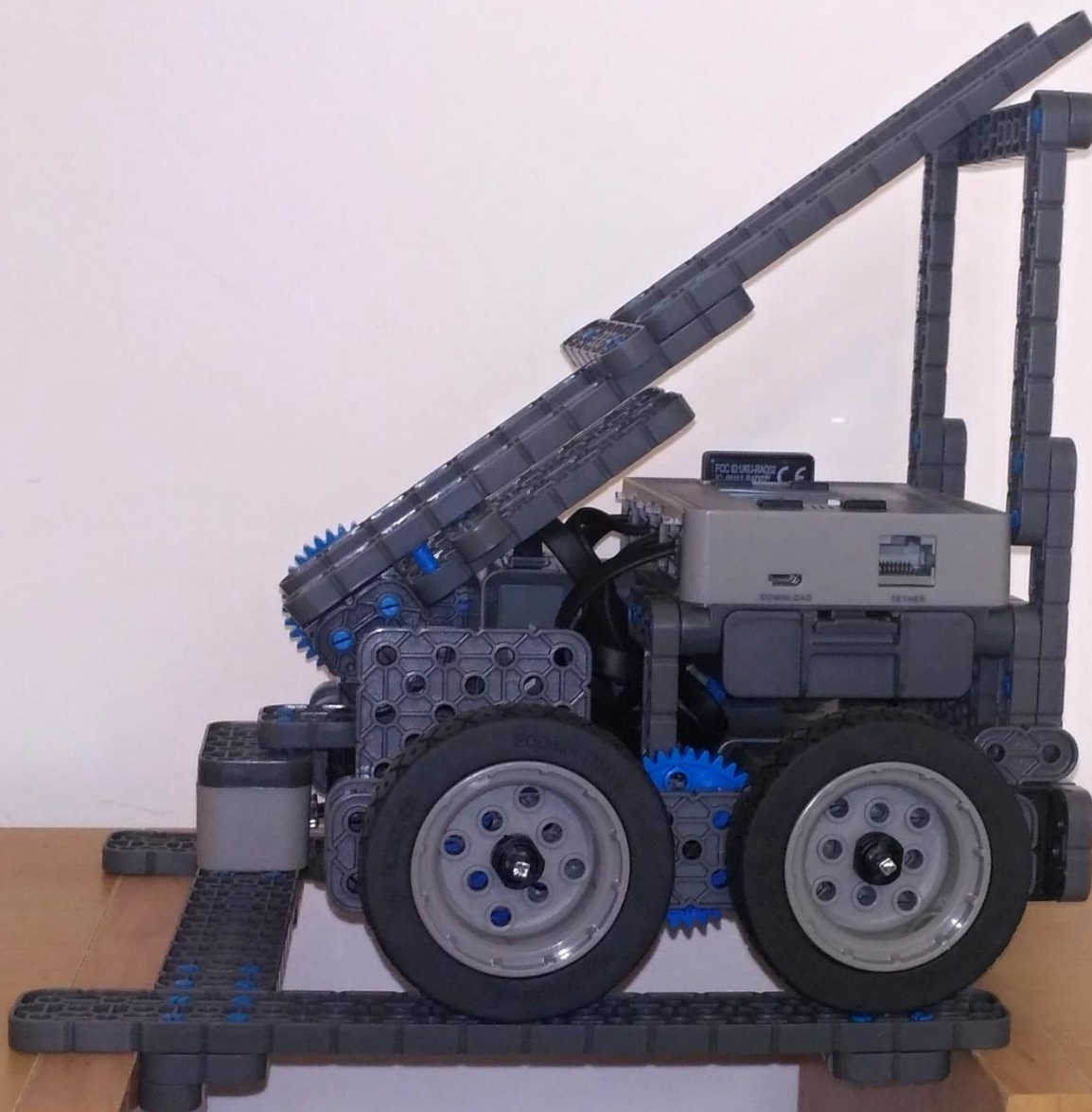




# Robot s mostem



## Příručka pro učitele

Téma	Robot s mostem
Anotace	Náplní výukového materiálu je stavba konstrukce robota s mostem pro překonání volného prostoru. V konstrukci robota je využit senzor pro autonomní jízdu robota při hledání volného prostoru k překonání. Programování robota je zaměřeno na jízdu robota, na vyhledávání volného prostoru, umístění mostu do mezery a následné překonání umístěného mostu.
Pomůcky	robotická stavebnice VEX IQ, počítač s programy Modkit for VEX a SnapCAD, stoly pro vytvoření mezery volného prostoru
Cílová skupina	žáci 2. stupně ZŠ
Časová náročnost	3x45 minut
Vzdělávací cíl	<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
Mezipředmětové vazby	<b>Fyzika:</b> Mechanické stroje Statika konstrukce mostu <b>Dějepis:</b> Historie mostů
Klíčové kompetence	<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

	<p>žák využívá komunikativní dovednosti ke kvalitní spolupráci s ostatními lidmi</p> <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 mostů

Prvními mosty byly kmeny stromů spadlých přes vodní toky či jiné překážky. Později toho člověk využil pro výstavbu vlastního přemostění z kmenů poražených stromů. A zlepšování technologií obrábění dřeva umožnilo člověku stavět již soudobé mostní konstrukce. Po dřevěných kládách a opracovaných trámech položených přes překážku, byly stavěny mosty



Obrázek 1 Římský akvadukt u Tarragony ve Španělsku. [1]

delší, které využívaly kamenné pilíře. V některých oblastech byly dostupnějším materiálem liány, ze kterých se stavěly tzv. visuté mosty, např. Incká říše.

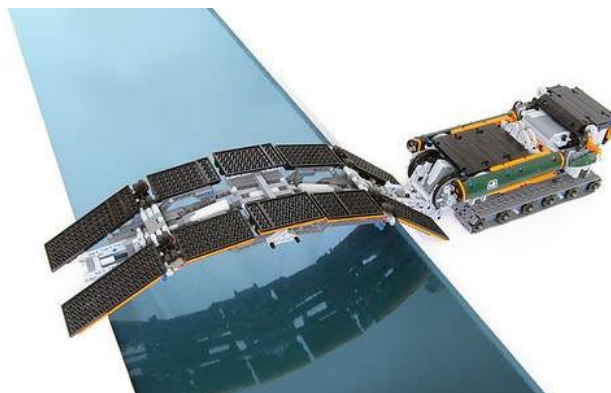
V římské říši znali klenbu, která je jedním ze základních stavebních prvků nejenom kamenných mostů. V blízkosti velkých měst se stavěly akvadukty (některé z těchto staveb stojí dodnes). Po pádu říše stavitelé v nástupnických státech snažili

navázat na římské znalosti. Románské mosty přímo vycházely z římských vzorů. Nástup gotiky a rozvoj mocných království konstrukci mostu zdokonalil. Mosty se stavěly s většími oblouky (z této doby pochází nejstarší mosty v ČR). S nástupem renesance a s růstem vzdělanosti došlo k dalšímu vývoji.

Velké změny ve stavbě mostů přinesla industrializace. Rozvoj železnice zvýšil poptávku po těchto stavbách, které musely být levnější a odolnější. Nejprve se stavěly ještě mosty dřevěné a viadukty z kamene a cihel. Postupně byla stále více využívána litina. První most, tzv. Ironbridge, z litiny byl postaven roku 1779 přes řeku Severn v Anglii. Jakmile se zdokonalila výroba oceli, začaly se stavět mosty ocelové. V 19. století a 20. století dosáhla ocel takové pevnosti, že mohly být budovány mosty řetězové a lanové o velkých rozpětích. Ve 20. století byl pro konstrukci mostů a viaduktů rozhodující beton, železobeton a předpjatý beton. [1]

## Roboti s mosty

Konstrukční robotické stavebnice umožňují snadnou stavbu mostní konstrukce a její umístění do mezery, kterou má robot překonat. V překonávání volného prostoru se soutěží s roboty v několika různých kategoriích. Některé se zaměřují na rychlost překonání volného prostoru, další se zaměřují na překonanou vzdálenost volného prostoru. Nejčastěji se soutěží s autonomními roboty.



Obrázek 2 Robot s mostem z konstrukční stavebnice. [2]

S robotem ze stavebnice VEX IQ máte možnost vyzkoušet sestavit autonomního robota i robota na dálkové ovládání.

### Odkazy na zajímavá videa robotů s mosty



### Model robota s mostem

Základní velikost volného prostoru je pro tento model nastavena na 17 cm, tuto vzdálenost si můžete následně libovolně upravit. Vyzkoušejte s robotem překonat větší vzdálenosti.

Rozhodněte se jestli je možné most v mezeře nechat, nebo jej robot má po překonání mezery odvést a případně využít k překonání dalšího úseku dráhy.



## Stavba robota s mostem

Pro stavbu prvního robota s mostem využijeme základní konstrukci podvozku „Standardní základna pohonu“, kterou následně vhodně vylepšíme pro přemostění volného prostoru.

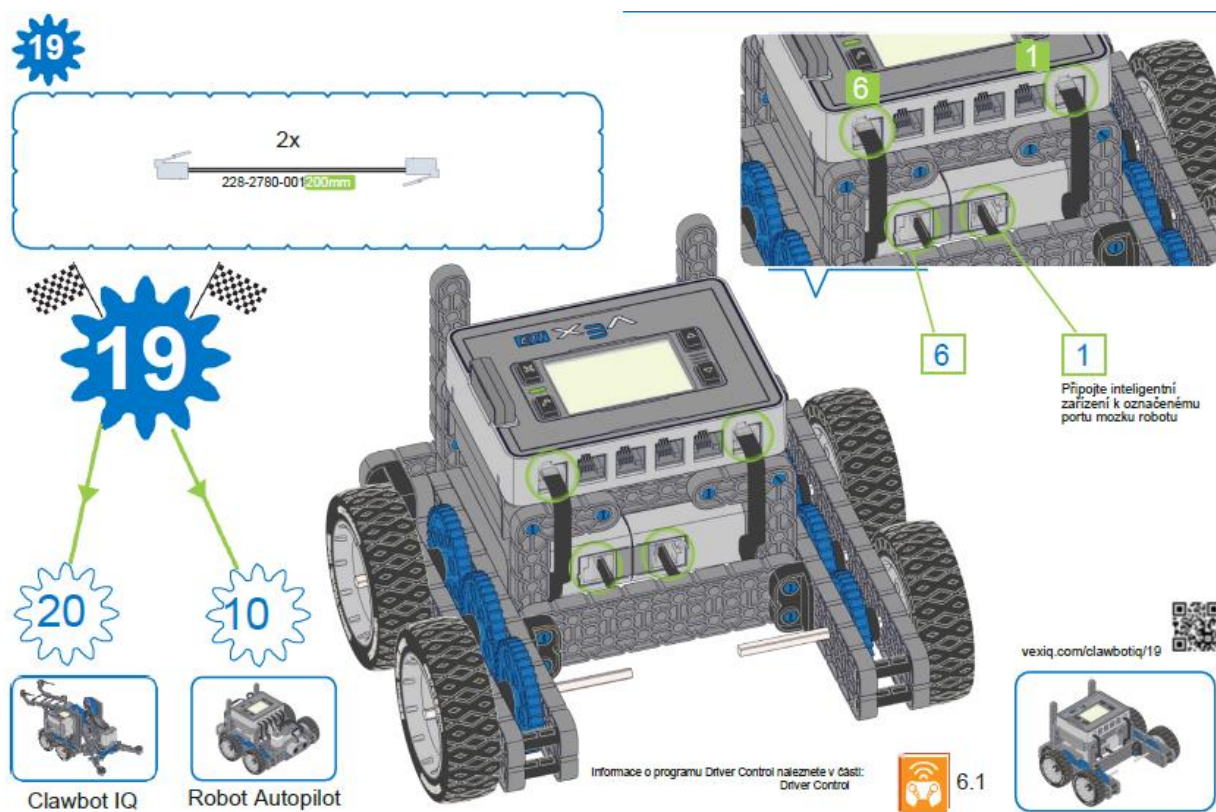
1)

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



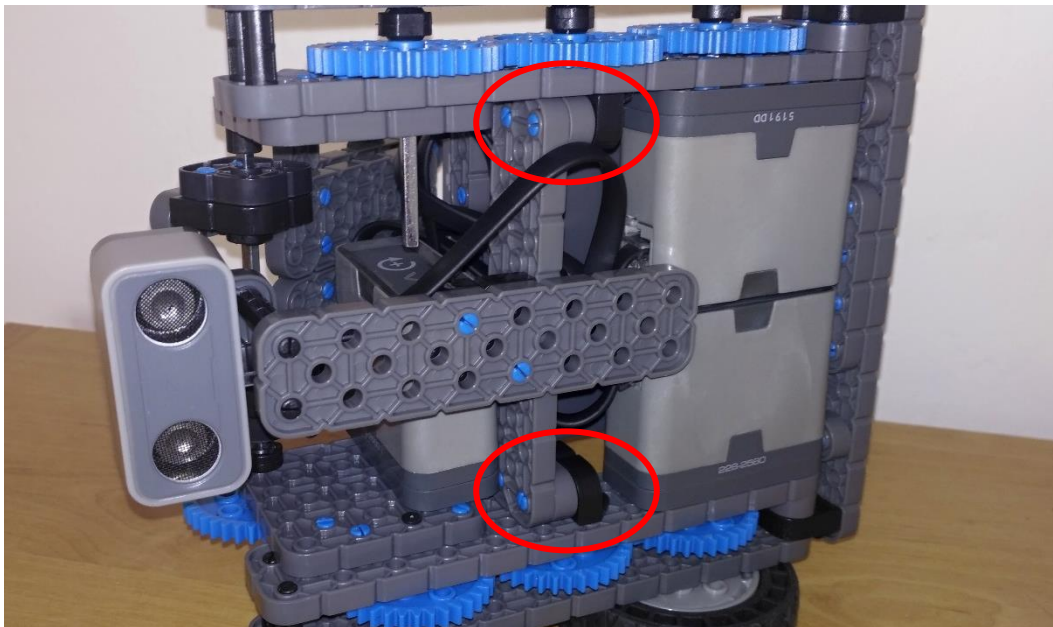
TIP: Návod stavby podvozku naleznete na stranách 4 až 9.

Takto vypadá postavený robot podle příručky.



2)

Konstrukci robota nejprve trochu upravíme, aby bylo možné provádět další úpravy konstrukce. Vyměníme dlouhou kovovou osičku u levého předního kola, za kratší plastovou osičku (L=4). Dále otočíme černé spojovací dílky, které spojují střední část robota. Umístíme je blíže k motorům, jak je patrné na obrázku.



3)

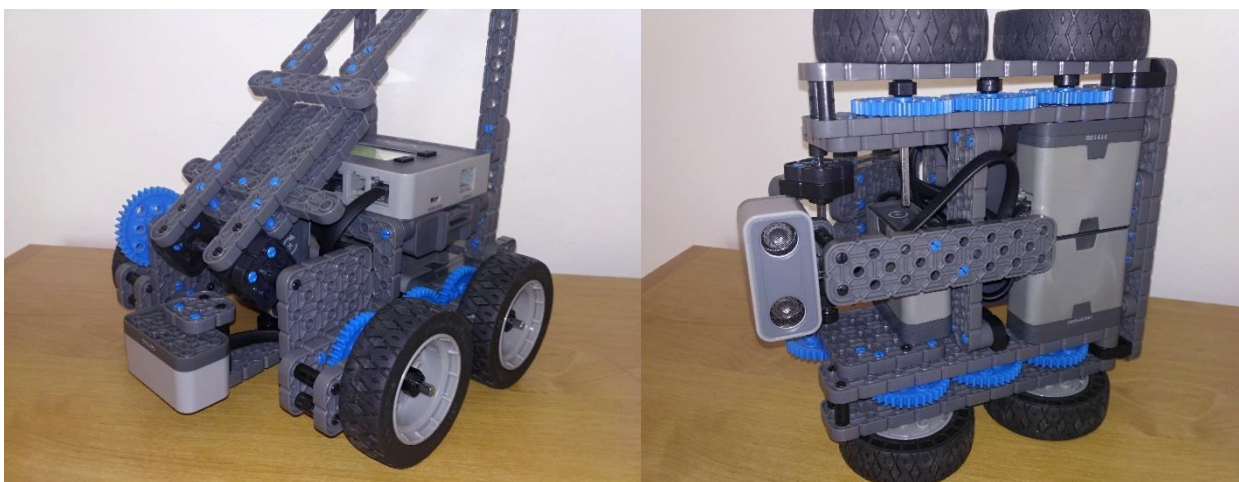
Konstrukci robota doplníme o senzor pro měření vzdálenosti, který bude sledovat volný prostor pod předkem robota tak, aby robot mohl zastavit na hraně a mohl přemostit volný prostor. Postupujte podle obrázků.

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

Následující obrázky zachycují držák senzoru pro měření vzdálenosti.



Následující obrázky ukazují uchycení držáku senzoru pro měření vzdálenosti. V konstrukci robota je důležité umístění držáku především v přední části tak, aby nebránil výklopnému mechanismu v pohybu

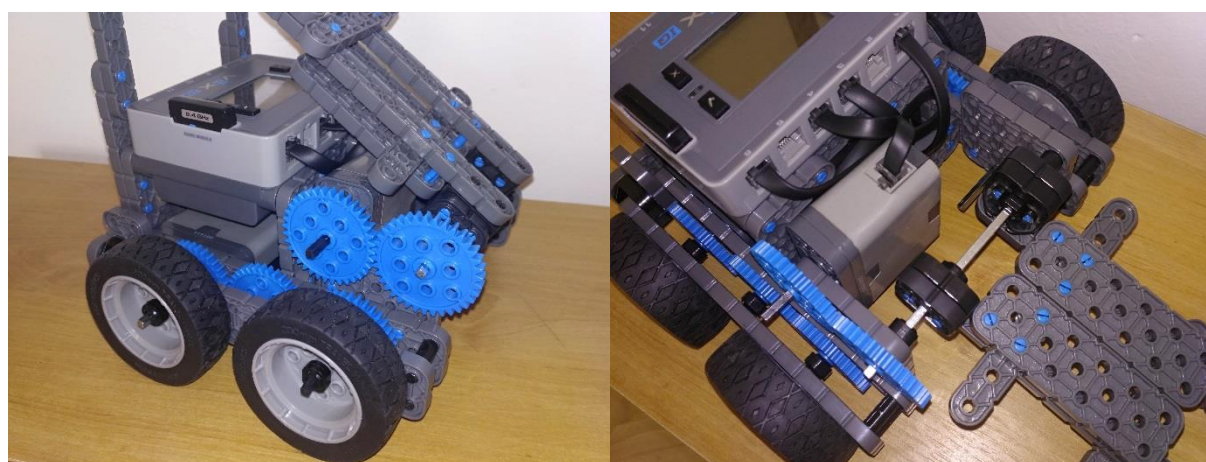


#### 4)

Konstrukci robota doplníme o vyklápění mostu pro přemostění volného prostoru. Mechanismus vyklápění tvoří jeden motor s převody ozubených kol, které natáčejí celý mechanismus a umožňují vyklopení mostu na požadované místo.

Motor je připojen na **portu 4**.

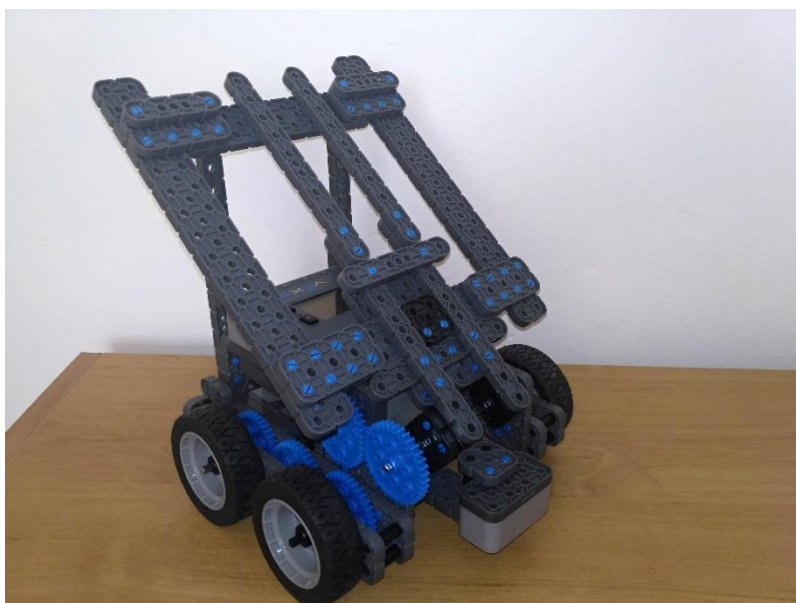
Na následujících obrázcích je patrné umístění a sestavení konstrukce vyklápění.



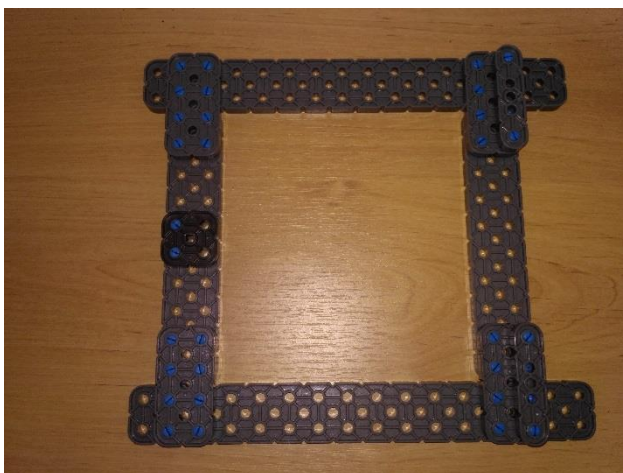




Obrázek konstrukce vyklápění s naloženým mostem.

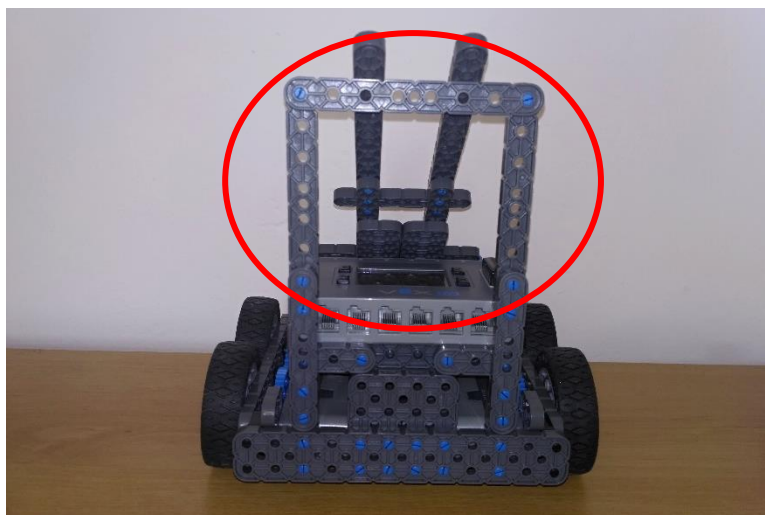


Konstrukce mostu je určena pro překonání volného prostoru v šířce 17 centimetrů. Na dalším obrázku je patná konstrukce mostu, která je tvořena dlouhými dílky (2x16) na délku a na šířku spojena dílky (2x10) tak, aby po mostě mohl robot snadno projet. Přední část mostu využívá zarážku, aby most při ukládání neujel mimo volný prostor.



5)

V zadní části robota ještě doplníme podpěru pro výklopný mechanismu. Konstrukce podpěry je jednoduchá, je sestavena ze tří delších dílků(1x8) a šesti modrých spojek. Na obrázku je vidět umístění podpěry do konstrukce robota.



Takto vypadá postavený základní robot s mostem. Konstrukci robota upravte a vylepšete tak, aby byla lepší v překonávání volných prostorů.



TIP: Použijte jiný způsob pokládání mostu do mezery.



TIP: Inspirujte se konstrukcí robotů z reálného světa nebo ze soutěží robotů.

## Programování robota s mostem

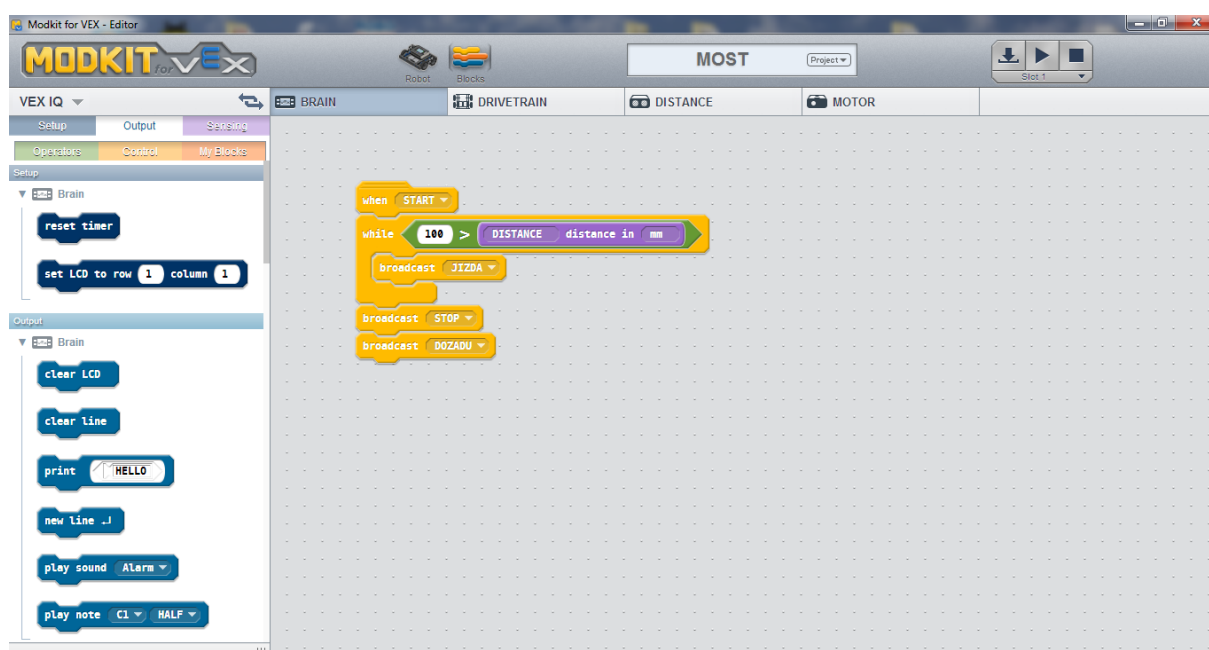
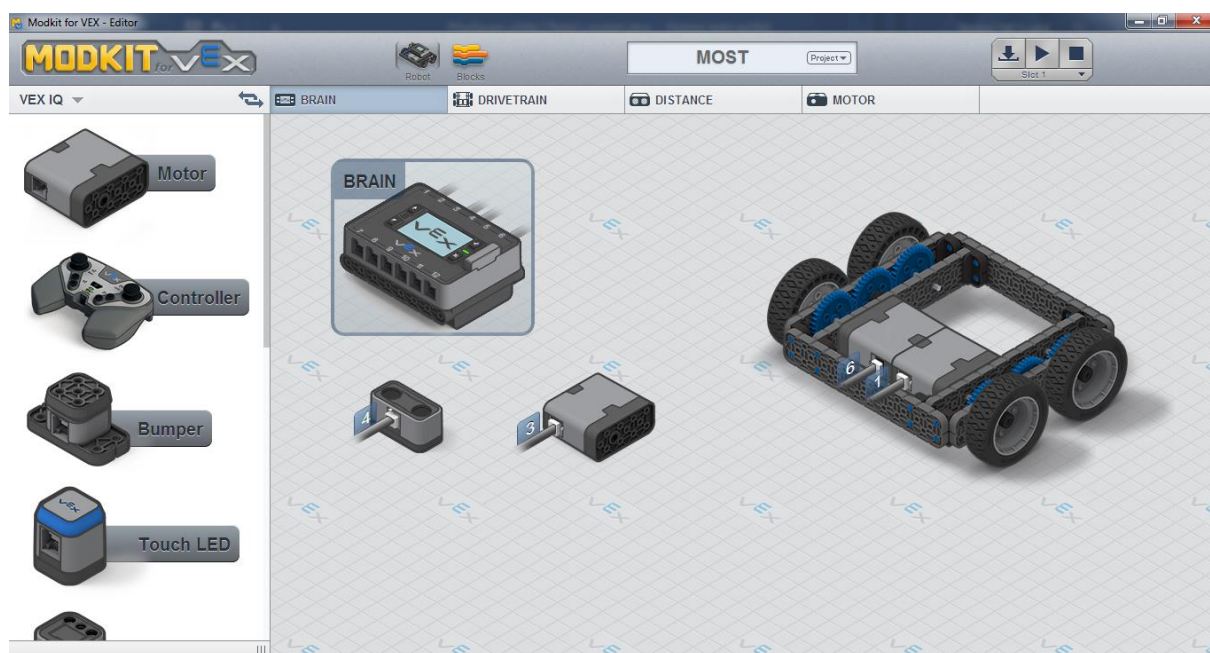
K programování robota využijte prostředí programu Modkit for VEX.

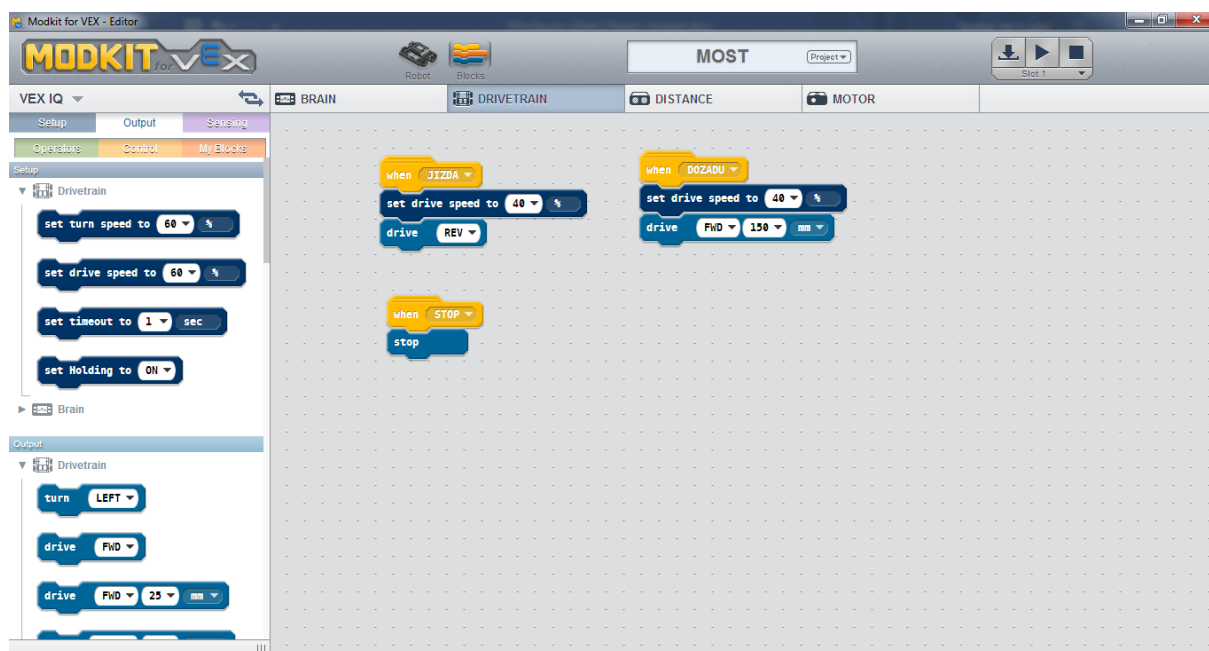
1)

Vytvořte ovládací program pro robota s mostem tak, aby dokázal jet rovně až k hraně volného prostoru, kde zastaví. Potom robot přibližně 5 centimetrů zacouvá zpátky.



TIP: Při tvorbě programu využijte senzor pro měření vzdálenosti.



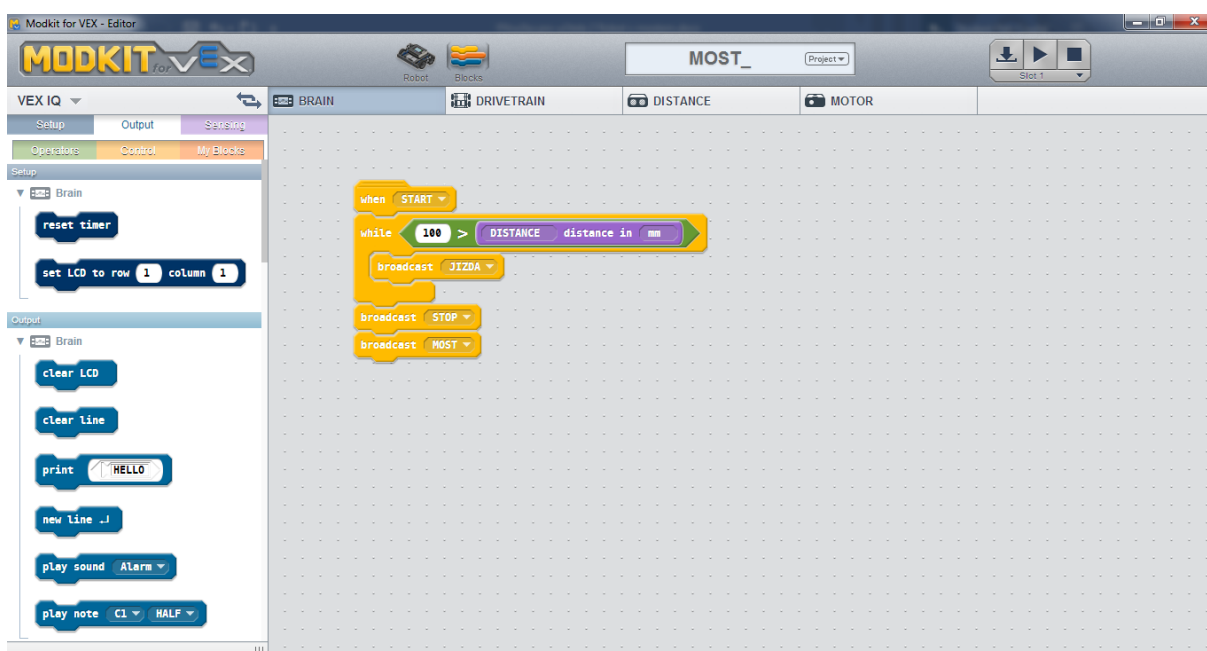


2)

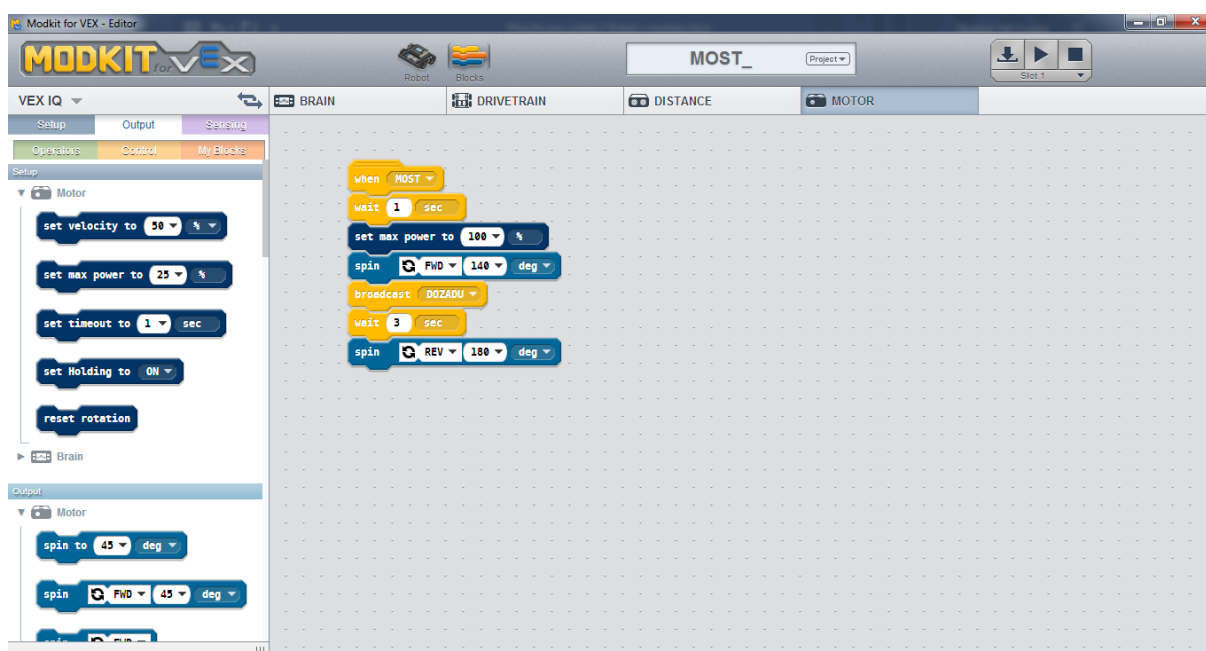
Vytvořený program doplňte tak, aby robot s mostem využil výklopný mechanismu s umístění mostu do mezery. To znamená nejprve sklopení výklopného mechanismu a umístění mostu do mezery, následuje couvání robota zpátky. Po uvolnění mostu z výklopného mechanismus, stačí tento mechanismus vrátit zpět.



TIP: Postupujte po jednotlivých krocích, nejprve vyklopte most, až potom postupujte dalšími kroky.







3)

Vytvoření program doplňte tak, aby robot přešel most umístěný nad volným prostorem a pokračoval v rovné jízdě dál.



TIP: Pozor, aby robot při jízdě přes most nespadl dolů.



4)

Vyzkoušejte robota s mostem k překonání různě velkých volných prostorů. Upravte konstrukci robota a mostu, vylepšete program tak, aby váš robot překonal co nejdelší volný prostor.

5)

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

### Co dál dělat s robotem s mostem?

- Vymyslete novou strategii překonávání volného prostoru tak, aby robot s jedním mostem překonal více mezer umístěných za sebou.
- Vytvořte skládací konstrukci mostu a nový mechanismus pro umístění mostu do mezery.
- Vymyslete novou konstrukci mostu a novou strategii jeho pokládání do volné mezery.
- Vytvořte ovládací program pro dálkové ovládání a ovládejte robota při překonávání volného prostoru dálkovým ovládáním.

### Použité zdroje

- [1] Mostr. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2017, 26.5.2018 [cit. 2018-07-20]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Most>
- [2] Bridge Launching Lego Robot. In: Instructables – How to make anything [online]. Instructables, 2010. [cit. 2018-07-20]. Dostupné z: <https://www.instructables.com/topics/Bridge-Launching-Lego-Robot/>
- [3] 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*

konstrukce\_robot\_s\_mostem.pdf

Fotogalerie konstrukce robota s mostem

prekonani\_mezery.pdf

Fotogalerie překonání mezery robotem

robot\_s\_mostem.mk4v

Ovládací program pro robota

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