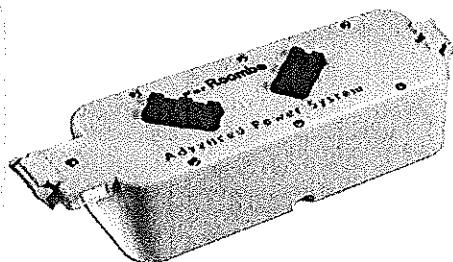
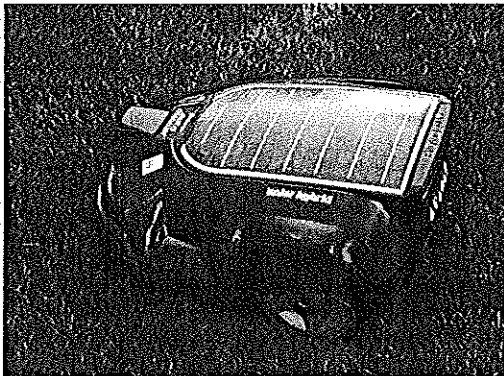


UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Zasilanie



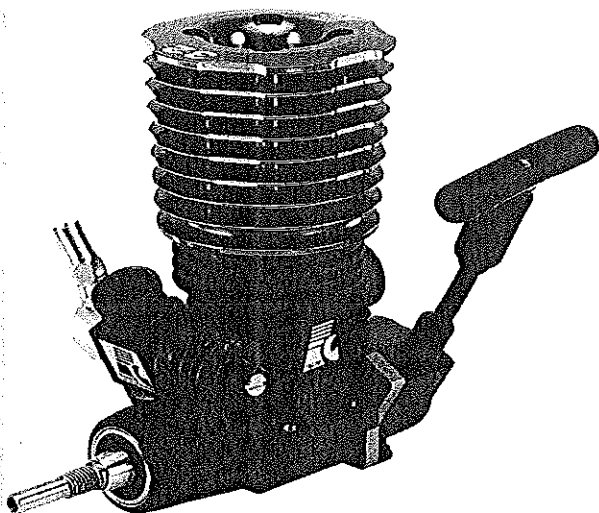
UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY



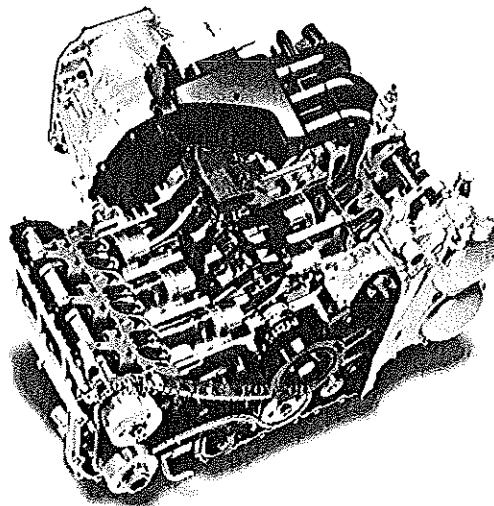
KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Zasilanie

spalinowy



wodór

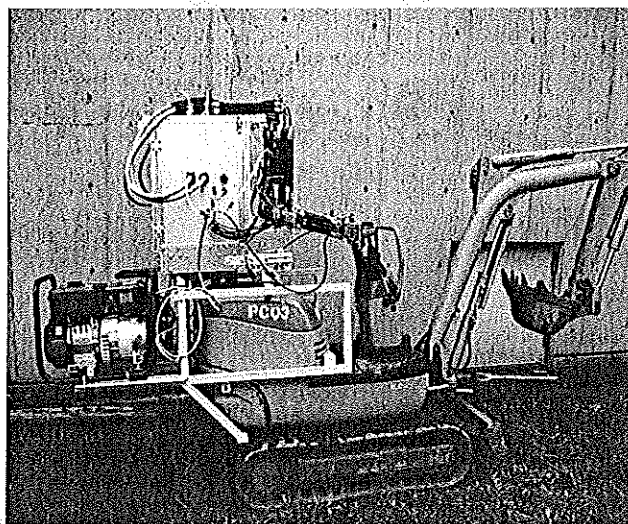
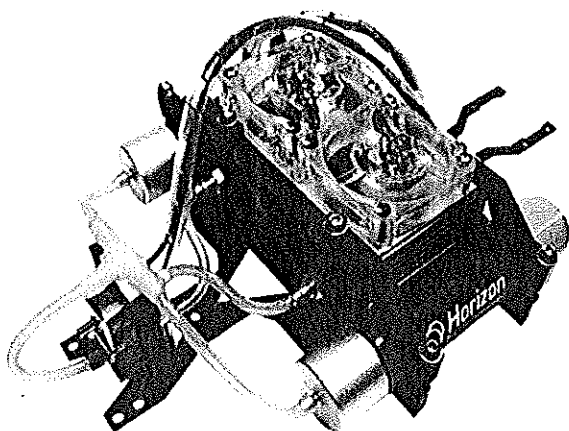


UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Zasilanie

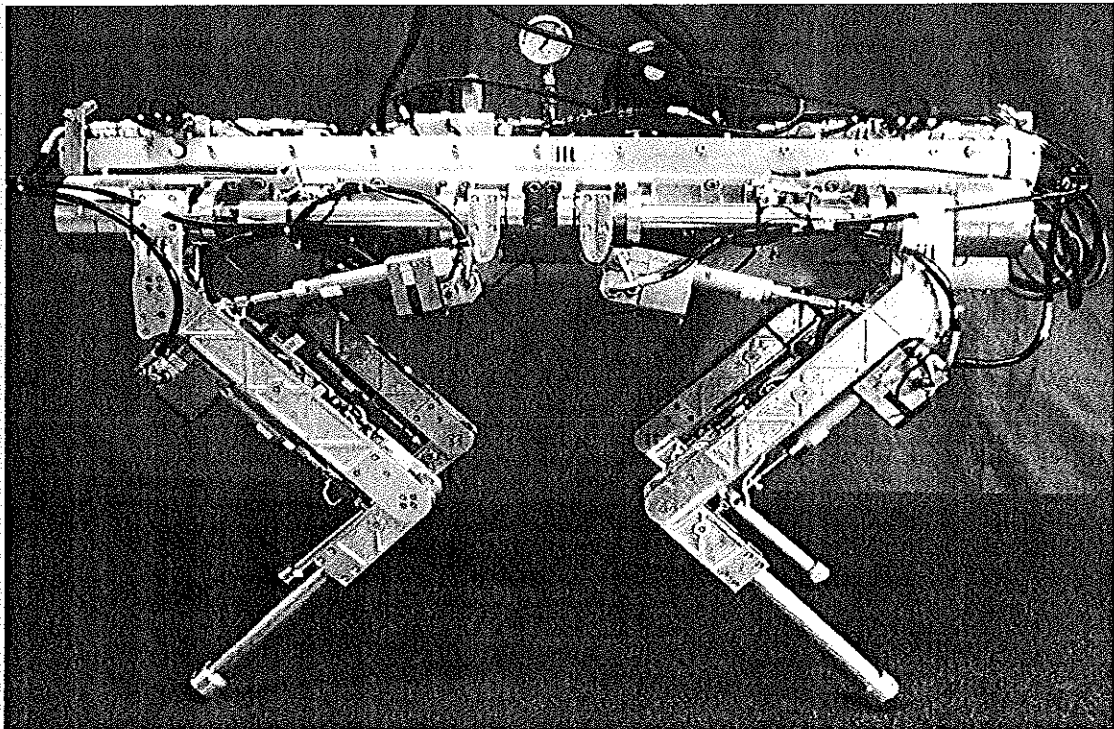


UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Zasilanie

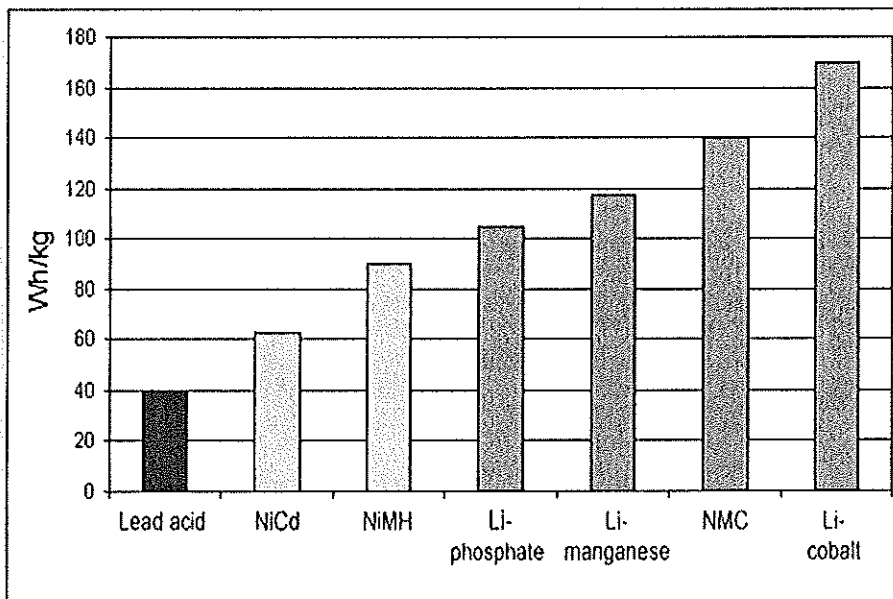


UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Zasilanie



**Benzyna 12 722 Wh/kg**

**Wodór 33 300 Wh/kg**

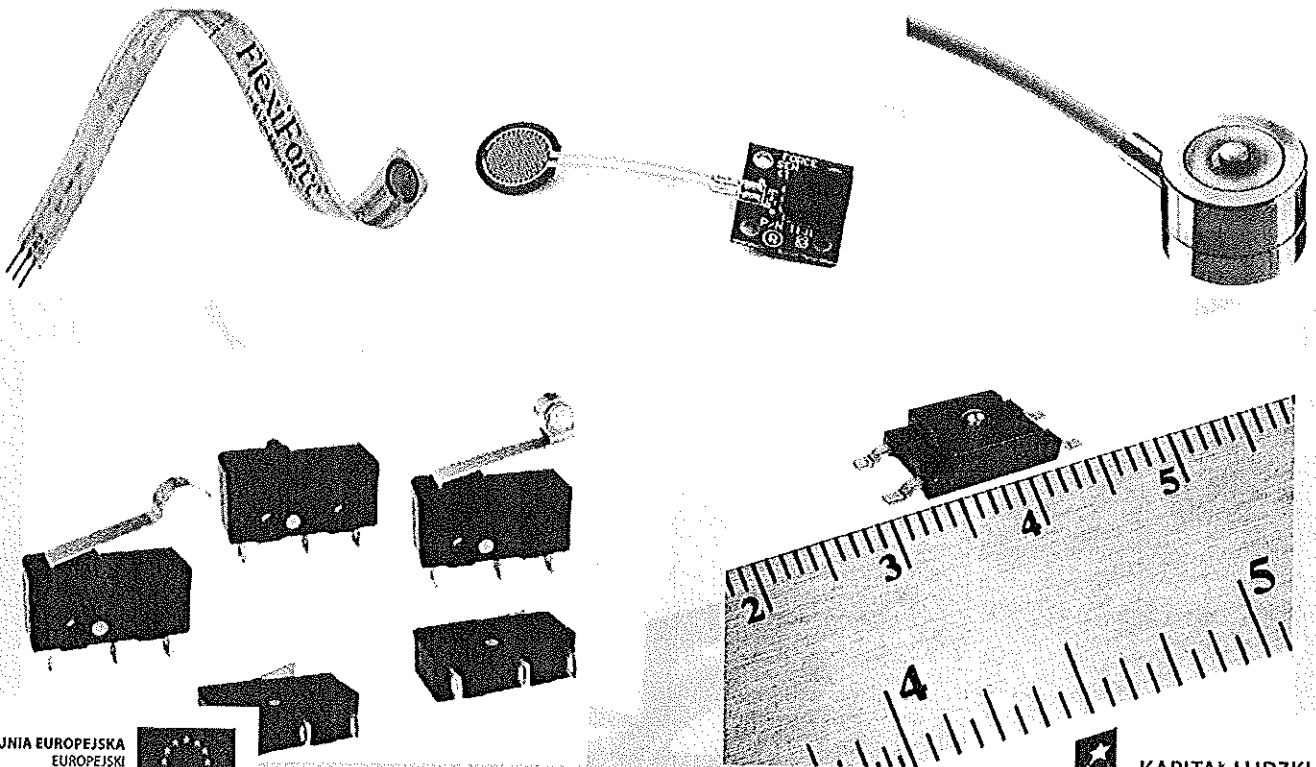
UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Czujniki

*Siła lub nacisk*



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

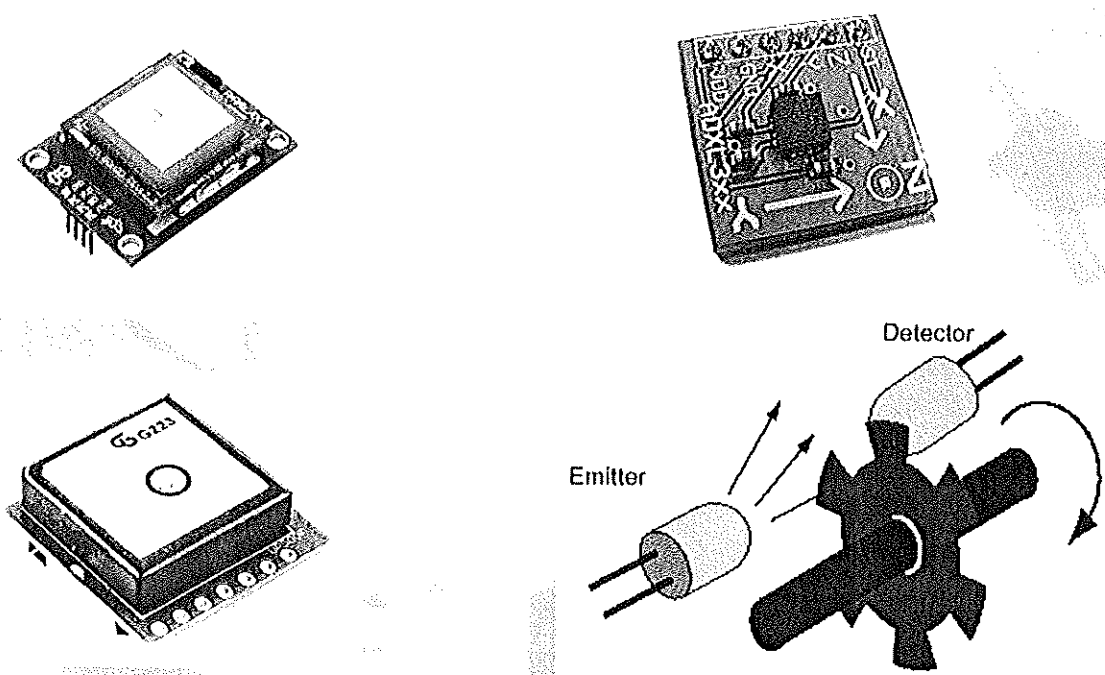


KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



# Czujniki

*Położenie i droga*



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

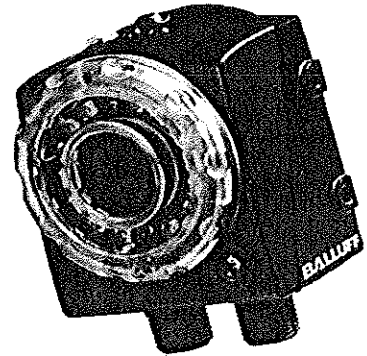
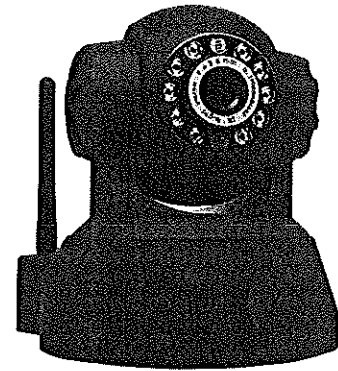


KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



# Czujniki

## *Kamery*



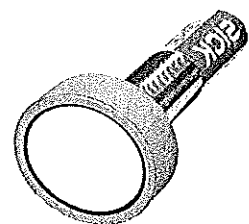
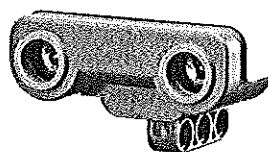
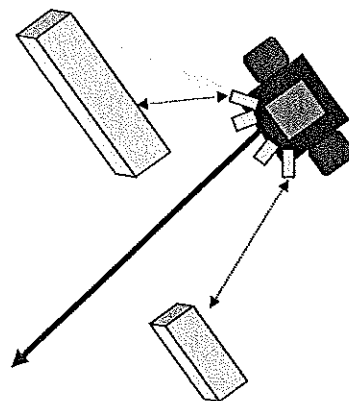
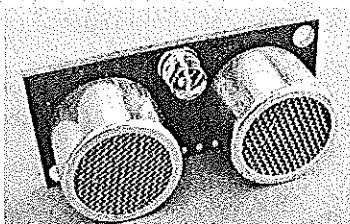
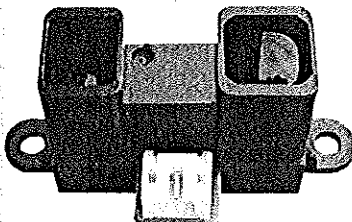
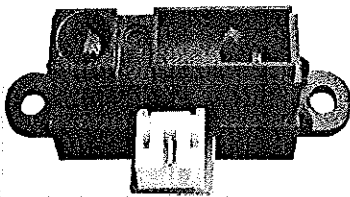
UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Czujniki

## *Czujniki odległości - wirtualne zderzaki*



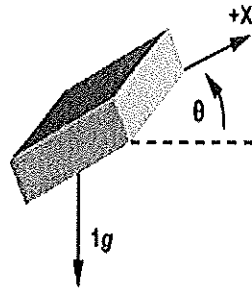
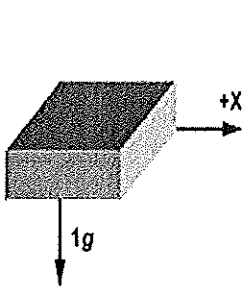
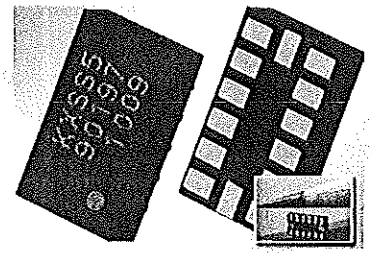
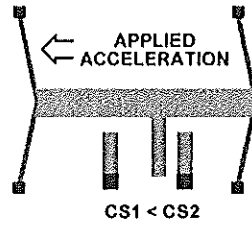
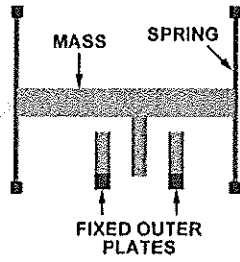
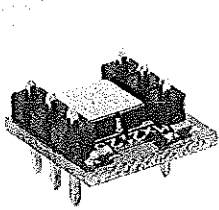
UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



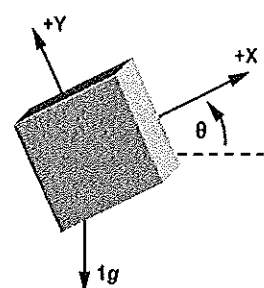
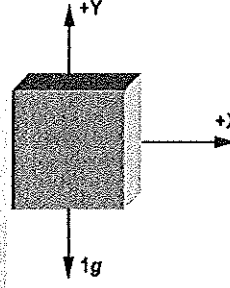
KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Czujniki

## Orientacja



09571-003



09571-005

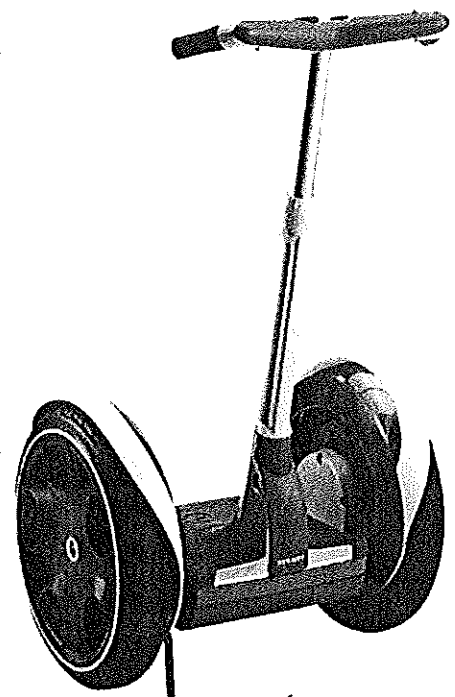
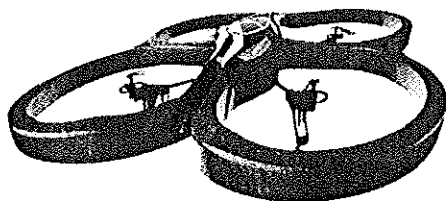
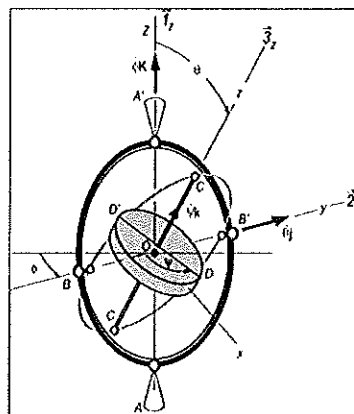
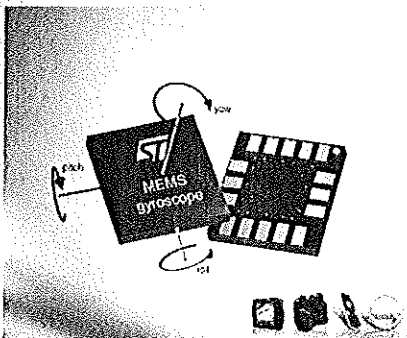
UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Czujniki

## Orientacja



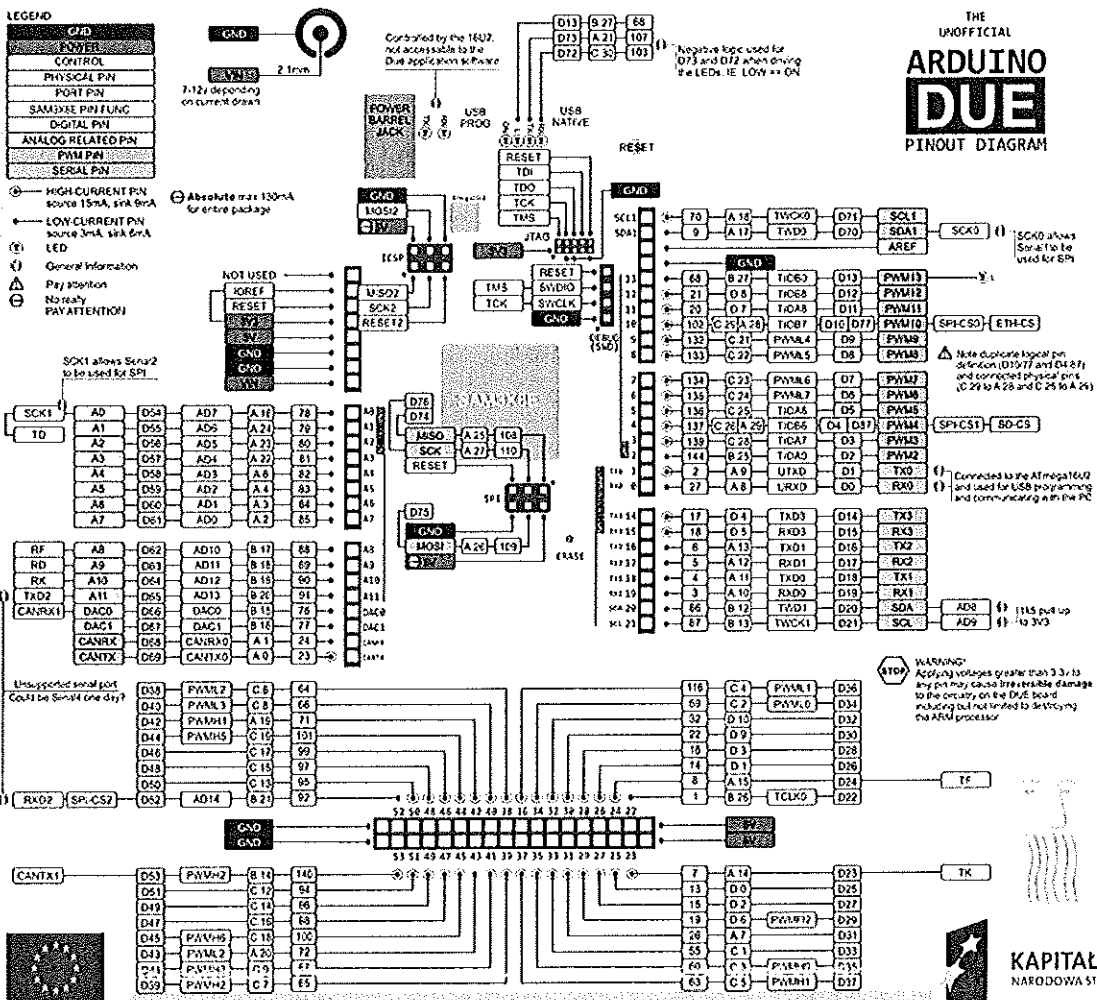
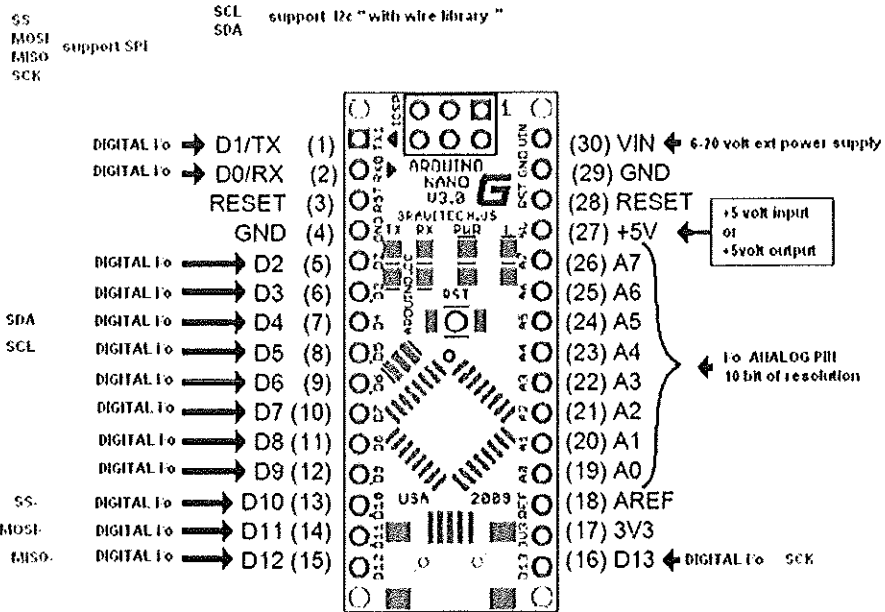
UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOLECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



# Sterowanie - ARDUINO





# Sterowanie - ARDUINO

```

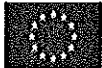
Blink
-----
// Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeating.
// This example code is in the public domain.

// Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards.
// give it a name:
int led = 13;

// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output:
  pinMode(led, OUTPUT);
}

// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);             // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW);  // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);             // wait for a second
}
    
```

LilyPad Arduino w/ ATmega328 on /dev/tty.usbserial-A900207



# Sterowanie - ARDUINO

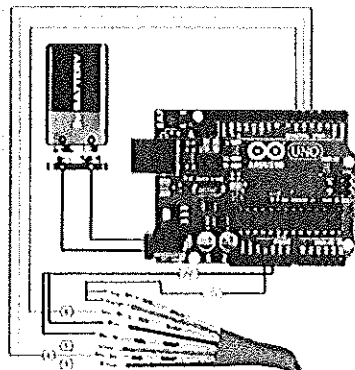
```

void loop() {
  for( int i = 0; i < 1000; ++i ) {
    digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
    delay(1000);
    digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
    delay(1000);
  }
}
    
```

Sketch is paused at Sketch.ino: line 11 character 1 (P

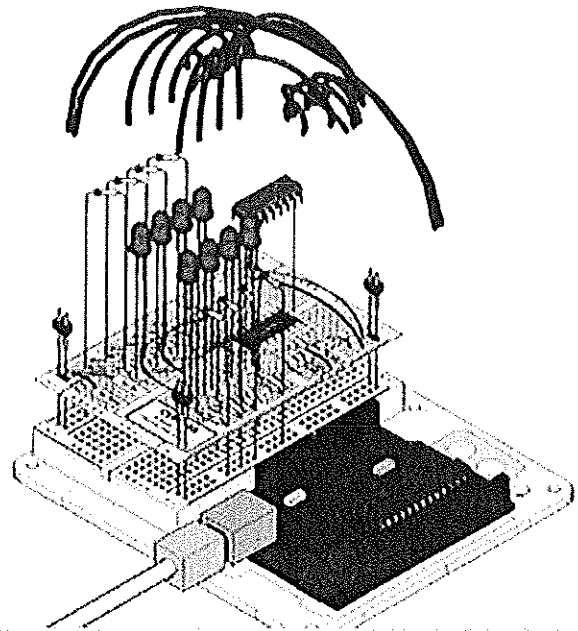
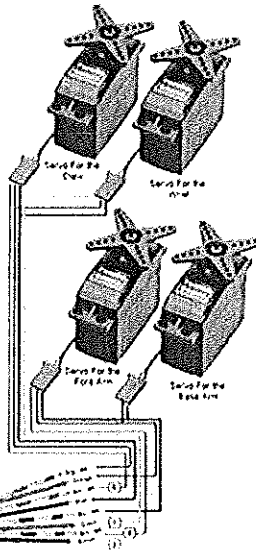


# Sterowanie - ARDUINO



Servo Robot Arm  
Keyboard Control Schematic

Copy Right © H and H Graphics LLC July 2013

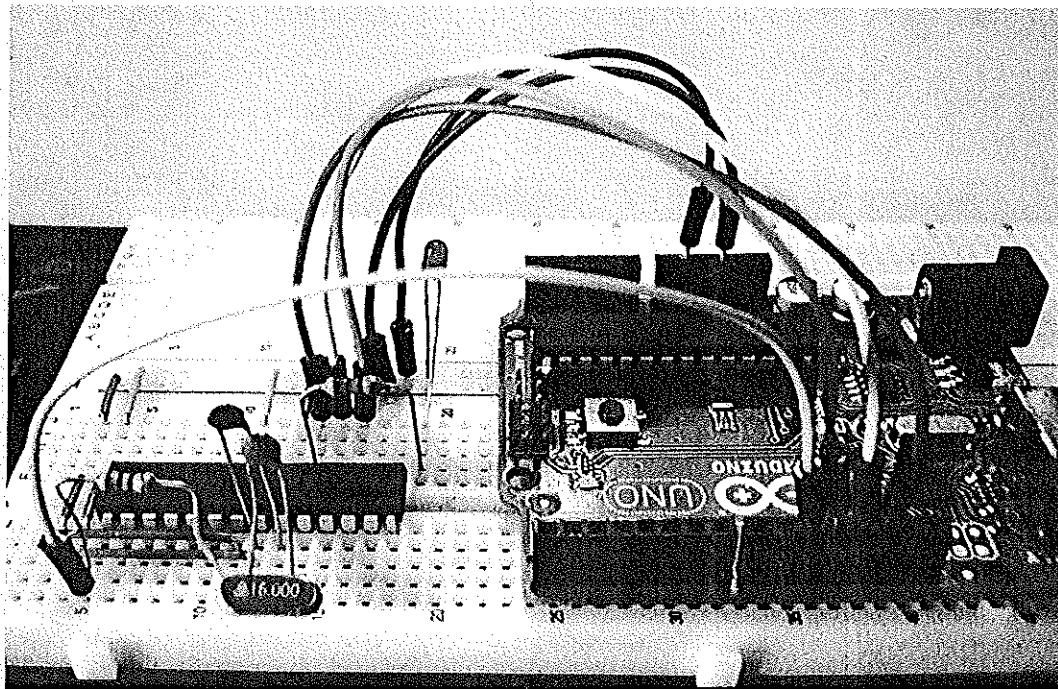


UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

# Sterowanie - ARDUINO



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI