

**Mezinárodní robotická soutěž „ROBO-VOZÍTKO PLZEŇ 2022“  
v rámci výzvy „Budoucí autonomní městská mobilita“  
(pracovní název soutěže „ROBO2022“), 28. 2. – 3. 3. 2022**

### **Anotace**

Cílem soutěže je projet zkonstruovaným robotickým vozítkem přepravujícím kelímek s odměřeným množstvím vody (50 ml) vymezenou dráhou v co nejkratším čase bez rozlití vody v kelímku, musí projet vyvýšeninou a zároveň nesmí narazit do protihlukové stěny.

Dráha je tvořena vodící černou zakřivenou čarou na bílém podkladu (plachta), nikde se neprotíná, startovní čára zároveň tvoří i cílovou čáru. Do dráhy je vložena jedna vyvýšenina a jedna oboustranná protihluková stěna podél dráhy. Vozítko se musí samočinně rozjet na černé čáře označené protínající dráhu a po bezpečném projetí dráhy může pokračovat dále v jízdě v daném limitu 7 minut. Vozítko je řízeno kamerovým systémem. Volitelnou možností je využití barevných informačních bodů umístěných na vyvýšenině pro řízení rychlosti vozítka před a za vyvýšeninou.

### **Popis týmů**

Soutěže se účastní dvoučlenné studentské týmy, maximálně šest týmů z České republiky, maximálně šest týmů z Německa, maximálně šest týmů z Chorvatska, maximálně šest týmů ze Slovenska, maximálně šest týmů Lichtenštejnska a maximálně šest týmů z Číny. Mohou se připojit i další země (opět platí max. 6 týmů). Studenti jsou ve věku mezi 17 a 21 lety. Při soutěži týmy pracují samostatně bez zásahu učitele nebo dospělé osoby.

**Kompletní dokumentace** je ke stažení na <https://www.souepl.cz/robo2022>

#### **Díly:**

- 1 ks protihluková stěna (2 díly) – z roku 2021
  - 1 ks osazení kelímku na vozítko – z roku 2021
  - 1x kelímek – z roku 2021
  - 1 x vyvýšenina – z roku 2022
  - 2 x informační body (1 x červený, 1 x zelený)
- Vyvýšenina a informační body budou školám zaslány.

## Kontakty a dotazy k organizaci soutěže

### Organizační záležitosti k soutěži:

pan Jaroslav Sokol, vedoucí oddělení organizace školství KÚPK

[jaroslav.sokol@plzensky-kraj.cz](mailto:jaroslav.sokol@plzensky-kraj.cz)

### Kontakt se školami:

paní Alena Altmanová, referentka na úseku organizace školství KÚPK

[alena.altmanova@plzensky-kraj.cz](mailto:alena.altmanova@plzensky-kraj.cz)

### Kontakt na ZČU Plzeň, Kategorie nejlepší prezentace v anglickém jazyce:

doc. Ing. Luděk Hynčík, Ph.D., prorektor pro výzkum a vývoj ZČU v Plzni

[hyncik@ntc.zcu.cz](mailto:hyncik@ntc.zcu.cz)

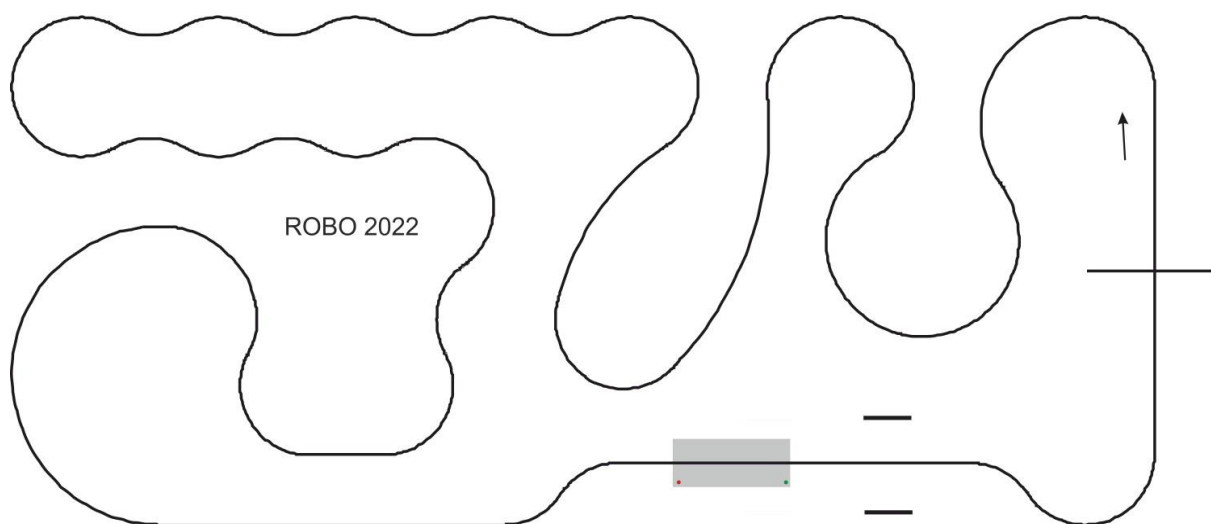
## Technické podmínky

### Specifikace dráhy

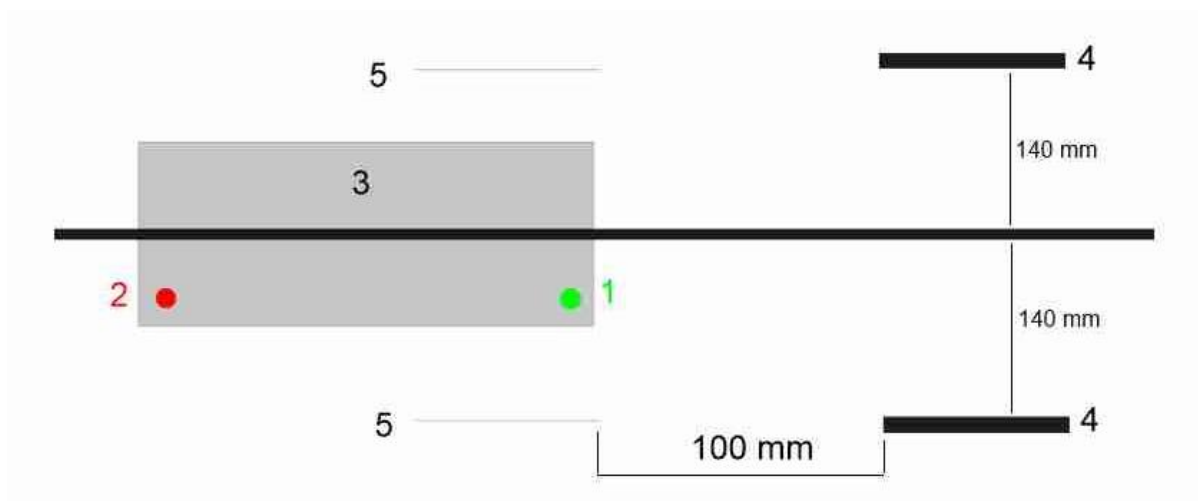
Podklad pro dráhu tvoří bílá rovná roveň o rozměru 2000 x 3000 mm, na níž je černou barvou zakreslena uzavřená zakřivená smyčka (zakřivená vodící černá čára o šířce 15 mm), vodící černá čára se nikde neprotíná, není přerušena, start a zároveň cíl tvoří černá čára, která protíná vodící černou čáru; do dráhy je vložena jedna vyvýšenina a oboustranná protihluková stěna o délce 150 mm. Volitelnou možností je využití barevných informačních bodů pro řízení rychlosti vozítka před a za vyvýšeninou.

Snímání vodící čáry vozítkem je pomocí kamerového systému umístěného na vozítku.

### Ilustrační tvar dráhy



### Uložení vyvýšeniny, informačních bodů a protihlukových stěn



1	barevný informační bod zelený (R:0; G:255; B:0), kruh o průměru 15 mm; bod je umístěn v průsečíku 20 x 20 mm měřeno od nájezdu na vyvýšeninu a hrany vyvýšeniny
2	barevný informační bod červený (R:255; G:0; B:0), kruh o průměru 15 mm; bod je fixován v průsečíku 20 x 20 mm měřeno od sjezdu z vyvýšeniny a hrany vyvýšeniny
3	polystyrénová vyvýšenina
4	2 x protihluková stěna, vzdálenost od středu černé vodící čáry na každou stranu činí 140 mm
5	čáry na dráze- na konci čar bude umístěna vyvýšenina

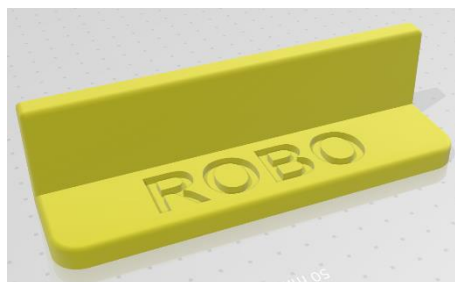
### Specifikace protihlukové stěny

- materiál stěny: vytištěný plast, délka 150 mm, 2 ks
- protihlukovou stěnu tvoří 2 protilehlé plastové stěny o délce 150 mm; hrana stěny je vzdálena od středu vodící čáry na každou stranu 140 mm

tloušťka čáry 3 mm; délka čáry 150 mm



tloušťka čáry 3 mm; délka čáry 150 mm



Rozmístění protihlukových stěn – na tenké čáry 3 mm družstva umístí protihlukové stěny

### Specifikace vyvýšeniny



- materiál vyvýšeniny: vyříznutý polystyrén s vyznačenou černou vodící čarou o šířce 15 mm, délka vyvýšeniny 400 mm v toleranci 390–410 mm, šířka 250 mm, výška středu 15 mm, 1 ks
- vyvýšenina je umístěna na konci čar na dráze, 100 mm od počátečních hran protihlukových stěn a je k dráze pevně fixována tenkou oboustrannou lepicí páskou
- na vyvýšenině jsou umístěny 2 barevné informační body

#### Specifikace barevných informačních bodů

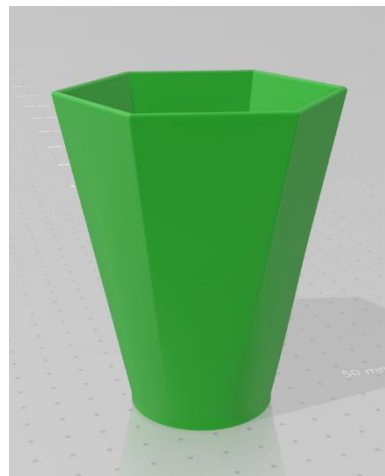
Volitelnou možností je využití barevných informačních bodů pro řízení rychlosti vozítka před a za vyvýšeninou (zpomalení pohybu vozítka před vyvýšeninou, zrychlení pohybu vozítka za vyvýšeninou). Informační body představují papírová kolečka se samolepicí základnou, které budou umístěny v pevně definovaných vzdálenostech a budou trvalou součástí dráhy. Informační body (kolečka) budou o průměru 15 mm a sada 2 bodů bude obsahovat 1 ks červený bod (R:255; G:0; B:0) před vyvýšeninou; 1 ks zelený bod (R:0; G:255; B:0) za vyvýšeninou (míněno ve směru jízdy).

#### Specifikace robotického vozítka

- maximální velikost robotického vozítka (délka x šířka): 200 x 200 mm
- počet náprav: neomezeno
- šasi: neomezeno
- výkon motorů: neomezeno
- pohon vozítka: elektromotory
- kola, pásy a další technické mechanismy vozítka nesmí poškozovat dráhu a ani povrch dráhy
- vozítko bude tvořit jeden celek
- osazení kelímku na vozítko: kelímek bude postaven do obložení ve tvaru prstence
- řízení vozítka na dráze – kamerový systém umístěný na vozítku

### Osazení kelímku na vozítko, kelímek

- osazení kelímku na vozítko: kelímek bude postaven do obložení ve tvaru prstence, přičemž vnitřní průměr obložení bude nepatrně větší než vnější průměr dna kelímku – kelímek musí stát v obložení naprosto volně, nesmí být obložení sevřený. Vnitřní výška obložení nesmí být vyšší než 5 mm. Osazení má drážku pro přichycení na vozítko pomocí šroubů M3; drážka dovoluje vůli přichycení osazení kelímku k vozítku
- není povoleno měnit velikost a ani osazení kelímku jinak modifikovat
- není povoleno měnit velikost kelímku a kelímek tvarově modifikovat (barva a ani materiál, z něhož je kelímek vytisknutý ale nerozhoduje - ABS, ASA, PET, ...)



### Řídící jednotka vozítka

- libovolná platforma (Arduino, Picaxe, Raspberry, ...)
- vozítko musí být zcela autonomní, nesmí skrývat žádnou možnost vnějšího ovládání (wi-fi, Bluetooth apod.)
- řízení vozítka na dráze – kamerový systém umístěný na vozítku

### Kritéria hodnocení

Hodnotící komise bude hodnotit vyhlašovat vítěze v těchto kategoriích:

- **1. až 3. celkové místo škola (diplomy, poháry)**
- **1. až 3. místo družstev v kategorii nejlepší jízda (věcné ceny)**
- **1. až 3. místo družstev v kategorii nejlepší design (věcné ceny)**
- **1. až 3. místo nejlepší prezentace v anglickém jazyce (věcné ceny)**

### Kategorie nejlepší jízda

- **čas projetí dráhou** (rychlost) – v případě vyjetí vozítka z vodící černé čáry musí být opět vozítko umístěno na start; pokud se ale vozítko samo vrátí na vodící černou čáru, může pokračovat dále do cíle; v případě opětovného umístění vozítka na START se sčítají všechny dílčí časy na dráze konečného

času 7 minut. Vozítko může být opakovaně umístěno na START maximálně 3x. Celkový čas na projetí dráhy včetně opětovných umístění vozítka na START činí 7 minut. Vozítko musí povinně projet vyvýšeninou a oboustrannou protihlukovou stěnou.

- **převrnutí kelímku s vodou na dráze** – v případě převrnutí kelímku s vodou musí být opět vozítko umístěno na start a kelímek musí být znovu naplněn předepsaným množstvím vody
- družstvo může využít plný čas na dráze (7 minut) tím, že vozítko může postavit na dráhu několikrát; započítává se nejlepší čas projetí dráhou
- měření času bude probíhat elektronicky

### Kategorie nejlepší design

Hodnotící komise sleduje a hodnotí:

- originální kapotáž vozítka (barvy, propracování dílů, kvalita dílů, ...)
- ochrana elektroniky před vodou
- zajímavé osvětlení (světlomety, majáky, ...)
- netradiční zvuky (maják, výstražné zvuky, ...)

### Nejlepší prezentace v anglickém jazyce

**Elektronická prezentace** (formát .ppt; .pptx; .pdf), prezentovat mohou oba členové týmu.

Prezentace v rozsahu 10 minut (delší prezentace či prezentace v jiném formátu než .ppt; .pptx; .pdf bude penalizováno odečtením bodů) obsahuje:

- stručný popis vozítka
- popis nejzajímavějších technických částí a jejich řešení
- největší úspěch při konstrukci (elektronika, design, mechanická stavba, programování, seřízení, ...)
- největší problém při konstrukci (elektronika, design, mechanická stavba, programování, seřízení, ...)
- přínos pro vlastní odborný rozvoj
- použití zdrojů (web, literatura, ...)

### Popis hodnocení

Hodnotiteli jsou vždy dva odborníci z Plzeňského kraje, dva ze Západočeské univerzity v Plzni, dva ze Slovenska, dva z Chorvatska, dva z Německa, dva z Lichtenštejnska a 2 z Číny (v případě zapojených dalších škol z jiných mohou být zapojeni také jejich odborníci). Hodnotitelé se v žádném případě neúčastní konzultací týkajících se vyvíjeného vozítka. Každý hodnotitel vyplní formulář hodnocení, ze kterého se údaje přenesou do celkové výsledkové listiny.

### Ceny

- **1. až 3. celkové místo škola**; poháry ROBO 2022 pro vítězné školy, diplomy pro vítězné školy
- **1. až 3 místo družstev v kategorii nejlepší jízda**: věcné ceny pro soutěžící
- **1. až 3. místo družstev v kategorii nejlepší design**: věcné ceny pro soutěžící
- **1. až 3. místo nejlepší prezentace v anglickém jazyce**: věcné ceny pro soutěžící
- **ostatní soutěžící**: věcné ceny
- **všichni soutěžící diplomy**

*Pozn.: za oceněné družstvo obdrží stejné věcné ceny oba soutěžící*



## Pořadatelé soutěže

Plzeňský kraj  
Západočeská univerzita v Plzni  
Střední odborné učiliště elektrotechnické, Plzeň, Vejprnická 56