

# **STRETECH 2022**

**ČVUT V PRAZE  
KVĚTEN 2022**



# ROBOČÍŠNÍK LUDĚK

OKTÁVA, GYMNÁZIUM LOVOSICE  
MICHAL DRAŠNAR, JAN DRAŠNAR, TOMÁŠ  
JEHLÍK, VOJTĚCH KOPECKÝ

# KRITÉRIA A OMEZENÍ

- Robot se smí skládat pouze z dvou stanovených souprav LEGO MINDSTORMS EV3.
- „Mozek“ robota je kostka EV3.
- K dispozici jsou dva velké a jeden menší motor, gyroskop, ultrasonic senzor, color senzor a dvě tlačítka
- Robot se musí vejít do rozměrů 28 x 28 cm.



Obr. č. 1

# VYUŽITÉ SOUČÁSTKY

- Dva velké motory – pohon levých a pravých kol zvlášť (nedokonalost převodu).
- Malý motor – pohon ramene ovládající rampu s color senzorem.
- Gyroskop – podle náklonu se upravuje rychlost velkých motorů
- Tlačítka – spínání na koncích drah



Obr. č. 2

# ULTRASONIC SENSOR

Senzor:

- měří vzdálenost pomocí ultrazvuku,
- měří v centimetrech nebo v palcích,
- nedokáže měřit na vzdálenost menší než 3 centimetry,
- nejlépe funguje na pevném povrchu, problémy mu dělá měkký povrch,
- lze použít při měření vzdálenosti vozíčku od sensoru pro náklon plošiny,
- nebyl v projektu použit.

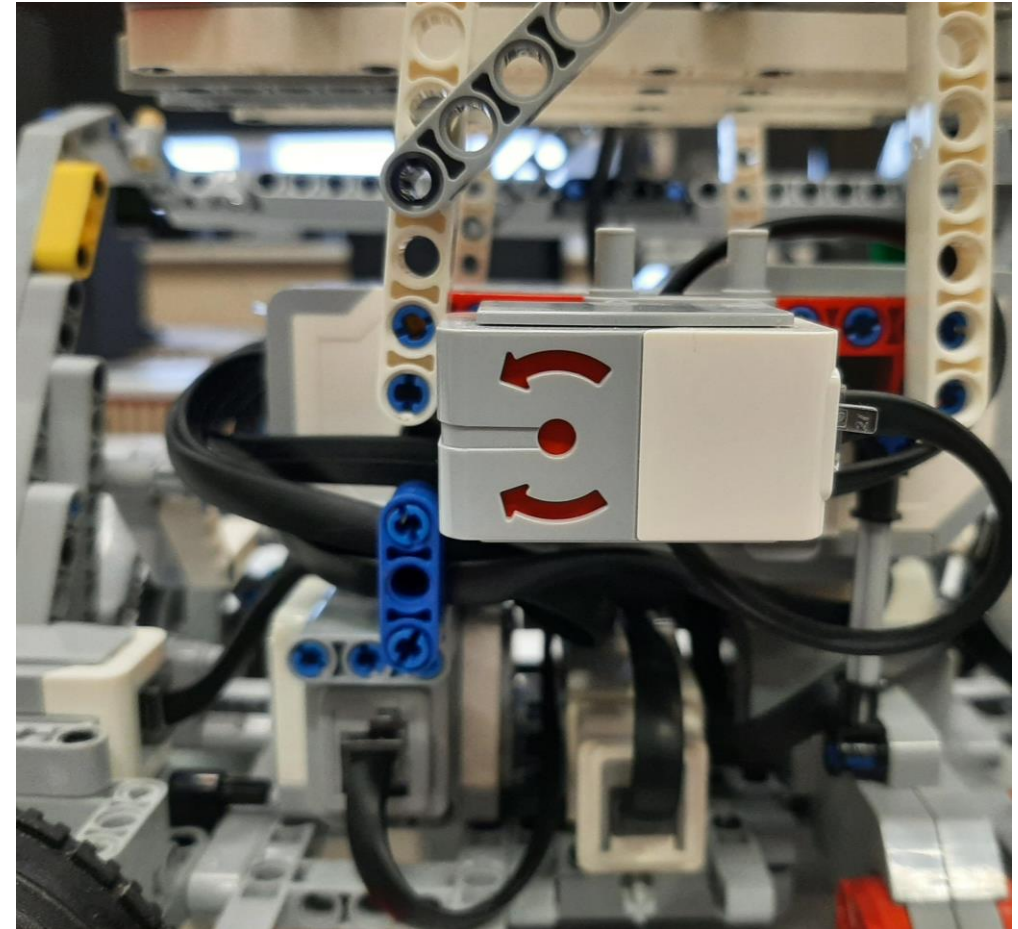


Obr. č. 3

# GYRO SENSOR

Sensor:

- v režimu měření úhlové rychlosti měří v úhlu za sekundu,
- měří také průběžnou změnu úhlu,
- měří jen v jedné rovině,
- použito pro zjištění úhlu pod kterým se vozítko nachází,
- využití dané informace pro regulaci rychlosti.

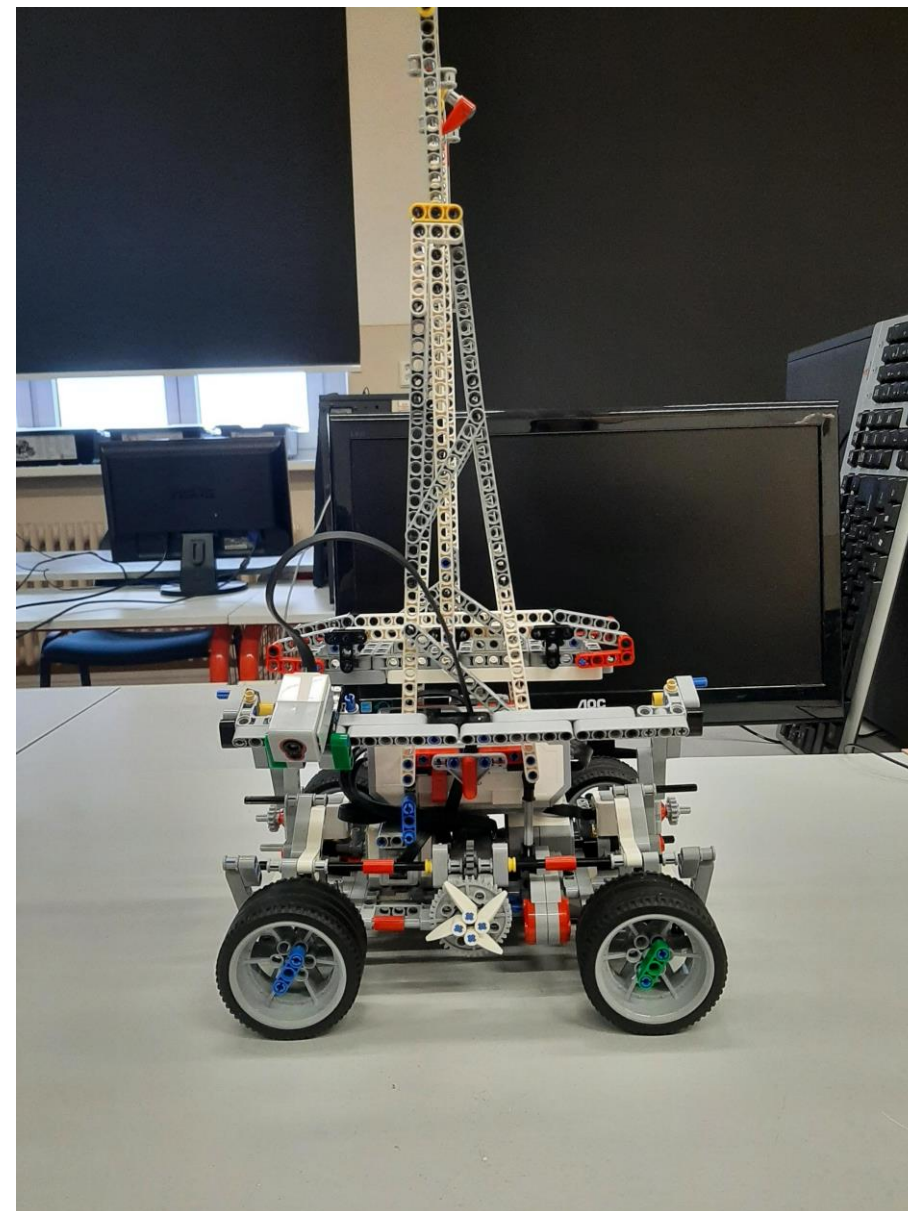


Obr. č. 4

# KYVADLO

Kyvadlo:

- udržování vozítka na plošině pomocí gravitace,
- nejlépe funguje když na dráze nejsou velké změny,
- gravitace na rozdíl od kódu funguje spolehlivě.

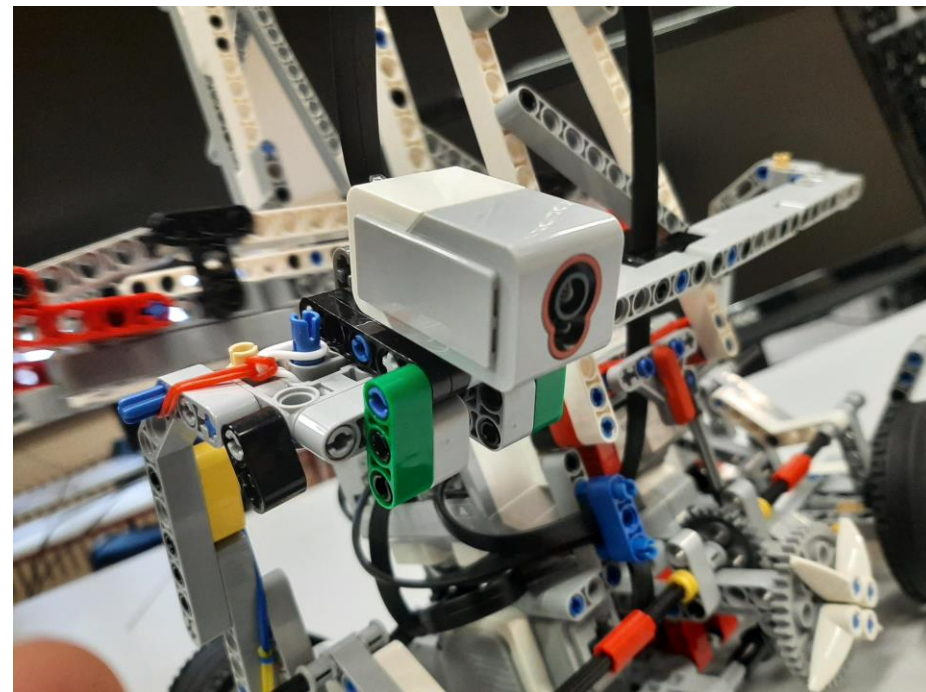


Obr. č. 5

# COLOR SENSOR

Senzor:

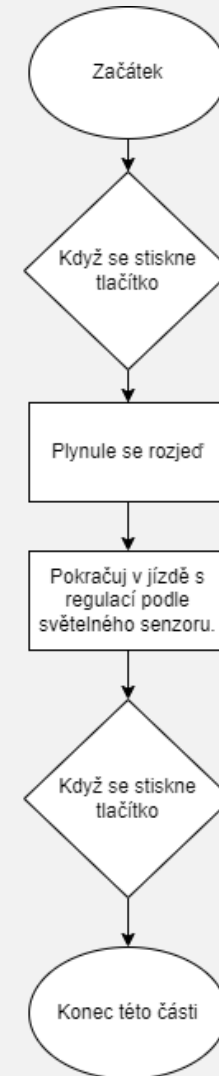
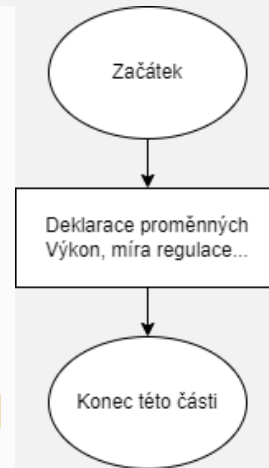
- lze použít ve třech režimech,
- v barevném režimu rozeznává sedm barev,
- v režimu detekce intenzity odraženého světla dokáže snímat intenzitu červeného vyzářeného světla na stupnici od 0 do 100,
- režim detekce intenzity odraženého světla používáme na regulaci zatáčení,
- v režimu detekce okolního světla dokáže snímat intenzitu okolního světla na stupnici od 0 do 100.



Obr. č. 6



# ROZBOR PROGRAMU

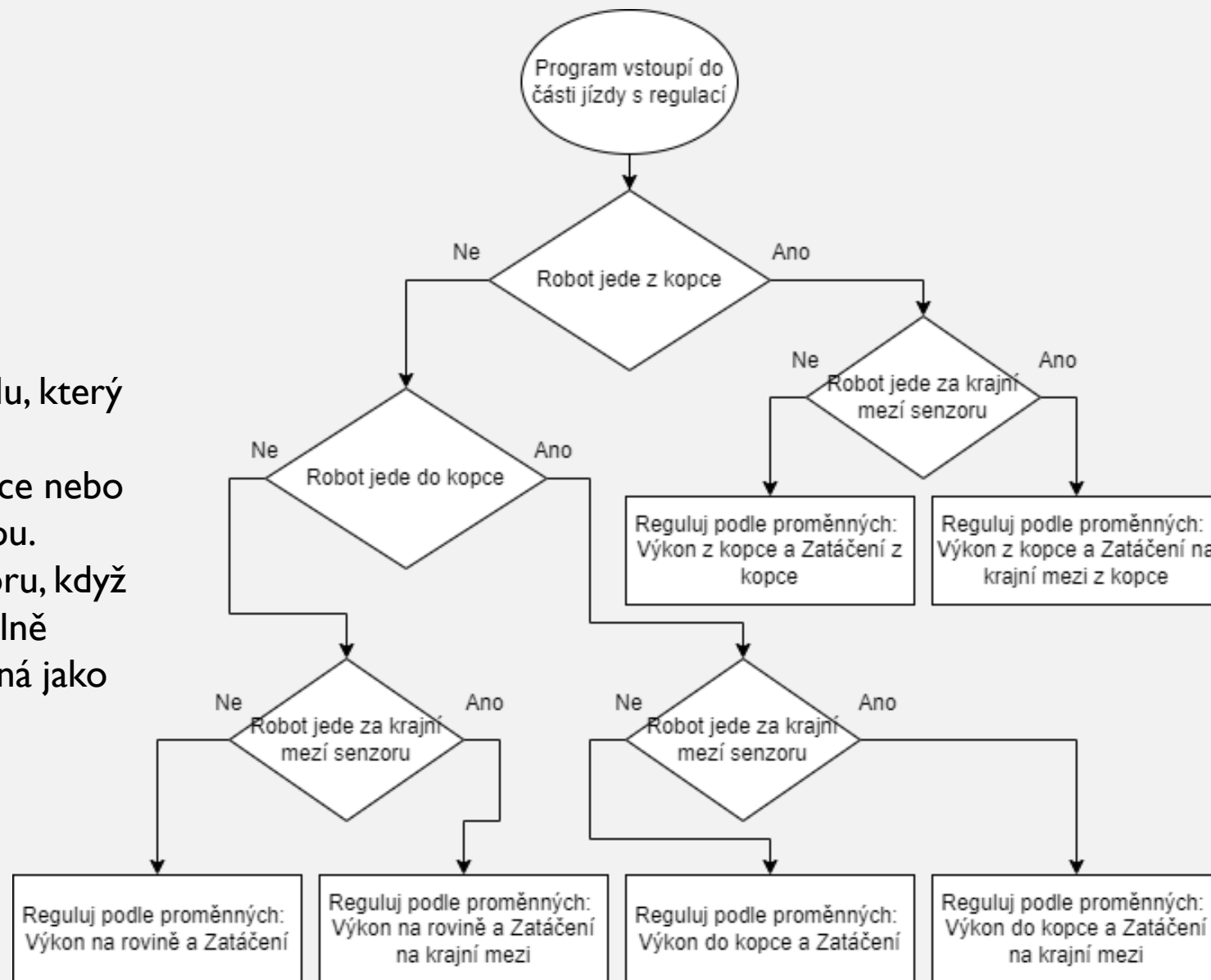


Obr. č. 7, 8

# REGULACE ZATÁČENÍ U POHYBU ROBOTA

**Diagram znázorňující princip fungování regulace.**

- Celá regulace je vložena do cyklu, který se ukončí stisknutím tlačítka.
- Zda robot jede do kopce, z kopce nebo po rovině pozná podle gyroskopu.
- Robot jede za krajní mezí senzoru, když světelný senzor vrácí procentuálně menší hodnotu, než jaká je zadaná jako krajní mez světelného senzoru.

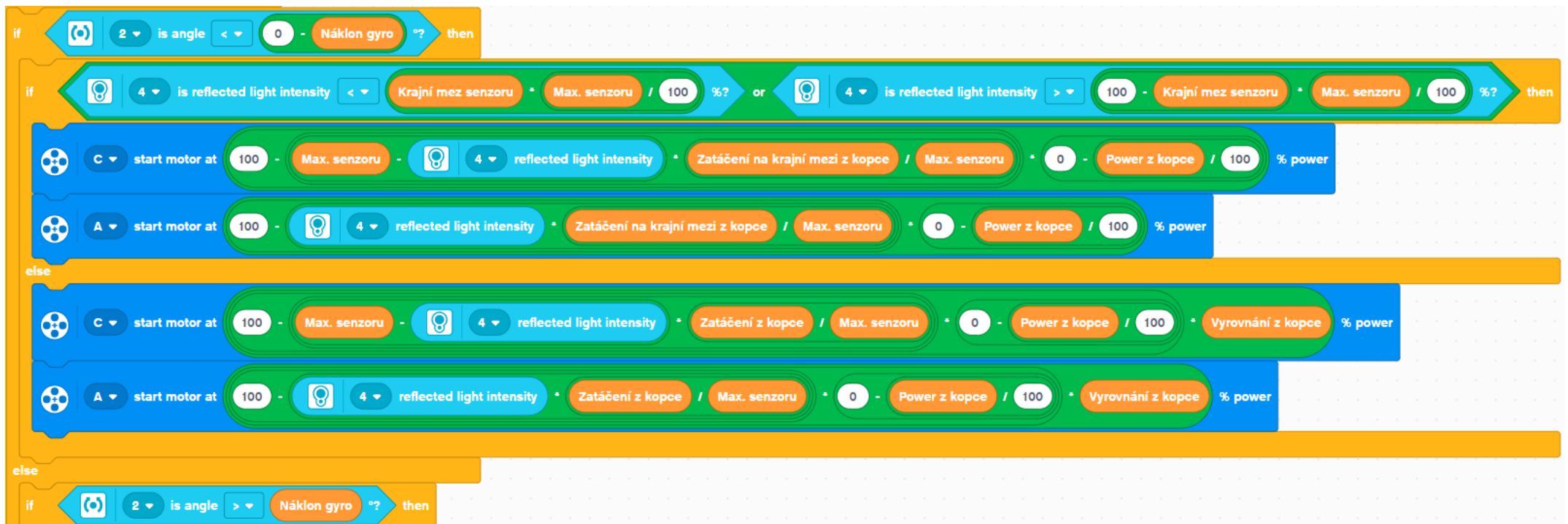


Obr. č. 9

# UKÁZKA REGULACE Z PROGRAMU

Výstřižek z programu LEGO Mindstorm Home.

- Na tomto obrázku je část programu se samotnou regulací.
- Podle této konkrétní části pojedje robot z kopce buď za krajní mezí senzoru nebo v krajní mezi.



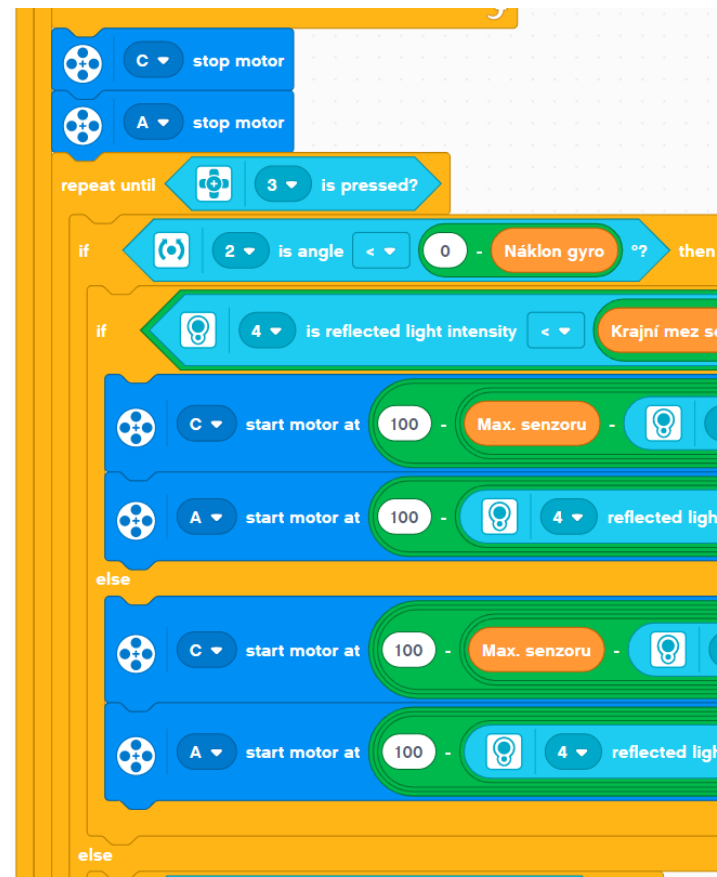
Obr. č. 10

# ŘEŠENÍ CHYB V PROGRAMU A KONSTRUKCI

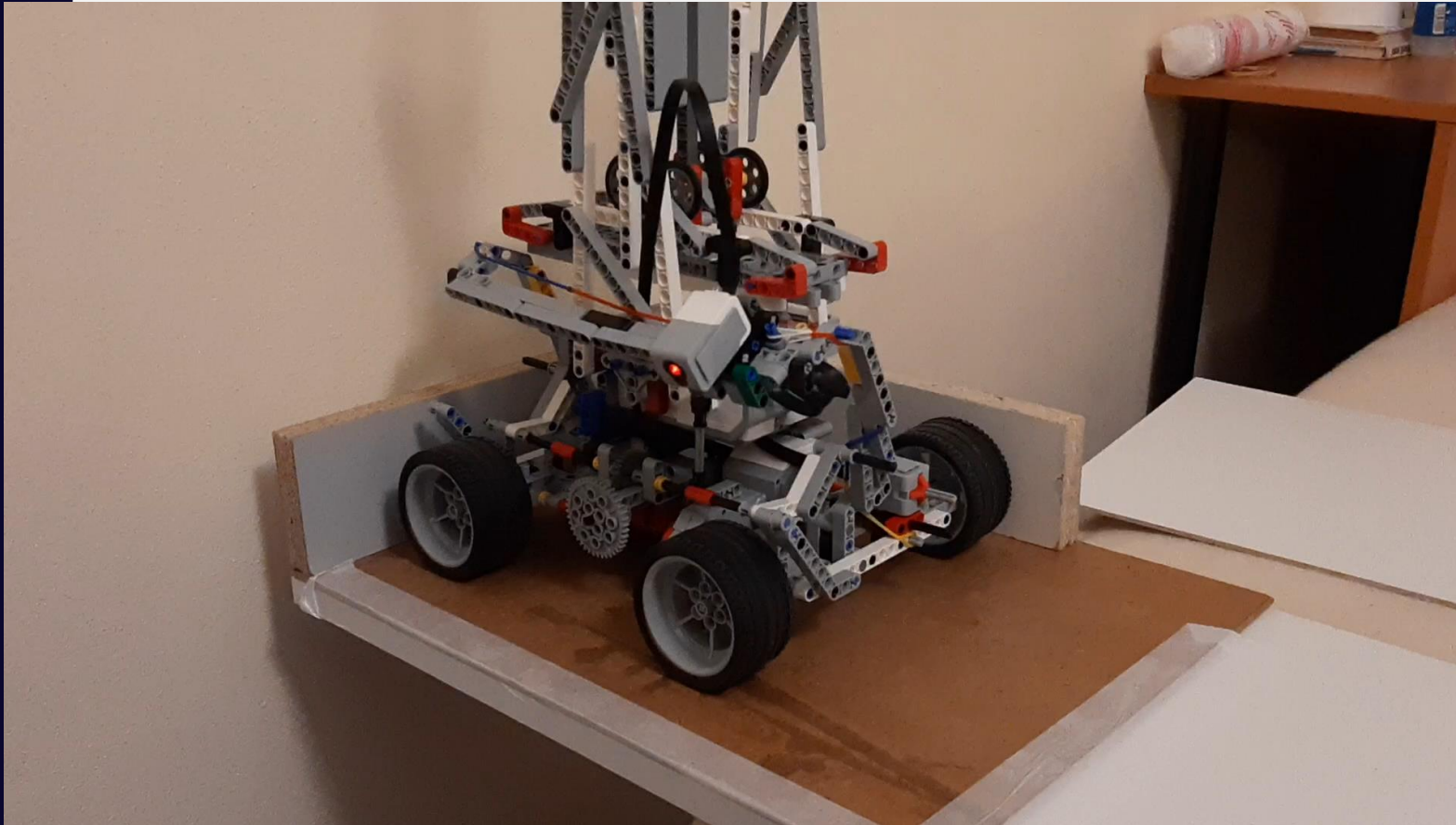
$$100 - \text{Max. senzoru} - 4 \text{ reflected light intensity} + \text{Zatáčení z kopce} / \text{Max. senzoru} + 0 - \text{Power z kopce} / 100 + \text{Vyrovnání z kopce} \% \text{ power}$$

- Nepřehlednost programu
  - Zelené bloky matematiky
    - Matematické operace jsou v závorkách – obtížné na přečtení
  - Zapojení senzorů a motorů
    - Nutnost přiřadit každému bloku správný vstup nebo výstup řídicí jednotky (písmena nebo čísla).
- Nedostatek ozubených koleček
- Světlá výška robota
  - Při přejezdu z  $+15^\circ$  do  $-15^\circ$  se zasekl o podvozek
- Pozor na vypojené kabely ze senzorů a nepovolené díly...

Obr. č. 11, 12

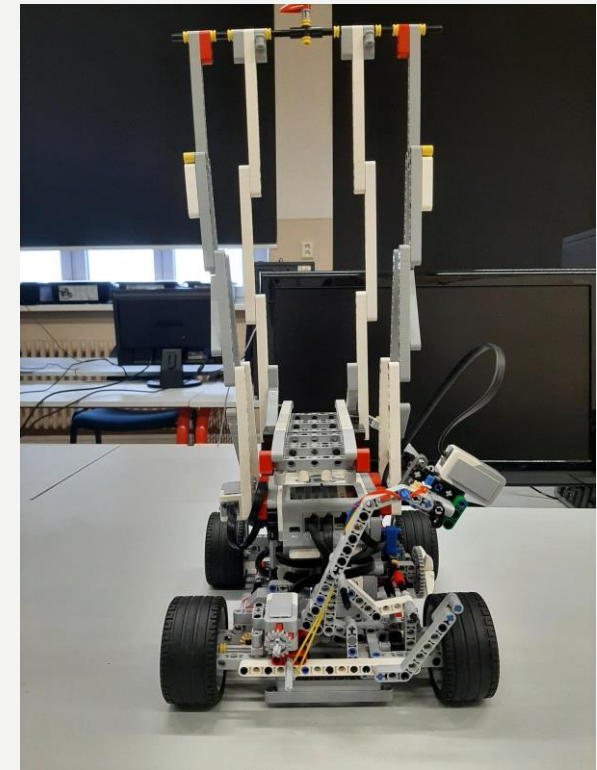


# VIDEO A OBRÁZKY



Nepořádek v pokoji je čistě pracovního rázu :D  
Je to tady napsaný, tak to musí být pravda.

Regulace rychlosti, regulace zatáčení, otočení na konci tratě,  
udržení vozíku na nakloněném kyvadle



Obr. č. 13, 14, 15

# VYUŽITÍ V PRAXI

- Vzdělávací účely
- Vzbudit zájem o automatizaci a programování u studentů
- Transport rozbitných věcí
- Číšník
- Stabilizace kamery na pohyblivém robotu
- Automatizace v průmyslu
  - Pohyb po čáře (hraně, čáře, předem stanovené trajektorii)
  - Příklad: jízda po čáře v nemocnici nebo v továrnách
  - Roboti používaní v praxi musejí umět rozpoznat, kdy jet podle jaké části programu - používají i další čidla



Obr. č. 16

# ZDROJE

- Slide č. 4 – Obr. č. 2
  - <https://www.mall.cz/lego-9/lego-45544-ev3-zakladni-souprava?src=sug&s=lego%20ev3>
- Slide č. 5 – Obr. č. 3
  - <https://www.lego.com/en-us/product/ev3-ultrasonic-sensor-45504>
- Slide č. 9 a 10 – Obr. č. 8, 9
  - Diagramy - <https://app.diagrams.net/>
- Slide č. 9, 11 a 12 – Obr. č. 7, 10, 11, 12
  - Výstřižky z programu - Lego Mindstorms Home 1.5.0
- Slide č. 3, 6, 7, 8 a 13 – Obr. č. 1, 4, 5, 6, 13, 14, 15
  - Autorské foto, video
- Slide č. 14 – Obr. č. 16
  - Robotická ruka - [https://www.zakazka.cz/wp-content/uploads/2020/06/hracka\\_robot\\_2.jpg](https://www.zakazka.cz/wp-content/uploads/2020/06/hracka_robot_2.jpg)
- <https://www.mall.cz/lego-9/lego-45560-ev3-doplukova-souprava>
- <https://www.lego.com/en-us/product/ev3-color-sensor-45506>