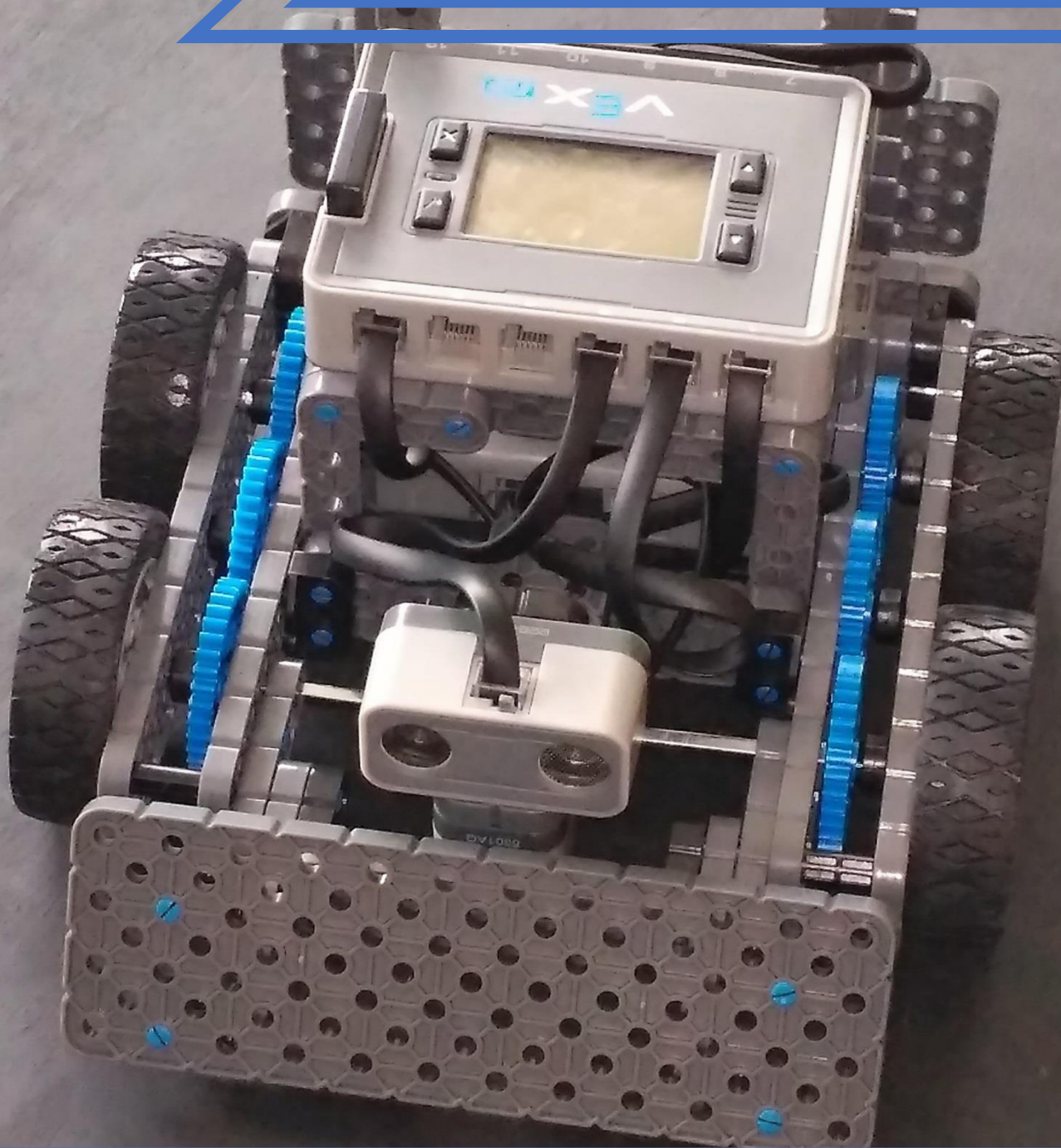




# Sumo robot



## Příručka pro učitele

<b>Téma</b>	<b>Robot SUMO</b>
<b>Anotace</b>	Náplní výukového materiálu je stavba konstrukce robota pro soutěž Sumo robotů. V konstrukci robota jsou využity senzory pro autonomní chování robota v soutěžním ringu. Programování robota je zaměřeno na jízdu robota, na vyhledávání soupeře a rozděleno na dílčí kroky.
<b>Pomůcky</b>	robotická stavebnice VEX IQ, počítač s programy Modkit for VEX a SnapCAD, soutěžní ring pro Sumo robotů
<b>Cílová skupina</b>	žáci 2. stupně ZŠ
<b>Časová náročnost</b>	3x45 minut
<b>Vzdělávací cíl</b>	<b>Žák:</b> sestavuje model robota hledá jiná řešení konstrukce robota programuje robota podle zadání vylepšuje řešení ovládacího programu robota hledá jiná řešení ovládacího programu robota žák prezentuje robota ostatním žákům
<b>Mezipředmětové vazby</b>	<b>Fyzika:</b> Mechanické stroje <b>Dějepis:</b> Historie Japonska a sportu Sumó <b>Tělesná výchova:</b> Japonský sport Sumó
<b>Klíčové kompetence</b>	<b>kompetence k učení:</b> žák vyhledává a třídí informace a využívá je v tvůrčích činnostech <b>kompetence komunikativní:</b> žák formuluje své myšlenky v logickém sledu žák využívá komunikativní dovednosti ke kvalitní spolupráci s ostatními lidmi

	<p><b>kompetence k řešení problémů:</b></p> <p>žák volí vhodné způsoby řešení problémů</p> <p>žák užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy</p> <p><b>kompetence sociální a personální:</b></p> <p>žák účinně spolupracuje ve skupině</p> <p>žák přispívá k diskusi v malé skupině</p> <p>žák chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu</p>
<b>Informatika</b>	<p>žák rozdělí problém na jednotlivě řešitelné části a navrhne a popíše kroky k jejich řešení</p> <p>žák navrhne různé algoritmy pro řešení problému</p> <p>žák v blokově orientovaném programovacím jazyce sestaví přehledný program pro vyřešení zadaného problému</p> <p>žák program otestuje a opraví v něm případné běhové a logické chyby</p> <p>žák používá opakování, větvení programu, proměnné</p>

Materiály vznikly v rámci projektu „METODIKA A VZOROVÉ ÚLOHY V ROBOTICE (VEX IQ A VEX EDR)“ financovaného z prostředků Evropského fondu pro regionální rozvoj – OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost a realizovaného AV MEDIA, a.s. ve spolupráci s Přírodovědeckou fakultou Univerzity Hradec Králové.

Autor: Mgr. Petr Coufal

Datum vytvoření: červenec 2018

## Historie Sumó

Sumó je sport, starý více než 1 000 let, mající svoje počátky v japonském šintoismu. Japonským národním sportem se stalo sumó během období Edo (1600–1868). První zmínka o tomto sportu se však objevuje již v kronice Kodžiki z roku 712. Jedná se sport plný tradic, precizních pravidel a symbolů, ale především pevně daných obřadů.



Obrázek 1 Souboj v Sumó [1]

Zápasy sumo se odehrávají na čtvercovém vyvýšeném (50–70 cm) ringu „dohjó“ v jehož středu je 28 snopy z rýžové slámy vyznačeno kruhové zápasíště o průměru 4,57 m. Cílem zápasu je vytlačit soupeře za okraj vyznačeného zápasíště nebo ho donutit, aby se dotkl povrchu země jakoukoliv jinou částí těla, než je chodidlo. Snahou je tedy především vyvést svého soupeře z rovnováhy.

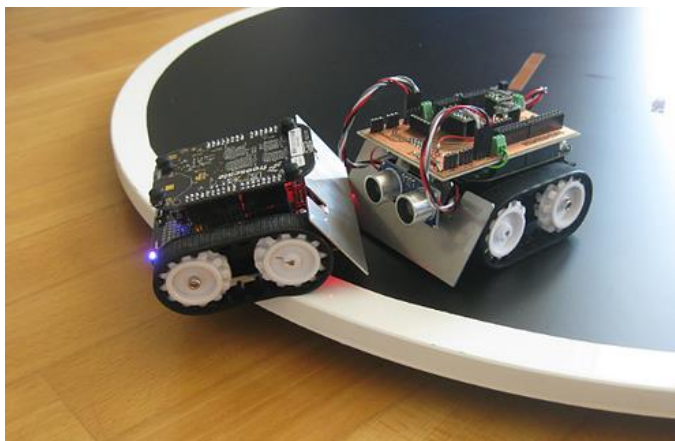
Slavnostnímu vstupu zápasníků před vlastními zápasy do ringu se říká dohjóri (土俵入り) a jedná se o obřadní

představení zápasníků. Soupeři před samotným zápasem tráví čas v kruhu předváděním obřadních dřepů „šiko“ a soubojem očí se soupeřem. Poté oba zápasníci vystoupí z kruhu, napijí se „vody síly“, otřou si ústa „papírem síly“ a poté nabерou do hrsti sůl, kterou rozhodí po zápasíšti, což má zahnat zlé duchy. [1]

## Sumo roboti

Soutěž sumo robotů je podobná jako sportu Sumó. Dva roboti se navzájem snaží jeden druhého vytlačit ven z kruhového ringu. Kruhový ring je nejčastěji černý s bílým okrajem, tak aby robot poznal okraj ringu a samovolně z něj nevyjel. K detekci soupeře se nejčastěji využívají infračervené nebo ultrazvukové senzory.

Existuje mnoho různých soutěží sumo robotů, které se liší velikostí soutěžních ringů a zároveň velikostí robotů, někdy i jejich povolenou hmotností.



Obrázek 2 Souboj sumo robotů [3]

Nejčastěji se soutěží s autonomními roboty, někdy se používají i roboti na dálkové ovládání. [2]

S robotem ze stavebnice VEX IQ máte možnost vyzkoušet obě možnosti ovládání robotů.



### Odkazy na zajímavá videa Sumo robotů



### Pravidla soutěže Sumo robotů

Pravidla soutěže Sumo robotů pro stavebnice VEX IQ jsou v příloze tohoto dokumentu. Pravidla soutěže můžete pro své využití libovolně modifikovat.

## Stavba robota SUMO

Pro stavbu prvního robota SUMO využijeme základní konstrukci podvozku „Standardní základna pohonu“, kterou následně vhodně vylepšíme pro soutěž Sumo robotů.

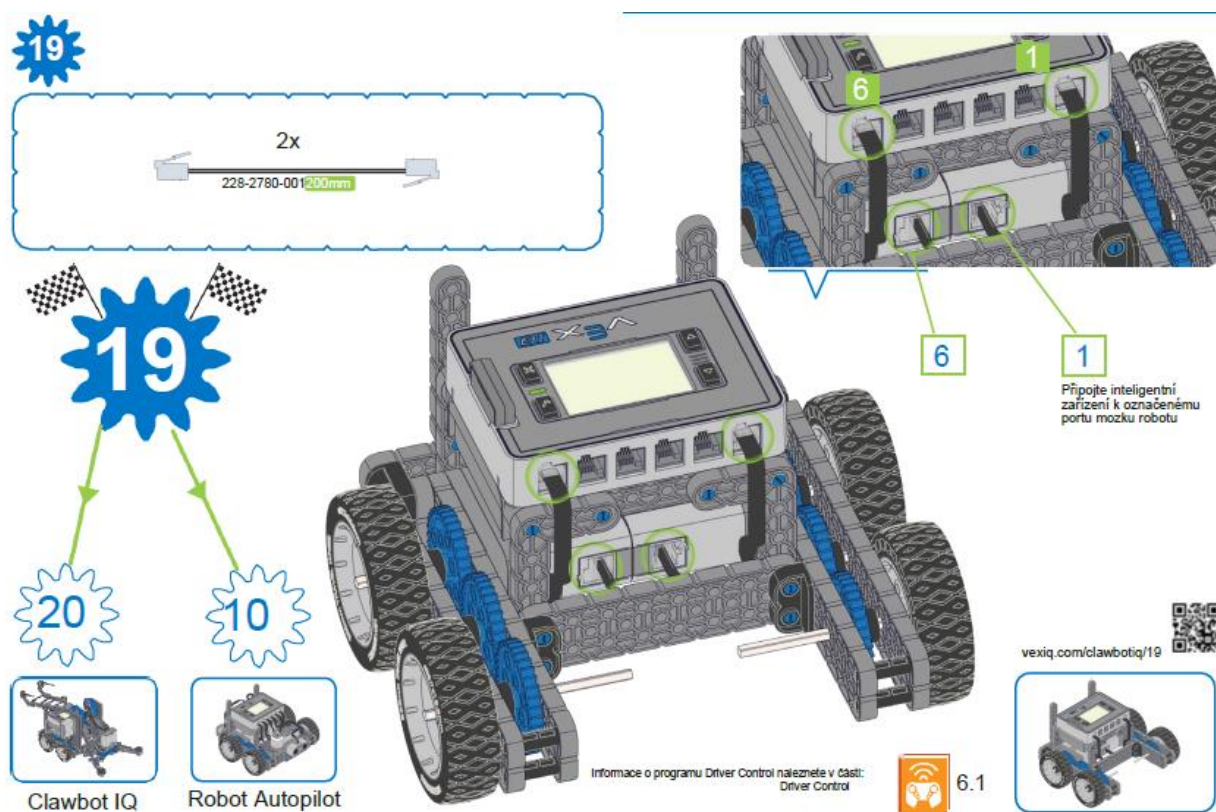
1)

Podle příručky „VEX IQ Instalační pokyny“ postavte základní konstrukci podvozku „Standardní základna pohonu“.



TIP: Návod stavby podvozku naleznete na stranách 4 až 9.

Takto vypadá postavený robot podle příručky.



2)

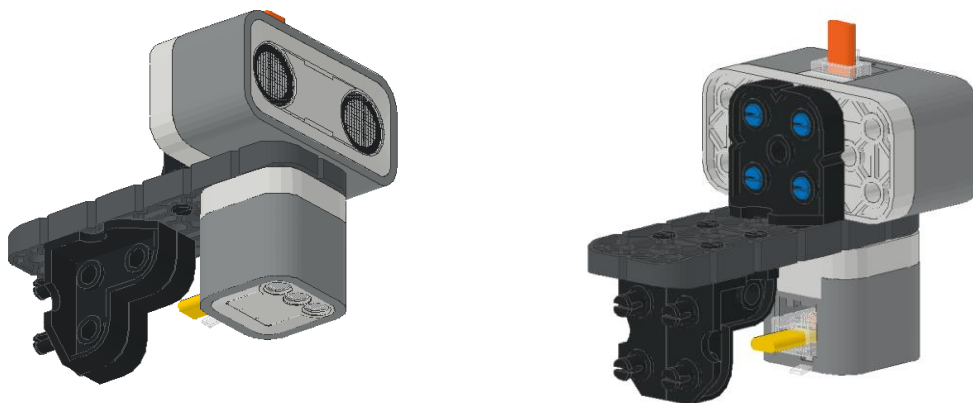
Konstrukci robota doplníme o senzor barev, který bude sledovat barvu soutěžního ringu tak, aby robot nepřejel bílou čáru ohraničující soutěžní ring. Dále do konstrukce robota přidáme senzor pro měření vzdáleností tak, aby robot mohl najít soupeře. Do přední části robota umístíme radlici, kterou využijeme od odstrčení soupeře ze soutěžního ringu.

Senzor barev je připojen na **portu 2**.

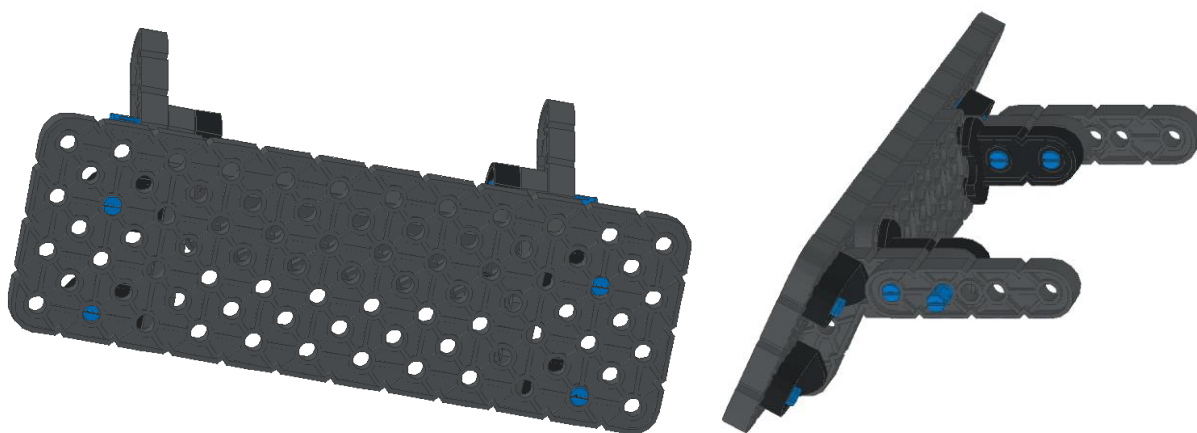
Senzor pro měření vzdálenosti je připojen na **portu 3**.

Postupujte podle obrázků nebo podle přiloženého souboru. Celý model přední radlice s držák senzorů najdete v přiloženém souboru SUMO\_predni\_cast.ldr.

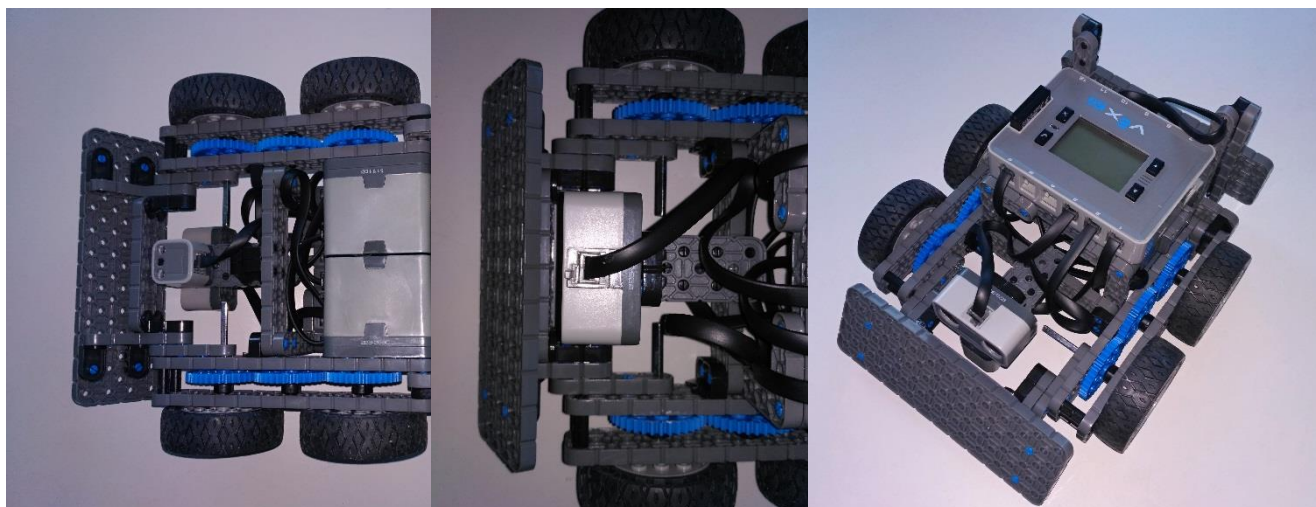
Následující obrázek zachycuje držák na senzor barev a senzor měření vzdáleností.



Na obrázku níže je přední radlice robota.

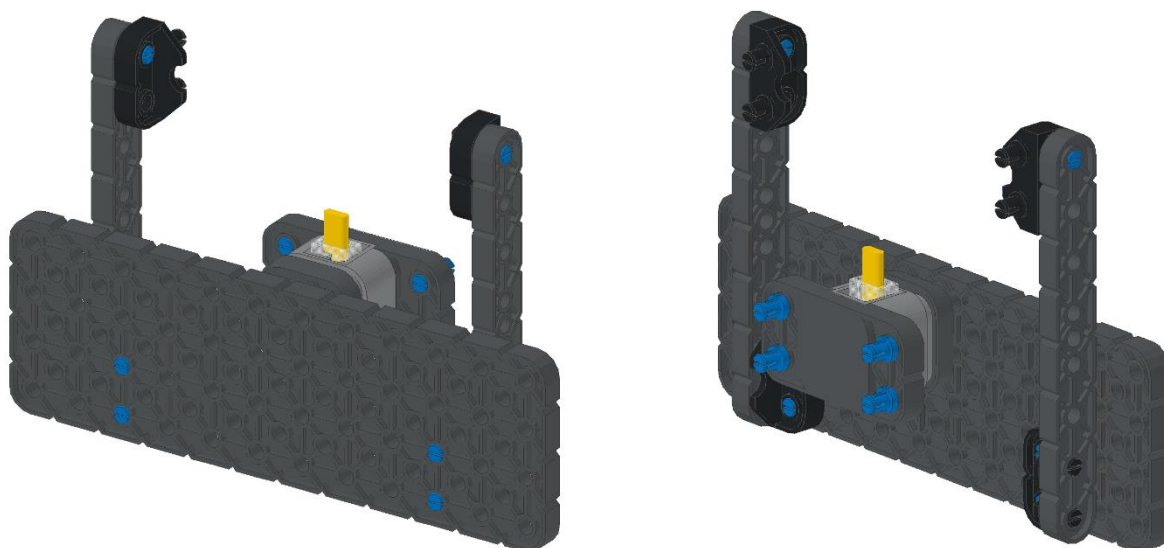


Následující obrázky ukazují uchycení přední radlice, která je provlečena i přes kovové osičky pojezdových kol. Dále vidíme jak a kam připojit držák senzorů.



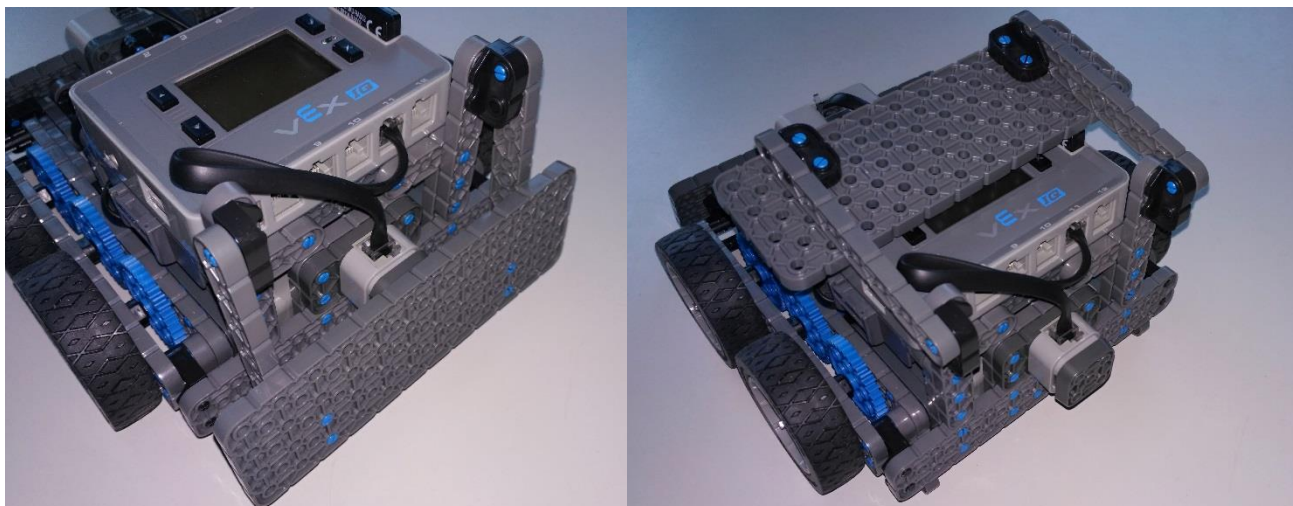
3)

Konstrukci robota doplníme o dotykový senzor umístěný v zadní části robota, který bude zaznamenávat kontakt zadní části robota se soupeřem. Pro větší účinnost dotykového senzoru sestavíme jednoduchou konstrukci, která bude pohyblivá v horním závěsu. Tato konstrukce přenesení jakýkoliv dotek do zadní části robota na dotykový senzor.



Na následujících obrázcích je patrné umístění sestavené konstrukce a dotykového senzoru přímo na robotu.





Dotykový senzor je připojen na portu 11.

Celý model této části najdete v příloženém souboru SUMO\_zadni\_cast.lbr.

4)

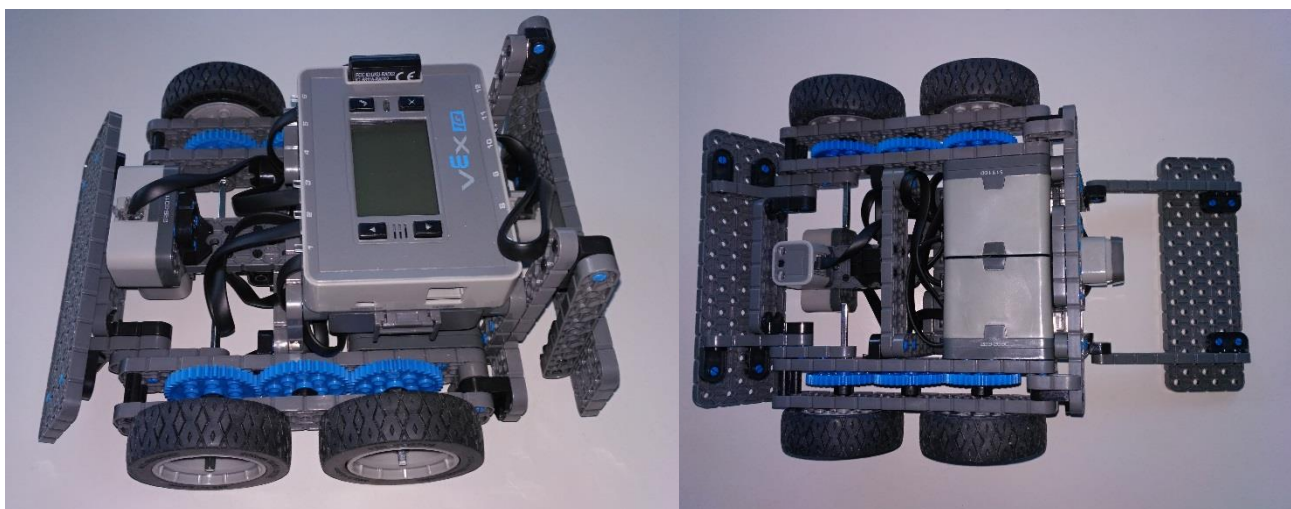
Takto vypadá postavený základní robot SUMO. Konstrukci robota upravte a vylepšete tak, aby byla lepší v soutěži Sumo robotů.



TIP: Využijte více motorů v konstrukci robota.



TIP: Inspirujte se konstrukcí robotů ze soutěží Sumo robotů.



## Programování robota SUMO

K programování robota využijte prostředí programu Modkit for VEX.

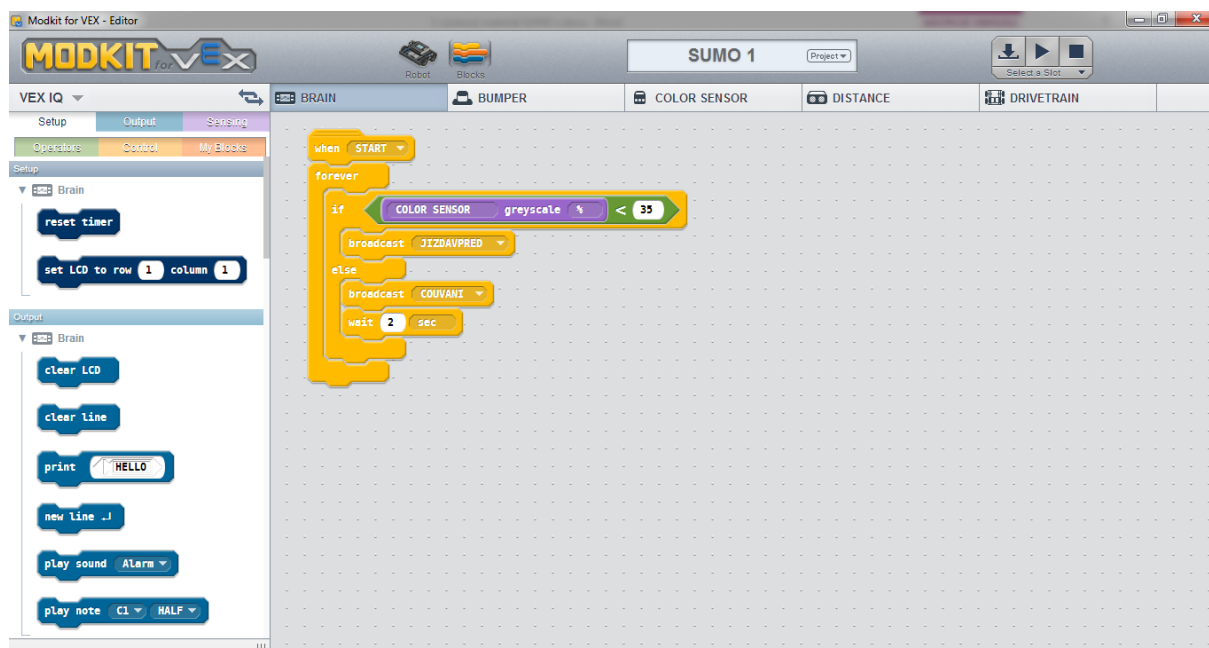
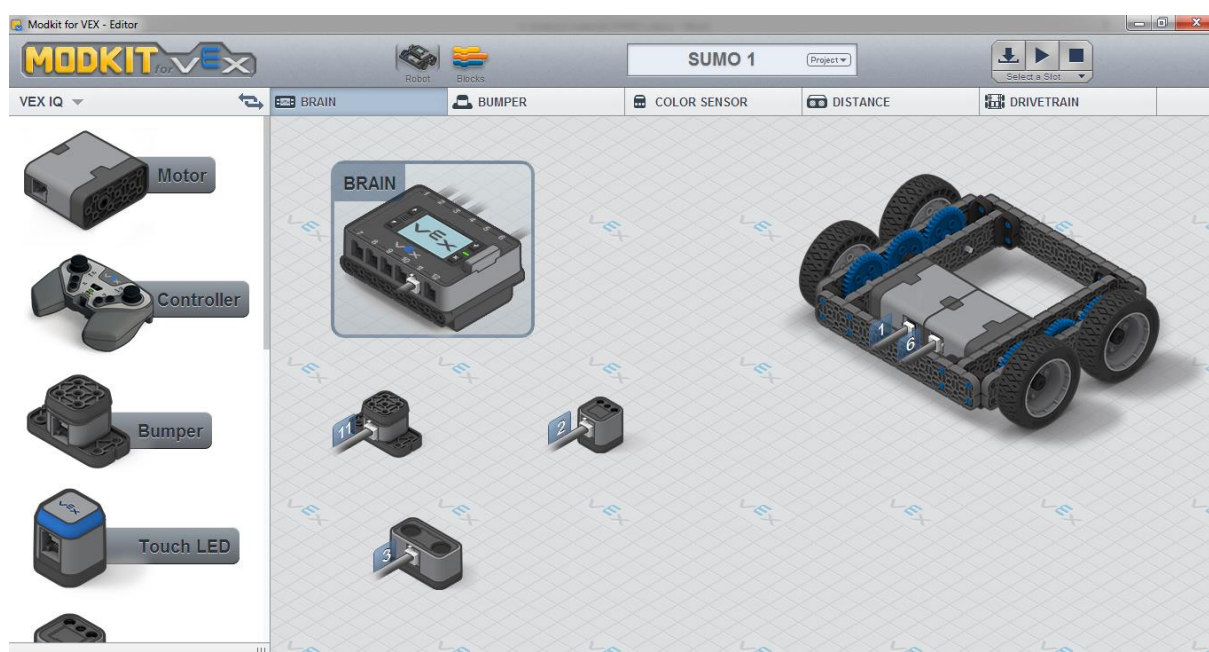
1)

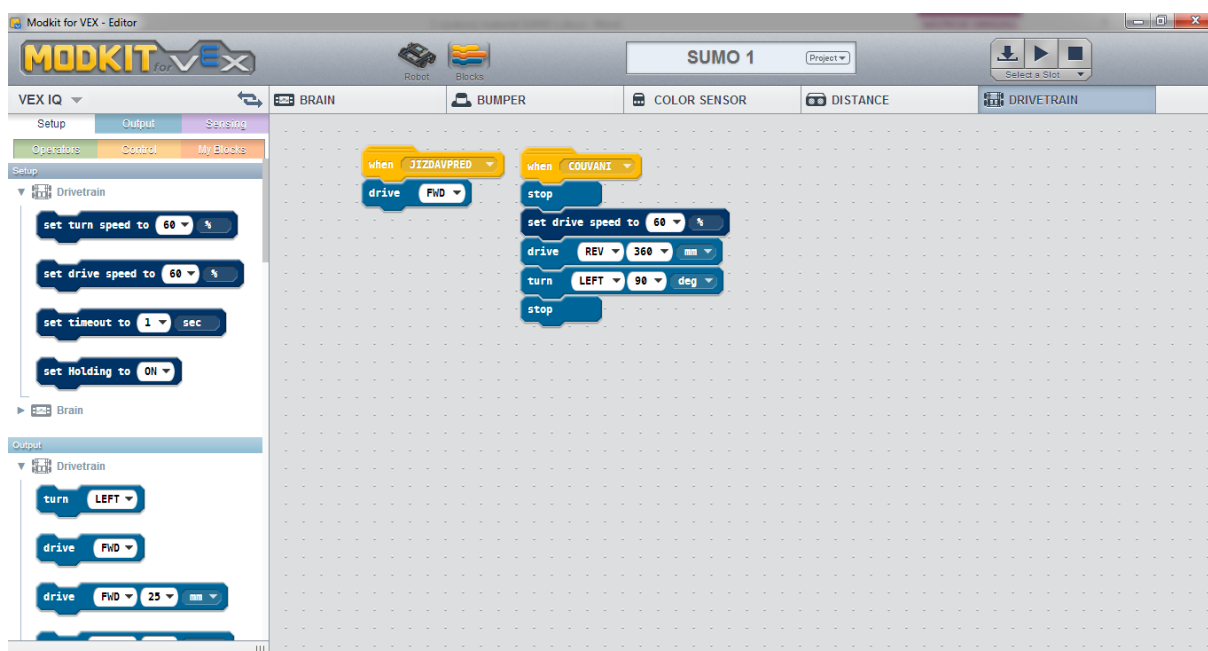
Vytvořte ovládací program pro robota SUMO tak, aby dokázal jezdit v soutěžním ringu a samovolně z něj nevyjel. Robot SUMO bude jezdit v černém kruhu, pokud najede na bílou čáru robot SUMO pojede zpátky do černého kruhu.



TIP: Při tvorbě programu využijte senzor barev nastavený na stupně šedi.

Řešení programu je v příloženém souboru SUMO\_1.mk4v a na následujících obrázcích.





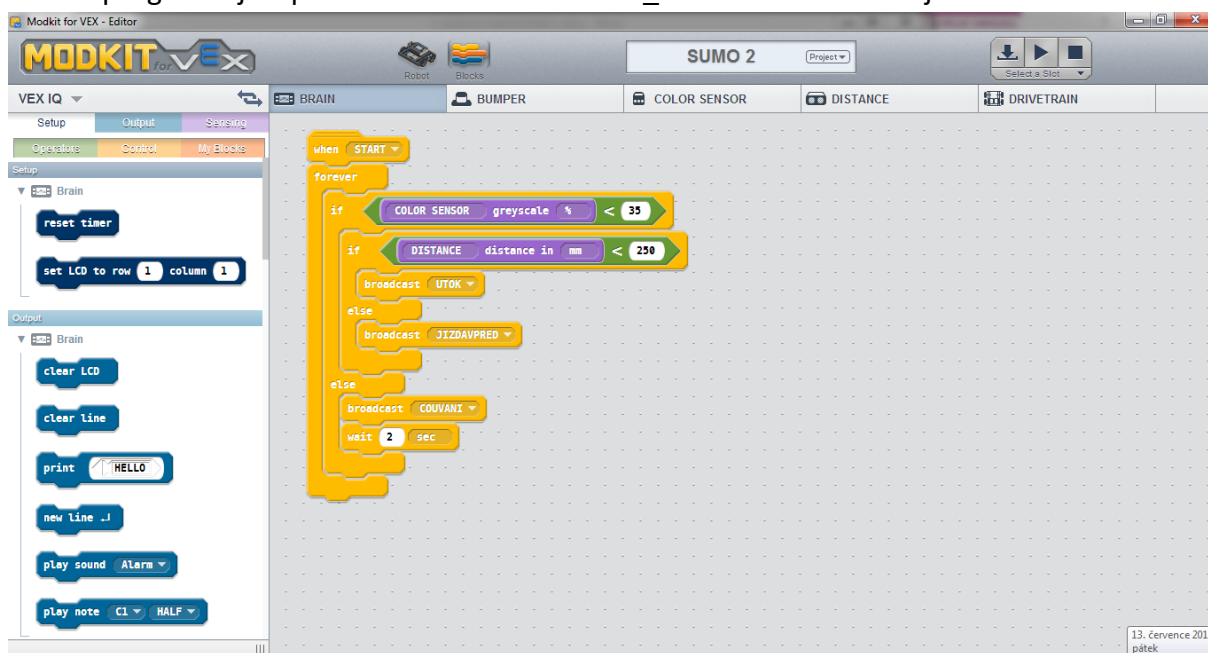
2)

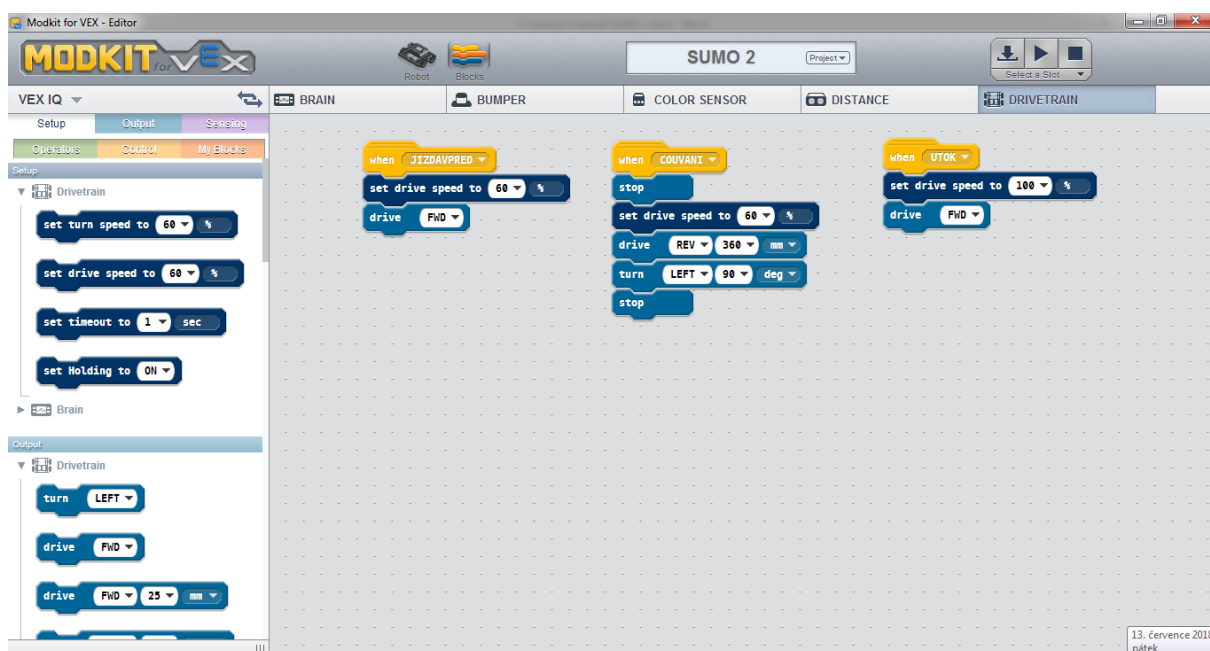
Vytvořený program doplňte tak, aby robot SUMO zaznamenal soupeře ve zvolené vzdálenosti před sebou. Pokud robot SUMO uvidí soupeře před sebou tak, vyrazí jeho směrem větší rychlostí. Pokud soupeře neuvidí na zvolenou vzdálenost dál jezdí v černém kruhu.



TIP: Pokud nastavíte krátkou vzdálenost měřenou senzorem, může robot soupeře snadno přehlédnout. Pokud vzdálenost nastavíte moc velkou, může robot zaznamenat předměty mimo soutěžní ring.

Řešení programu je v příloženém souboru SUMO\_2.mk4v a na následujících obrázcích.





3)

Vytvoření program doplňte tak, aby robot SUMO využil dotykový senzor umístěný vzadu k zaznamenání kontaktu se soupeřem. V případě kontaktu se soupeřem se robot otočí.



TIP: Vyzkoušejte nejdříve otočení robota po sepnutí dotykového senzoru.

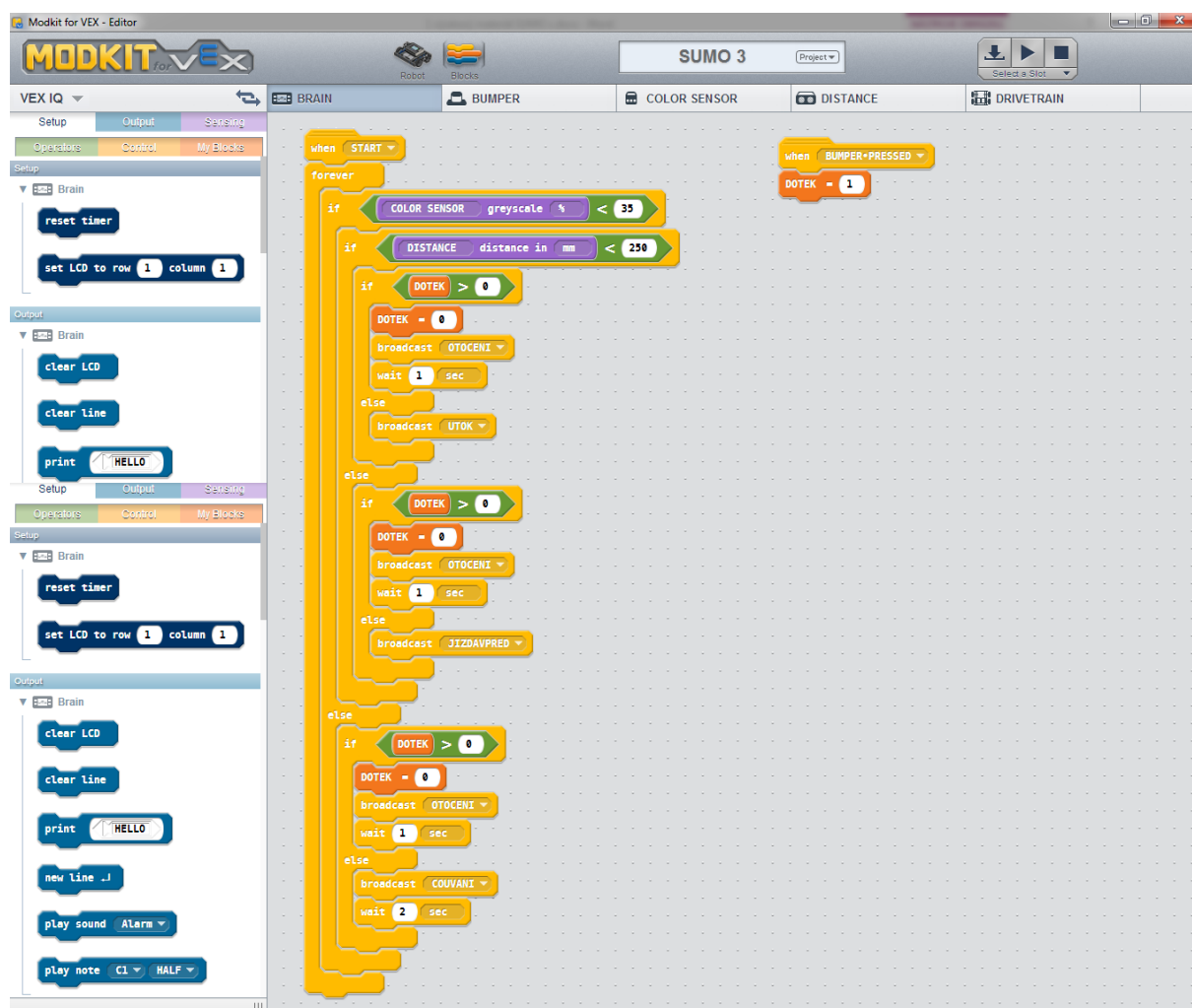


TIP: Využijte při programování proměnou.

Řešení programu je v příloženém souboru SUMO\_3.mk4v a na následujících obrázcích.







4)

Vyzkoušejte robota SUMO v soutěži s jiným robotem. Upravte a vylepšete program, tak aby byl váš robot lepší, než soupeř.

5)

Odprezentujte svého robota SUMO ostatním spolužákům. Ukažte jim vlastní řešení programu a úpravy v konstrukci robota. Do prezentování zapojte všechny členy týmu.

### Co dál dělat s robotem SUMO?

- Upravte a vylepšete jeho konstrukci a ovládací program tak, aby vepředu využíval pohyblivou radlici.
- Upravte a vylepšete jeho konstrukci a ovládací program tak, aby využil více dotykových senzorů.
- Upravte a vylepšete jeho konstrukci tak, aby robota nebylo snadné překlomit nebo vytlačit ze soutěžního ringu.
- Pokud máte více senzorů pro měření vzdálenosti, využijte je v konstrukci robota pro přesnější vyhledávání soupeře. Také do konstrukce můžete zakomponovat více motorů.
- Vymyslete jinou strategii pohybu robota v soutěžním ringu. Pro novou strategii vytvořte ovládací program.
- Vytvořte ovládací program pro dálkové ovládání a soutěžte s dálkově ovládanými sumo roboty.

### Použité zdroje

- [1] Sumó. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2017, 4.10.2017 [cit. 2018-06-13]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Sum%C3%B3>
- [2] Robot-sumo. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2017, 18.6.2018 [cit. 2018-06-13]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Robot-sumo>
- [3] Mini Sumo Robot. In: BAHÇELİEVLER TEKNOLOJİ KULÜBÜ [online]. Bahçelievler Teknoloji Kulübü, 2015 [cit. 2018-07-15]. Dostupné z: <http://btk0034.wixsite.com/blog/single-post/2015/10/24/Mini-Sumo-Robot>
- [4] VEX IQ Instalační pokyny. In: Školení a digitální učební materiály na portálu - Veškole.cz: VEX IQ Clawbot - návod k sestavení [online]. [cit. 2018-07-15]. Dostupné z: [https://www.veskole.cz/downloads/VEX/VEX\\_IQ\\_Clawbot-navod\\_k\\_sestaveni.pdf](https://www.veskole.cz/downloads/VEX/VEX_IQ_Clawbot-navod_k_sestaveni.pdf)

### Přílohy

*název souboru*

*popis*

pravidla\_SUMO\_VEX\_IQ.pdf

pravidla pro soutěž Sumo robotů VEX IQ

SUMO\_predni\_cast.lbr

model přední části konstrukce robota

SUMO\_zadni\_cast.lbr

model zadní části konstrukce robota

SUMO\_1.mk4v

program pro robota

SUMO\_2.mk4v

program pro robota

SUMO\_3.mk4v

program pro robota

video\_SUMO.avi

video robota SUMO



Materiály vznikly v rámci projektu „METODIKA A VZOROVÉ ÚLOHY V ROBOTICE (VEX IQ A VEX EDR)“ financovaného z prostředků Evropského fondu pro regionální rozvoj – OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost a realizovaného AV MEDIA, a.s. ve spolupráci s Přírodovědeckou fakultou Univerzity Hradec Králové.

Autor: Mgr. Petr Coufal

Datum vytvoření: červenec 2018