



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**OPRACOWANIE ZADAŃ KONKURSOWYCH NA POTRZEBY II KONKURSU  
UCZELNIANEGO REALIZOWANEGO W RAMACH PROJEKTU  
„ZINTEGROWANY PROGRAM NAUCZANIA MATEMATYKI, FIZYKI ORAZ  
INFORMATYKI – NOWE WYZWANIE W EDUKACJI”**

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), [new@byd.pl](mailto:new@byd.pl)  
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego  
Człowiek – najlepsza inwestycja!

## Wstęp

Poniższe opracowanie zawiera opis zadań, jakie zostaną wykonane w II Uczelnianym Konkursie zrealizowanym w ramach projektu „Zintegrowany program nauczania matematyki, fizyki oraz informatyki – nowe wyzwanie w edukacji”. Nad opracowaniem pracował zespół osób o różnych kompetencjach, który dołożył wszelkich starań, aby konkurs był dla młodzieży II klasy liceum atrakcyjny, oraz dopasowany do poziomu wiedzy przyswojonej w pierwszym i drugim roku nauki na poziomie ponadgimnazjalnym. Zadania prezentowane w poniższym opracowaniu można podzielić na dwie grupy:

- Zadania programistyczne (wymagające wiedzy z matematyki, fizyki i informatyki)
- Zadania zręcznościowe

Wszystkie zadania zostały tak ułożone, aby wymagały wykorzystania wiedzy interdyscyplinarnej z dziedzin objętych nowym programem nauczania. W trakcie konkursu młodzież powinna zapoznać się z praktycznym zastosowaniem matematyki, fizyki i informatyki. Wyrażamy nadzieję, że zachęci to uczestników i obserwatorów do efektywnego przyswajania wiedzy w tym zakresie. Młodzież będzie miała możliwość wykorzystania nabytej w pierwszym i drugim roku nauki wiedzy. Do wykonania części zadań będą również mieli możliwość wykorzystania tabletów multimedialnych, służących im na co dzień w szkołach do efektywniejszego i atrakcyjniejszego przyswajania wiedzy.

Zespół opracowujący zadania przygotował ponadto materiały edukacyjne stanowiące załącznik do niniejszego opracowania, które zostały wgrane na tablety wszystkich uczniów objętych projektem. Materiały te pozwolą uczniom na lepsze przygotowanie się do zadań konkursowych, szczególnie tych dotyczących programowania. W tym przypadku, po analizie programu realizowanego na tym poziomie edukacji, doszliśmy do wniosku, że dodatkowe materiały są niezbędne, gdyż młodzież może nie posiadać wystarczających kompetencji programistycznych. Przygotowane materiały w postaci wideo – kursu przedstawiają idee i podstawowe zagadnienia z zakresu obsługi i programowania płytek prototypowych i sterowania za ich pomocą platform mobilnych. Materiał tych szkoleń został przygotowany w taki sposób, aby wyrównywał poziom wiedzy ze wspomnianego zakresu we wszystkich szkołach biorących udział w projekcie. Dostępność tych materiałów dla wszystkich uczniów objętych programem, nie tylko zespołów konkursowych, ma również bardzo duże znaczenie.



## I Zadania zręcznościowe z wykorzystaniem platformy latającej:

### 1. Platforma do latania wewnątrz pomieszczeń

Platforma tego typu idealnie nadaje się do pierwszych treningów i zmagañ zręcznościowych z uwagi na swoją specyficzną budowę. Powinna zatem posłużyć zawodnikom do zapoznania się z mechaniką lotu platform wielowirnikowych. Możliwe jest w tym przypadku sterowanie platformą za pomocą tabletów, które uczniowie na co dzień wykorzystują do nauki matematyki, fizyki i informatyki. Tego typu rozwiązanie pokaże uczniom praktyczne zastosowanie tabletów, nie tylko jako urządzeń do wyświetlania treści edukacyjnych. Będzie to również doskonała okazja do pokazania możliwości jakie niesie ze sobą programowanie urządzeń mobilnych. Jest to szczególnie istotne ponieważ podniesienie kompetencji uczniów w tym zakresie może spowodować wybór studiów w zakresie programowania urządzeń mobilnych, ponieważ branża ta nieustannie boryka się z problemami kadrowymi.

Platforma zawiera dwie kamery pokładowe, służące do:

- Pokazania obrazu sprzed urządzenia
- Ułatwiania lądowania

Obraz z kamer przekazywany jest na bieżąco za pomocą transmisji Wi-Fi do tabletu sterującego. Ponadto kamera ułatwiająca lądowanie jest urządzeniem informującym o prędkości lotu platformy. Tego typu rozwiązanie opiera się na rejestrowaniu zmian widoku kamery w czasie lotu. Pragniemy zwrócić szczególną uwagę na tą właśnie funkcjonalność. Jej zastosowanie w trakcie konkursu odbywanego w pomieszczeniu zamkniętym wymusza odpowiednie oznakowanie toru nad jakim będzie poruszała się platforma. Zastosowanie jednolitego tła (pokrycia podłoga) spowoduje problemy z poruszaniem się platformy. Na podstawie doświadczeń m.in. modelarskich zalecamy rozmieszczenie na całym torze oznakowania poziomego w odległościach nie większych niż 50 cm. Proponujemy wykorzystanie do tego celu specjalnej taśmy ostrzegawczej w kolorze żółto – czarnym. W opinii grafika pozwoli to na odróżnienie zmian rejestrowanego obrazu podłoga, niezależnie od zastosowanej w miejscu odbywania konkursu, nawierzchni.

Wszystkie przeszkody służące do zapoznania się z mechaniką lotu, oraz zasadami pilotażu urządzeń wielowirnikowych muszą zostać wykonane w taki sposób, aby gwarantowały maksymalne bezpieczeństwo osób uczestniczących w konkursie, oraz nie stanowiły zbytniego zagrożenia dla uszkodzenia platform latających.

Wszyscy zawodnicy będą mieli zagwarantowany ten sam czas dostępu do urządzeń, tak aby zapewnić wszystkim zespołom równe szanse.

Wymiary platformy to: 517 mm x 451 mm. Z doświadczeń modelarza i wykonanych wcześniej prób wynika, że cały tor powinien mieć wymiary: 20m szerokości i 30 metrów długości, ponadto powinna znajdować się dodatkowa przestrzeń nie mniejsza niż dwa metry z każdej strony toru na wypadek kłopotów zawodników z opanowaniem platformy latającej.



Przeszkody do pokonania składają się z następujących elementów:

- Miejsce startu platformy, służące jednocześnie jako lądowisko na trasie, wyróżnione innym kolorem niż podłoże, z naniesionym kwadratem o długości boku 0,5 metra z naniesionym wewnątrz znakiem lądowiska (wielka litera H).
- Lądowiska pośrednie wyróżnione innym kolorem niż podłoże, z naniesionym kwadratem o długości boku 0,5 metra z naniesionym wewnątrz znakiem lądowiska (wielka litera H).

Z uwagi na to, iż uczniowie mieli już możliwość wykorzystania tego typu platform w pierwszym konkursie międzyszkolnym poziom trudności powinien znacząco wzrosnąć. Zespół przygotowujący zadania rekomenduje sterowanie platformą bez jej bezpośredniej widoczności. Uczestnik konkurencji powinien polegać tylko i wyłącznie na obrazie z kamer zainstalowanych na urządzeniu, oraz wskazaniach czujników widocznych na ekranie tabletu.

Zapisy, które powinny się znaleźć w regulaminie:

1. W zespole znajduje się dwóch pilotów. Każdy z nich wykonuje jeden przelot w trakcie konkursu.
2. Zadanie polega na wystartowaniu z wyznaczonego miejsca, następnie odnalezieniu pozostałych lądowisk i wylądowaniu na nich w odpowiedniej kolejności.
3. W trakcie lotu zawodnik nie widzi toru i platformy latającej (musi polegać tylko na obrazie z kamer platformy i zainstalowanych na niej czujników).
4. Każdy uczestnik dostaje w momencie startu w pełni naładowaną baterię.
5. Po wylądowaniu na wszystkich wyznaczonych lądowiskach należy powrócić do miejsca startu, gdzie czas przelotu zostanie zatrzymywany.
6. Na komendę prowadzącego startuje drugi pilot.
7. Nieukończenie konkurencji w czasie 14 minut, liczonych dla dwóch pilotów łącznie, skutkuje uzyskaniem zera punktów za konkurencję drony.
8. W przypadku awarii niezależnej od uczestników następuje zmiana platformy latającej i powtórzenie przelotu przez właściwego pilota.
9. Dodatkowe karne sekundy można otrzymać w następujących przypadkach:
  - Ominięcie danej przeszkody – 60 sekund
  - Lądowanie – każda nóżka platformy poza wyznaczonym polem – 15 sekund
10. O kolejności na podium decyduje czas przelotu. Punktacja przedstawia się następująco:
  - I miejsce – 40 punktów
  - II miejsce – 30 punktów
  - III miejsce – 20 punktów
  - IV miejsce – 10 punktów
  - V miejsce – 0 punktów

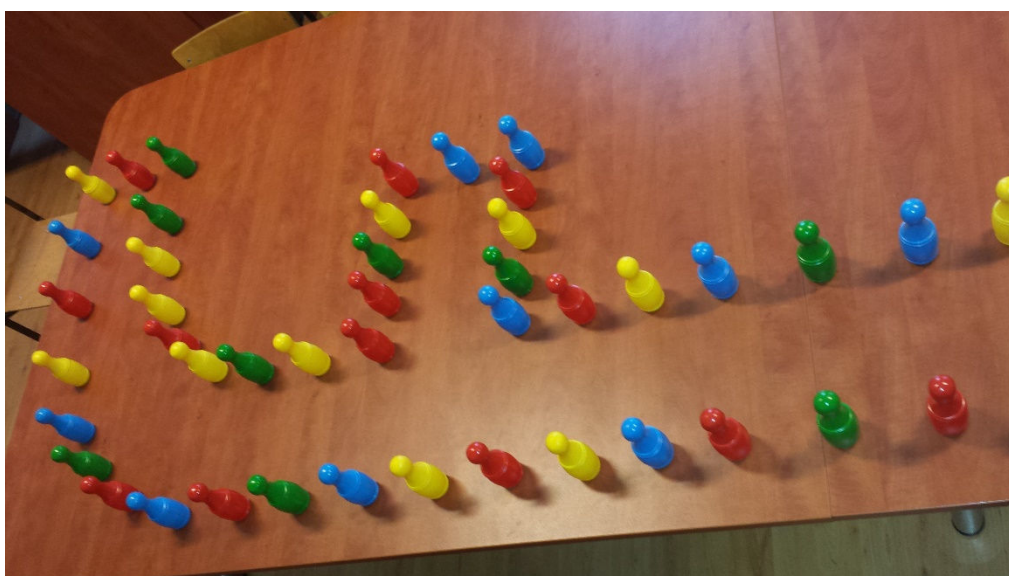
## II Zadania programistyczne

Dla uczestników konkursu Robotics School Challenge 2015 przewidziano 2 zadania, które będą wymagały wykorzystania kołowych platform mobilnych. Pierwsze z zadań zakłada sterowanie platformą mobilną przez operatora. Drugie - wykorzystanie platform mobilnych w trybie autonomicznym.

### 1. Zadanie nr 1

Pierwsze z zadań dotyczy działania platformy mobilnej w trybie nadzorowanym. Każda z przygotowanych na potrzeby konkursu platform mobilnych jest wyposażona w przewód z joystickiem za pomocą którego będzie się odbywało sterowanie platformą.

Możliwość bezpośredniej komunikacji z platformą mobilną, w czasie rzeczywistym umożliwia przygotowanie zadania konkursowego, w którym uczestnicy będą musieli się wykazać zarówno wiedzą programistyczną, jak i zręcznością. Zadanie polega na odpowiednim zmodyfikowaniu kodu sterującego platformą w taki sposób, aby uczestnik pokonał tor o znanej geometrii w najkrótszym czasie, nie przewracając przy tym pacholek wyznaczających tor. Kryterium rozstrzygnięcia o wyniku będzie czas przejazdu przez tor. Im krótszy czas przejazdu toru, tym wyższe miejsce zajmie drużyna. Naszym zdaniem tor powinien zostać przygotowany w sposób zademonstrowany na rysunku poniżej.



Rys 1. Przedstawiający ułożenie toru dla małej platformy mobilnej

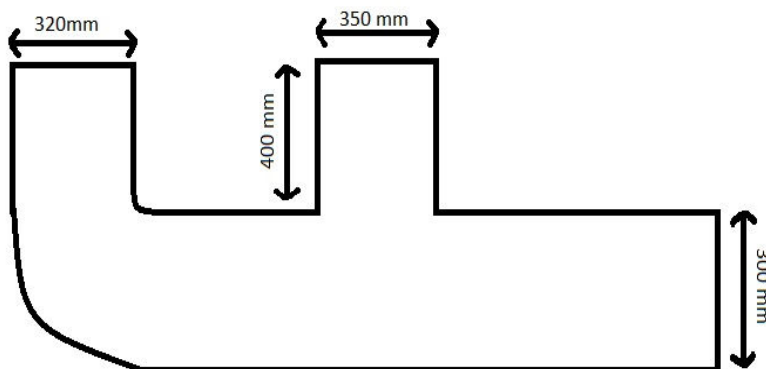


Regulamin, który będzie regulował zasady przeprowadzenia opisanego zadania konkursowego numer 1 powinien zawierać następujące zapisy:

1. Zespół składa się z 3 osób, które mają do dyspozycji 1 zdalnie sterowaną platformę.
2. Platforma wyposażona jest m.in. w wiatraczek i ostro zakończony szpikulec.
3. W ramach konkursu każdy zespół wykonuje 1 przejazd po wyznaczonym torze.
4. W dwóch miejscach znajdują się dodatkowe przeszkody do pokonania:
  - a. Podgrzewacz – który należy zgasić za pomocą wiatraczka.
  - b. Balon – który należy przebić za pomocą szpikulca.
5. Platforma startuje na sygnał prowadzącego konkurs.
6. W przypadku awarii niezależnej od uczestników następuje zmiana platformy i powtórzenie przejazdu przez właściwego operatora.
7. Dodatkowe karne sekundy można otrzymać w następujących przypadkach:
  - a. Ominięcie danej przeszkody – 60 sekund
  - b. Przewrócenie każdego pachotka wyznaczającego tor – 15 sekund
8. Przewrócenie więcej niż 20 pachotków skutkuje 0 punktów za tą konkurencję.
9. Maksymalny czas na pokonanie toru wynosi 10 minut. W przypadku przekroczenia czasu zespół otrzymuje 0 punktów.
10. O kolejności na podium decyduje czas przejazdu. Punktacja przedstawia się następująco:
  - a. I miejsce – 40 punktów
  - b. II miejsce – 30 punktów
  - c. III miejsce – 20 punktów
  - d. IV miejsce – 10 punktów
  - e. V miejsce – 0 punktów
11. Każdy z zespołów otrzyma na potrzeby konkursu w pełni naładowaną baterię.
12. Poglądowy plan toru znajduje się poniżej:



Odległości liczone od  
środków pachołków



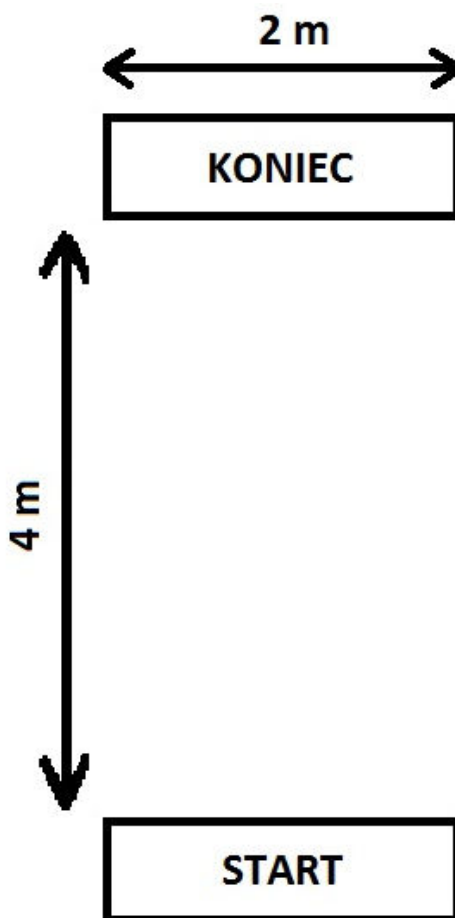
Rys.2 Poglądowy plan toru dla małej platformy jeżdżącej

## 2. Zadanie nr 2

Zadanie drugie wymaga napisania aplikacji do sterowania platformą mobilną w trybie autonomicznym z wykorzystaniem zainstalowanej na platformie płytki prototypowej i wszystkich czujników, w jakie wyposażona jest platforma (m.in. czujników odległości dwóch różnych typów). Ruchem platformy zarządza komputer pokładowy, a nie operator. Odpowiednio zaprogramowana platforma mobilna wykona cztery manewry:

- **Manewr 1:**
  - Zadanie to polega na zaprogramowaniu platformy w celu pokonania autonomicznie toru o długości 4 metrów, a następnie powrocie na miejsce startu.
  - Poglądowy rysunek toru znajduje się na rysunku 3:





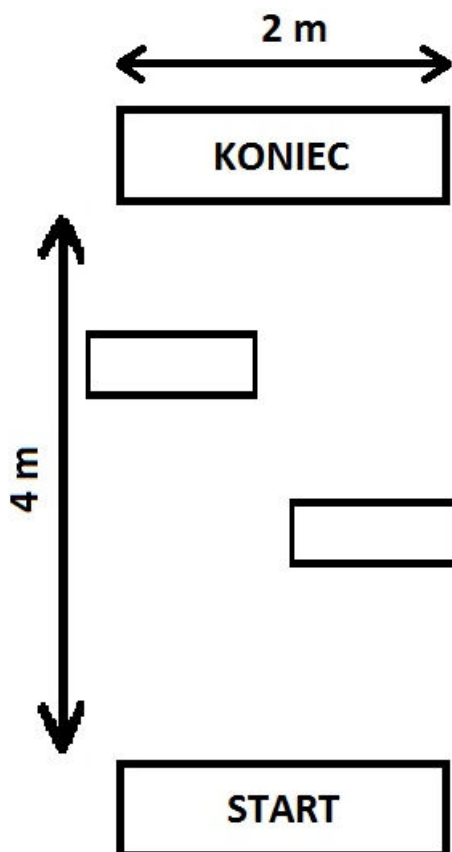
Rys. 3 Poglądowy rysunek toru dla zadań 1 i 2

- Platforma startuje na sygnał prowadzącego, musi dojechać do końca toru (odległość 4 m), mieszcząc się pomiędzy słupkami oddalonymi od siebie na odległość 2 m, następnie wrócić na początek toru i zmieścić się pomiędzy słupkami o tym samym rozstawie.
- Zespół może powtórzyć próbę, i w takim przypadku brany jest najnowszy (a nie najlepszy) wynik.
- **Manewr 2**
  - Zadanie polega na zaprogramowaniu platformy w taki sposób, aby podążała za uczestnikiem konkursu, wykorzystując czujniki zbliżeniowe zainstalowane na platformie.
  - Uczestnik będzie miał możliwość skorzystania z przyrządu, który będzie mógł przybliżyć do czujników platformy, sterując w ten sposób jej ruchem.
  - Tor musi zostać pokonany w taki sam sposób jak w Zadaniu 1.





- Zespół może powtórzyć próbę, i w takim przypadku brany jest najnowszy (a nie najlepszy) wynik.
- **Manewr 3**
  - Zadanie polega na zaprogramowaniu platformy w taki sposób, aby reagując na wskazania czujników odległości pokonać tor przedstawiony na rysunku 3.



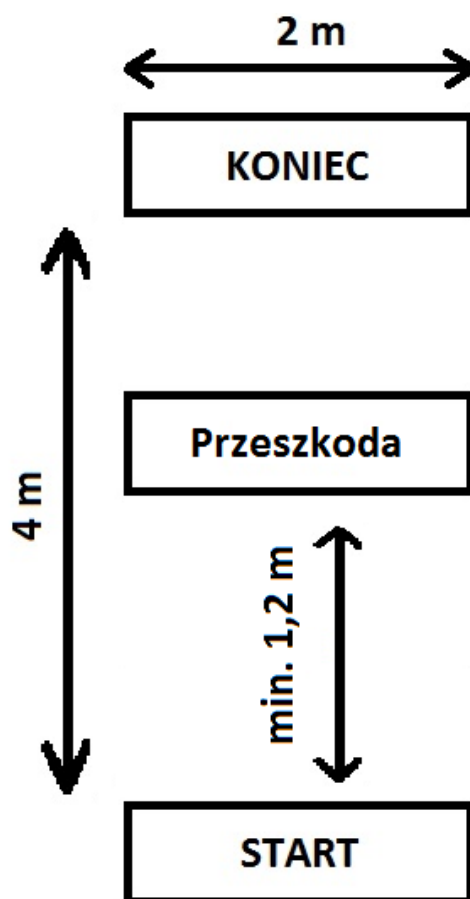
Rys. 4 Poglądowy rysunek toru dla zadania 3

- W zadaniu tym nie ma linii bocznych, a trasa przejazdu zależy od uczestników konkursu.
- Platforma startuje na sygnał prowadzącego, a czas zatrzymywany jest po przekroczeniu linii koniec, pomiędzy pachotkami oddalonymi od siebie na odległość 2 m.
- Uczestnik będzie miał możliwość skorzystania z przyrządu, który będzie mógł przybliżyć do czujników platformy, sterując w ten sposób jej ruchem.
- Zespół może powtórzyć próbę, i w takim przypadku brany jest najnowszy (a nie najlepszy) wynik.



- **Manewr 4**

- Zadanie polega na zaprogramowaniu platformy w taki sposób, aby po wykryciu przeszkody na torze automatycznie zawróciła i przekroczyła linię startu pomiędzy pachołkami o rozstawie 2 m (w tym momencie zatrzymywany jest czas).
- Każdy zespół będzie poruszał się po dokładnie takim samym torze i nie będzie znał wcześniej odległości ustawionej przeszkody.
- Minimalna odległość od startu do przeszkody będzie wynosiła 1,2 m
- Zespół może powtórzyć próbę, i w takim przypadku brany jest najnowszy (a nie najlepszy) wynik.
- Poglądowy plan toru znajduje się na poniżej:



Rys. 5 Poglądowy plan toru dla zadania 4



Regulamin konkursu powinien zawierać następujące zapisy:

1. Zespół składa się z 3 osób, które mają do dyspozycji 1 programowalną platformę.
2. W ramach konkursu każdy zespół wykonuje 4 zadania konkursowe opisane poniżej.
3. Platforma startuje na sygnał prowadzącego konkurs.
4. W przypadku awarii niezależnej od uczestników następuje zmiana platformy i powtórzenie przejazdu.
5. Maksymalny czas na pokonanie toru wynosi 10 minut. W przypadku przekroczenia czasu zespół otrzymuje 0 punktów.
6. O kolejności na podium decyduje czas wykonania poszczególnych zadań konkursowych.

Punktacja przedstawia się następująco:

	Zadanie 1	Zadanie 2	Zadanie 3	Zadanie 4
I miejsce	10	10	10	10
II miejsce	8	8	8	8
III miejsce	6	6	6	6
IV miejsce	4	4	4	4
V miejsce	2	2	2	2

7. Każdy z zespołów otrzyma na potrzeby konkursu w pełni naładowaną baterię.