

**KATOLÍCKA UNIVERZITA V RUŽOMBERKU**  
**PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

**ROBOTIKA NA ZÁKLADNEJ ŠKOLE**  
**Záverečná práca**

**2019**

**Mgr. Zuzana Vitézová, PhD.**

**KATOLÍCKA UNIVERZITA V RUŽOMBERKU**  
**PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

**ROBOTIKA NA ZÁKLADNEJ ŠKOLE**  
**Záverečná práca**

Študijný program: učiteľstvo informatiky, rozširujúce štúdium

Študijný odbor: 7656, učiteľstvo akademických predmetov

Školiace pracovisko: katedra informatiky

Školiteľ: Ing. Hedviga Petrušková, PhD.

## **Zadanie**

## **Vyhlásenie o počte znakov**

Meno a priezvisko: Mgr. Zuzana Vitézová, PhD.

Záverečná práca obsahuje 59 092 znakov zarátavaných do rozsahu práce.

Podpis:

## **ABSTRAKT**

VITÉZOVÁ, Zuzana: *Robotika na základnej škole*. [Závěrečná práce]. Katolícka univerzita v Ružomberku. Pedagogická fakulta, katedra informatiky, Ružomberok: PF KU, 2019. 38 s. (59 092 znakov)

Robotika je oblasť, ktorá je úzko spätá s programovaním. Programovanie ako súčasť Štátneho vzdelávacieho programu vyučovania informatiky na základných školách patrí do vzdelávacej oblasti Algoritmické riešenie problémov. Učiteľ si môže sám zvoliť, v akom prostredí chce programovať. Avšak z pohľadu žiakov je programovanie nezaujímavé, pretože je pre nich abstraktné, ak nevidia pred sebou výsledok svojho programu. Preto je vhodné nadviazať vzťah k programovaniu prostredníctvom jednoduchých a na trhu dostupných robotov ako je Ozobot. Závěrečná práce sa zaoberá témou Robotiky na základnej škole, konkrétne sa zameriava na využitie Ozobota. Primárnym cieľom je tvorba metodických listov pre prácu s týmto malým robotom počas vyučovania. Teoretická časť obsahuje stručný prehľad vzdelávacích robotov od minulosti po súčasnosť. Druhá kapitola sa venuje Ozobotovi a možnostiam jeho ovládania. Súčasťou praktickej časti sú ciele práce, metodické listy, ukážky žiackych prác a ich stručná analýza. Pracovné listy pre žiakov sú zaradené do príloh práce.

Kľúčové slová: Metodické listy. Ozobot. Pracovné listy. Programovanie. Robotika.

## **ABSTRACT**

VITÉZOVÁ, Zuzana: *Robotics at the primary school*. [final work]. Catholic University in Rožomberok, Faculty of Education; Department of Computer Science. Ružomberok: PF KU, 2019. 38 p.

Robotics is a branch which is closely related to programming. Programming as a part of State Educational Programme including computer science education at primary schools is covered in the educational unit referred to as Algorithmic Problem Solving. Teachers are allowed to choose the programming environment for their classes. However, learners often find programming tedious and dull, being very abstract, especially if they cannot see the result of their work. Therefore, it is more than suitable to stimulate learners' attitude to programming by application of simple and easily available robots like Ozobot. The thesis focuses on robotics at primary schools, more specifically on the use of Ozobot. In the thesis we primarily aim to create educational worksheets intended for the practical use of this small robot in school classes. In addition, the theoretical part of the thesis provides a concise overview of educational robots over the last decades up to now. The second chapter deals specifically with Ozobot and the possibilities of its controlling. The practical part covers the thesis goals, educational worksheets, samples of learners' work and their brief analysis. The worksheets are attached in the appendices.

Keywords: Ozobot. Programming. Robotics. Worksheets.

# **OBSAH**

ÚVOD.....	8
1    ROBOTIKA V MINULOSTI A SÚČASNOSTI.....	9
1.1    Využitie robotov v edukačnom procese v minulosti .....	10
1.2    Súčasné vzdelávacie roboty .....	12
1.3    Vzdelávacie roboty na slovenských školách .....	17
2    ROBOT OZOBOT.....	20
2.1    Programovanie Ozobota .....	20
2.1.1    Farebné kódy.....	21
2.1.2    Aplikácie Ozobot a OzoGroove.....	23
2.1.3    Programátorské prostredie OzoBlockly.....	24
3    CIELE PRÁCE A METODICKÉ LISTY.....	25
3.1    Metodický list č. 1: Spoznávame Ozobota a prácu s ním.....	25
3.2    Metodický list č. 2: Trénujeme Ozokódy .....	28
3.3    Metodický list č. 3: Precvičujeme si Ozokódy .....	30
3.4    Metodický list č. 4: Nájdi viac možností .....	32
3.5    Metodický list č. 5: Ozobot rozpráva príbeh .....	34
3.6    Metodický list č. 6: Bludisko .....	35
3.7    Metodický list č. 7: Ozobot a geometria.....	36
4    UKÁŽKY ŽIACKYCH PRÁC.....	38
5    PRÍNOSY PRÁCE PRE TEÓRIU A PRAX.....	41
ZÁVER .....	43
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....	44
ZOZNAM PRÍLOH.....	46

## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 Robot TOPO .....	10
Obrázok 2 Robot HERO .....	11
Obrázok 3 Robot Leaf .....	11
Obrázok 4 Robot Root .....	12
Obrázok 5 Roboti Dash & Dot .....	13
Obrázok 6 Roboti Bee Bot, blue Bot, Pro Bot a Bager Constructa Bot .....	13
Obrázok 7 Lego WeDo .....	14
Obrázok 8 Lego Mindstorms EV3 .....	15
Obrázok 9 Robot Edison V2.0 .....	16
Obrázok 10 Robot mBot .....	16
Obrázok 11 Ozobot Evo a Ozobot Bit .....	17
Obrázok 12 Aplikácia Ozobot .....	23
Obrázok 13 Programovacie prostredie OzoBlockly .....	24
Obrázok 14 Ukážky správnych riešení .....	38
Obrázok 15 Opačné kódy .....	39
Obrázok 16 Zamenené Ozokódy .....	39



## **ZOZNAM SKRATIEK A ZNAČIEK**

iŠVP – inovovaný Štátny vzdelávací program

KSSJ – Krátky slovník slovenského jazyka

# ÚVOD

Medzi žiakmi v súčasnosti je informatika často považovaná za vyučovací predmet, počas ktorého si oddýchnu a zahrajú sa. To vedie častokrát k ich sklamaniu, pretože v istom okamihu sa toto postavenie informatiky v ich rozvrhoch mení a stáva sa z nej predmet, na ktorom musia pracovať. Jednou z činností, ktoré žiaci počas vyučovania informatiky podstupujú, je programovanie v akomkoľvek jednoduchšom alebo zložitejšom programe.

Programovanie možno v rámci inovovaného Štátneho vzdelávacieho programu (ďalej iŠVP) nájsť v oblasti Algoritmické riešenie problémov. Avšak aktivity spojené s programovaním nepatria medzi žiakmi ku všeobecne obľúbeným, pretože je to činnosť pre nich príliš abstraktná. Častokrát majú problém porozumieť tomu, čo do zdrojového kódu píše, pretože si to nevedia predstaviť. Potrebujú pred sebou vidieť konkrétny výsledok svojej práce, ktorý by im na jednej strane ukázal, čo dokázali nakódovať a na druhej strane im pomohol zamyslieť sa, čo je potrebné opraviť, aby to správne fungovalo. Tu prichádza ako riešenie situácie robotika.

Robotika je oblasť informatiky, ktorá sa v súčasnosti stáva stále populárnejšou, a to už na základných školách, kde vznikajú prvé krúžky zamerané na robotiku, kde sa žiaci venujú nielen jednoduchému programovaniu robotov, ale aj ich konštrukcii. Na niektorých základných školách je robotika súčasťou vzdelávania na hodinách informatiky, hoci v menšom rozsahu, ako na krúžkoch. Programovanie robotov robí žiakom radosť, pretože robot pre nich predstavuje učebnú pomôcku, ktorú si môžu ohmatať a po zadaní príkazov hneď vidia výsledok pred sebou. Na trhu existuje mnoho vzdelávacích robotov, s ktorými je možné na vyučovaní pracovať. Záleží len na vyučujúcom a možnostiach školy, po ktorom z nich siahnu.

V záverečnej práci sa budeme venovať Ozobotom a možnostiach práce s nimi. Pre prácu s nimi budeme vytvárať metodické listy pre učiteľov a pracovné listy pre žiakov. Následne ich otestujeme v skupine žiakov siedmeho ročníka, aby sme zistili, ktoré pracovné listy je potrebné upraviť. Na základe pozorovania práce so žiakmi na vyučovaní zhrnieme odporúčania pre prax.

# 1 ROBOTIKA V MINULOSTI A SÚČASNOSTI

Slovo robotika označuje technický odbor, ktorý sa zaoberá konštruovaním a zavádzaním robotov do výroby<sup>1</sup>. Slovník cudzích slov označuje týmto slovom vedný odbor zaoberajúci sa teoretickým a technickým výskumom a vývojom robotov<sup>2</sup>. Portál Robotika uvádza veľmi jednoduchú definíciu, že je to veda zaoberajúca sa robotmi a všetkým, čo s nimi súvisí<sup>3</sup>.

Zásadným medzníkom v tomto odvetví bol rok 1920, kedy bolo po prvýkrát použité slovo robot v hre Karla Čapka R. U. R. V tom čase boli roboty hračkami, ktoré sa väčšinou používali na výstavách na prilákanie návštevníkov. Ďalším dôležitým rokom bol rok 1954, kedy George Devol podal prvý návrh týkajúci sa robotiky a jeho spoločnosť Unimation vyrobila prvého priemyselného robota. Z pohľadu konštrukcie sa človeku nepodobal a jeho hlavnou úlohou bolo prenášanie objektov. Neskôr táto spoločnosť získala mnohých konkurentov v podobe japonských firiem. Japonsko dodnes zastáva popredné miesto nielen v priemyselnej robotike ale aj vo výskume.

Za Devolom nasledovalo zavedenie a výroba niekoľko ďalších robotov, otvorenie nových prevádzok, ktoré sa robotmi zaoberali. Vo všetkých prípadoch šlo o priemyslové roboty, ktoré sa stávali prostriedkom automatizácie bežných manipulačných činností prevažne v automobilovom priemysle.

V 90. rokoch 20. storočia bola uvedená prvá generácia robotov pozostávajúcich zo stacionárnych, neprogramovateľných, elektromechanických zariadení bez senzorov. Druhú generáciu robotov priniesli 80. roky a tieto obsahujú senzory a programovateľné ovládače. Tretia generácia robotov sú roboty od 90. rokov až po súčasnosť. Tieto môžu byť statické aj mobilné, autonómne či pracujúce viaceré v skupine, obsahujúce sofistikované programy, rozpoznávanie hlasu a ďalšie pokročilé technológie. Štvrtá generácia robotov sú tie, ktoré sú ešte len vo fáze výskumu a tvorby a obsahujú prvky ako umelá inteligencia, sebareplikovanie, seba-montáž a nanovel'kosť.<sup>4</sup>

Roboty podobajúce sa ľuďom sa nazývajú androidi. Avšak veľa robotov nie je postavených podľa modelu človeka. Priemyselné roboty sú navrhnuté na výkon opakujúcich sa činností. Androidi sú mobilní, zvyčajne sa pohybujú na kolesách či pásoch, lebo nohy sú zložité na zostrojenie ale aj takí roboti sú už vo vývoji. Okrem

---

<sup>1</sup> Porov. KSSJ

<sup>2</sup> Porov. Slovník cudzích slov

<sup>3</sup> Porov. <http://www.robotika.wbl.sk/Robotika-a-jej-historia.html>

<sup>4</sup> TIBENSKÁ, V. Vizualne jazyky v programovaní robotov.

ľudského modelu sú čoraz populárnejšie aj roboty podobné zvieratám ako napríklad pes, ale aj mravec, motýľ, vták, či dokonca tučniak a klokan.<sup>5</sup>

Roboty zohrávajú v živote človeka nielen úlohu maznáčika, zabávača, spoločníka, či pracovníkov v priemysle alebo v domácnosti. V nasledujúcej časti predstavíme niekoľko robotov, ktoré majú svoje uplatnenie v edukačnom procese.

## 1.1 Využitie robotov v edukačnom procese v minulosti

Prvý robot, ktorý mal vzdelávacie prvky, sa volal Topo a bol vyrobený v 80. rokoch 20. storočia. Topo bol programovateľný. Mohol byť programovaný prostredníctvom tlačidiel, ktoré mal na sebe, cez joystick alebo cez počítač, do ktorého bolo treba nahráť cez disketu softvér TopoSoft. Používal Apple II operačný systém alebo modifikovaný Logo programátorský jazyk. Dokázal sa pohybovať po miestnosti a plniť rôzne úlohy ako napríklad hovorenie k ľuďom. Primárne však nebol určený na výučbu v školách, svoje uplatnenie našiel skôr pri domácom samoučení.<sup>6</sup>



Obrázok 1 Robot TOPO<sup>7</sup>

K robotom, ktoré vznikli v 80. rokoch 20. storočia, patril aj robot HERO. Aj v tomto prípade šlo o vzdelávacieho robota, ktorý sa v školách nepoužíval. Využitie našiel pri domácej samovýučbe. Avšak kupujúci si ho musel najprv sám zostrojiť podľa priloženého návodu, tak boli rozvíjané aj mechanické zručnosti používateľa. Jeho

---

<sup>5</sup> Rousse, M. 2016. Definition Robot.

<sup>6</sup> <http://www.smallrobot.com/androbot.html>; Robots and androids, 2013; Androbot Inc., 1983

<sup>7</sup> Zdroj: <http://www.theoldrobots.com/images113/Topo-c36.JPG>

ovládanie bolo zabezpečované počítačom, ktorý mal v sebe zabudovaný, s procesorom Motorola a 4 KB RAM.<sup>8</sup>



Obrázok 2 Robot HERO<sup>9</sup>

V roku 2003 vznikol open source Leaf AI Robot (obr. 3). Tento bol skôr určený pre samoukov v robotike. Po zakúpení odporúčaných častí si ho kupec mohol prispôbiť ako chcel. Leaf mohol byť všeličím, od jednoduchej rozprávajúcej tváre na počítači až po robota prechádzajúceho sa po okolí. Tento robot bol ovládaný buď hovorenými pokynmi, cez PC alebo gamepad.<sup>10</sup>



Obrázok 3 Robot Leaf<sup>11</sup>

Uvedené roboty sa už nepoužívajú, je možné ich nájsť len u zberateľov. Existuje však niekoľko súčasných robotov, ktoré sa používajú.

---

<sup>8</sup> <https://www.heathkit.com/>, <http://hero.dsavage.net/>; Robots and androids, 2013; Savage, 1996

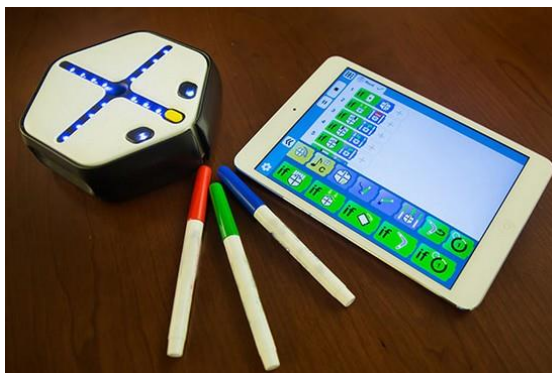
<sup>9</sup> Zdroj: <http://www.theoldrobots.com/images4/kc302a8.JPG>

<sup>10</sup> <http://www.leafproject.org/>; Robots and androids, 2013

<sup>11</sup> Zdroj: <https://www.robotshop.com/community/blog/show/about-the-leaf-project>

## 1.2 Súčasné vzdelávacie roboty

Jedným zo vzdelávacích robotov, ktoré sa v súčasnosti využívajú, je robot Root. Bol vyvinutý s cieľom naučiť programovať aj mladšie deti, ktoré by to v škole nebavilo, pretože by to bolo pre ne príliš abstraktné. Vznikol na Harvardskej univerzite a obsahuje vyše 50 senzorov a motory na pohon. Používa magnety na vertikálny pohyb napríklad po magnetickej tabuli, aby nasledoval dráhy hneď ako sa kreslia. Tohoto robota môžu deti ovládať pomocou aplikácie Square z tabletu alebo smartfónu, ku ktorému sa pripája cez WiFi. Programovací jazyk je blokový a je podobný programu Scratch. Príkazy sú jednoduché, zadávajú sa pomocou jednoduchých ikoniek v aplikácii. Robot sa podľa príkazov pohybuje po bielom podklade a pomocou fixiek dokáže vykresliť rôzne obrázky. Obrázok nakreslený na podklade dokáže robot aj jednoducho vymazať. Pre staršie deti a dospelých je pripravená pokročilejšia verzia pracujúca s textom.



Obrázok 4 Robot Root <sup>12</sup>

Dash & Dot (obr. 5) sú dvaja robotí „kamaráti“, prostredníctvom ktorých si môžu deti osvojiť základné programovacie zručnosti. Vedia vnímať, čo sa okolo nich deje, napr. vidia, počujú, registrujú pohyb a dajú sa naprogramovať k rôznym reakciám. Taktiež sa dajú programovať prostredníctvom aplikácie Blockly, Wonder a mnoho ďalších, ktoré sú dostupné zdarma. Väčšinou sa používajú pri výučbe žiakov 1. stupňa ZŠ. <sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> <https://www.svethardware.cz/root-je-maly-robot-s-nimz-se-deti-uci-programovat/42218>

<sup>13</sup> <https://www.makewonder.com/>; Dimick, 16; Ondruška, 2016



Obrázok 5 Roboti Dash & Dot<sup>14</sup>

Ďalším z radu vzdelávacích robotov je Bee Bot. Ide o robotickú hračku, ktorá má tvar včielky a to ju predurčuje k uplatneniu už v materskej škole. Je nazývaná aj podlahovým robotom. K nej sú k dispozícii rôzne podložky na prácu s matematikou, farbami, písmenami, príbehmi a podobne. Tiež je možné si ju prispôsobiť farebne pomocou rôznych krytov. Programuje sa pomocou vlastných vstavaných tlačidiel alebo cez počítač, pričom si pamätá až 40 príkazov. Nabíja sa cez USB kábel. Je možné kúpiť ju jednotlivo a aj v sadách. Trh ponúka niekoľko verzií tohto robota. Okrem uvedenej včielky existuje Pro Bot - autíčko obsahujúce malý displej, programy sa dajú upravovať, má väčšiu voľnosť v pohyboch, vie so sebou niesť fixku na kreslenie (ideálny praktický príklad korytnačej grafiky). Bager Konstrukta Bot má rovnaké ovládanie ako včielka, ale má tvar bagra a dá sa k nemu pripojiť aj lego. Blue Bot je modernejšia včielka s možnosťou pripojenia cez bluetooth k mobilu, ktorý je možné použiť s aplikáciou ako ovládač.



Obrázok 6 Roboti Bee Bot, blue Bot, Pro Bot a Bager Constructa Bot<sup>15</sup>

Lego WeDo je robot z rady LEGO určený pre deti od 3 do 8 rokov. Jedna sada určená pre dvoch žiakov pozostáva z 280 kúskov skladačky. Obsahuje 12 tematických možností ako lego kocky poskladať, aby vznikol požadovaný robot, ale tiež sa môže

<sup>14</sup><https://www.amazon.com/Wonder-Workshop-Block-Based-Award-Winning-Challenges/dp/B01M6W8XHL>

<sup>15</sup> <https://robotika-na-zakladnej-skole.webnode.sk/bee-bot/>

nechať na detskú predstavivosť, čo postavia a ako to bude fungovať. Programovať sa dá pomocou aplikácie, ktorá používa blokový jazyk a je na Android či iOS stiahnuteľná zadarmo. Okrem toho je tento robot kompatibilný aj s programovacím jazykom Scratch 2.0 a Scratch 3.0 a ďalšími.<sup>16</sup>



Obrázok 7 Lego WeDo<sup>17</sup>

V súčasnosti zrejme najrozšírenejšia alternatíva robota využívaného v školskom prostredí je Lego Mindstorms. Hlavnou výhodou je samotné Lego, s ktorým sa deti hrajú od malička, jeho jednoduchosť, modulárnosť, dostupnosť a hlavne podpora aj zo strany rôznorodých súťaží. Lego začalo s robotickými stavebnicami modelom RCX už v roku 1998, v júli 2006 prišla na trh naozaj moderná verzia NXT. Najnovšou verziou je EV3, ktorá bola uvedená na trh v septembri 2013 a z jednej sady dielov je možné postaviť rôzne modely. V roku 2017 prišlo Lego s robotickou novinkou Lego Boost. Každá stavebnica obsahuje inteligentnú programovateľnú kocku s portami pre vstupy (senzory) a výstupy (motory). Programovať sa dá v originálnom ikonografickom prostredí EV3-G. Od Lega je aj originálna aplikácia EV3 Programming App pre tablety s Androidom a iOS. Oba programy sú zadarmo.

---

<sup>16</sup> <https://education.lego.com/en-us/elementary/intro>; Burfoot, 2013

<sup>17</sup> <https://education.lego.com/en-gb/product/wedo-2>





Obrázok 8 Lego Mindstorms EV3<sup>18</sup>

Edison je malý školský robotík pochádzajúci z Austrálie. Je ideálny pre základy elektroniky, programovania a robotiky. Ide o jednoduchého, zábavného a cenovo dostupného robota. Má zabudované 2 motory, 3 ovládacie tlačidlá (nahrávacie, spúšťacie a stopovacie), bzučiak, pravý a ľavý svetelný senzor, infračervené LED a červené LED. Súčasťou balenia je aj programovací kábel EdComm pripájaný cez audio konektor. Implementované programy a rôzne online programovacie prostredia mu dopomáhajú k jeho univerzálnosti. Programy sa nahrávajú audio káblom. Programovať sa dá aj priamo z niektorých typov tabletov. Na programovanie ponúka niekoľko spôsobov. Robot má vstavané programy, ktoré sa dajú aktivovať načítaním čiarových kódov. Súčasťou je program na ovládanie potleskom, vyhýnanie sa prekážkam, sledovanie svetelného zdroja, sledovanie čiary, odrážanie sa od čiernej hranice, sumo zápasník a ovládanie diaľkovým ovládačom. Pre menšie deti je pripravený ikonografický online programovací jazyk EdBlock. Pre väčšie deti je určený hybridný ikonografický online programovací jazyk EdWare. Najvyššiu úroveň znalostí vyžaduje riadkový online programovací jazyk založený na Pythone EdPy, ktorý je určený pre skúsenejších žiakov. Medzi jeho výhody je možné zaradiť manuály a informácie v slovenčine. Aktivity a referencie pre Edisona možno nájsť na <https://osobnirobot.cz/reference/>.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> <https://www.lego.com/en-us/mindstorms>

<sup>19</sup> <https://robotika-na-zakladnej-skole.webnode.sk/edison/>



Obrázok 9 Robot Edison V2.0<sup>20</sup>

Robot mBot je edukačný robot pre deti založený na Arduino a programovateľný prostredníctvom vlastného programovacieho prostredia mBlock (založené na Scratch 2.0) od spoločnosti Makeblock. Pri programovaní je možné prejsť plynulo na programovací jazyk Python. Je určený na vzdelávanie detí v oblasti prírodných vied, technológií, matematiky a konštruktérstva. S počítačom komunikuje bezdrôtovo.



Obrázok 10 Robot mBot<sup>21</sup>

Pre predloženú záverečnú prácu je dôležitý robot Ozobot. Ozobot má v súčasnosti na trhu dve verzie, a to staršiu Bit a novšiu Evo. Evo je väčší a šikovnejší. Má viac svetelných diód, zabudovaný bluetooth, infračervené ovládanie a senzor vzdialenosti. Pohyb, zvuky a svetlá sa dajú ovládať cez vlastnú aplikáciu. Patrí do kategórie mikrorobotov. Jeho veľkosť, jednoduchosť, cena, zvuky, LED svetlá, krásny dizajn s možnosťou dokúpenia množstva skinov a unikátny spôsob svetelného nahrávania programov ho robí jedinečným. Je víťazom ocenenia Best Robot 2015 a mnohých iných. Výhodou je množstvo metodických materiálov na oficiálnej stránke

<sup>20</sup> Zdroj: <https://meetiedison.com/>

<sup>21</sup> Zdroj: <https://robotika-na-zakladnej-skole.webnode.sk/mbot/>

ozobot.com/stem-education Ozobot je zaradený aj do projektu Hour of Code. Taktiež existuje online kurz v slovenskom jazyku na <https://www.kidscodr.sk/kurzy/7-ozobot-starter>. Bližšie informácie uvedieme v ďalšej časti práce.



Obrázok 11 Ozobot Evo a Ozobot Bit<sup>22</sup>

V súčasnosti je robotov vhodných pre zaradenie do vzdelávacieho procesu viac než iba tie, ktoré boli uvedené vyššie. Táto kapitola mala podať len akýsi stručný prehľad danej problematiky. V ďalšom sa bude pozornosť zameriavať na robota Ozobot Bit.

### 1.3 Vzdelávacie roboty na slovenských školách

Roboti na zahraničných školách, či už základných alebo stredných, sú veľmi obľúbenou a využívanou pomôckou. Robotika na slovenských školách tiež zaznamenáva v posledných rokoch značný rozvoj. Napriek tomu, že nie všade sú roboty vo vzdelávaní samozrejmosťou, škôl, ktoré ich využívajú stále pribúda. Uvedieme niekoľko príkladov.

Vyučovanie robotiky na základných školách je realizované spravidla dvomi spôsobmi. Na jednej strane je to formou krúžku po vyučovaní. Druhou možnosťou je zaradenie robotiky do vyučovacích predmetov, väčšinou techniky a informatiky.

Do techniky a informatiky majú zaradenú robotiku žiaci Základnej školy Benkova v Nitre. Tu majú možnosť pracovať s niekoľkými Lego stavebnicami Lego Mindstorms EV3, ktoré sa im podarilo získať.<sup>23</sup>

Formu krúžku si zvolili na Cirkevnej základnej škole Sv. Františka Assiského v Banskej Štiavnici, kde sa na robotickom krúžku tiež zaoberajú Lego robotmi.<sup>24</sup>

---

<sup>22</sup> Zdroj: <https://robotika-na-zakladnej-skole.webnode.sk/ozobot/>

<sup>23</sup> <https://nitra.dnes24.sk/robotika-na-zakladnej-skole-tito-ziaci-si-vedia-poskladat-a-naprogramovat-paradnych-robotov-229787>

<sup>24</sup> <http://www.katgymbs.sk/wzs/index.php/studium/programovanie-robotov>

Žiaci Základnej školy sv. Vincenta de Paul v Leviciach v 5. ročníku a na počítačovom krúžku pracujú s Ozobotmi. Robotov do výučby zaradilo tiež 1. súkromné gymnázium v Bratislave, kde sa 1. stupeň ZŠ zaoberá Bee Botom a Legom WeDo a 2. stupeň ZŠ a prima až kvarta 8-ročného gymnázia Legom Mindstorms a Ozobotom. Podobne s Ozobotmi pracujú žiaci 1. stupňa Základnej školy s Materskou školou v Selenci, ako aj žiaci 5. ročníka a krúžku programovania Základnej školy Mlynská v Stropkove. Okrem spomenutých škôl sa robotike venujú aj ďalšie, avšak náplňou záverečnej práce nie je ich zoznam.

To, že robotika má svoje miesto v školských rozvrhoch potvrdzujú aj rôzne súťaže organizované v tejto oblasti. Spomenieme aspoň niektoré:

- Robotický deň – podujatie s medzinárodnou účasťou zamerané na prezentáciu robotiky, určené pre žiakov a študentov všetkých typov škôl  
<http://www.robotika.sk/mains.php>
- Robotický Battle na Alejovej – podujatie organizuje skupina nadšencov, ktorí sa snažia spopularizovať robotiku na základných a stredných školách  
<https://robotickybattle.sk/organizers/>
- ISTROBOT – medzinárodná súťaž robotov  
<http://www.robotika.sk/contest/2019/index.php>
- First Lego League – celosvetová súťaž pre nadšencov robotiky  
<http://www.firstlegoleague.org/>
- RoboCup- medzinárodná súťaž pre žiakov všetkých vekových kategórií  
<https://www.robocup.org/>

Robotika vo vzdelávaní bola aj témou niekoľkých záverečných prác. Za všetky vyberáme niekoľko príkladov. Na Katedre základov a vyučovanie informatiky Fakulty matematiky, fyziky a informatiky, UK v Bratislave vznikla dizertačná práca s názvom Edukačná robotika ako súčasť informatiky na 2. stupni ZŠ. Hlavným cieľom dizertačného výskumu bol návrh, implementácia a overenie vzdelávacieho programu pre edukačnú robotiku, čiže integrácia edukačnej robotiky do informatiky na 2. stupni ZŠ. Autorka v nej vytvárala materiály pre pedagógov zahŕňajúce vzdelávacie ciele a rozvíjané kompetencie žiakov, obsahujúce vybranú metodiku a obsah výučby. ([https://fmph.uniba.sk/fileadmin/fmfi/studium/autoreferaty/AR\\_Veselovska.pdf](https://fmph.uniba.sk/fileadmin/fmfi/studium/autoreferaty/AR_Veselovska.pdf)) Táto autorka sa vo svojej dizertačnej práci venovala spolupráci detí v tímoch na robotických súťažiach.

Výučbové materiály pre predmet Robotika vytváral vo svojej bakalárskej práci aj Robert Cauner zo Žilinskej univerzity. S témou robotiky súvisí aj záverečná práca Dušany Bábyovej z UKF v Nitre, ktorá nesie názov Úvod do programovania na druhom stupni základnej školy v systéme LEGO DACTA.

S predloženou záverečnou prácou najviac súvisí bakalárska práca s názvom Vizualne jazyky v programovaní robotov, ktorej autorkou Viera Tibenská, študujúca na Katedre informatiky, Fakulta prírodných vied UKF v Nitre. Svoju pozornosť v nej zamerala práve na nami zvolených Ozobotov.

## 2 ROBOT OZOBOT

Robot Ozobot sa vyrába v dvoch prevedeniach, a to Ozobot 2.0 BIT a Ozobot EVO.

Ozobot 2.0 BIT je miniatúrny robot veľkosti golfovej loptičky. Jeho povrch tvorí silný polykarbonátový obal a pohybuje sa pomocou dvoch koliesok. Je vybavený piatimi optickými senzormi na snímanie čiar a farebných kódov, LED žiarovku, ktorá mení farbu v závislosti od farby povrchu, po ktorom sa Ozobot pohybuje, či podľa nahraného programu. K jeho vybaveniu patrí 8 bitový mikrokontrolér ATmega328, ktorý má 32 kB Flash pamäti, 1024 B EEPROM, 2 kB SRAM a maximálnu frekvenciu 20 MHz. Nabíja sa cez Micro USB port a jeho zdrojom energie je LiPo batéria (Shop Ozobot, 2018; RS-online).

Ozobot EVO je miniatúrneho robota vo veľkosti golfovej loptičky, ktorého povrch chráni polykarbonátový obal v dvoch základných farebných prevedeniach. Rovnako ako jeho predchodca, pohybuje sa pomocou dvoch koliesok. Takisto je vybavený optickými senzormi na snímanie farby povrchu, po ktorom sa pohybuje. Nabíja sa cez Micro USB port a jeho zdrojom energie je LiPo batéria. V porovnaní s jeho predchodcom má niekoľko funkcií navyše. Má viac LED žiaroviek (EVO ich má 5), je vybavený senzorom vzdialenosti, pomocou ktorého rozlišuje prekážky. K tabletu alebo telefónu sa môže pripájať cez bluetooth. K jeho vybaveniu patrí aj zabudovaný reproduktor.

V balení s Ozobotom sa nachádza ochranný skin, nabíjací kábel (USB - microUSB), ochranné puzdro pre Ozobota na cesty, sada ozokariet, kalibračná karta, sada samolepiek a manuál vrátane prehľadu ozokódov. Ku každému z uvedených modelov tohto minirobota je možné dokúpiť si extra kryty s rôznymi motívami.

Ozobot je vhodný pre deti vo veku od 8 rokov. Má slúžiť primárne ako učebná pomôcka pre deti a mládež. Rozvíja kreativitu a logické myslenie a predstavuje nenásilný spôsob vedenia žiakov k programovaniu a robotike.

V predloženej záverečnej práci sa zameriame na prvý vyššie uvedený model, pretože je cenovo dostupnejší.

### 2.1 Programovanie Ozobota

Programovanie Ozobota môže prebiehať tromi spôsobmi:

- prostredníctvom farebných kódov;
- cez tablet prostredníctvom aplikácií Ozobot a OzoGroove, ktoré sú bezplatné;

- v programovacom prostredí OzoBlockly

### 2.1.1 Farebné kódy

Programovanie pomocou farebných Ozokódov je zrejme tým najjednoduchším spôsobom práce s Ozobotom. Dráhy pre Ozobota je možné kresliť na papier pomocou štyroch rôznych farieb, a to čiernej, červenej, zelenej a modrej. Za ozokód sa považuje postupnosť farieb, ktorá pre Ozobota znamená pokyn na zmenu jeho správania. Prostredníctvom rôznych ozokódov nakreslených do dráhy Ozobota je možné ovplyvniť jeho smer či rýchlosť. Ak sa Ozobot dostane na križovatku a nemá zadany smer, rozhoduje sa náhodne, ktorou z ciest pôjde. Okrem základných štyroch farieb Ozobot dokáže reagovať aj na iné farby. Tie však pre neho neznamenajú žiaden kód, len podľa nich mení farbu diódy. Výnimkou je biela farba, na ktorej Ozobot zastaví a ďalej sa po nej nepohybuje.

Základnými skupinami farebných príkazov pre Ozobota sú príkazy na zmenu rýchlosti a zmenu smeru.

- Slmačie tempo zníži Ozobotovu rýchlosť na minimum po dobu 3 sekundy.
- Pomaly spomalí Ozobota, ale nie tak veľmi ako „Slmačie tempo“ a trvá dovtedy, kým Ozobot nenačíta iný rýchlostný kód, alebo do momentu jeho vypnutia.
- Normálne nastaví Ozobota na predvolenú rýchlosť.
- Rýchlo zrýchli Ozobota, pokým neprečíta iný rýchlostný kód alebo sa nevypne.
- Turbo funguje tak isto ako príkaz „Rýchlo“, ktorý ide ešte rýchlejšie.
- Nitro zrýchlenie zrýchli Ozobota na najvyššiu možnú rýchlosť na dobu 3 sekundy, potom sa vráti na rýchlosť „Normálne“.

Zmenu smeru reprezentujú nasledovné príkazy:

- Chod' vľavo znamená, že Ozobot pôjde na najbližšej križovatke doľava
- Chod' rovno znamená, že Ozobot pôjde na najbližšej križovatke rovno.
- Chod' vpravo ho na najbližšej križovatke pošle doprava.
- Skoč vľavo znamená okamžité otočenie o 90° vľavo, Ozobot následne pokračuje rovno kým nenájde cestu, ktorú by nasledoval. Ak nájde cestu, náhodne sa rozhodne, v ktorom smere pôjde. Termín „Skoč“ znamená, že Ozobot nevezme do úvahy bielu farbu, na ktorej sa bežne nepohybuje a prejde ňou až k najbližšej inej farbe.

- Skoč rovno sa vykoná až po tom, čo Ozobot narazí na koniec cesty. Ak robot narazí po prečítaní tohto kódu na križovatku, ignoruje ju. Na konci cesty prejde Ozobot cez bielu farbu a pokračuje po nej až do momentu, kedy nájde cestu na pokračovanie.
- Skoč vpravo je analogický k príkazu „Skoč vľavo“
- Otočka späť prikáže Ozobotovi otočiť sa uprostred cesty o  $180^\circ$  a pokračovať po tej istej ceste späť
- Otočka späť (koniec cesty) sa kreslí až na konci cesty, kde sa Ozobot otočí a vracia sa späť

Okrem hore uvedených príkazov sú pre Ozobota k dispozícii náročnejšie príkazy časovača:

- Časovač spustený zapne odpočítavanie 30-tich sekúnd. V priebehu toho času môže Ozobot čítať a vykonávať ostatné príkazy. Pritom po jednotlivých sekundách bliká. Keď čas vyprší, rýchlo zabliká a vypne sa.
- Časovač vypnutý vypne odpočítavanie času a Ozobot pokračuje v normálnom správaní sa.
- Pauza znamená pre Ozobota, že má na 3 sekundy zastať. Po ich uplynutí pokračuje ďalej.

Poslednou skupinou príkazov, ktoré sa pri programovaní Ozobota prostredníctvom farieb používajú, sú netradičné pohyby. K nim patria nasledovné:

- Tornádo spôsobí, že sa Ozobot za zvýšenej rýchlosti dvakrát otočí o  $360^\circ$  a potom pokračuje ďalej v ceste.
- Príkaz Cik-Cak znamená, že robot začne pri postupe vpred prebiehať sprava doľava. Urobí to dvakrát a pokračuje rovno vpred.
- Rotácia znamená pre Ozobota dvakrát otočku okolo svojej osi, pričom tento pohyb nie je plynulý ako pri príkaze „Tornádo“ ale sekaný. Po skončení pokračuje v ceste normálnym spôsobom.
- Pohyb dozadu povie Ozobotovi, aby sa otočil o  $180^\circ$  a po dobu jednej sekundy cúval. Pritom manévruje sprava doľava. Potom sa otočí späť o  $180^\circ$  a pokračuje ďalej.



Všetky farebné kódy spolu s ich názvami sa nachádzajú medzi prílohami predloženej záverečnej práce.

### 2.1.2 Aplikácie Ozobot a OzoGroove

Druhý spôsob, ako programovať Ozobota je pomocou tabletu a aplikácií Ozobot a OzoGroove, ktoré sú voľne dostupné. Pre správne fungovanie Ozobota je potrebné nastaviť jas tabletu na maximum. Ozobot sa musí na tomto tablete aj kalibrovať, čo sa vykonáva prostredníctvom bieleho kalibrovacieho kruhu v nastaveniach aplikácií. Pri prechode z tabletu na papier je znova nutné, aby sa Ozobot kalibroval. Kalibrácia na papieri prebieha na čiernom kalibračnom kruhu, ktorý sa dá vytvoriť jednoducho nakreslením kruhu čiernou fixkou na papier. Kalibrácia sa v oboch prípadoch spúšťa stlačením a podržaním tlačidla vypnutia a zapnutia po dobu, kým nezačne blikať bielou farbou. V tom okamihu má byť robot položený do kruhu. Ak po chvíli robot zabliká na zeleno, kalibrácia Ozobota prebehla správne a je pripravený na programovanie. Ak bliká na červeno, proces kalibrácie je nutné zopakovať. Aplikácia Ozobot je plná rôznych výziev a hier, ktoré si žiaci môžu skúsiť a tak si precvičiť používanie Ozokódov. Pomocou OzoGroove si žiaci vedia vytvoriť tanečné kroky na hudbu, a roztancovať tak Ozoboty. Po nahraní príslušného tanca však treba Ozobota prepnúť do takzvaného druhého módu, a to dvojklikom na jeho tlačidlo vypnutia a zapnutia. Týmto spôsobom sa v ňom spustí vopred nahraný program, čiže robot nemusí byť položený na tablete, aby tancoval.



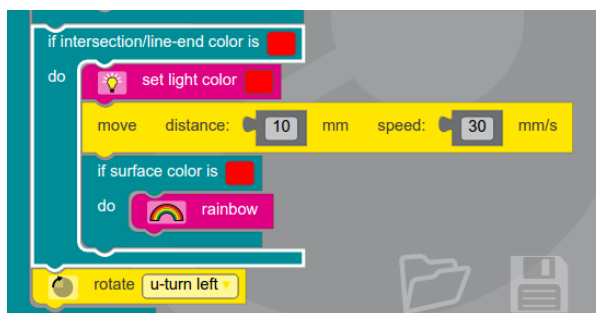
Obrázok 12 Aplikácia Ozobot<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Zdroj: <https://itunes.apple.com/us/app/ozobot/id910831867?mt=8>

### 2.1.3 Programátorské prostredie OzoBlockly

Tretí spôsob programovania Ozobota je pomocou programátorského prostredia OzoBlockly. To je voľne dostupné na webovej stránke <https://ozoblockly.com/>. Kódy sú tu rozdelené do štyroch úrovní podľa obťažnosti používania. Tu sa dá programovať oveľa podrobnejšie správanie sa robota. Program sa následne preloží do farebných kódov a do Ozobota sa nahrá cez obrazovku počítača. Spúšťa sa potom tak isto ako pri tancovaní, pričom platí, že v Ozobotovi môže byť nahraný vždy iba jeden program. Po nahraní druhého programu sa predchádzajúci program vymaže. Aj pri používaní OzoBlockly je potrebné Ozobota na začiatku kalibrovať analogickým spôsobom ako pri práci na tablete.



Obrázok 13 Programovacie prostredie OzoBlockly<sup>26</sup>

Keďže programátorské prostredie OzoBlockly je celé v anglickom jazyku a niektorí žiaci majú problém s prekladom príkazov do slovenského jazyka, zameriame sa na prvý uvedený spôsob programovania Ozobotov.

---

<sup>26</sup> Zdroj: <https://www.techagekids.com/2016/02/ozobot-coding-with-ozoblockly.html>

### 3 CIELE PRÁCE A METODICKÉ LISTY

Tretia kapitola predloženej záverečnej práce bude venovaná metodickým listom pre prácu s Ozobotom na vyučovaní informatiky. Metodické listy zároveň obsahujú pracovné listy pre učiteľa s riešením žiackych úloh. Pracovné listy pre žiakov sa nachádzajú v prílohách záverečnej práce. Tieto boli jedným zo stanovených cieľov záverečnej práce.

Cieľom práce je navrhnúť metodické listy pre rozvoj algoritmického myslenia u žiakov základnej školy pomocou robota Ozobota. Súčasťou práce bude overenie metodiky v praxi. V práci budú uvedené odporúčania pri zaradení Ozobota do vyučovacieho procesu.

Tieto hlavné ciele je potrebné doplniť čiastkovými cieľmi, ktoré povedú k splneniu hlavného cieľa práce. Zaradíme medzi ne:

- opísať využívanie edukačných robotov kedysi a dnes a taktiež opísať situáciu ich používania na Slovensku
- predstaviť robota Ozobota a vysvetliť princípy práce s ním
- zostaviť vlastné dráhy pre Ozobota a vlastné pracovné listy pre žiakov použiteľné pri výučbe žiakov, ktoré sú určené na programovanie na papieri a cez prostredie OzoBlockly

#### 3.1 Metodický list č. 1: Spoznávame Ozobota a prácu s ním

Názov témy: <b>Spoznávame Ozobota a prácu s ním</b>	
Cieľová skupina	žiaci 7. ročníka základnej školy
Predmet	Informatika
Ciele	- poznať Ozobota, jeho vlastnosti a príslušenstvo - vedieť zapnúť a vypnúť Ozobota - vedieť kalibrovať Ozobota
Organizačné formy	Práca žiakov: frontálna a samostatná práca žiakov Typ vyučovacej hodiny: - hodina osvojovania nových vedomostí
Organizačné metódy	- motivačná demonštrácia (video) - opis, vysvetľovanie - metódy samostatnej práce žiakov - pochvala, povzbudenie, kritika
Opis	Na prvej hodine vyučujúci oboznámi frontálne žiakov s Ozobotom. Vysvetlí im, z akých častí Ozobot pozostáva, na čo slúžia jednotlivé komponenty a aké príslušenstvo je potrebné na jeho obsluhu. Všetky získané poznatky si žiaci značia do pripravených pracovných listov. Druhá časť hodiny bude venovaná samotnej práci s Ozobotom. Žiaci sa dozvedia a vyskúšajú, ako sa zapína

	a vypína. Následne sa dozvedia o kalibrácii a pokúsia sa ho nakalibrovať.
Zadania pre žiakov	1. Pohľadaj na internete, čo znamená kalibrácia/kalibrovať, diskutuj o tom so spolužiakmi a výsledok si poznač. Zisti na internete, ako sa kalibruje Ozobot a postup opíš spolužiakom. 2. Pomenuj Ozokódy. 3. Prirad' Ozokódy k ich pomenovaniám. 4. Pusti Ozobota na dráhu a zisti, či sa dostane do cieľa.
Príprava, učebné pomôcky	Dataprojektor pre učiteľa Pracovné listy pre žiakov Písacie potreby Ozobot
Predpokladané vedomosti a zručnosti	Vedia vlastnými slovami vysvetliť, čo je kalibrácia a aký má význam a previesť ju s Ozobotom. Žiaci vedia pomenovať niektoré Ozokódy a vedia, ako sa Ozokódy používajú.
Hodnotenie (spätná väzba)	Formatívne hodnotenie, ktoré poskytne žiakom a učiteľovi spätnú väzbu.
Časová dotácia	1 vyučovacia hodina
Prílohy	Pracovný list č. 1 pre žiaka Pracovný list č. 1 pre učiteľa
Kompetencie	Komunikatívne: Žiak si osvojuje nové poznatky, využíva ich na svoj rozvoj, vyjadruje svoj názor a zároveň akceptuje názor spolužiakov. Pracovné: Žiak dodržiava pracovný poriadok počítačovej učebne, plní pokyny vyučujúceho, dbá o dodržiavanie pravidiel pri práci s výpočtovou technikou.
Vyhodnotenie	Na záver hodiny si vyučujúci formou otázok overí získané znalosti žiakov. Vyhodnotí prácu žiakov.
Zdroje informácií	<a href="http://www.ozobot.com">www.ozobot.com</a>

## Pracovný list č. 1 pre učiteľa

### 1. Kalibruj Ozobota.

Nevieš, ako sa to robí? Pokús sa to zistiť na internete a opíš postup spolužiakom.

Podrž tlačidlo zapnutia a vypnutia dve sekundy, kým LED svetielko zabliká bielou farbou, rýchlo umiestni Ozobota do stredu kalibračného kruhu. Ozobot sa chvíľu bude pohybovať dopredu a dozadu, potom zabliká zelenou farbou. Ak zabliká na červeno, postup zopakuj.

Čo je kalibrácia? Hľadaj na internete, diskutuj so spolužiakmi a zapíš si spoločnú definíciu tohto slova.

Kontrola presnosti údajov meracích a jemných (lekárskych) prístrojov. V prípade Ozobota ide o jeho nastavenie, aby správne čítal nakreslenú dráhu.

## 2. Pomenuj Ozokódy.

Vyskúšaj, čo urobí Ozobot, keď ho postavíš na dráhu s daným kódom a pomenuj ho a opíš, čo Ozobot urobil. Môžeš si pri tom pomáhať Ozokódmi na Internete.



Slimačie tempo – Ozobot veľmi spomalil



Turbo – Ozobot veľmi zrýchlil



Nitro zrýchlenie – väčšie zrýchlenie ako Turbo



Otočka späť (koniec cesty) – Ozobot sa vrátil



Chod' vľavo – na križovatke odbočil vľavo

## 3. Prirad' Ozokódy k ich pomenovaniam.



Tornádo



Pohyb dozadu



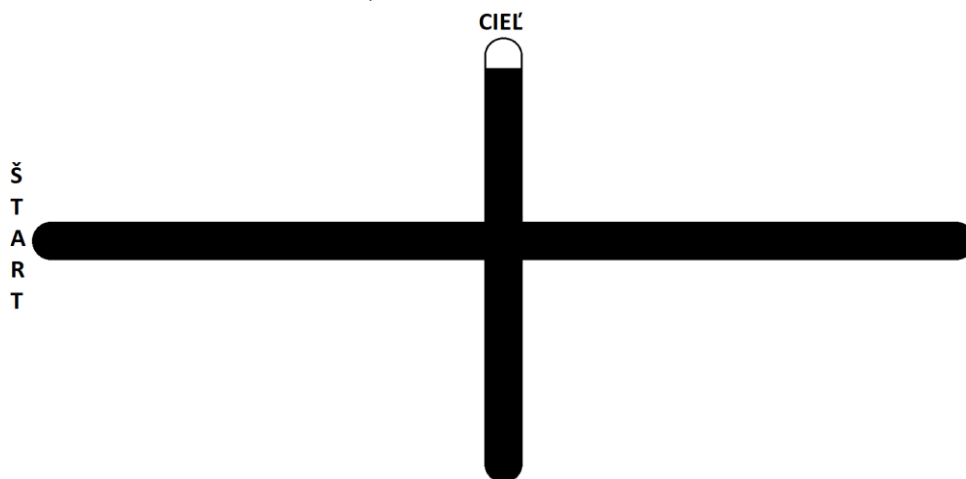
Cik Cak



Rotácia

## 4. Kam pôjde Ozobot?

Pusti Ozobota na dráhu a zisti, či sa dostane do cieľa.



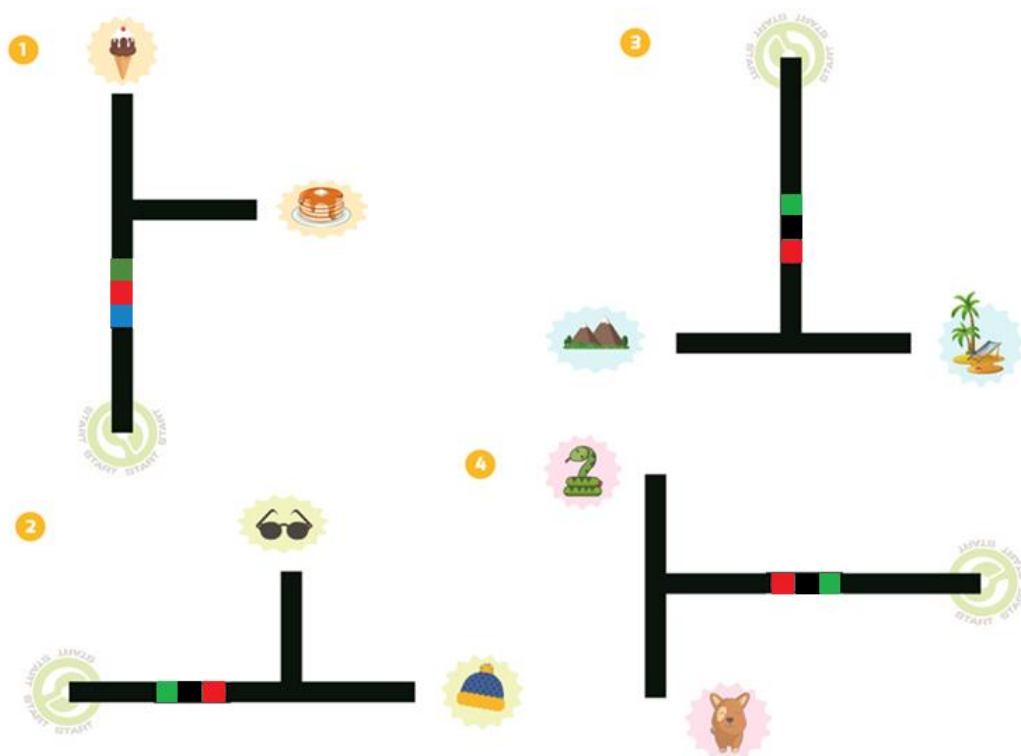
Na koľký pokus sa mu to podarilo?

### 3.2 Metodický list č. 2: Trénujeme Ozokódy

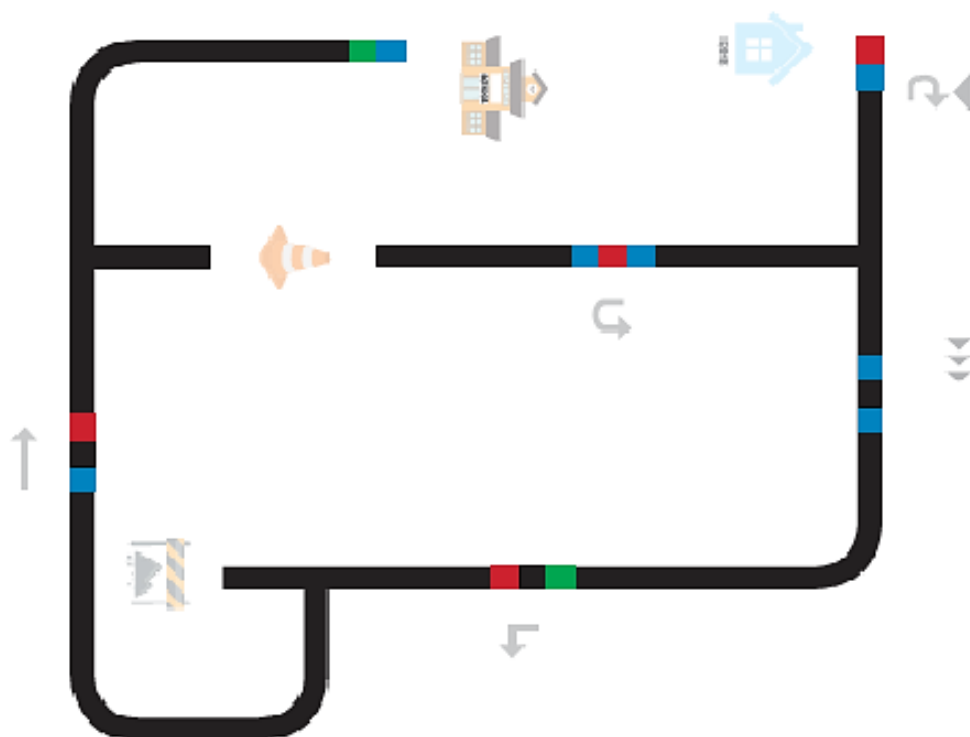
Názov témy: <b>Trénujeme Ozokódy</b>	
Cieľová skupina	žiaci 7. ročníka základnej školy
Predmet	Informatika
Ciele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vedieť zapnúť a vypnúť Ozobota</li> <li>- vedieť kalibrovať Ozobota</li> <li>- vedieť použiť Ozokódy na ovládanie Ozobota</li> </ul>
Organizačné formy	Práca žiakov: skupinová a samostatná práca žiakov Typ vyučovacej hodiny: <ul style="list-style-type: none"> <li>- hodina utvrdzovania si osvojených vedomostí</li> </ul>
Organizačné metódy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metódy samostatnej a skupinovej práce žiakov</li> <li>- pochvala, povzbudenie, kritika</li> </ul>
Opis	Žiaci si precvičujú Ozokódy tým, že ich využívajú pri riešení problémov. Ich úloha spočíva v umiestnení správnych Ozokódov tak, aby Ozobot prešiel danú dráhu. Ako pomôcku používajú žiaci zoznam Ozokódov v tlačenej alebo elektronickej verzii.
Zadania pre žiakov	1. Umiestni príkazy pre Ozobota na dráhu 1 tak, aby sa dostal k torte, nasadil si slnečné okuliare, oddýchol si pod palmou a nakoniec sa zahral so psom. 2. S použitím kódov uvedených v priestore dráhy 2 pomôž Ozobotovi nájsť cestu z domu do školy.
Príprava, učebné pomôcky	Pracovný list pre učiteľa Pracovné listy pre žiakov Zoznam Ozokódov s ich pomenovaním v tlačenej alebo elektronickej verzii Ozobot Fixky v štyroch farbách (čiernej, červenej, modrej a zelenej)
Predpokladané vedomosti a zručnosti	Žiaci vedia povedať, z čoho sa skladá Ozobot a vlastnými slovami povedať, na čo slúžia jeho časti. Vedia vlastnými slovami vysvetliť, čo je kalibrácia a aký má význam a previesť ju s Ozobotom. Žiaci vedia pomenovať niektoré Ozokódy a vedia, ako sa Ozokódy používajú.
Hodnotenie (spätná väzba)	Formatívne hodnotenie, ktoré poskytne žiakom a učiteľovi spätnú väzbu.
Časová dotácia	1 vyučovacia hodina
Prílohy	Pracovný list č. 2
Kompetencie	Komunikatívne: Žiak si osvojuje nové poznatky, využíva ich na svoj rozvoj, vyjadruje svoj názor a zároveň akceptuje názor spolužiakov. Pracovné: Žiak dodržiava pracovný poriadok počítačovej učebne, plní pokyny vyučujúceho, dbá o dodržiavanie pravidiel pri práci s výpočtovou technikou.
Vyhodnotenie	Na záver hodiny vyučujúci zhodnotí aktivitu žiakov a žiaci zhodnotia náročnosť a úspešnosť ich riešení, vyzdvihnú, čo sa im podarilo a čo sa im nepodarilo.
Zdroje informácií	<a href="http://www.ozobot.com">www.ozobot.com</a>

## Pracovní list č. 2 pro učitel'a

Dráha 1:



Dráha 2:



### 3.3 Metodický list č. 3: Precvičujeme si Ozokódy

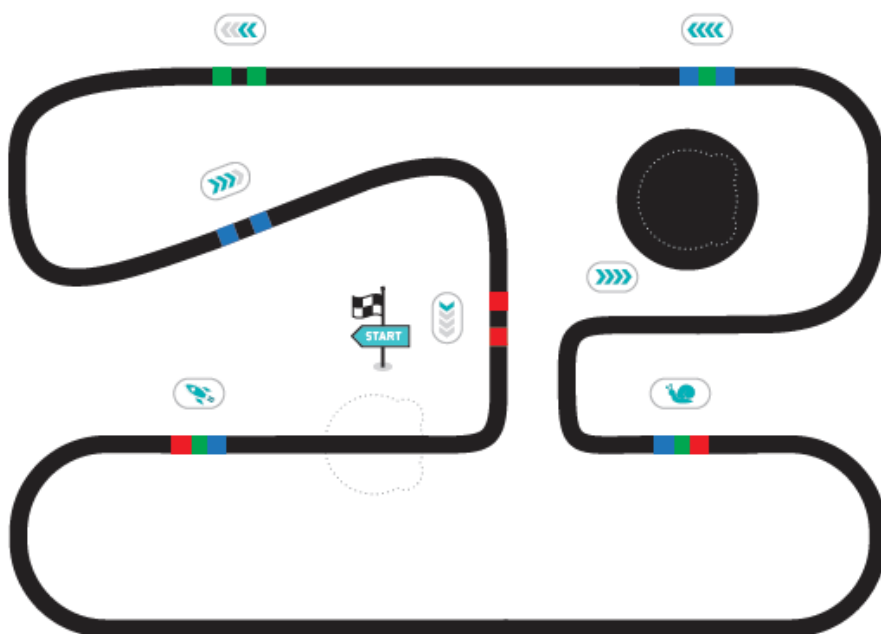
Názov témy: <b>Precvičujeme si Ozokódy</b>	
Cieľová skupina	žiaci 7. ročníka základnej školy
Predmet	Informatika
Ciele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vedieť zapnúť a vypnúť Ozobota</li> <li>- poznať jednotlivé Ozokódy</li> <li>- vedieť použiť Ozokódy na riadenie Ozobota</li> </ul>
Organizačné formy	Práca žiakov: skupinová a samostatná práca žiakov Typ vyučovacej hodiny: <ul style="list-style-type: none"> <li>- hodina utvrdzovania vedomostí</li> </ul>
Organizačné metódy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metódy samostatnej a skupinovej práce žiakov</li> <li>- pochvala, povzbudenie, kritika</li> </ul>
Opis	Žiaci už poznajú niektoré Ozokódy z predchádzajúcej hodiny. Na ďalšej vyučovacej hodiny je ich úlohou, tieto Ozokódy použiť na prejdenie predložených dráh. Keďže je Ozokódov veľa a môže sa stať, že niektoré si žiaci nepamätajú, majú k dispozícii vytlačený zoznam Ozokódov alebo ich majú zobrazené na počítači alebo tablete v elektronickej podobe. Žiaci zapájajú analytické myslenie a musia zistiť aké usporiadanie Ozokódov na každej z daných dráh je správne.
Zadania pre žiakov	1. Umiestni ozokódy podľa piktogramov na dráhe 1. Ako dlho trvalo Ozobotovi prejsť celú dráhu? 2. Preved' Ozobota z domu do obchodu po dráhe 2. Použi nasledovné príkazy, ale každý IBA RAZ: Otoč sa (na konci cesty), otoč sa, skoč vpravo, skoč vľavo, skoč rovno 3. Na dráhe 3 pomôž Ozobotovi nájsť cestu z domu do školy tak, aby sa nikde nestratil a nezasekol. Použi na to nasledujúce kódy: Chod' rovno (1x), rýchlo (1x), Otoč sa (koniec cesty) (2x), chod' doľava (1x), spomal' (1x), otč sa (1x), pauza (1x), chod' doprava (1x), skoč doľava (1x)
Príprava, učebné pomôcky	Pracovný list pre učiteľa Pracovné listy pre žiakov Zoznam Ozokódov a ich pomenovaní Ozobot Fixky v štyroch farbách (modrej, zelenej, červenej, čiernej)
Predpokladané vedomosti a zručnosti	Žiaci vedia za pomoci zoznamu Ozokódov vybrať na jednotlivé miesta na dráhe správne Ozokódy tak, aby splnili zadané úlohy.
Hodnotenie (spätná väzba)	Formatívne hodnotenie, ktoré poskytne žiakom a učiteľovi spätnú väzbu.
Časová dotácia	1 vyučovacia hodina
Prílohy	Pracovný list č. 3
Kompetencie	Komunikatívne: Žiak si utvrdzuje nové poznatky z predchádzajúcej vyučovacej hodiny, využíva ich na svoj



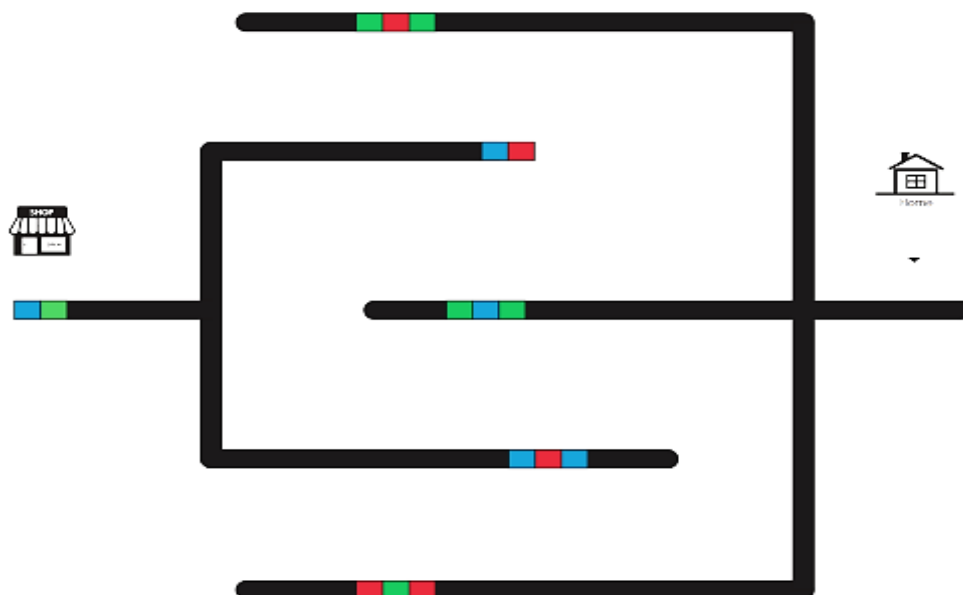
	rozvoj, vyjadruje svoj názor a zároveň akceptuje názor spolužiakov. Pracovné: Žiak dodržiava pracovný poriadok počítačovej učebne, plní pokyny vyučujúceho, dbá o dodržiavanie pravidiel pri práci s výpočtovou technikou.
Vyhodnotenie	Na záver hodiny si vyučujúci formou otázok overí získané znalosti žiakov. Vyhodnotí prácu žiakov.
Zdroje informácií	<a href="http://www.ozobot.com">www.ozobot.com</a>

### Pracovný list č. 3 pre učiteľa

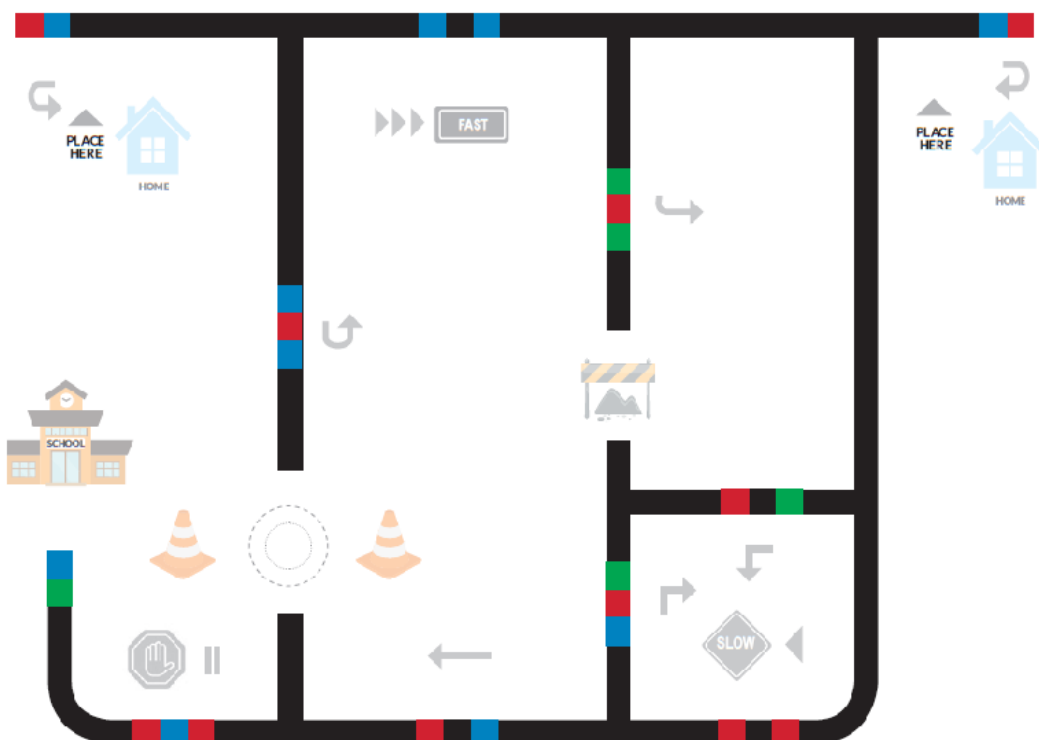
#### Dráha 1:



**Dráha 2:**



**Dráha 3:**



### 3.4 Metodický list č. 4: Nájdi viac možností

Názov témy: <b>Nájdi viac možností</b>	
Cieľová skupina	žiaci 7. ročníka základnej školy

Predmet	Informatika
Ciele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vedieť zapnúť a vypnúť Ozobota</li> <li>- poznať jednotlivé Ozokódy</li> <li>- vedieť použiť Ozokódy na riadenie Ozobota</li> </ul>
Organizačné formy	Práca žiakov: skupinová a samostatná práca žiakov Typ vyučovacej hodiny: <ul style="list-style-type: none"> <li>- hodina utvrdzovania vedomostí</li> </ul>
Organizačné metódy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metódy samostatnej a skupinovej práce žiakov</li> <li>- pochvala, povzbudenie, kritika</li> </ul>
Opis	<p>Žiaci už poznajú Ozokódy z predchádzajúcich vyučovacích hodín. Na ďalšej vyučovacej hodiny je ich úlohou, tieto Ozokódy použiť na prejdenie predložených dráh. Keďže je Ozokódov veľa a môže sa stať, že niektoré si žiaci nepamätajú, majú k dispozícii vytlačený zoznam Ozokódov alebo ich majú zobrazené na počítači alebo tablete v elektronickej podobe.</p> <p>Žiaci zapájajú analytické myslenie a musia zistiť aké usporiadanie Ozokódov na každej z daných dráh je správne. Okrem toho sa musia pri diskusii k odpovediam na otázky zamýšľať nad tým, ako sa bude Ozobot správať, ak mu dáme iné kódy. Precvičujú si predstavivosť a komunikačné zručnosti v diskusii so spolužiakmi.</p>
Zadania pre žiakov	<p>1. Pošli Ozobota na dráhu tak, aby sa nevrátil na štart, ale ani neprišiel do slepej uličky označenej zelenou a červenou. Diskutuj so spolužiakmi: Existuje viac správnych riešení? Je potrebné vyplniť všetky prázdne políčka nejakým Ozokódom?</p> <p>2. Vyplň prázdne políčka na dráhe tak, aby Ozobot prišiel do cieľa a prešiel všetkými doplnenými políčkami. Diskutuj so spolužiakmi: Aké by bolo najjednoduchšie riešenie, keby nemuseli byť vyplnené všetky medzery? Koľko je možných riešení, keby musel ísť Ozobot práve raz horným oblúkom a práve raz dolným oblúkom?</p>
Príprava, učebné pomôcky	Pracovný list pre učiteľa Pracovné listy pre žiakov Zoznam Ozokódov a ich pomenovaní Ozobot Fixky v štyroch farbách (modrej, červenej, zelenej a čiernej)
Predpokladané vedomosti a zručnosti	Žiaci vedia za pomoci zoznamu Ozokódov vybrať na jednotlivé miesta na dráhe správne Ozokódy tak, aby splnili zadanie úlohy. Vedia nájsť alternatívne riešenia zadanej úlohy.
Hodnotenie (spätná väzba)	Formatívne hodnotenie, ktoré poskytne žiakom a učiteľovi spätnú väzbu.
Časová dotácia	1 vyučovacia hodina
Prílohy	Pracovný list č. 4
Kompetencie	Komunikatívne: Žiak si utvrdzuje nové poznatky z predchádzajúcej vyučovacej hodiny, využíva ich na svoj rozvoj, vyjadruje svoj názor a zároveň akceptuje názor spolužiakov. Pracovné: Žiak dodržiava pracovný poriadok počítačovej učebne, plní pokyny vyučujúceho, dbá o dodržiavanie pravidiel pri práci s výpočtovou technikou.

Vyhodnotenie	Na záver hodiny si vyučujúci formou otázok overí získané znalosti žiakov. Vyhodnotí prácu žiakov.
Zdroje informácií	www.ozobot.com

### 3.5 Metodický list č. 5: Ozobot rozpráva príbeh

Názov témy: <b>Ozobot rozpráva príbeh</b>	
Cieľová skupina	žiaci 7. ročníka základnej školy
Predmet	Informatika
Ciele	- vedieť použiť Ozokódy na ovládanie Ozobota - vedieť nakresliť dráhu pre Ozobota
Organizačné formy	Práca žiakov: skupinová práca žiakov Typ vyučovacej hodiny: - hodina utvrdzovania a precvičovania vedomostí
Organizačné metódy	- motivačná demonštrácia (video) - metódy skupinovej práce žiakov - pochvala, povzbudenie, kritika
Opis	Na aktivitu sú vyhradené dve vyučovacie hodiny. Prvú vyučovaciu hodinu strávia žiaci plánovaním, ako nakresliť dráhu pre Ozobota tak, aby vyjadrovala to, čo sa v príbehu píše. Žiaci majú pred sebou obsah vybranej knihy alebo rozprávky. Ozobotovi vyrábajú tiež masku, ktorú na neho môžu nalepiť. Na druhej hodine budú svoje nápady realizovať. Vytvoria plagát na flipchartový papier. Každá skupina dostane k dispozícii aspoň dva flipchartové papiere pre prípad chyby alebo spojenia dvoch papierov pre viac miesta. Výstupom bude video, kde jeden zo skupiny bude čítať príbeh a ďalší pustí Ozobota na cestu.
Zadania pre žiakov	1. Vytvorte podľa príbehu, ktorý čítate dráhu pre Ozobota tak, aby vyjadroval, čo sa v texte odohráva.
Príprava, učebné pomôcky	Texty pre žiakov a učiteľa (môže to byť rozprávka, zhrnutý dej knihy alebo filmu v trvaní cca. dvoch minút) Flipchartový papier Fixky v štyroch farbách (červená, zelená, modrá, čierna) Pomocný papier na poznámky a náčrt na nečisto Zoznam Ozokódov s ich pomenovaním
Predpokladané vedomosti a zručnosti	Žiaci vedia nájsť vhodný Ozokód. Žiaci vedia nakresliť dráhu pre Ozobota na základe textu.
Hodnotenie (spätná väzba)	Formatívne hodnotenie, ktoré poskytne žiakom a učiteľovi spätnú väzbu.
Časová dotácia	2 vyučovacie hodiny
Prílohy	Texty pre žiakov a učiteľa
Kompetencie	Komunikatívne: Žiak používa osvojené poznatky, používa potrebné pomôcky, vyjadruje svoj názor a zároveň akceptuje názor spolužiakov. Pracovné: Žiak dodržiava pracovný poriadok počítačovej učebne, plní pokyny vyučujúceho, dbá o dodržiavanie pravidiel pri práci s výpočtovou technikou.
Vyhodnotenie	Na záver hodiny vyučujúci diskutuje so žiakmi o aktivite, čo sa naučili a čo bolo pre nich náročné. Vyhodnotí prácu žiakov.

Zdroje informácií	www.ozobot.com
-------------------	----------------

### 3.6 Metodický list č. 6: Bludisko

Názov témy: <b>Bludisko</b>	
Cieľová skupina	žiaci 7. ročníka základnej školy
Predmet	Informatika
Ciele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vedieť zapnúť a vypnúť Ozobota</li> <li>- vedieť kalibrovať Ozobota</li> <li>- vedieť použiť Ozokódy na ovládanie Ozobota</li> </ul>
Organizačné formy	Práca žiakov: samostatná práca žiakov Typ vyučovacej hodiny: <ul style="list-style-type: none"> <li>- hodina utvrdzovania si osvojených vedomostí</li> </ul>
Organizačné metódy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metódy samostatnej práce žiakov</li> <li>- pochvala, povzbudenie, kritika</li> </ul>
Opis	<p>Žiaci si precvičujú Ozokódy tým, že ich využívajú pri riešení problémov. Dráha v úlohe č. 1 je tou najzložitejšou bludiskovou dráhou. Tu žiaci musia naozaj veľmi dobre logicky uvažovať, aby dospeli k správne riešeniu. Na tejto dráhe si precvičia všetko podstatné, čo sa doteraz naučili. Učiteľ prostredníctvom riešenia tejto bludiskovej úlohy získa spätnú väzbu o tom, ako dobre žiaci ovládajú prvú časť programovania Ozobota pomocou farebných kódov. Ak ju úspešne zvládnu, môžu prejsť na zložitejšie programovanie v aplikáciách a nakoniec aj cez OzoBlockly. Správnych riešení je hneď niekoľko, pričom sa tu opäť môžu aj nemusia použiť rýchlostné kódy. Najúspornejším riešením je „Chod' rovno“, „Chod' vľavo“, na oboch ďalších prázdnych miestach „Chod' vpravo“, potom môže byť zmena rýchlosti „Nitro zrýchlenie“, „Chod' vľavo“, „Otočka späť (koniec cesty)“ a na záver „Chod' rovno“. Ostatné nevyužité políčka sa môžu zafarbiť na čierne. Samozrejme existuje viacero možností riešenia danej úlohy a učiteľ si zadanie môže prispôbiť.</p> <p>Druhá úloha je pre žiakov tvorivá. Na jej riešenie je možné vidieť, ako ktorý žiak uvažuje. Tí „lenivejší“ žiaci sa uchýľujú k jednoduchým dráham bez križovatiek. Avšak žiaci, ktorí sa o prácu s Ozobotom zaujímajú viac, si do dráhy zakreslia aj križovatky a vložia najrôznejšie kódy.</p>
Zadania pre žiakov	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dostaň Ozobota z bludiska do cieľa tak, aby jeho cesta bola čo najkratšia.</li> <li>2. Dokresli dráhu pre Ozobota podľa vlastného uváženia.</li> </ol>
Príprava, učebné pomôcky	Pracovný list pre učiteľa Pracovné listy pre žiakov Zoznam Ozokódov s ich pomenovaním v tlačenej alebo elektronickej verzii Ozobot Fixky v štyroch farbách (modrá, zelená, červená, čierna)
Predpokladané vedomosti a zručnosti	Žiaci vedia pomenovať niektoré Ozokódy a vedia, ako sa Ozokódy používajú. Žiaci vedia použiť Ozokódy na správne riešenie predloženej úlohy. Žiaci dokážu sami nakresliť vlastnú dráhu pre Ozobota. Žiaci dokážu vyjadriť svoj názor

	a prezentovať svoje riešenie.
Hodnotenie (spätná väzba)	Formatívne hodnotenie, ktoré poskytne žiakom a učiteľovi spätnú väzbu.
Časová dotácia	1 vyučovací hodina
Prílohy	Pracovný list č. 6
Kompetencie	Komunikatívne: Žiak si osvojuje nové poznatky, využíva ich na svoj rozvoj, vyjadruje svoj názor a zároveň akceptuje názor spolužiakov. Pracovné: Žiak dodržiava pracovný poriadok počítačovej učebne, plní pokyny vyučujúceho, dbá o dodržiavanie pravidiel pri práci s výpočtovou technikou.
Vyhodnotenie	Na záver hodiny vyučujúci zhodnotí aktivitu žiakov a žiaci zhodnotia náročnosť a úspešnosť ich riešení, vyzdvihnú, čo sa im podarilo a čo sa im nepodarilo.
Zdroje informácií	www.ozobot.com

### 3.7 Metodický list č. 7: Ozobot a geometria

Názov témy: <b>Ozobot a geometria</b>	
Cieľová skupina	žiaci 7. ročníka základnej školy
Predmet	Informatika
Ciele	- vedieť zapnúť a vypnúť Ozobota - poznať jednotlivé Ozokódy - vedieť použiť Ozokódy na riadenie Ozobota
Organizačné formy	Práca žiakov: samostatná práca žiakov Typ vyučovacej hodiny: - hodina utvrdzovania vedomostí
Organizačné metódy	- metódy samostatnej práce žiakov - pochvala, povzbudenie, kritika
Opis	Žiaci už poznajú Ozokódy z predchádzajúcich vyučovacích hodín. Ich úlohou je vytvoriť dráhu pre Ozobota podľa zadania na vytiahnutých kartičkách. Na každej kartičke je uvedené, ako má dráha vyzeráť (aký rovinný útvar majú zobraziť a s akými vlastnosťami). Tiež je na každej z nich zadané, aké kódy má dráha obsahovať. Aktivita spája Ozobota s matematikou. Žiaci v nej využívajú vedomosti o rovinných útvaroch a ich vlastnostiach.
Zadania pre žiakov	Vytvor dráhu podľa inštrukcií na kartičkách: 1. Vytvor dráhu pre Ozobota v tvare štvorca so stranou dlhou 10 cm. Použi kódy: Slimačie tempo a Rýchlo 2. Vytvor dráhu pre Ozobota v tvare rovnoramenného trojuholníka s ramenami dlhými 10 cm a základňou dlhou 12 cm. Použi kódy: Pauza a Rotácia 3. Vytvor pre Ozobota dráhu v tvare rovnostranného trojuholníka so stranou dlhou 13 cm. Použi kódy: Otočka späť a Turbo 4. Vytvor pre Ozobota dráhu v tvare kružnice s polomerom 6 cm. Použi kódy: Pauza a Rotácia 5. Vytvor pre Ozobota dráhu v tvare pravouhlého trojuholníka. Použi kódy: Rýchlo a Rotácia 6. Vytvor pre Ozobota dráhu v tvare trojuholníka s tupým

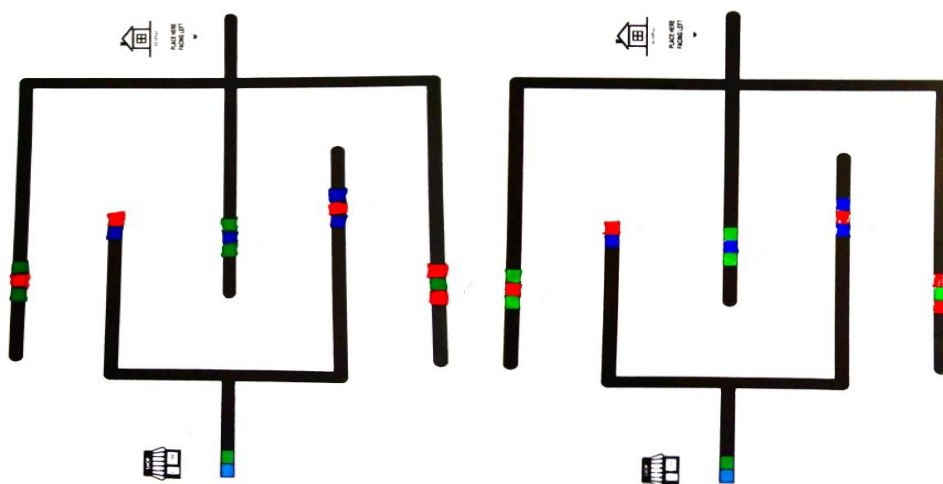
	<p>uhlom. Použi kódy: Otočka späť a Pauza</p> <p>7. Vytvor pre Ozobota dráhu v tvare rovnobežníka, ktoré obsah je 40 cm<sup>2</sup>. Použi kódy: Turbo a Rotácia</p> <p>8. Vytvor pre Ozobota dráhu s dvomi vrcholovými uhlami. Použi kódy: Pomaly a Rotácia</p> <p>9. Vytvor pre Ozobota dráhu z dvoch susedných uhlov. Použi kódy: Cik Cak a Nitro zrýchlenie</p> <p>10. Vytvor pre Ozobota dráhu z dvoch uhlov tvoriacich pravý uhol. Použi kódy: Pauza a Žiar načerveno</p> <p>11. Vytvor pre Ozobota dráhu z dvoch zhodných navzájom spojených trojuholníkov. Použi kódy: Cik Cak a Slmačie tempo</p> <p>12. Vytvor pre Ozobota dráhu z dvoch zhodných navzájom spojených kružníc. Použi kódy: Cik Cak a Turbo</p>
Príprava, učebné pomôcky	<p>Kartičky so zadaniami pre učiteľa</p> <p>Kartičky so zadaniami pre žiakov</p> <p>Zoznam Ozokódov a ich pomenovaní</p> <p>Ozobot</p> <p>Fixky v štyroch farbách (modrej, červenej, zelenej a čiernej)</p> <p>Rysovacie pomôcky</p> <p>Výkresy</p>
Predpokladané vedomosti a zručnosti	<p>Žiaci vedia vytvoriť dráhu podľa zadania a vybrať potrebný Ozokód tak, aby splnili úlohu.</p>
Hodnotenie (spätná väzba)	<p>Formatívne hodnotenie, ktoré poskytne žiakom a učiteľovi spätnú väzbu.</p>
Časová dotácia	<p>1 – 2 vyučovacie hodiny</p>
Prílohy	<p>Kartičky so zadaniami</p>
Kompetencie	<p>Komunikatívne: Žiak si utvrdzuje nové poznatky z predchádzajúcej vyučovacej hodiny, využíva ich na svoj rozvoj.</p> <p>Pracovné: Žiak dodržiava pracovný poriadok počítačovej učebne, plní pokyny vyučujúceho, dbá o dodržiavanie pravidiel pri práci s výpočtovou technikou.</p>
Vyhodnotenie	<p>Na záver hodiny si vyučujúci formou otázok overí získané znalosti žiakov. Vyhodnotí prácu žiakov.</p>
Zdroje informácií	<p><a href="http://www.ozobot.com">www.ozobot.com</a></p>

## 4 UKÁŽKY ŽIACKYCH PRÁČ

Vo štvrtej kapitole stručne opíšeme experiment, ktorý bol realizovaný so žiakmi 7. ročníka základnej školy, tiež uvádzame ukážky žiackych prác spolu s komentármi, prečo dochádzalo k chybám v ich riešení. Pracovné listy je možné použiť aj v iných ročníkoch a vyučujúci si ich môže prispôbiť.

Žiaci na vyučovacích hodinách pri práci s Ozobotom pracovali v dvoj- až štvorčlenných skupinách v závislosti od počtu prítomných žiakov. Na niekoľkých hodinách boli rozdeľovaní náhodne. Avšak na vyučovacej hodine, počas ktorej mali sami tvoriť dráhu pre Ozobota v súlade s predloženým príbehom, sa mohli rozdeliť sami, aby bola možná ich maximálna spolupráca v skupinách. Žiaci pracovali úplne samostatne, ak bolo niečo v zadaní nejasné, pýtali sa vyučujúcej. Dráhy, do ktorých mali žiaci v skupine dokresľovať farebné kódy, mali spoločné, zadania k nim mal každý žiak svoje. Dôležitou súčasťou práce žiakov bola teda efektívna komunikácia, aby sa dokázali dohodnúť na konečnom riešení problémov.

Nie všetky riešenia, ktoré sme od žiakov dostali, boli správne vyriešené.



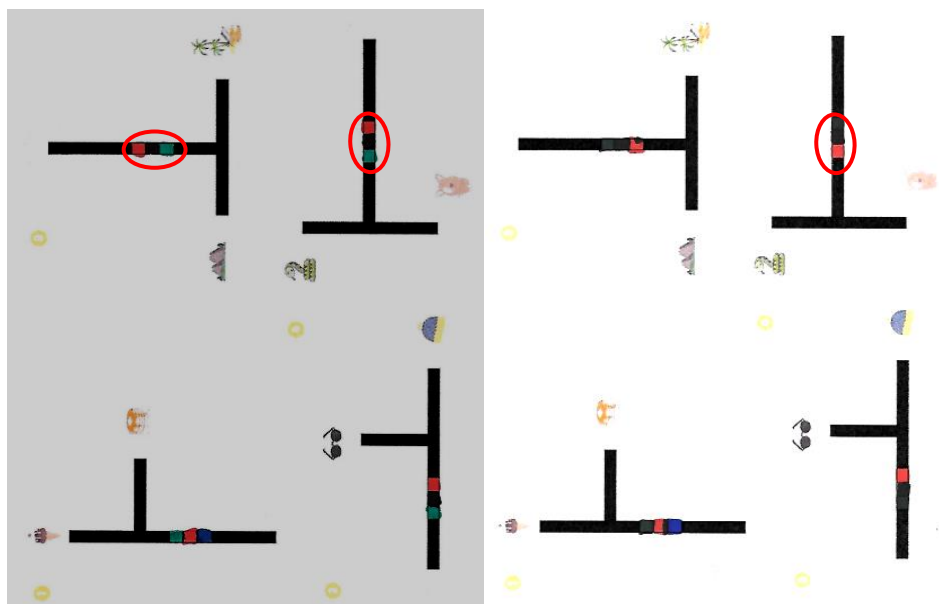
Obrázok 14 Ukážky správnych riešení

Je však nutné priznať, že niektoré úlohy neboli vôbec vyriešené správne alebo sa len jedinej skupine podarilo nájsť správne riešenie úlohy. Preto sme hľadali príčiny týchto situácií.

Pri dopĺňaní farebných kódov do pripravených pracovných listov dochádzalo často k tomu, že žiaci si dlho neuvedomovali, že je potrebné ísť po dráhe z pohľadu Ozobota. Tak pri overovaní riešenia zistili, že Ozobot nerobí to, čo má. Až neskôr prišli k záveru, že si musia otáčať dráhu tak, ako po nej ide Ozobot, aby sa im podarilo

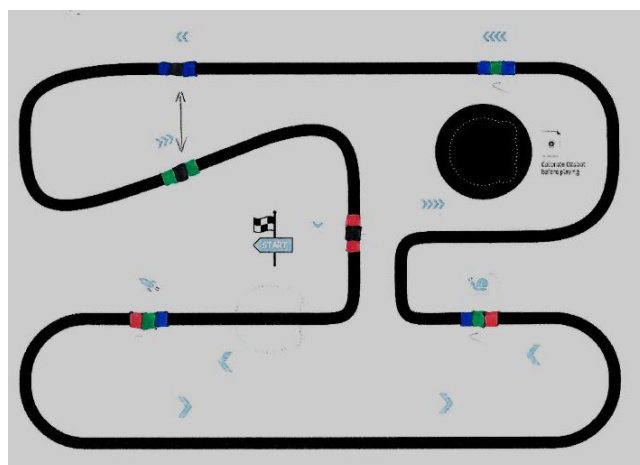


umiestniť farebný kód správne, a teda aby Ozobot robil to, čo sa od neho vyžaduje. To je vidieť aj na nasledovných ukážkach.



Obrázok 15 Opačné kódy

Okrem týchto chýb sa prejavila tiež nepozornosť pri čítaní alebo porovnávaní piktogramov, keď mali žiaci podľa nich doplniť farebné kódy pre Ozobota. Zvyčajne si zamieňali Ozokódy, ktoré sa týkali zmeny rýchlosti, ktorých piktogramy sú veľmi podobné.



Obrázok 16 Zamenené Ozokódy

V triede sa tiež stalo, že uprostred tretej hodiny, na ktorej sme znova precvičovali umiestňovanie Ozokódov na pripravené dráhy, žiaci stratili chuť do práce. Niektorí boli znechutení, pretože sa im nedarilo kvôli nesprávnemu smeru Ozokódu. Ozobot im potom nerobil to, čo mal a boli sklamaní. Napriek tomu však aktivitu

dokončili. Pre niektorých aktivita tohto typu bola nudnou, pretože bola málo kreatívna a opakovala sa už na niekoľkých hodinách predtým.

Toto nás nakoniec viedlo k tomu, že sme im zadali úlohu, kde sa mohla prejavíť ich tvorivosť. Dostali do rúk krátke príbehy, išlo o obsah knihy alebo krátku rozprávku. K deju v texte mali sami vytvoriť dráhu pre Ozobota s rôznymi pohybmi a tiež „oblečenie“ pre Ozobota. Takáto aktivita ich bavila viac ako len dopĺňanie Ozokódov. Mohli si precvičiť fantáziu a do práce sa zapojili aj žiaci, ktorí na predchádzajúcich hodinách pracovali s nechutťou a ktorých to nebavilo. V tomto prípade sa do práce zapojili aj žiaci, ktorí sa predtým nechceli zapojiť. Žiaci si celkom prirodzene rozdelili prácu na zadanie podľa schopností jednotlivých členov skupiny. V každej skupine najprv prebehla diskusia o tom, ako by ich výsledok mal vyzeráť, dráhu si kreslili najprv na pomocný papier, až keď boli spokojní, prekreslili ju na flipchartový papier.

Pri porovnávaní riešení úloh jednotlivých skupín by sa mohlo zdať, že úspešnejšími boli skupiny, v ktorých boli chlapci, avšak nie je to tak. Dievčatá a chlapci mali rovnaké predpoklady uspieť, tie však záviseli od ich snahy a pracovitosti. Skupiny, v ktorých boli zaradení žiaci, ktorí pracovať nechceli, nedosiahli úspešný výsledok.

## 5 PRÍNOSY PRÁCE PRE TEÓRIU A PRAX

Za jeden z hlavných prínosov práce možno považovať vytvorené metodické listy, ktoré by mali pomôcť učiteľom so zaradením Ozobota do vyučovania na základnej škole. Súčasťou metodických listov sú aj pracovné listy pre učiteľa, ktoré obsahujú správne riešenie zadaných úloh.

Môžu použiť vytvorené pracovné listy pre žiakov v slovenskom jazyku alebo si ich môžu ľubovoľne upraviť. Pracovné listy a návody pre Ozobota, ktoré sa dajú nájsť na internete, sú väčšinou v anglickom alebo českom jazyku, s ktorými majú žiaci problém. Ďalšie materiály sú dostupné na <https://www.kidscodr.sk/kurzy/7-ozobot-starter/kapitoly/91-1-uvod-do-kurzu>, kam sa musí účastník najprv prihlásiť. Výhodou však je, že kurz je zadarmo, avšak je skôr venovaný prostrediu OzoBlockly.

Úlohy boli vyskúšané na vyučovacích hodinách informatiky v siedmom ročníku základnej školy. Keďže žiaci si s nimi dokázali poradiť bez pomoci učiteľa, je zrejmé, že úlohy boli formulované jasne a zrozumiteľne, čo vyplýva aj zo žiackeho hodnotenia aktivít, ktoré boli pre nich pripravené. Okrem riadnych vyučovacích hodín sú vytvorené materiály použiteľné aj v záujmovom útvare, kde môžu byť doplnené o ďalšie úlohy.

Práca s Ozobotom pre žiakov nebola náročná, pretože sme si zvolili programovanie na papieri ako tú najjednoduchšiu alternatívu. Žiaci mohli používať svoje vlastné fixky, nebolo potrebné kupovať špeciálne fixky pre Ozobota. Pri voľbe fixiek je nutné vybrať správne farebné odtiene. Žiakom sa stalo, že keď vytvárali vlastnú dráhu pre Ozobota z geometrických zadání, jednému žiakovi prečítal kódy správne a druhému nesprávne. Pritom jediný rozdiel bol odtieň modrej. Odporúčame, aby fixky najprv vyskúšal vyučujúci predtým, ako ich vezmú do rúk žiaci. Okrem toho, že žiaci mohli farebné kódy do dráh dokresľovať, je možné farebné kódy vytlačiť na samolepiaci papier, vystrihnúť ich odtiaľ a nalepiť na dráhu. V niektorých prípadoch je to lepšie, pretože niektorým žiakom sa často darí vychádzať pri vyfarbovaní z políčok, čo môže Ozobota miasť a nerobí to, čo od neho žiaci požadujú. Takýto farebný raster sa nám podarilo nájsť v elektronickej podobe a je uvedený medzi prílohami.

Pri analýze vyučovacích hodín a práce s Ozobotom sme dospeli k záveru, že niektoré dráhy bude nutné upraviť, prípadne rozšíriť, pretože Ozobot sa po nich pohyboval chaoticky. Dôvodom bola malá vzdialenosť medzi jednotlivými časťami dráhy, čo robota mýlilo a prechádzal z jedného úseku do iného. Ozobot mal ťažkosti aj v prípade, že bola nakreslená dráha príliš široká. V tom prípade sa neustále otáčal

a vracal, pričom sa pokúšal preskúmať celú šírku dráhy. Na to je potrebné žiakov upozorniť, keď vytvárajú vlastné dráhy.

Problematické boli aj niektoré geometrické zadania. Pre Ozobota sú lepšie čitateľné hranaté objekty, ako sú trojuholníky, štvorce a pod. S oblými útvarmi mal problém, niekedy sa mu stalo, že neprečítal kód.

Žiaci počas práce na hodinách pracovali v troj- až štvorčlenných skupinách. Avšak zrejme by bolo vhodnejšie, keby pracovali vo dvojiciach. Vo väčšej skupine mali niektorí viac možností ulievať sa a nepracovali. Na druhej strane je výhodou väčšej skupiny, že žiaci sa v skupine musia vedieť dohodnúť na spoločnom riešení a rešpektovať názor spolužiakov, aj keď je iný. Efektívna komunikácia však musí prebehnúť aj vo dvojiciach.

Za prínos považujeme aj skúsenosť autorky práce ako učiteľ'a a jej prvý kontakt s robotikou na základnej škole. Vytvorené pracovné listy bude používať v ďalších rokoch svojej pedagogickej praxe, pričom sa môže opierať o získanú skúsenosť a upraviť si postup práce tak, aby bola práca žiakov efektívnejšia.

## ZÁVER

Teoretická časť záverečnej práce je rozdelená na dve kapitoly. Prvá kapitola sa venuje veľmi krátkemu vysvetleniu pojmu robotika. Ďalšia časť tejto kapitoly podáva stručný prehľad vzdelávacích robotov v minulosti a v súčasnosti nielen v zahraničí, ale aj na Slovensku.

V druhej kapitole je pozornosť upriamená konkrétne na Ozobota, ktorý je tu predstavený v dvoch vyhotoveniach. Tiež sú v nej opísané tri spôsoby, ako programovať tohto malého robota: pomocou programovacieho prostredia OzoBlockly, pomocou zakresľovania farebných kódov fixkami alebo pomocou aplikácií Ozobot a OzoGroove dostupných nielen pre zariadenia s operačným systémom Android, ale aj iOS. My sme si zvolili na prácu fixky, pretože je to najjednoduchší spôsob.

Praktická časť záverečnej práce pozostáva z troch kapitol. V tretej kapitole sú na začiatku uvedené ciele práce, ktoré sme si stanovili. Jeden hlavný cieľ je rozdelený na niekoľko čiastkových cieľov. Zvyšná časť tretej kapitoly obsahuje sedem metodických listov, ktoré boli vytvorené pre vyučovanie s Ozobotom. K nim prislúchajú aj pracovné listy pre žiakov, ktoré sú uvedené v prílohách.

Štvrtá kapitola obsahuje ukážky žiackych prác a vyhodnotenie ich práce. Pritom sme poukázali na nedostatky a chyby zo strany žiakov, ktoré sa im stávali prevažne z nepozornosti. Na niektoré sme sa ich snažili upozorniť nepriamo otázkami.

Prínosy a odporúčania pre prax sú uvedené v piatej kapitole. Boli zhrnuté a vypracované na základe skúseností z vyučovania a na základe vyhodnotenia výsledkov práce žiakov.

Práca s robotom Ozobotom bola pre žiakov veľmi zaujímavá a celkovo bolo možné pozorovať, že pracovali aj žiaci, ktorí sa bežne do vyučovania neradi zapájajú. Žiaci pracovali v skupinách, pričom sa skupiny z hodiny na hodinu menili, preto sa museli vedieť prispôbiť a pracovať aj s inými spolužiakmi. Týmto spôsobom sa u nich rozvíjali sociálne vzťahy a komunikatívne zručnosti pri vyjadrovaní vlastného názoru. Úlohy v skupinách si žiaci delili veľmi prirodzene.

Robotika je oblasť informatiky, ktorá je vhodná na zaradenie do vyučovacieho procesu. Spája v sebe niekoľko oblastí, v ktorých sa žiaci vzdelávajú, ako je technika či programovanie. V závislosti od voľby robota je možné uplatňovať medzipredmetové vzťahy. Žiaci môžu pracovať v uvoľnenej a tvorivej atmosfére viac, ako na iných predmetoch.

## ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- BEE-BOT. 2016a. *Meet Bee-Bot and Blue-Bot!*. [online] 2016. [cit. 6.1.2019]. Dostupné na internete: <<https://www.bee-bot.us/>>.
- BEE-BOT. 2016b. *Pro-Bot*. [online] 2016. [cit. 6.1.2019]. Dostupné na internete: <<https://www.bee-bot.us/probot.html>>.
- BURFOOT, John. 2013. *What is LEGO WeDo?*. [online] 2013. [cit. 7.1.2019]. Dostupné na internete: <<http://www.legoengineering.com/what-is-lego-wedo/>>.
- DIMICK, P. 2016. 5 Educational Robots You Can Use in Your STEM Classroom. [online] 2016. [cit. 30.12.2018]. Dostupné na internete: <<http://www.emergingedtech.com/2016/11/5-educational-robots-for-stem-steam-classroom/>>.
- DORUĽA, J. a kol. 2003. *Krátky slovník slovenského jazyka*. 4. vydanie. Bratislava: Veda, 2003. 985 s. ISBN 80-224-0750-X.
- EDISON. 2014a. *Sensors and inputs*. [online] 2014. [cit. 3.1.2019]. Dostupné na internete: <<https://meetedison.com/technical/>>.
- EDISON. 2014b. *What is Edison?*. [online] 2014. [cit. 3.1.2019]. Dostupné na internete: <<https://meetedison.com/why-edison-robot/>>.
- HUDÍK, M. 2017. *Základy robotiky na základnej škole: Prvá atestačná práca*. Ružomberok: CCV PF, 2017. 63 s. Dostupné na internete: <<https://robotika-na-zakladnej-skole.webnode.sk/>>.
- LEGO EDUCATION. *LEGO Education – WeDo. Product Description*. [online] 2019. [cit. 4.1.2019]. Dostupné na internete: <<https://education.lego.com/en-us/products/lego-education-wedo-2-0-core-set/45300>>.
- ONDRUŠKA, P. 2016. *Edukačné roboty pre deti: Niekoľko príkladov, ktoré sú využité vo vzdelávaní*. [online] 2016. [cit. 30.12.2018]. Dostupné na internete: <<http://vlcata.dennikn.sk/edukacne-roboty-pre-deti/>>.
- OZOBOT. 2017. *Ozocodes*. [online] 2017. [cit. 30.12.2018]. Dostupné na internete: <<http://play.ozobot.com/print/guides/ozobot-ozocodes-reference.pdf>>.
- PETRÁČKOVÁ, V. a kol. 2005. *Slovník cudzích slov (akademický)*. 2. vydanie. Bratislava: SPN – Mladé letá, 2005. 1054 s. ISBN 80-10-00381-6.
- ROBOTIKA. *Robotika a jej história*. [online]. [cit. 30. 12. 2018]. Dostupné na internete: <<http://www.robotika.wbl.sk/Robotika-a-jej-historia.html>>.
- ROUSE, M. 2016. *Definition robot*. [online] 2016. [cit. 30.12.2018]. Dostupné na internete: <<https://searchenterpriseai.techtarget.com/definition/robot>>.

SAVAGE, D. V. 1996. *ET-18-A HERO 1 Description*. [online] 1996. [cit. 30.12.2018]. Dostupné na internete: <[http://hero.dsavage.net/robots/Hero\\_FAQ.html#2.1](http://hero.dsavage.net/robots/Hero_FAQ.html#2.1)>.

SHOP OZOBOT. 2018. *Tech Specs*. [online] 2018. [cit. 5.1.2019]. Dostupné na internete: <<https://shop.ozobot.com/collections/bots/products/bit>>.

TIBENSKÁ, V. 2018. *Vizuálne jazyky v programovaní robotov*: Bakalárska práca. Nitra: UKF, 2018. 41.s.

WATTERS, A. 2015. *Mindstorms: Generations and Specifications*. [online] 2015. [cit. 30.12.2018]. Dostupné na internete: <<http://hackeducation.com/2015/04/10/mindstorms>>.

<https://www.mlady-vedec.eu/laboratorium/robotika/robot-dash> [cit. 10.1.2019] *Zoznámsa s Dashom –stránka distribútora*.

<https://uk.makewonder.com/dash/> [cit. 10.1.2019] *Oficiálna stránka venovaná programovaniu s Dash and Dot*.

<https://www.kickstarter.com/projects/1509453982/root-a-robot-to-teach-coding> [cit. 10.1.2019] *Root – robot, ktorý vás naučí programovať*.

<https://rootrobotics.com/pages/code-with-root> [cit. 10.1.2019] *Oficiálna stránka robota Root*.

<https://www.lego.com/en-us/mindstorms> [cit. 11.1.2019] *Oficiálna stránka pre stavebnicu Lego Mindstorms*.

<https://www.makeblock.com/steam-kits/mbot> [cit. 15.1.2019] *mBot - ideálny robot pre deti na stavbu a kódovanie*.

[http://www.mblock.cc/?noredirect=en\\_US](http://www.mblock.cc/?noredirect=en_US) [cit. 15.1.2019] *Oficiálna stránka programovacieho prostredia mBlock*.

<https://nitra.dnes24.sk/robotika-na-zakladnej-skole-tito-ziaci-si-vedia-poskladat-a-naprogramovat-paradnych-robotov-229787> [cit. 17.1.2019] ŠÚTOROVÁ, L. 2016. *Robotika na základnej škole: Títo žiaci si vedia poskladať a naprogramovať parádnych robotov!*

<http://www.katgymbs.sk/wzs/index.php/studium/programovanie-robotov> [cit. 18.1.2019] *Krúžok programovanie robotov na Cirkevnej ZŠ sv. Františka Assiského v Banskej Štiavnici*.