

**DEN S AI**

**Oživení týmu ZČU robotického  
fotbalu ligy MiroSOT**

Martin Úbl, Kamil Ekštejn

# FIRA MiroSOT

## ROBOTICKÁ FOTBALOVÁ LIGA

- roboti o rozměrech 75 x 75 x 75 mm
- standardizovaná herní plocha (stůl)
  - včetně povrchu, barev, osvětlení, ...
- plocha snímaná kamerou
  - přenos obrazu do PC
  - PC snímá polohy robotů
  - centrální řízení všech robotů skrze rádiový přenos
- 5 nebo 11 robotů v každém týmu



Pravidla ligy

# Vybavení

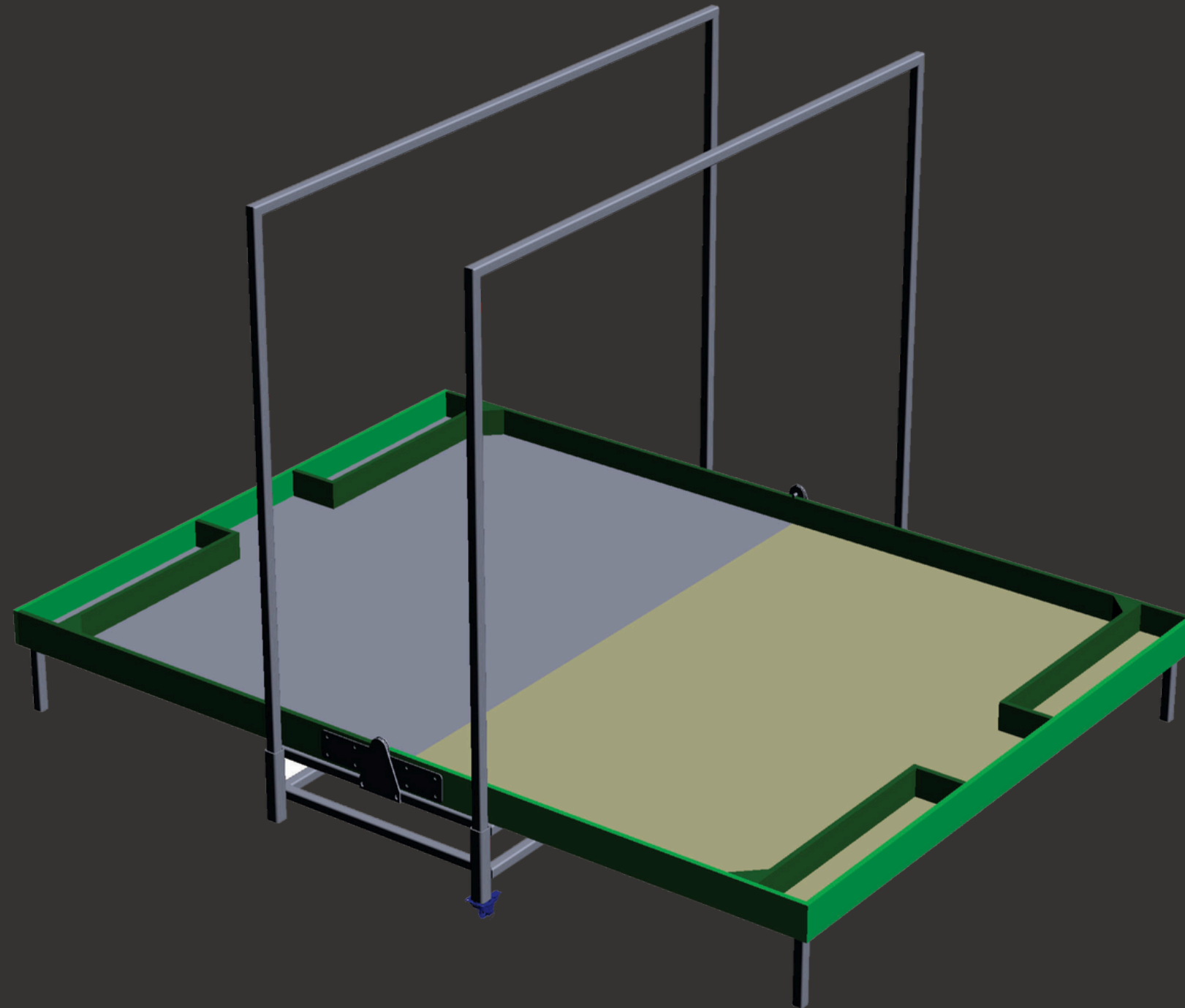
## CO JE POTŘEBA?

Co máme?

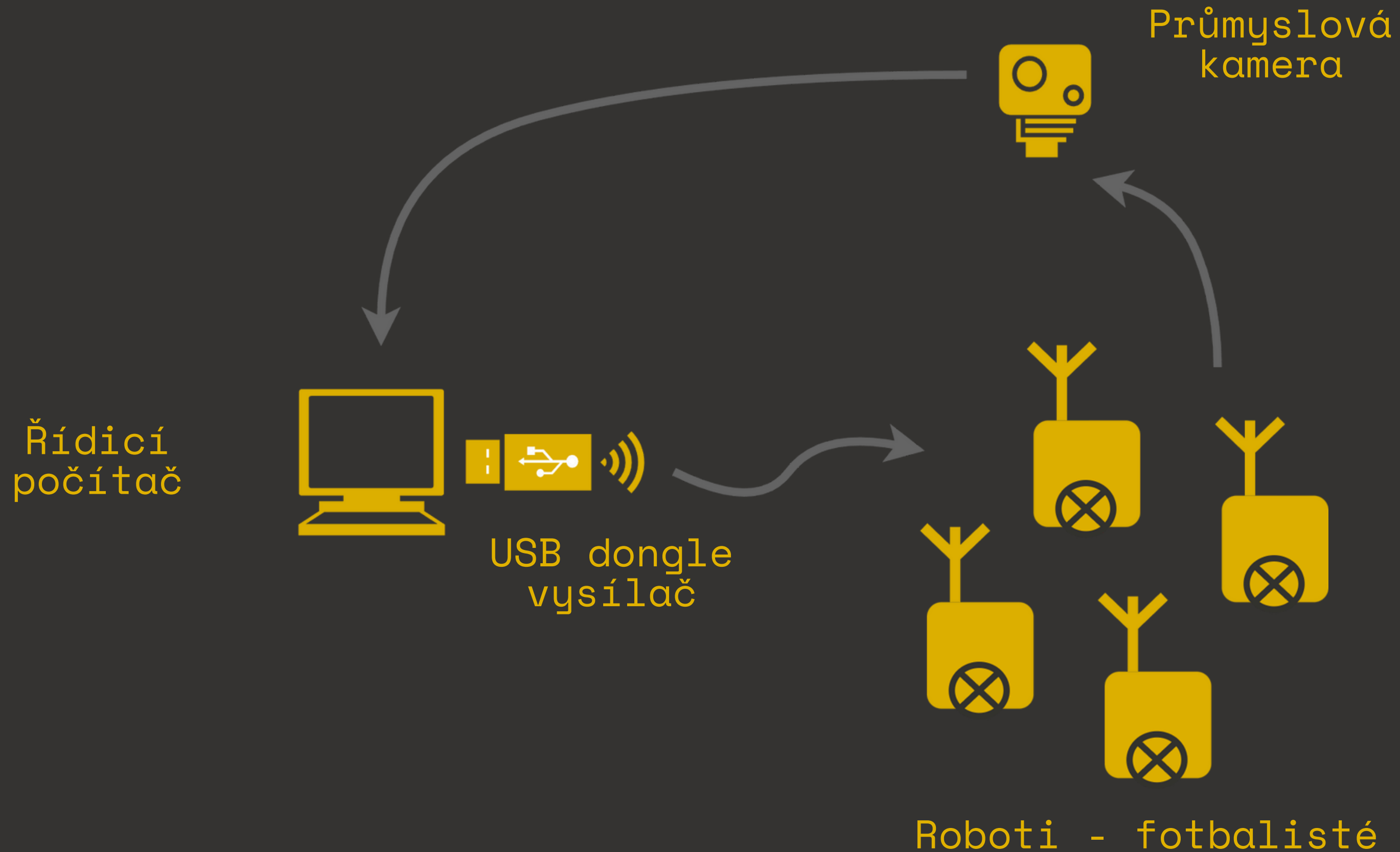
- stůl

Co potřebujeme?

- roboty
- kameru
- celé řešení integrovat



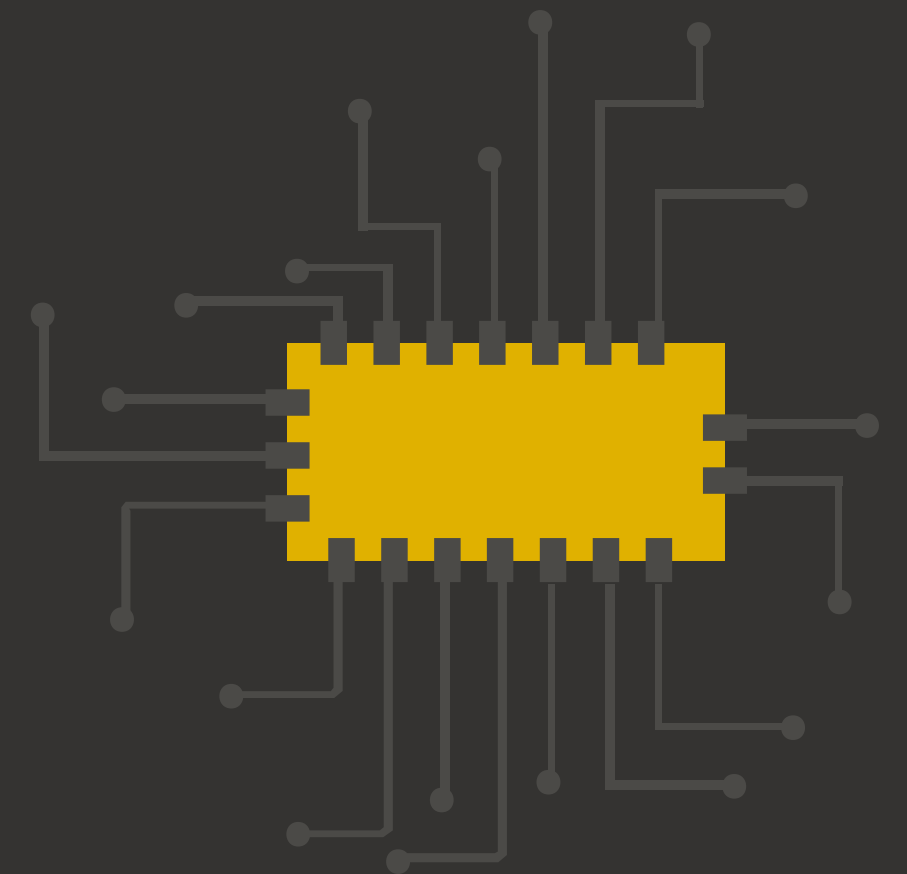
# Schéma systému



# Robotický fotbalista

## ELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY

- řídicí mikropočítač (STM32 BlackPi11)
- rádiový modul (nRF24L01+)
- řadič motorů (Adafruit 2448)
- DC motory (Pololu 2211)
- DC-DC měnič (Pololu 2830)
- přepínač pro adresaci
- baterie (Li-pol, 1500mAh, 25C)
- LED, pájivé pole, patice, pinové lišty, ...



# Robotický fotbalista

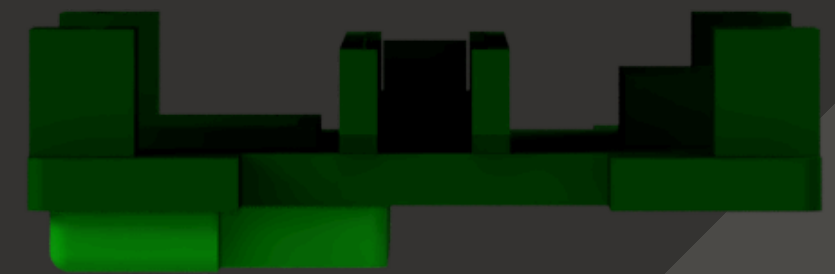
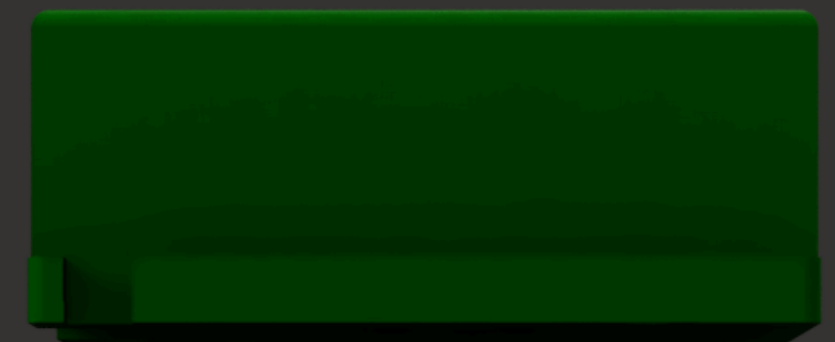
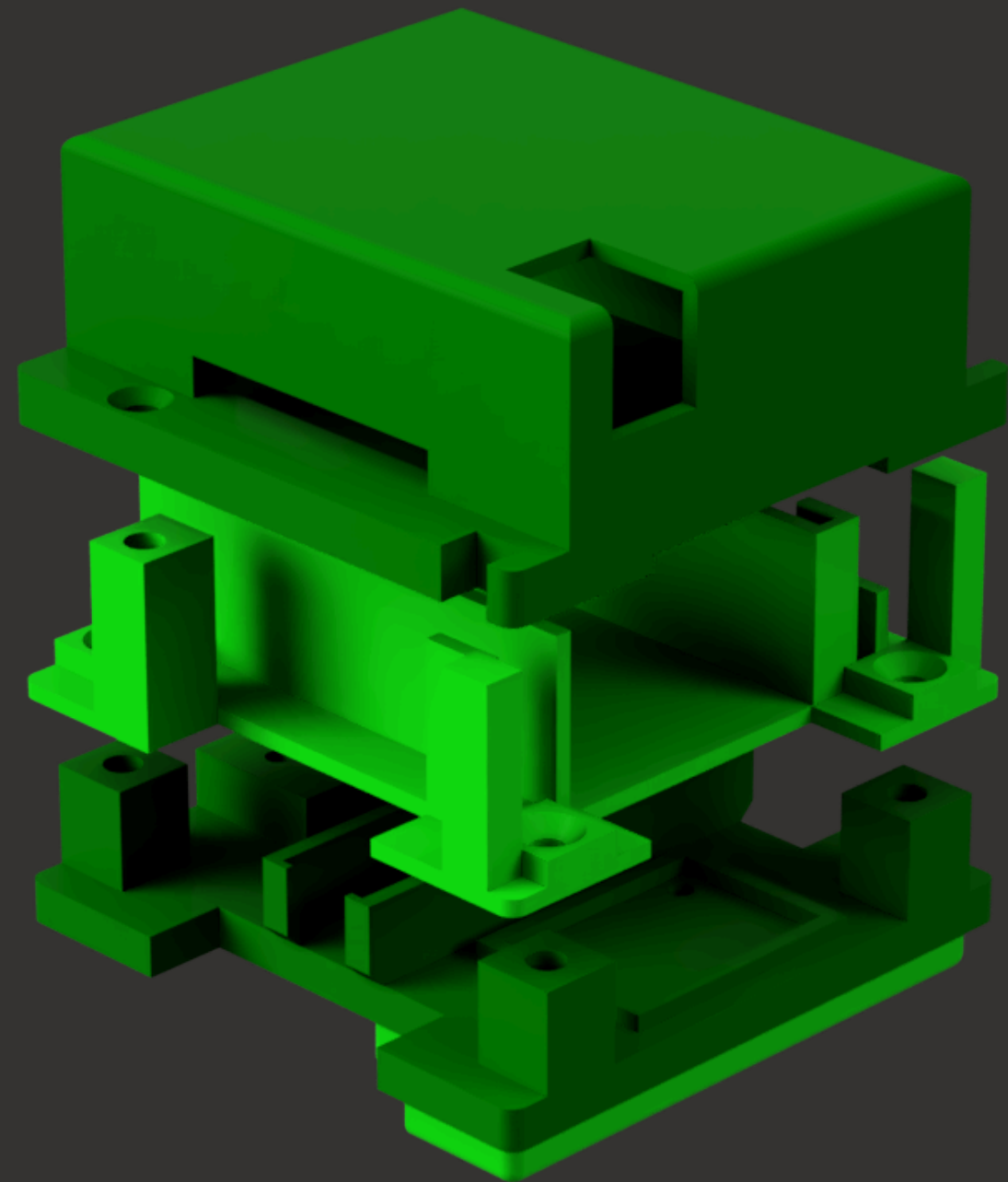
## MECHANICKÉ SOUČÁSTKY

- kolečka 32 x 7 mm (Pololu 1087)
- podpůrné kolečko (Pololu 951)
- závitové vložky M3
- 3D tištěné šasí a uchycení



# Robotický fotbalista

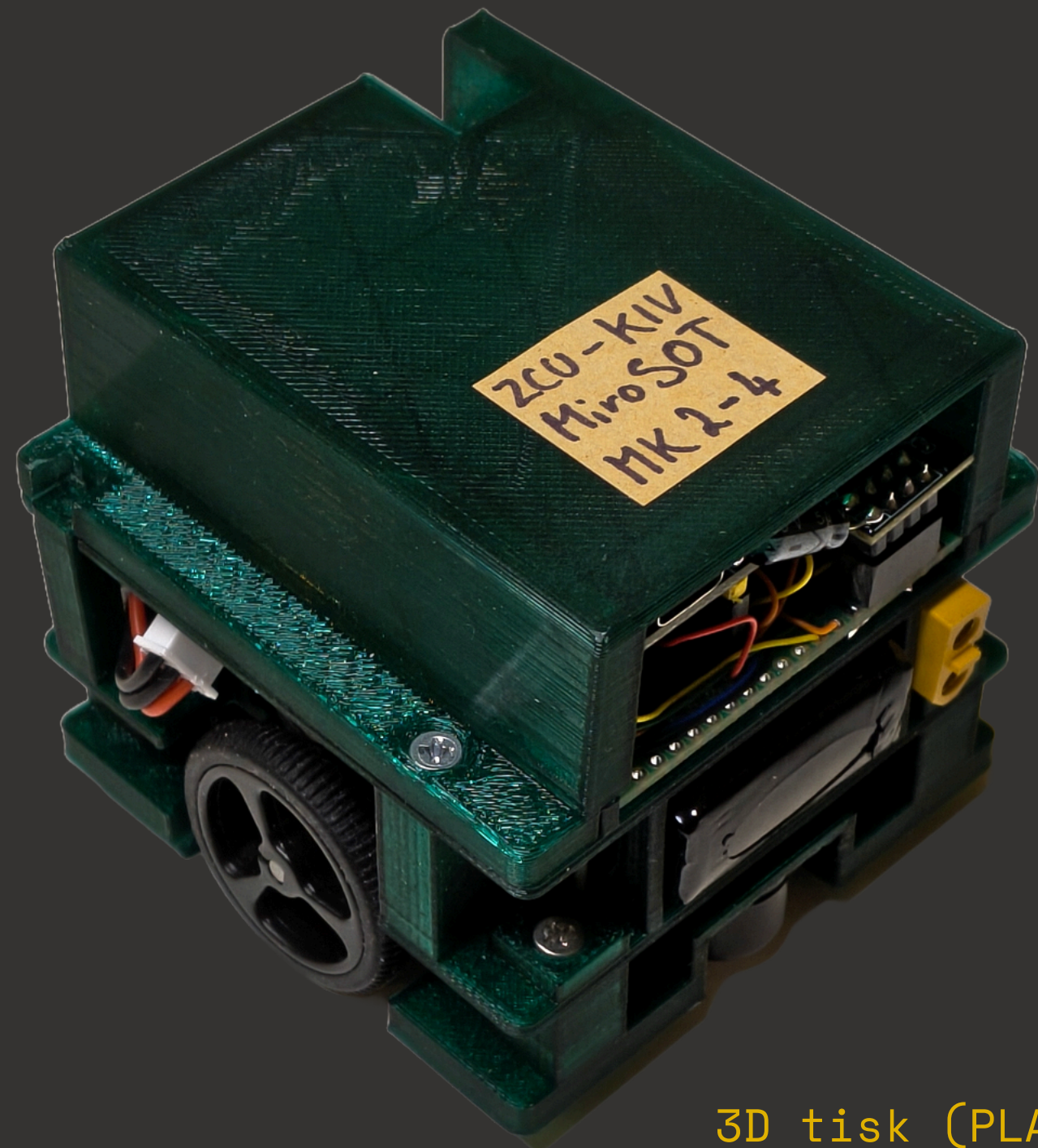
ŠASÍ



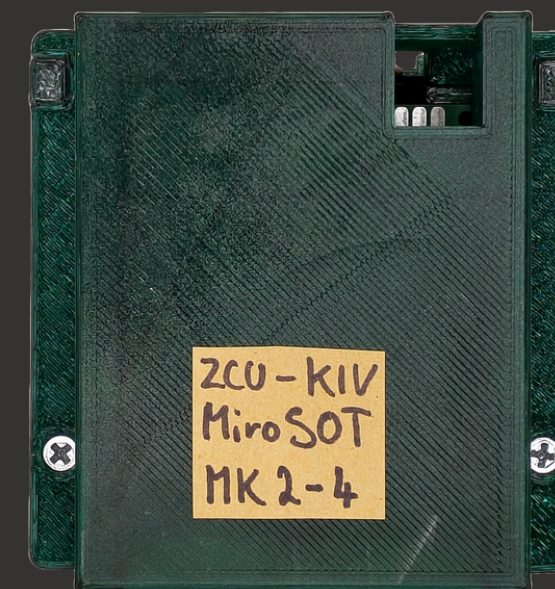
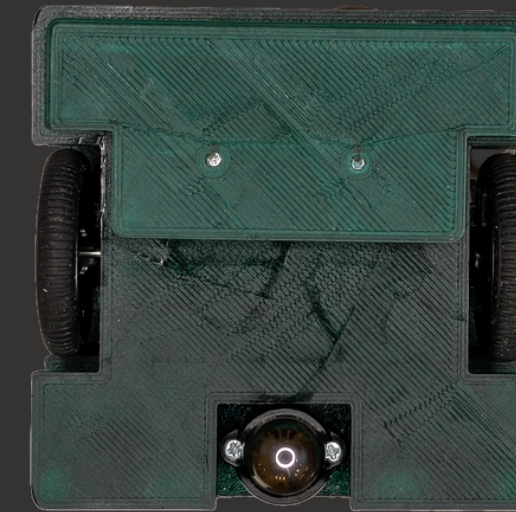
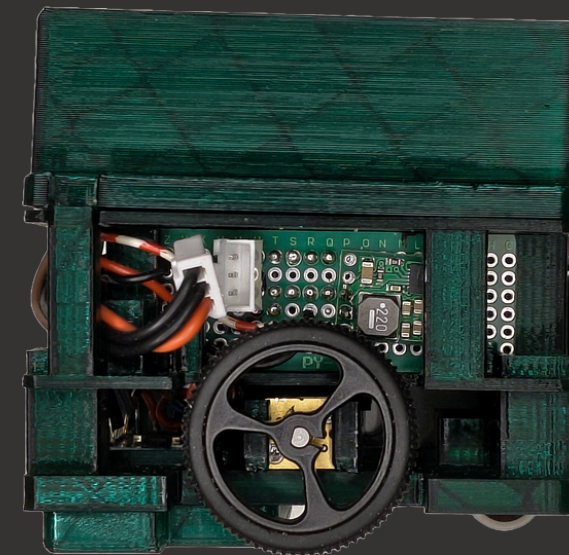
Design proveden ve Fusion360

# Robotický fotbalista

SESTAVENÝ ROBOT



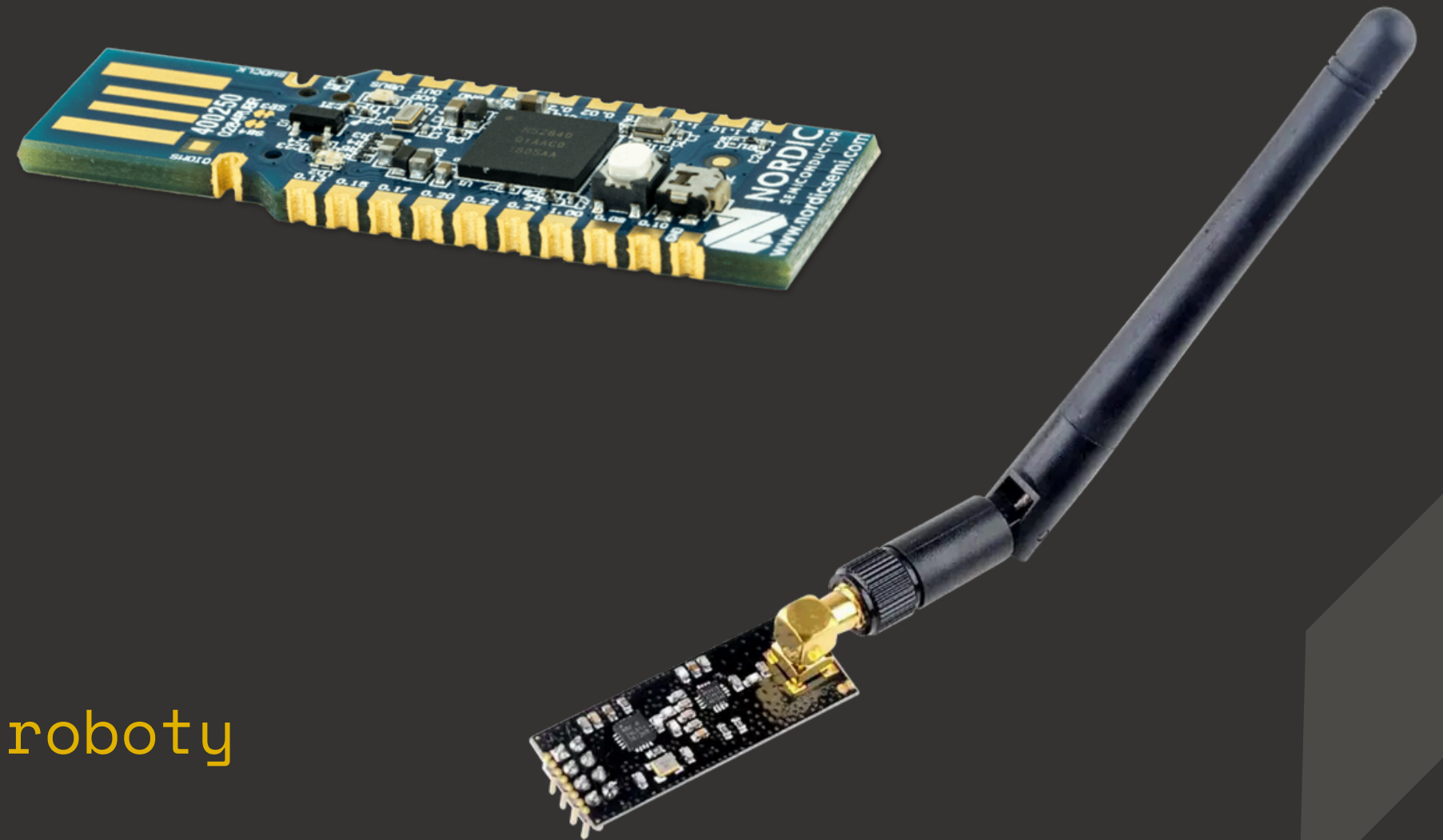
3D tisk (PLA)



# Komunikace

## DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ

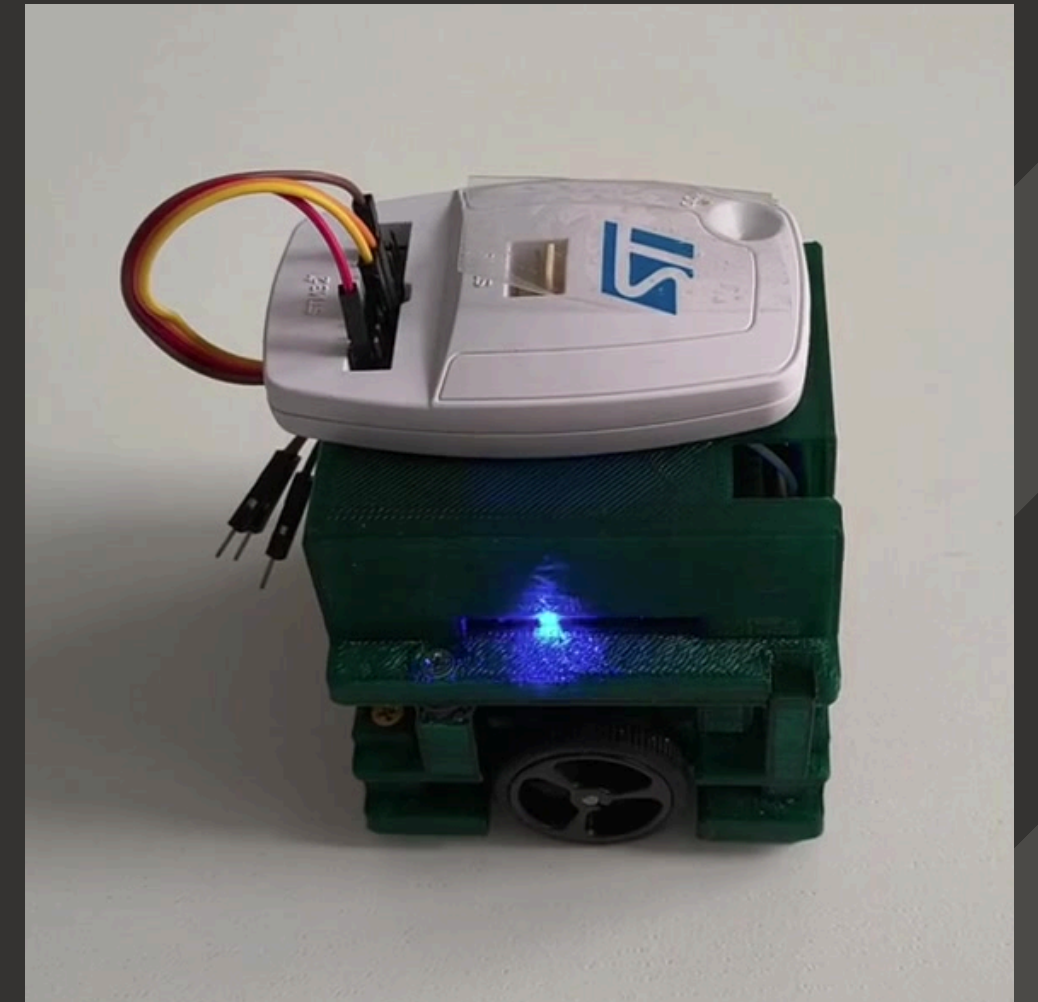
- PC vydává příkazy
  - dopředu o 5 cm
  - otočit o  $60^\circ$  po směru h. r.
- USB dongle jako “most” mezi PC a roboty
  - nRF52840 (2.4Ghz)
  - odesílá příkazy bezdrátovou technologií
- Roboti přijímají příkazy a potvrzují
  - nRF24L01+ (2.4Ghz)



# Kalibrace

## MOTORY A ČASOVÁNÍ

- kvůli mechanickým a elektrickým vlastnostem je nutná kalibrace
  - prvotní (ruční)
  - průběžná (automatická)
    - dle kalibrační sekvence PC nastavuje koeficienty rychlosti

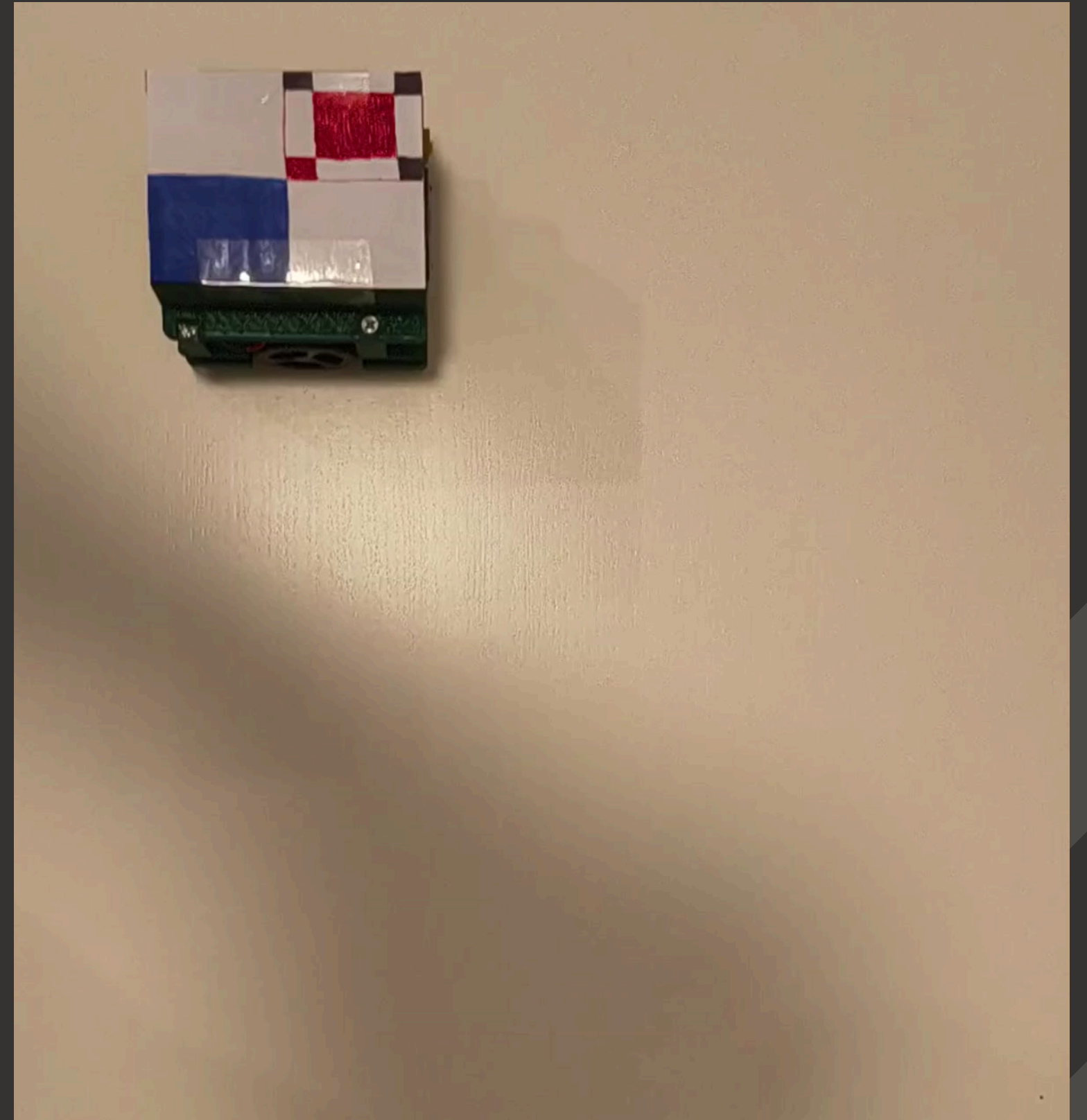


Kalibrační sekvence pro otáčení

# Ovládání

## ŘÍZENÍ ROBOTA

- řízení robota je zatím čistě manuální
- díky projektu máme funkční prototyp ovladatelných robotů



Testovací sekvence - pohyb "po čtverci"

# Co bude dál?

## INTEGRACE

- integrace s již existující aplikací



Ovládací software

# Co bude dál?

## VYLEPŠENÍ ROBOTY

- lepší pohybové vzorce
  - S-křivky
  - spline



S-křivka



Spline křivka



# Děkuji za pozornost

---

**Martin Úbl**  
**[ublm@kiv.zcu.cz](mailto:ublm@kiv.zcu.cz)**