

Praktická metodika

Ozobot – robotická hračka

Obsah

1. Praktická metodika	3
1.1 Ozobot – robotická hračka.....	3
1.2 Kalibrovanie Ozobota	4
1.3 Programovanie Ozobota.....	5
1.4 Základy práce s Ozokódmi pre lektora.....	5
2. Metodický list.....	8
3. PRÍLOHA A – úvod do robotiky (pre lektorov)	14
4. PRÍLOHA B – OzoKódy	16
5. PRÍLOHA C – pracovný list 1	20
6. PRÍLOHA D – komentované riešenie úloh pracovného listu 1	29
7. PRÍLOHA E – modifikácia 9. úlohy Pracovného listu	38
8. PRÍLOHA F – pracovný list „Cesta mimoňa“	39
9. PRÍLOHA G – príklady z praxe.....	40
10. PRÍLOHA H – linky na vytlačenie z 3D tlačiarne.....	43

Časť A:

1. Praktická metodika

1.1 Ozobot – robotická hračka

Ozobot patrí medzi jedny z najmenších programovateľných robotov na svete s priemerom a výškou 2,54 cm. Je to inteligentný robot s výkonným mozgom (procesorom), ktorý **je programovateľný pomocou vizuálnych farebných kódov** (viď Príloha B). Dokáže sledovať čiary, rozpoznávať farby alebo sa voľne pohybovať po ploche. Všetky Ozoboty fungujú na podobnom princípe, používajú senzory na spodnej strane robota na detekciu farby čiary pod sebou, širokej asi 5 mm. Prvotne ide o čiernu čiaru, ktorá sa dá doplniť farbami, pomocou ktorých ich môže dieťa fixkami programovať. Senzory načítavajú všetky príkazy, ktoré sú naprogramované. Okrem čiernej farby robot dokáže rozpoznať aj modrú, zelenú či červenú farbu. Tieto farby sa vyskytujú v rôznych kombináciách, v určitom presnom poradí za sebou vytvárajú príkazy.

Ďalšou možnosťou Ozobota (pre deti od 2. ročníka ZŠ) je možnosť blokovo ich programovať v tablete alebo na počítači a nahráť program do pamäte Ozobota, aby mohol vykonať určitý a určený pohyb. Ozobot dekoduje čiary pomocou pohybu. Ak nie je naprogramovaný a dôjde na križovatku, vydá sa náhodne zvoleným smerom.

Roboty Ozobot sa na trhu vyskytujú v niekoľkých modeloch. Napríklad model Bits má len kolieska a senzory čiary a farby, zatiaľ čo pokročilejší model Evo má ultrazvukové senzory vpredu aj vzadu a aj pripojenie Bluetooth. Oba varianty majú možnosť programovania. Pomocou rôznych farebných značiek môže používateľ nakresliť cesty na plochu papiera, ktoré má robot dekodovať, a tak dávať príkazy, ako napríklad spomaliť, zrýchliť alebo zastaviť a pod. Je to užitočný nástroj na výučbu základov programovania zábavnou a interaktívnou formou pre deti od cca 5 rokov, ale podľa našich skúseností je zaujímavý aj pre 14-ročných objavovaním niektorých jeho princípov a aj pre seniorov.

Z čoho sa skladá robot?

Z tela – mechanickej konštrukcie, zo zdroja energie – z batérie, z motorov umožňujúcich pohyb, ktoré sa tiež nazývajú aktuátory, zo senzorov, ktoré nám umožňujú vnímať prostredie, z mikroprocesoru, ktorý je „mozgom“ každého robota.

Zapnutie/vypnutie Ozobota

Stlačte kruhové tlačidlo na ľavej strane Ozobota (obrázok 1). Stačí krátko, netreba držať. Pri zapnutí Ozobot zasvieti a začne blikať. Pri vypnutí postupujeme rovnako.



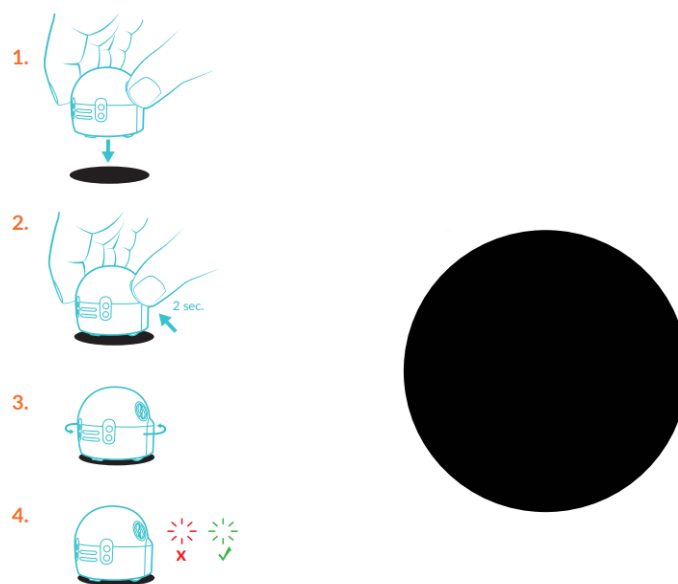
Obrázok 1 Tlačidlo na zapnutie na ľavej strane: Ozobot bit, kresba a Ozobot evo

1.2 Kalibrovanie Ozobota

Kalibrácia Ozobota predstavuje proces nastavovania senzorov robota tak, aby dokázal spoľahlivo rozpoznávať farebné podnety a dráhu pohybu. Je to dôležité najmä pri používaní farebných fixiek a papierových tratí, teda pri tzv. Color Codes programovaní, pretože robot využíva optické senzory na spodnej strane na čítanie tmavých čiar a farebných kódov (modrá, červená, zelená). Rôzne faktory, ako je typ papiera, intenzita osvetlenia alebo stav batérie, môžu ovplyvniť jeho schopnosť správne rozpoznať tieto farby. Ak Ozobot nie je správne kalibrovaný, môže zle čítať farebné kódy, chodiť mimo čiar alebo vykonávať nesprávne príkazy. **Kalibráciu je preto vhodné vykonávať vždy pred začatím novej aktivity** – najmä ak sa používa iný typ papiera (napríklad lesklý namiesto matného), zmenilo sa osvetlenie v miestnosti, používajú sa iné fixky, alebo ak sa robot správa nezvyčajne (napríklad blúdi alebo nereaguje na kódy). Kalibráciu sa odporúča vykonať aj po každom nabití batérie.

Postup kalibrácie

1. Položte Ozobota na čierny kruh – kalibračný bod (pozri obrázok 2).
2. Stlačte a podržte tlačidlo na jeho tele približne 2 sekundy, kým nezačne blikať bielym svetlom.
3. Uvoľnite tlačidlo. Ozobot Bit sa rozsvieti na modro a posunie sa k okraju kruhu, Ozobot Evo sa zatočí a posunie sa dopredu.
4. Keď je kalibrácia úspešná, Ozobot zabliká na zeleno. Ak zabliká červenou farbou, opakujte celý postup od začiatku.



Obrázok 2 Postup pri kalibrácii a príklad kalibračného bodu

1.3 Programovanie Ozobota

Programovanie Ozobota prostredníctvom vizuálnych farebných kódov a čiar je proces, pri ktorom používateľ zadáva robotovi sekvenciu inštrukcií, podľa ktorých má vykonávať pohyb a reakcie na podnety z prostredia. Ozobot dokáže nasledovať vizuálne podnety, ako sú farebné čiary a kódy nakreslené na papieri (tzv. bezobrazkové programovanie), alebo môže byť riadený prostredníctvom blokového programovania v digitálnom prostredí, ako je napríklad Ozobot Blockly.

Cieľom programovania Ozobota je rozvíjať u používateľov základné programátorské zručnosti, algoritmické myslenie a schopnosť riešiť problémy. Programovanie prebieha prostredníctvom jednoduchých príkazov, ktoré robot interpretuje pomocou svojich senzorov – napríklad príkazy na zmenu smeru, rýchlosti, svetelné efekty alebo pohybové sekvencie.

Pre lektorov je dôležité viesť účastníkov podujatí k pochopeniu princípu kauzality (príčiny a následku) – čo urobím (napr. nakreslím kód), to Ozobot vykoná. Tento spôsob programovania je vizuálne atraktívny, intuitívny a vhodný pre prácu s deťmi už od predškolského veku.

1.4 Základy práce s Ozokódmi pre lektora

Ozobot je robot, ktorý reaguje na špeciálne nakreslené farebné kódy – tzv. Ozokódy. Tie mu dávajú pokyny ako:

- zrýchliť alebo spomaliť,
- zabočiť doprava alebo doľava,

- spraviť otočku, skok či efekt „tornádo“,
- alebo pokračovať spätným chodom.

Schopnosť lektora ovládať základné Ozokódy je kľúčová na:

- správne vysvetlenie úloh deťom,
- podporu pri opravách chýb,
- vedenie voľnej tvorby (napr. tvorba príbehu s Ozobotom),
- tvorivú modifikáciu aktivít podľa predmetu (matematika, výtvarná výchova, prvouka).

Ako Ozokódy fungujú?

Ozokódy sú trojfarebné sekvencie (napr. modrá – červená – modrá – (aj čierna)). Vždy sa kreslia na čiernu vodiacu čiaru, nie samostatne. Farby musia byť:

- bez medzier,
- rovnako široké ako čierna čiara,
- v správnom poradí (nie zrkadlovo),
- nakreslené naraz bez prekrývania.

Príklad správneho kódu:



Odporúčaný praktický tréning pre lektora

Pred vedením workshopu odporúčame, aby si lektor prakticky vyskúšal nasledujúce aktivity:

1. Základné Ozokódy (viď Príloha B – prehľad Ozokódov):

- Tornádo,
- Backwalk (spätný chod),
- Odbočenie vpravo a vľavo,
- Zrýchlenie a spomalenie.

2. Cvičné úlohy (viď Príloha C – pracovné listy):

- Úloha č. 3 – kreslenie farebných kódov na čiernu čiaru,
- Úloha č. 7 a č. 8 – použitie správneho kódu na dosiahnutie cieľa,
- Úloha č. 9 – voľná tvorba cesty s príbehom.

3. Oprava chýb:

- Vyskúšať si, čo sa stane pri zle nakreslenom kóde (napr. medzery, iná hrúbka),
- Použiť „opravný papierik“ – náhradný úsek s kódom, ktorý sa preloží cez chybu.

Najčastejšie chyby a ako im predísť

Chyba	Ako ju opraviť
Kód je mimo čiernej čiary	Kresliť Ozokódy na čiernej čiare
Nezachovalá hrúbka	Používať fixky rovnakej hrúbky (fix má tenkú a hrubú stranu)
Medzery medzi farbami	Kresliť farby tesne vedľa seba
Kód v zákrute alebo v križovatke	Kresliť pred alebo za zákrutu/križovatku
Ozobot nereaguje	Použiť kalibračný krúžok, vyčistiť čiaru, skontrolovať svetlo, prípadne nabitie Ozobota

Tip: Zážitkové učenie

Ukazuje sa ako veľmi užitočné, ak si lektor pred workshopom prejde aktivity ako dieťa – kreslí, skúša, opravuje. Získava tým:

- dôveru v prácu s Ozobotom,
- schopnosť predvídať chyby detí,
- viac kreatívnych nápadov na doplnenie úloh.

Súvisiace prílohy:

- Príloha B – Prehľad Ozokódov (farebné sekvencie)
- Príloha C – Pracovný list s úlohami
- Príloha E – Modifikácia úloh pre predmety
- Príloha F – Predtlačené šablóny (napr. mimoň)

Časť B:

2. Metodický list

NÁZOV PODUJATIA

- S Ozobotom za rozprávkou

ANOTÁCIA

- Workshop zavedie deti do sveta Ozobotov – malých robotov, ktoré reagujú na farby a jednoduché kódy. Cieľom je oboznámiť deti s robotikou hravou formou a rozvíjať ich kreatívne i technické zručnosti. Deti pomocou kreslenia vytvoria dráhy a úlohy pre Ozoboty a cez príbehy a hru pochopia základy programovania.

TÉMA

- Oboznámenie sa s Ozobotmi.
- Získavanie základov robotiky a programovania interaktívnou formou s Ozobotmi.

CIEĽOVÁ SKUPINA

- Predškolači, žiaci prvého stupňa ZŠ, vhodné aj pre podujatia rodičov/starých rodičov s deťmi.

ČASOVÁ DOTÁCIA

- Jedno stretnutie, 45 – 80 minút (podľa veku dieťaťa alebo návštevníka workshopu).

HLAVNÝ CIEĽ

- Naučiť deti základy robotiky, grafomotoriky a kreatívneho programovania s Ozobotmi.

ČIASTKOVÉ CIELE

- Kognitívne
 - Zoznámenie detí s konceptom programovania a robotiky na príklade Ozobotov.
 - Pochopiť a naučiť deti základné príkazy pre roboty a ich aplikáciu na rôznych trasách.

- Rozvoj kritického myslenia a konania detí predprimárneho vzdelávania a žiakov primárneho vzdelávania v situáciách pri interpretovaní a zdôvodňovaní významu funkčnosti Ozobotov.

Afektívne:

- Rozvoj pozitívny vzťah k technológii a kreativitu pri tvorbe príbehov pre Ozoboty.
- Sofistikované individuálne i skupinové vzdelávanie herného charakteru.
- Rozvoj kreativity a predstavivosti detí prostredníctvom spojenia technológie a tradičných príbehov.
- Podpora spolupráce a komunikácie prostredníctvom práce v skupinách.

Psychomotorické:

- Rozvoj grafomotorických zručností dieťaťa.
- Zlepšenie jemnej motoriky dieťaťa a presnosti pri kreslení ciest a farebných kódov.

METÓDY

Výklad, zážitkové učenie, práca s pracovnými listami, praktické úlohy s Ozobotmi.

FORMA

- Individuálna práca, práca vo dvojiciach a v malých skupinách.

LITERATÚRA

- Jedna z troch sád pracovných listov na internete:
 - https://robotika.sk/ozobot/03_OzobotPracovneListy.pdf (PRÍLOHA C – v slovenskom jazyku) – odporúčané
 - <https://play.ozobot.com/print/ozobot-evo-experience-pack.pdf> (alternatíva v anglickom jazyku),
 - <http://ozobot.sandofky.cz/wp-content/uploads/ozobot-experience-pack-cz.pdf> (alternatíva v českom jazyku),
 - <https://ozobot.com/create/challenges/> (alternatíva v anglickom jazyku)

POMÔCKY

- Ozoboty, farebné fixky (červená, modrá, zelená, čierna), papiere/výkresy, vytlačené pracovné listy (jednostranne), samolepiace biele etikety na opravu, projektor a plátno, stôl a stoličky, powerpointová prezentácia o robotoch (nepovinné)

PODMIENKY REALIZÁCIE

- Dostatočný počet Ozobotov pre každého účastníka.
- Dostatočný časový priestor na realizáciu podujatia.
- Vhodný priestor pre samostatnú/skupinovú prácu účastníkov.
- Internetové pripojenie pre prístup k pracovným listom a iným vizuálnym pomôckam/ukážkam.

METODICKÉ ODPORÚČANIA

- Odporúča sa tandemové vyučovanie (2 lektori na 15 detí), prípadne model lektora s asistentom, ktorý pomôže pri kreslení a nastavovaní Ozobotov (napr. v prípade, ak je knihovník na skupinu sám, požiada vyučujúceho, ktorý sprevádza deti, aby sledoval jeho výklad a pomáhal deťom v prípade potreby).
- Používame predtlačené pracovné listy na uľahčenie práce deťom.

REALIZÁCIA – PRACOVNÝ POSTUP

1. Úvod – diskusia o rozprávkach (10 min.)

- Krátky úvod, ktorý deti uvedie do sveta rozprávok. S deťmi diskutujeme o rozprávkach, ktoré poznajú, niektoré z nich je vhodné v krátkosti predstaviť alebo prerozprávať. Podľa veku detí a časového limitu by sme mohli spomenúť aj známych zberateľov rozprávok a vysvetliť rozdiel medzi ľudovými a autorskými rozprávkami.
- Každý lektor by si mal pripraviť vlastnú verziu úvodu, podľa veku návštevníkov workshopu, aby bol prvý výklad autentický a zaujímavý.

2. Oboznámenie sa s pojmom „robot“ a Ozobotom (10 min.)

- Pýtame sa detí, čo si predstavujú pod slovom robot, či poznajú nejaké roboty a či si myslia, že sú roboty dôležité. Ak áno, tak prečo? Pomocou jednotlivých obrázkov na slajdoch vysvetlíme deťom čo je a čo nie je robot (prečo kuchynský robot nie je robot aj keď ho tak veľa ľudí nazýva), kde sa s robotickými prvkami už mohli stretnúť – robotický vysávač, robotické prvky v autách.
- Staršie deti sa môžeme spýtať na dielo Isaaca Asimova *Ja, robot*, ktoré bolo aj sfilmované.

- Pred predstavením Ozobota môžeme deťom na obrázkoch ukázať príklady iných robotov, ktorí sa pohybujú podľa vyznačených čiar a využívajú sa v priemysle a obchode.
- Následne deťom predstavíme Ozobotov, programovateľných pomocníkov na ceste za rozprávkami.

3. Nastavenie Ozobotov (5 min.)

- Vyzveme deti, aby si dali Ozobota čo najďalej od okraja stola, aby sme predišli jeho pádu. Robot nie je konštrukčne určený na nárazy a pri páde sa môže ľahko poškodiť, pričom oprava býva náročná.
- Začíname zapnutím a kalibrovaním robota (obrázkové návody sú aj na pracovných listoch). Po kalibrácii deti Ozobota vypnú.
- Deťom rozdáme pripravené pracovné listy. Vysvetlíme im nutnosť určitej hrúbky vodiacej čiary pre Ozobota, aby ju jeho senzory zachytili. Pokračujeme konkrétnymi úlohami na programovanie Ozobotov.

4. Programovanie Ozobotov – realizácia 9 úloh z pracovného listu (Príloha C) (45 minút)

- 1) **V prvej úlohe** si deti vyskúšajú vytvoriť cestičku pre Ozobota spojením predkreslených čiar čiernou fixkou. Čiary nesmú byť ani veľmi blízko, nesmú mať príliš ostrý uhol, deťom to ukážeme na slide.
- 2) **V druhej úlohe** deti kreslia cestičky farebnými fixkami a sledujú, čo bude Ozobot robiť (Ozobot svieti podľa farby, po ktorej ide). Deti sa z druhej úlohy môžu fixkami napojiť na prvú úlohu a skúsiť vytvoriť čo najzaujímavejšie cestičky (napr. kruhový objazd). Deti môžu vyskúšať, aký uhol ešte Ozobot zvládne, a ktorý už nie. Povzbudzujeme ich ku kreatívnej tvorbe vlastných navrhovaných dráh. Deti treba upozorniť na to, aby cesty **neviedli** blízko kalibračného krúžku.
- 3) **V tretej úlohe** si deti vyskúšajú pripravené 2 farebné kódy: Tornádo a Backwalk (spätný chod) a pokúsia sa ich zopakovať. Vodiaca čiara musí byť čierna, kódy musia mať rovnakú dĺžku, nesmú byť medzi nimi medzierky, nesmú sa prekrývať a musia mať aj rovnakú hrúbku.
- 4) **V štvrtej úlohe** deti v pracovnom liste kódujú podľa čísel. Rozprávame sa s deťmi, aké kódy sa im podarilo vytvoriť. Opäť, rýchlejšie tvoriace deti môžu napojiť na úlohu č. 3 a vytvoriť nové kreatívne „nekončiacie“ cestičky.
- 5) **V piatej úlohe** deti dokreslia pripravenú čiaru a pustia Ozobota po tejto čiare asi 5 až 6-krát. Po každom prejdení dráhy si ceruzkou alebo fixkou označia, kde Ozobot skončil. Po tom si s deťmi porovnáme ako, kde a komu Ozobot koľkokrát skončil. Vysvetlíme deťom, že tým, že ho nenaprogramovali, Ozobot odbočoval náhodne.

- 6) Túto jeho vlastnosť využijeme **v šiestej úlohe**, vo veštiarni (najobľúbenejšia úloha nielen u detí). Deti si vyskúšajú, ako sa Ozobot rozhoduje bez farebných kódov. Deti majú možnosť vidieť náhodné generovanie smeru pohybu.
- 7) **V siedmej úlohe** má dieťa pomôcť Ozobotovi dostať sa do cieľa a nesmie pritom stúpiť na červené konce. Niektoré deti majú problém určiť správny kód, vtedy im pomôžeme natočením papiera a vysvetlením, kde má Ozobot pravú a ľavú stranu.
- 8) **V ôsmej úlohe** použitím jedného z pripravených kódov pomôžu deti Ozobotovi preskočiť z jednej čiary na inú. Opäť je dôležité, aby deti správne určili pravú a ľavú stranu a vybrali správny kód.
- 9) **Príbehová cesta:** Posledná úloha pracovného listu slúži na vytvorenie vlastnej rozprávky pre Ozobota pomocou **farebných kódov, ktorých zoznam majú ako pomôcku na stoloch**, a kreatívnych kresieb detí. Pri tvorení príbehu si pomôžeme vytvorenými rekvizitami a vizuálnymi prvkami (napr. vytlačenými na 3D tlačiarňi). Výsledné trasy môžu byť jednoduché s použitím pár kódov podľa veku žiakov (napr. odboč vľavo, vpravo; urob tornádo; zrýchli alebo spomal' a pod.). Pred voľnou tvorbou upozorníme deti na zásady, že farebné kódy nekreslíme do zákrut, ale v dostatočnej vzdialenosti pred alebo za zákrutou, a tiež nie do križovatky, ale buď pred alebo za križovatkou.
- 10) **Ďalšie úlohy:** sú náročnejšie a sú na zváženie, či si ich deti vyskúšajú alebo nie.

5. Prerозprávanie vytvorených príbehov (nepovinné)

- Deti nám môžu prerозprávať svoje rozprávky alebo kreatívne vytvorené príbehy z 9. úlohy.

6. Ďalšie doplňujúce nepovinné úlohy (vid' Príloha G)

- 1) Skupinová práca – odporúčame pre max. 12 detí. Stôl prekryjeme bielym papierom a deti si môžu vytvoriť ten najväčší príbeh spoločne. Po meste sa tak naraz rozbehne aj 12 Ozobotov. Zadanie úlohy: *„Nakresli okolie svojho domu a vysvetli kamarátovi Ozobotovi, ako sa dostane k Tebe na návštevu.“*
- 2) Výtvarná časť – kostýmy pre Ozobota (tvorivá aktivita pre deti, ktoré dokážu udržať pozornosť približne 30 minút). Každé dieťa alebo skupina (v závislosti od počtu dostupných Ozobotov) si vyberie rozprávku, s ktorou bude pracovať. Podľa nej deti vytvoria papierové kostýmy pre svojho Ozobota, ktorý môžu predstavovať postavu z vybranej rozprávky. Ak si deti netrúfajú na tvorbu vlastných návrhov, môžeme im ponúknuť predtlačené verzie na vystrihnutie.
- 3) Kreslenie Ozobota – ak niektoré deti pracujú rýchlejšie, môžu si Ozobota samy nakresliť a detailne popísať jeho jednotlivé časti.

7. Diskusia a reflexia (5 min.)

- Po praktickej časti s deťmi diskutujeme, ako sa im darilo naprogramovať Ozobotov a aké príbehy vytvorili. Lektor vystupuje ako moderátor a aktívny účastník diskusie, pričom podporuje výmenu názorov. Ak niekto nevyjadril svoje myšlienky jasne, požiadame ho o vysvetlenie a kladieme otázky, ktoré ho povzbudia k hlbšiemu zamysleniu.
- Deti povzbudíme, aby si doma čítali rozprávky, prípadne poprosili rodičov, aby im čítali. Na záver sa pýtame na spätnú väzbu a diskutujeme o ich zážitkoch z podujatia:
 - Bola táto hodina pre vás zaujímavá alebo nudná?*
 - Ako sa vám pracovalo pri používaní Ozobotov?*
 - Vyberte jednu z možností:*



zaujímavá



bežná



nudná



ľahko



primerane



ťažko

POZNÁMKY

- Predškolačkov je vhodné pripraviť na workshop už v materskej škôlke napr. čítaním rozprávky, ku ktorej sa bude Ozobot farebne programovať.
- Užitočné je tiež skúšanie si hrúbky čiary ešte pred príchodom na workshop.
- Deťom z materských škôl a 1.ročníka ZŠ čítame zadanie nahlas k jednotlivým úlohám.
- Deti majú pred sebou vždy len 1 papier z dôvodu, že fixky by sa im mohli pretlačiť na papier pod papierom s ktorým pracujú. Z uvedeného dôvodu **tlačíme pracovné listy len jednostranne**.
- Deviatu úlohu z Pracovného listu (príloha C) je možné modifikovať pre potreby výuky prvouky, matematiky alebo výtvarnej výchovy (viď Príloha E).
- Ukážky prác sú v Prílohe G.

3. PRÍLOHA A – úvod do robotiky (pre lektorov)

1) Ako vzniklo slovo „robot“?

V roku 1921 sa uskutočnila premiéra hry Karla Čapka R. U. R., čo znamená „Rossumovi univerzálni roboti“, čo bolo meno fiktívnej spoločnosti, ktorá vyrábala humanoidné stroje navrhnuté na vykonávanie ťažkej, nudnej a nebezpečnej práce. Názov pre humanitný stroj vznikol v Trenčianskych Tepliciach, kde otec bratov Čapkovcov Antonín pôsobil ako kúpeľný lekár. Počas písania svojej hry sa Čapek radil so svojím bratom, maliarom a spisovateľom Josefom Čapkovi, ktorý pre tieto stroje navrhol názov robot zo slovenského slova *robota*. Slovo robot sa dostalo do celého sveta v roku 1922, keď bola hra R.U.R. preložená do angličtiny.

Robot je akýkoľvek automaticky konajúci stroj (tzn. koná samostatne), ktorý nahrádza ľudské úsilie, aj keď nemusí vyzerať ako ľudská bytosť alebo vykonávať funkcie ľudským spôsobom. Roboty zvyčajne majú niektoré alebo všetky z nasledujúcich schopností: môžu byť programované, fungujú autonómne, spracúvajú údaje, vnímajú a manipulujú prostredie, pohybujú sa, ovládajú svoje časti a vykazujú inteligentné správanie (zdroj: <https://en.wikipedia.org/wiki/Robot#Summary>).

Kniha „Ja, robot“ od Isaaca Asimova je súbor deviatich sci-fi poviedok, ktoré boli prvýkrát publikované v roku 1950. Poviedky sa pôvodne objavovali v amerických časopisoch Super Science Stories a Astounding Science Fiction v rokoch 1940 až 1950. V niektorých poviedkach vystupuje ako hlavná postava doktorka Susan Calvinová, hlavná robopsychologička Národnej americkej spoločnosti pre výrobu robotov. V knihe „Ja, robot“ Asimov definoval tri zákony robotiky, ktoré majú slúžiť na ochranu ľudí pred robotmi:

1. Robot nesmie ublížiť človeku alebo svojou nečinnosťou dopustiť, aby mu bolo ublížené.
2. Robot musí poslúchnuť človeka, okrem prípadov, keď je to v rozpore s prvým zákonom.
3. Robot sa musí chrániť pred poškodením, okrem prípadov, keď je to v rozpore s prvým alebo druhým zákonom.

Čo sa však stane, keď robot začne spochybňovať svojho tvorcu? Môže mať robot zmysel pre humor? A dokáže klamať? Ako potom rozoznať robota od človeka? Táto kniha je príbehom o ľudskosti, robotike a hlbokom skúmaní zmyslu života.

2) Robotika

Robotika je fascinujúci svet, ktorý kombinuje mechaniku, elektrotechniku a programovanie. Predstavou môže byť vytváranie skutočných superhrdinov konajúcich vecí/aktivity, ktoré môžu byť pre ľudí nemožné alebo veľmi ťažké:

- **Mechanika** reprezentuje kosti a svaly robota. Činí robotov pohyblivými. Vďaka mechanike môžu roboti zdvíhať ťažké predmety, chodiť, lietať alebo plávať. Mechanika je dôležitá pre pochopenie pohybu a fungovania vecí.

- **Elektrotechnika** je „nervovým systémom“ robota. Činí robotov „inteligentnými“. Elektrotechnika zahŕňa motory, ledky, senzory, ktoré umožňujú robotom vidieť, počuť a reagovať na svet okolo nich. Bez elektrotechniky by roboti boli len kusmi kovu.
- **Programovanie** je vytváranie postupnosti príkazov pre činnosť robota. Činí robota schopným rozhodovať sa a učiť sa. Programovanie je jazyk, ktorým hovoríme robotom, aby vedeli, čo majú robiť. Môžeme naprogramovať robota, aby robil úlohy, ako je napríklad upratovanie izby, alebo aby sa učil novým veciam, ako je hranie šachu.

Spojením mechaniky, elektrotechniky a programovania dostaneme **robotiku** – vedeckú disciplínu, ktorá nám umožňuje vytvárať úžasné stroje, ktoré môžu pomáhať zmeniť svet. A najlepšie na tom je, že každý človek môže vyrábať roboty! Výzva pre deti: „Uč, experimentuj a vytváraj. Kto vie, možno jedného dňa vytvoríš robota, ktorý pomôže zmeniť svet.“



Automaticky riadené vozidlo, ktoré sa používa na prepravu tovaru v rámci výrobného závodu alebo skladu, nasleduje označenú cestu na podlahe

4. PRÍLOHA B – OzoKódy

Rýchlostné kódy – Menia rýchlosť pohybu Ozobota od Short Super Slow (najpomalšia) po

Nitro Boost (najrýchlejšia)



Trojsekundová dávka super pomalej rýchlosti.



Príkaz na pomalú rýchlosť platí, kým robot neprečíta nový rýchlostný kód alebo kým sa nevypne.



Predvolený príkaz rýchlosti.



Príkaz na vysokú rýchlosť platí, kým robot neprečíta nový rýchlostný kód alebo kým sa nevypne.

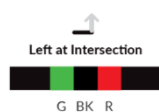


Príkaz pre extra vysokú rýchlosť, ktorý platí, kým robot neprečíta nový rýchlostný kód alebo kým sa nevypne.

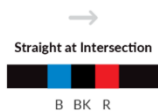


Trojsekundová dávka Ozobotovej najvyššej rýchlosti.

Smerové kódy – Ukazujú Ozobotovi, kam má ísť na križovatke alebo ako má zmeniť smer



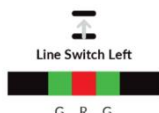
Príkaz na odbočenie doľava na ďalšej križovatke.



Príkaz na pokračovanie rovno na ďalšej križovatke.



Príkaz na odbočenie doprava na ďalšej križovatke.



Príkaz na okamžité otočenie o 90 stupňov doľava, presun dopredu na novú čiaru a následné náhodné otočenie s cieľom sledovať novú čiaru.



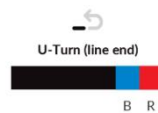
Príkaz stredovej čiaru na pokračovanie rovno po skončení čiar. Kód nebude fungovať, ak Ozobot narazí na križovatku pred koncom čiar.



Príkaz na okamžité otočenie o 90 stupňov doprava, presun dopredu na novú čiaru a následné náhodné otočenie s cieľom sledovať novú čiaru.



Pokyn zo stredu čiaru na otočenie o 180 stupňov a sledovanie rovnakej čiaru v opačnom smere.



Príkaz na koniec čiaru, ktorý slúži na otočenie o 180 stupňov a sledovanie čiaru v opačnom smere.

Pohybové kódy – Spustia špeciálne pohyby ako točenie či cúvanie



Prikaz na dvojité otočenie sa zvyšujúcou sa rýchlosťou a následné pokračovanie v sledovaní čiar v rovnakom smere.



Prikaz na kývanie vpravo-vľavo-vpravo-vľavo pri pohybe vpred a následné pokračovanie v pohybe priamo.

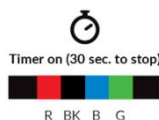


Pokyn na rýchle otočenie o 180 stupňov, zavrtenie sa na jednu sekundu dozadu, potom opätovné otočenie o 180 stupňov a pokračovanie v sledovaní čiar v rovnakom smere.



Prikaz na dvakrát otočenie sa konzistentnou rýchlosťou a následné pokračovanie v sledovaní čiar v rovnakom smere.

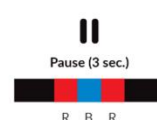
Časové kódy – Zastavia Ozobota na chvíľu alebo spustia časovač



Prikaz, ktorý spustí odpočítavanie vášho Ozobota od 30 sekúnd, ale zároveň umožní pokračovať v pohybe a čítaní kódov počas odpočítavania. Ozobot bude blikať svetlom (svetlami) frekvenciou jeden záblesk za sekundu, rýchlo blikať, aby signalizoval uplynutie času, a potom sa vypne.



Prikaz na zastavenie odpočítavania sekúnd a návrat k predvolenému správaniu.



Prikaz na zastavenie pohybu na tri sekundy a následné pokračovanie s predvoleným správaním.

Vítazné/Ukončovacie kódy – Ozobot oslávi úspech a buď pokračuje v pohybe, alebo zastaví



Prikaz na vykonanie správania „úspech“ a následné pokračovanie v sledovaní čiar.



Prikaz na vykonanie správania „úspech“ a následné zastavenie sledovania čiar.

Počítacie kódy – Ozobot počíta križovatky, odbočky, farebné zmeny alebo body



Príkaz, ktorý zastaví sledovanie čiar po prejdenní platieh križovatiek (križovatky „T“ alebo „+“) vášho Ozobota. Po platieh križovatke Ozobot vykoná manéver „hotovo“, prestane sledovať čiaru a blíkajú na červenú.



Podobný príkaz ako Povolí počítať X, s tým rozdielom, že Ozobot počíta iba križovatky, na ktorých odbočuje. Nebude počítať križovatky, na ktorých pokračuje rovno. Ozobot si môže náhodne vybrať, či na križovatke pôjde rovno, alebo mu bude prikázané ísť rovno pomocou kódu „Choď rovno“.



Príkaz, ktorý zastaví sledovanie riadkov po prechádzaní platieh zmien farby v riadku. Ak Ozobot sleduje prechody z červenej na zelenú, počíta sa to ako jedna zmena farby. Prechody do a z čiernej čiar sa nepočítajú a farebné segmenty kratšie ako dva centimetre sa nepočítajú.



Príkaz, ktorý prikáže vášmu Ozobotovi, aby odpočítaval bodové kódy od platieh smerom nadol. Vždy, keď Ozobot prečíta kód „Bod -1“, odpočítava smerom nadol. Po platieh kóde „Bod -1“ Ozobot vykoná manéver „hotovo“, prestane sledovať čiaru a zabliká na červenú. K celkovému počtu môžete pridať ďalšie kódy (nie však viac ako päť). Ozobota môžete resetovať jeho vypnutím a následným zapnutím.

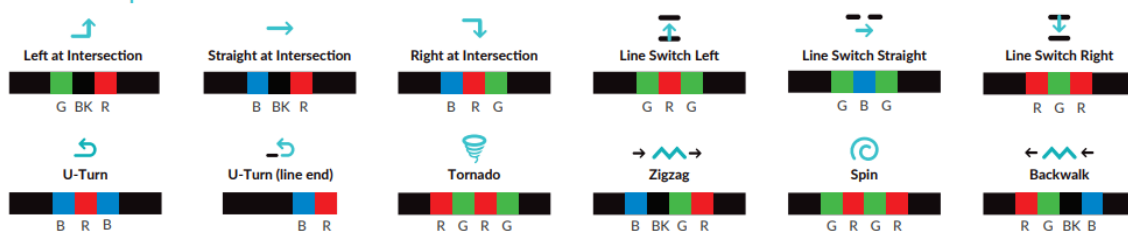
Kódy pre Ozobota (zdroj: <https://play.ozobot.com/print/guides/ozobot-ozocodes-reference.pdf>)

Color Codes | Chart

Speed



Direction & Special Moves



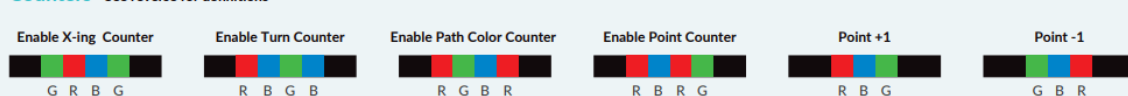
Timers



Wins/Exits



Counters See reverse for definitions



ozobot.com Key: BK = Black B = Blue G = Green R = Red

ozobot

Speed

Speed codes change your Ozobot's velocity from Short Super Slow (slowest) to Nitro Boost (fastest).

- **Short Super Slow**
A three-second dose of super slow speed.
- **Slow**
A slow speed command effective until the bot reads a new speed code or is turned off.
- **Cruise**
The default speed command.
- **Fast**
A high speed command effective until the bot reads a new speed code or is turned off.
- **Turbo**
An extra high speed command effective until the bot reads a new speed code or is turned off.
- **Nitro Boost**
A three-second dose of Ozobot's highest speed.

Short Super Slow (slowest) > Slow > Cruise (default)
> Fast > Turbo > Nitro boost (fastest)

Cool Moves

Cool Move codes tell your Ozobot to bust a move!

- **Tornado**
A command to spin around twice at increasing speed, then continue following the line in the same direction.
- **Zigzag**
A command to sway right-left-right-left while moving forward, then continue moving straight.
- **Spin**
A command to spin around twice at a consistent speed, then continue following the line in the same direction.
- **Backwalk**
A command to quickly turn 180 degrees, wiggle backwards for one second, then turn 180 degrees again and continue following the line in the same direction.

ozobot.com

Timer

Timer codes tell your Ozobot to pause or count seconds.

- **Timer On (30 sec. to stop)**
A command to make your Ozobot countdown from 30 sec., but continue to move and read codes while counting down. Ozobot will flash its light(s) at a rate of one flash/sec., flash rapidly to signify time is up, then shut off.
- **Timer Off**
A command to stop counting down seconds and return to default behavior.
- **Pause (3 sec.)**
A command to stop moving for three seconds, then continue with default behavior.

Direction

Direction codes tell your Ozobot what to do at an intersection.

- **Left at Intersection**
A command to turn left at the next intersection.
- **Straight at Intersection**
A command to continue straight at the next intersection.
- **Right at Intersection**
A command to turn right at the next intersection.
- **Line Switch Left**
A command to immediately turn 90 degrees to the left, move forward to a new line, then make a random turn to follow along the new line.
- **Line Switch Straight**
A mid-line command to continue straight after the line ends. The code will not work if Ozobot encounters an intersection before the line ends.
- **Line Switch Right**
A command to immediately turn 90 degrees to the right, move forward to a new line, then make a random turn to follow along the new line.
- **U-Turn**
A mid-line command to turn around 180 degrees and follow the same line in the opposite direction.
- **U-Turn (Line End)**
A line-end command to turn around 180 degrees and follow the line in the opposite direction.

Ozobot's default intersection behavior is random. If a given turn, like Go Left is not possible, Ozobot defaults back to random behavior.

Counters

Counter codes tell your Ozobot to count five intersections, turns, or line color changes.

- **Enable X-ing Counter**
A command to make your Ozobot stop following lines after it crosses five intersections ('T' or '+' intersections). After the fifth intersection, Ozobot executes a "done" maneuver, stops following the line, and blinks red.
- **Enable Turn Counter**
A similar command to the Enable X-ing Counter, except that Ozobot only counts intersections where it makes a turn. It will not count intersections where it continues straight. Ozobot can randomly choose to go straight at an intersection, or be commanded to go straight with a "Straight at Intersection" code.
- **Enable Path Color Counter**
A command to make your Ozobot stop following lines after it reads five color changes in the line. If the line Ozobot is following transitions from red to green, it counts as one color change. Transitions to and from black lines are not counted, and color segments less than two centimeters in length are not counted.
- **Enable Point Counter**
A command that tells your Ozobot to count point codes down from five. Each time Ozobot reads a "Point - 1" code it counts down. After the fifth "Point - 1" code Ozobot will make a "done" maneuver, stop following lines, and blink red. You can add more to the total count (not to exceed five) with "Point + 1" codes. You can reset Ozobot by turning it off, then on.

Wins/Exits

Win/Exit codes tell your Ozobot to celebrate its success, then either start over or stop.

- **Win/Exit (Play Again)**
A command to perform a "success" animation, then continue to follow the line.
- **Win/Exit (Game Over)**
A command to perform a "success" animation, then stop following the line.

ozobot

Kódy pre Ozobota (zdroj: <https://play.ozobot.com/print/guides/ozobot-ozocodes-reference.pdf>)

5. PRÍLOHA C – pracovný list 1

Zdroj: https://robotika.sk/ozobot/03_OzobotPracovneListy.pdf

1

Kreslíme zákruty

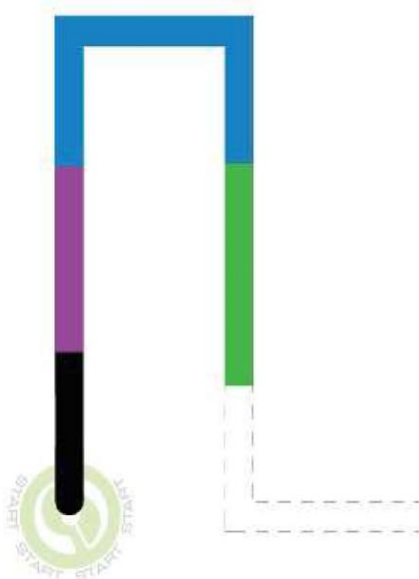
Dokončite cestičku tak, aby Ozobot prešiel zo štartu do cieľa



2

Svetelná show

Vyskúšajte rozličné farby a sledujte čo bude Ozobot robiť.
Predtým robota skalibrujte:



Skalibruj si Ozobota





Triky

Vyskúšajte si, čo robia tieto príkazy

———— TORNADO ———→



———— BACKWALK ———→



Kódujeme podľa čísiel

Vyfarbíte políčka podľa čísiel a zistíte, čo taký príkaz spôsobí.

Color Key

1 2 3 4



3 4 3

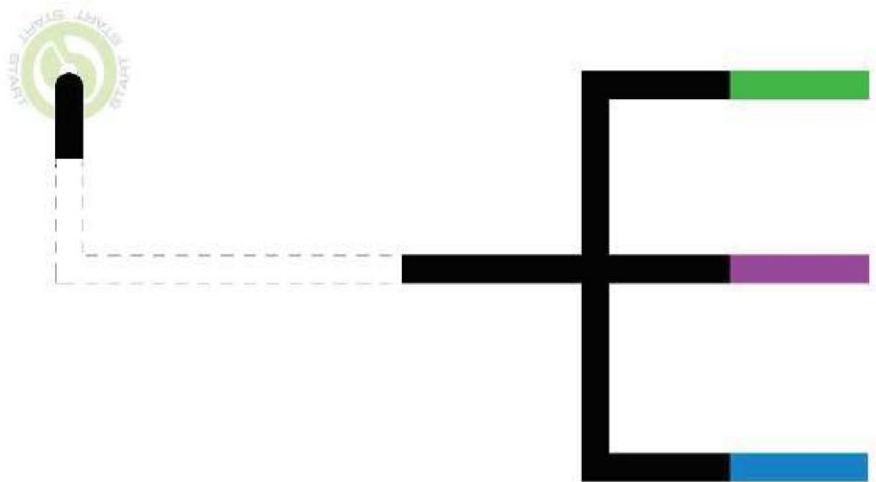
1 2 1 2

3 2 1



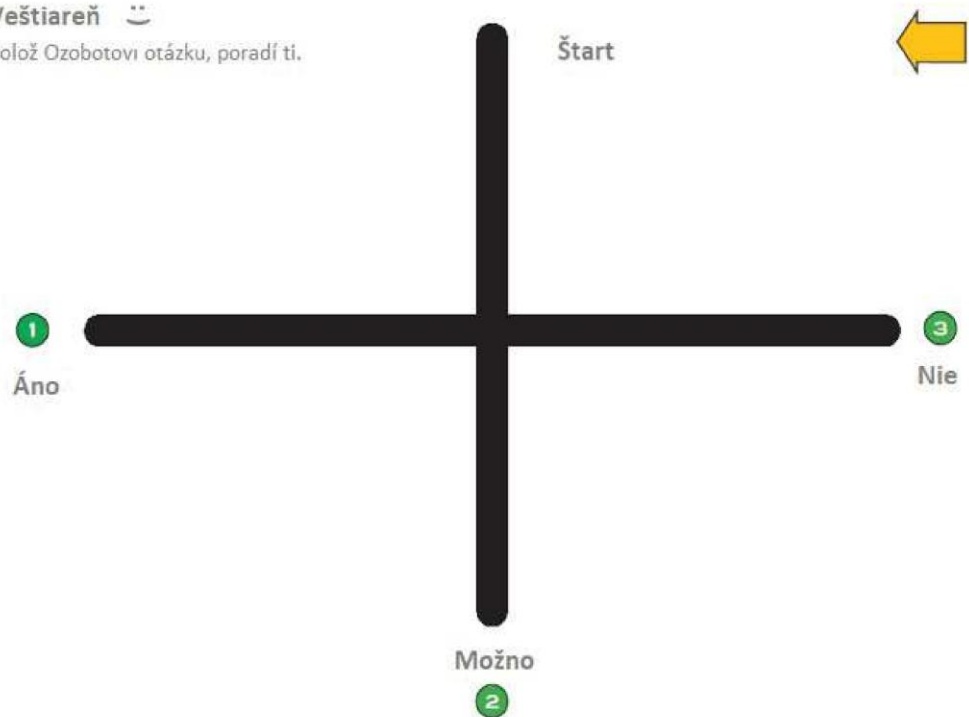
Křižovatky

Dokresli čiaru a zisti, ktorou cestou sa Ozobot vyberie na križovatke. Zopakuj viackrát.



Veštiareň ☺

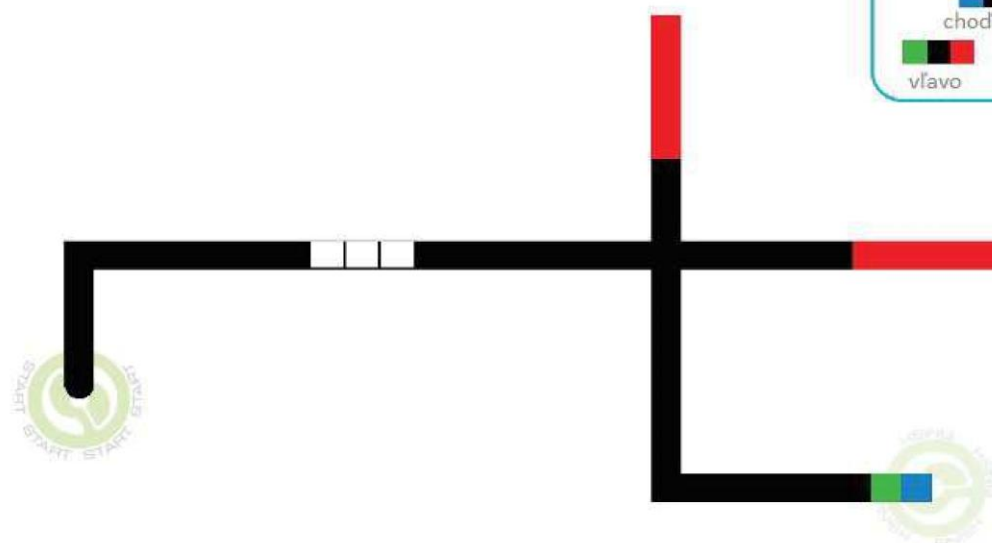
Polož Ozobotovi otázku, poradí ti.





Správna cesta

Pomôž Ozobotovi dostať sa do cieľa. Nesmie pritom stúpiť na červené konce.



Code Bank

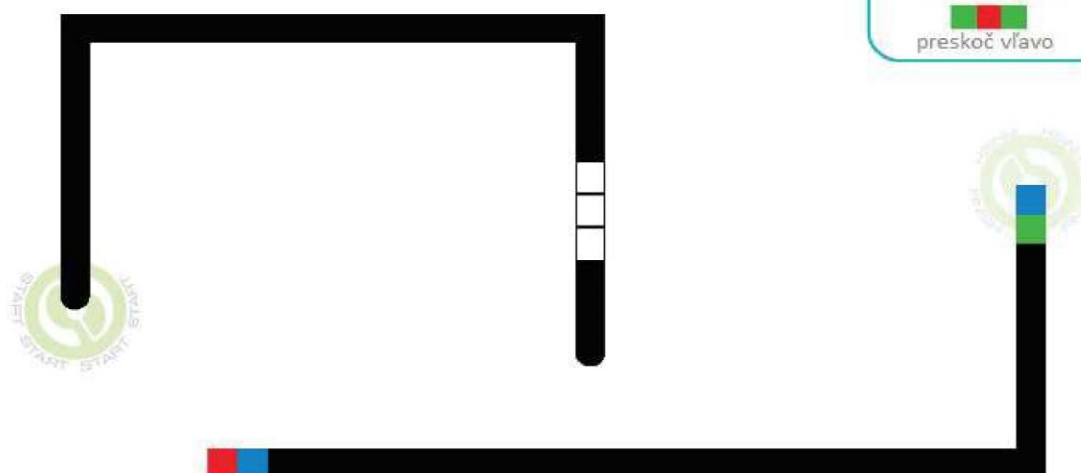
Použi jeden:

chod' rovno

8

Preskoky

Pomocou týchto kódov vie Ozobot preskočiť z jednej čiary na inú. Skús mu poradiť, ktorý kód má použiť, aby prišiel do cieľa.

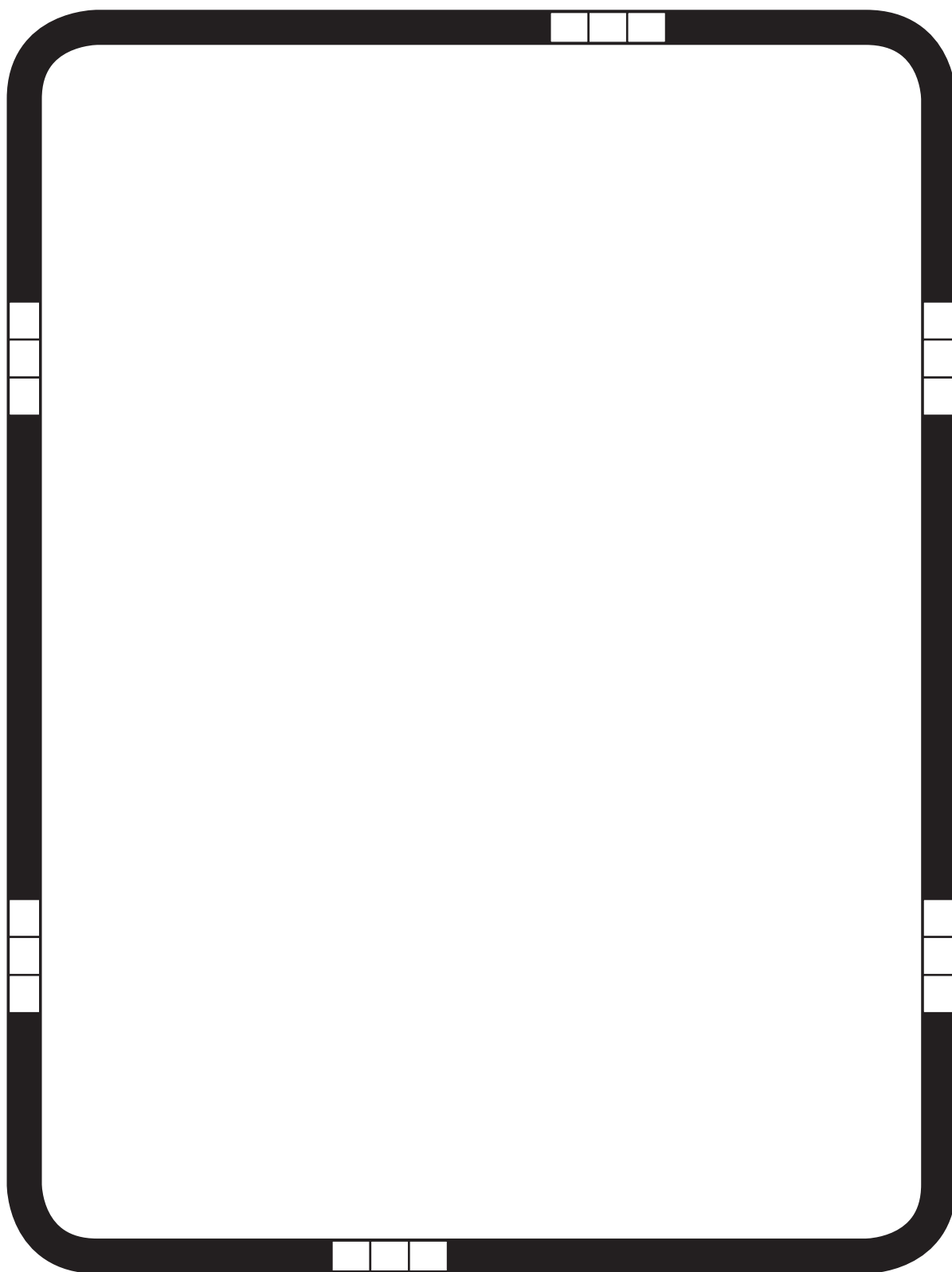


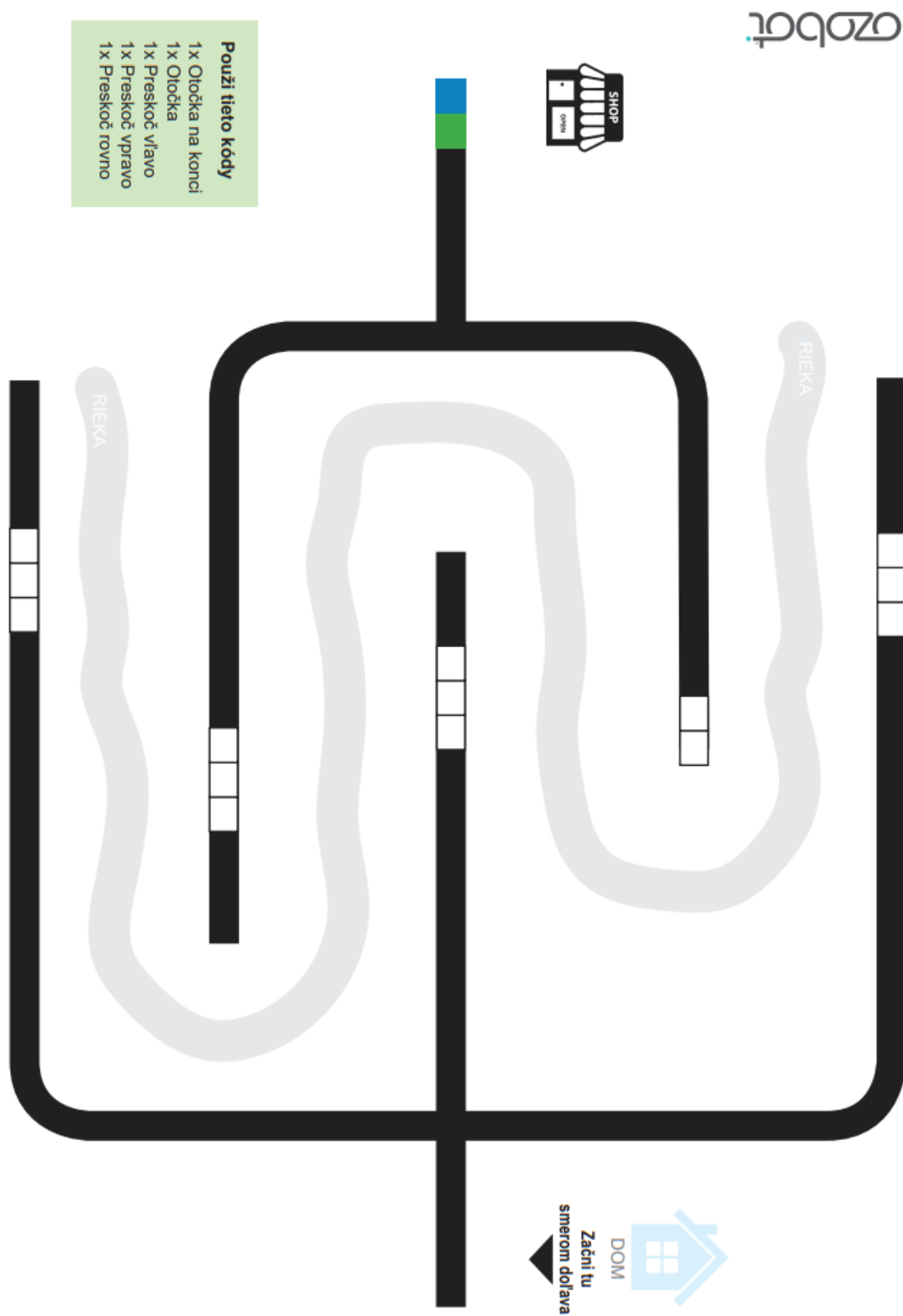
Code Bank

Použi jeden:

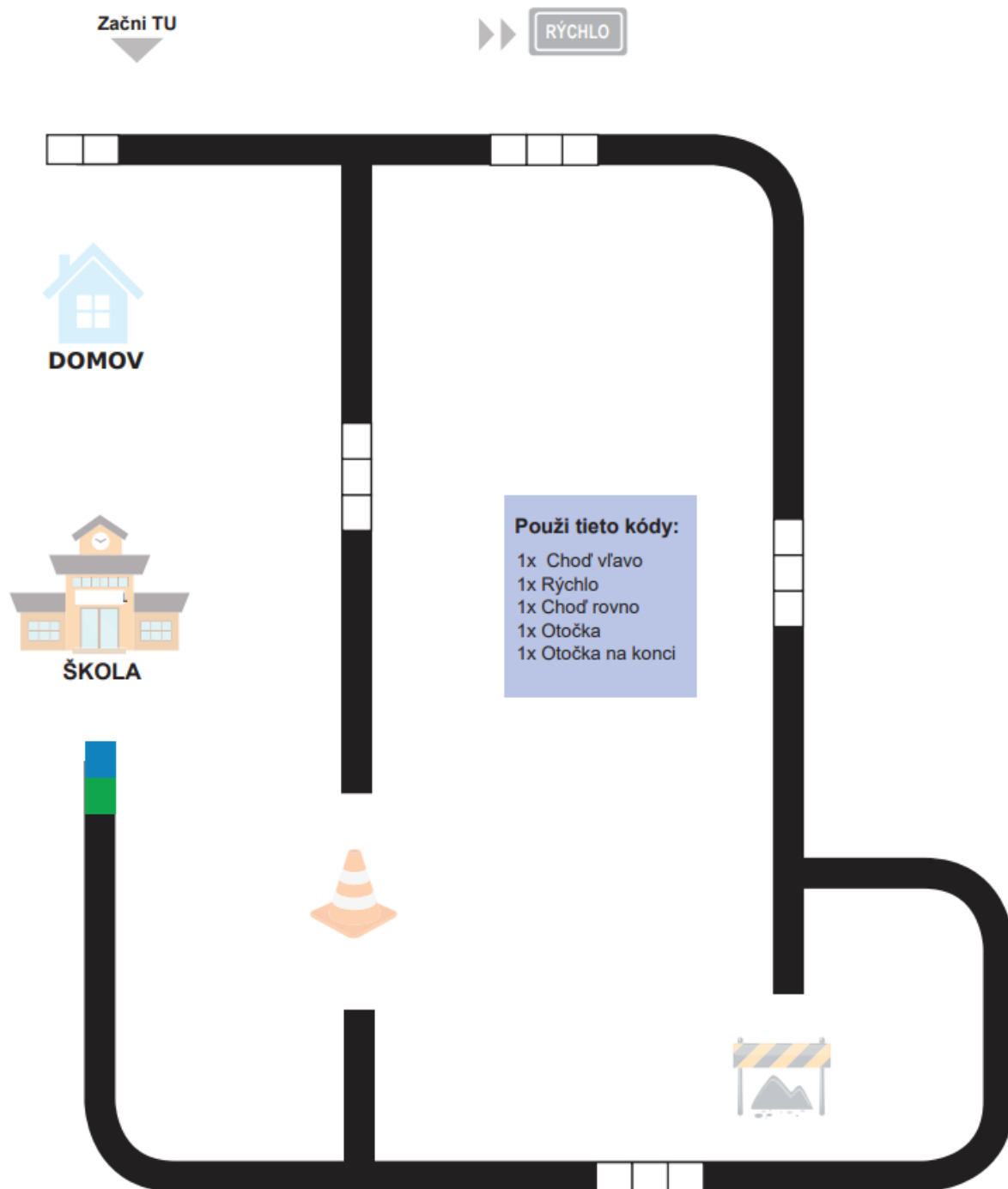
rovno vpravo

 preskoč vľavo

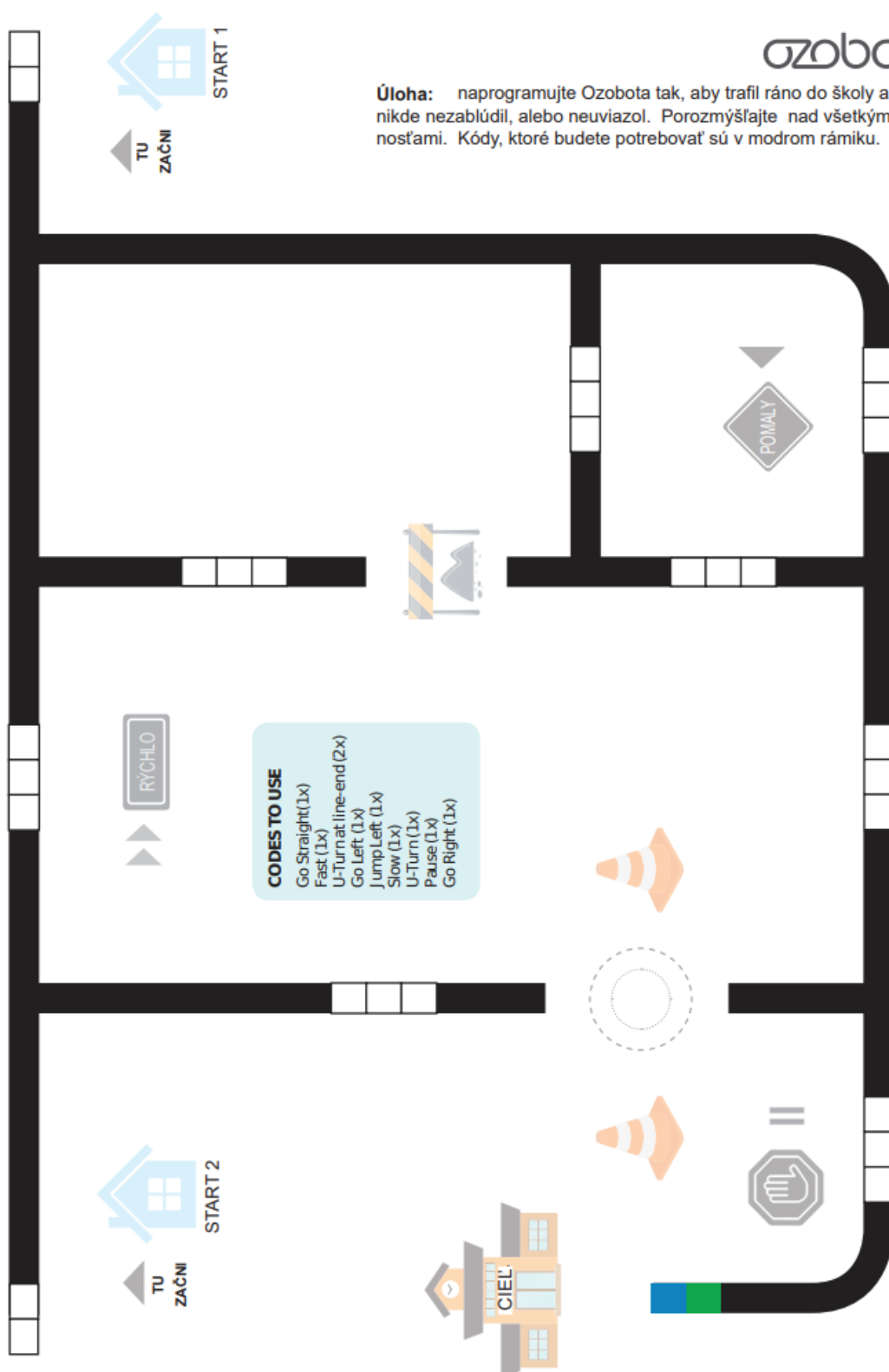




ozobot



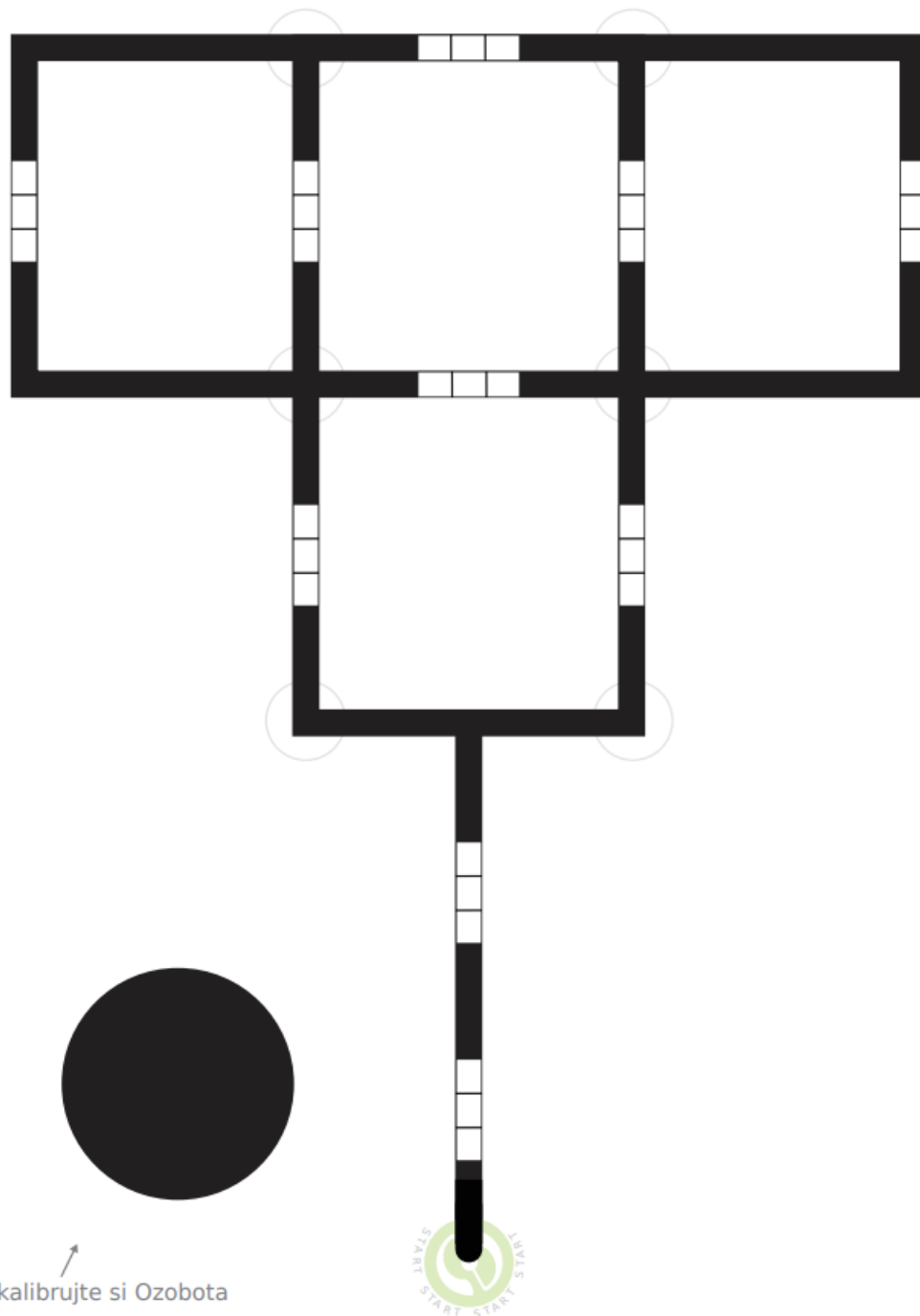
Úloha: naprogramujte Ozobota tak, aby trafil ráno do školy a pritom nikde nezablúdil, alebo neuviazol. Porozmýšľajte nad všetkými možnosťami. Kódy, ktoré budete potrebovať sú v modrom ráme.



ozobot

Úloha: naprogramujte Ozobota tak, aby trafil ráno do školy a pritom nikde nezablúdlil, alebo neuviazol. Porozmýšľajte nad všetkými možnosťami. Kódy, ktoré budete potrebovať sú v modrom ráme.

Bowling s Ozobotom



ozobot edu

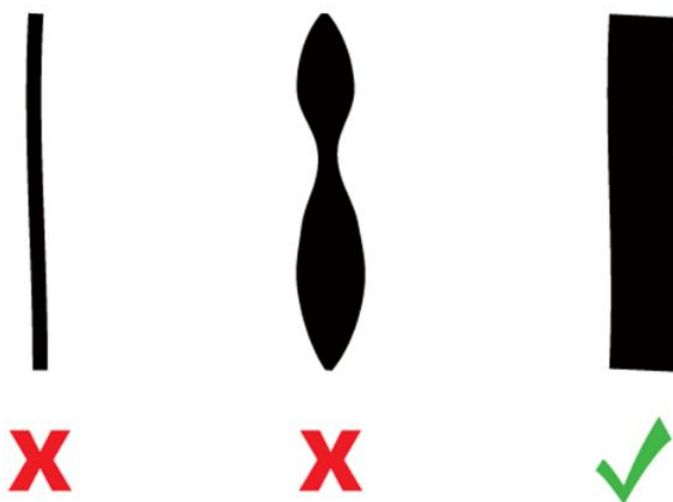
Zdroj: https://robotika.sk/ozobot/03_OzobotPracovneListy.pdf

6. PRÍLOHA D – komentované riešenie úloh pracovného listu 1

- 1) **V prvej úlohe** si deti naučia správne vytvoriť cestičku pre Ozobota spojením predkreslených čiar čiernou fixkou (viď obrázok *Prvá úloha z pracovného listu*). Čiary nesmú byť ani veľmi blízko, nesmú mať príliš ostrý uhol, deťom to ukážeme na slide (obrázok *Vysvetlenie správnej hrúbky čiary* a obrázok *Ukážky možných kriviek pre cestičky Ozobota*).



Prvá úloha z pracovného listu

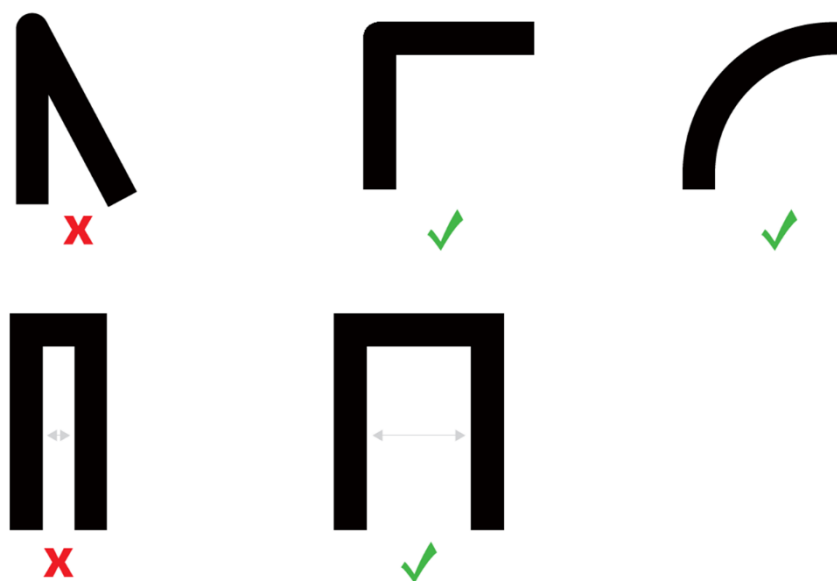


Príliš tenká

Nekonzistentná

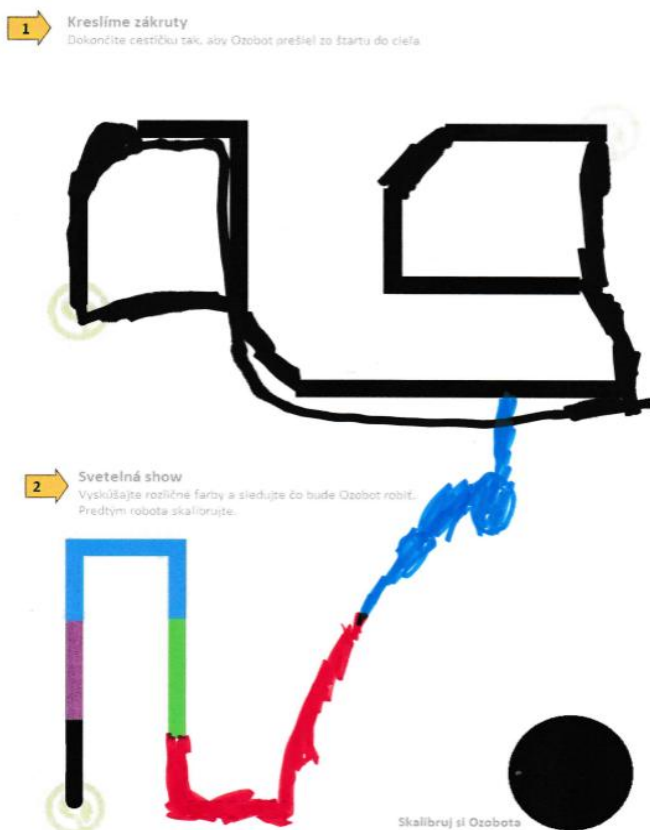
Správne hrubá

Vysvetlenie správnej hrúbky čiary



Ukážky možných kriviek pre cestičky Ozobota

Niektoré deti pracujú rýchlejšie, tie zaujmeme tým, že im ponúkame doplniť základnú cestu pre Ozobota kreatívne podľa svojich predstáv. Na nasledujúcom obrázku nižšie je príklad takéhoto riešenia. Snažíme sa, aby sme s vysvetľovaním šli rovnako pre všetky deti.



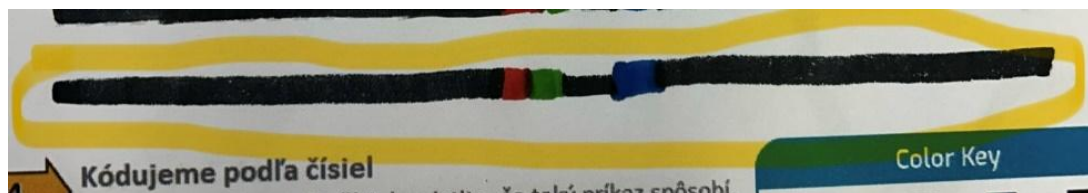
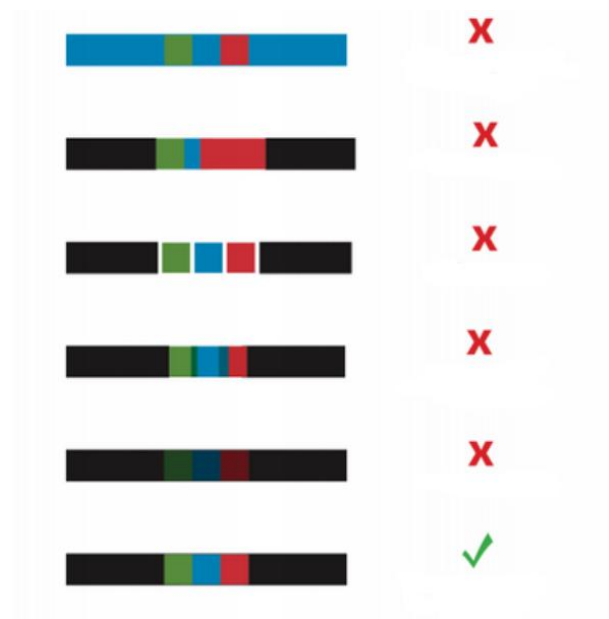
Práca 5-ročnej Ninky na workshope s oteckom a aj kreatívne ukončenie úlohy č. 1 a 2

Na obrázku Ninky vidíme jej pochopenie zadania. Sama si vyskúšala, že po príliš tenkej čiare Ozobot neprejde a začala čiaru robiť hrubšiu. Povedali sme si, že to nie je problém – sme predsa výskumníci... skúmame a chybné riešenie neexistuje, len naše praxou overená skúsenosť.

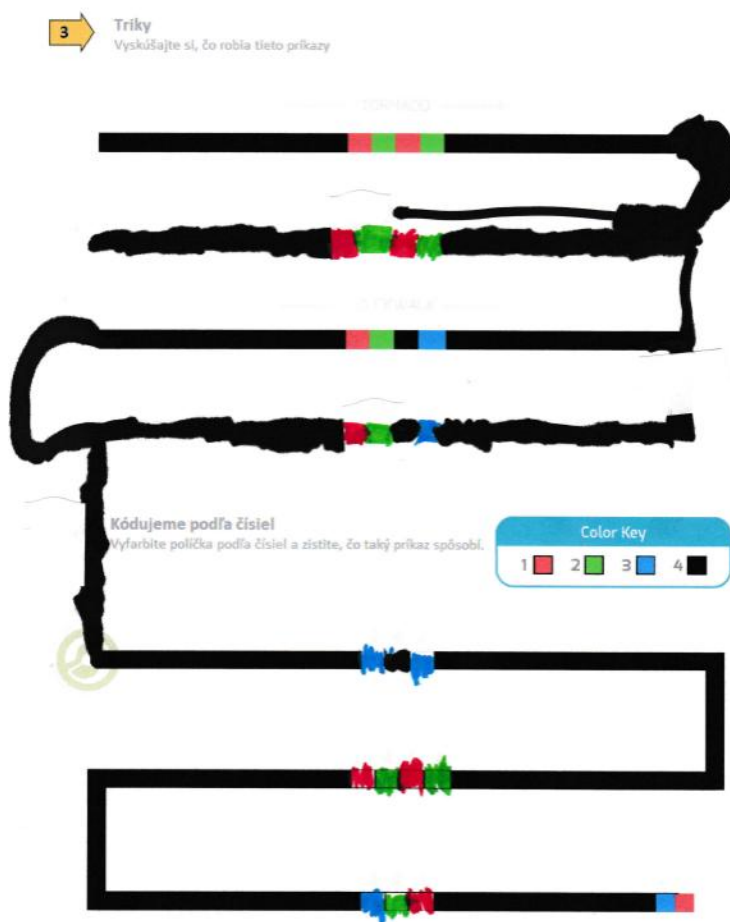
- 2) **V druhej úlohe** deti kreslia cestičky farebnými fixkami a sledujú, čo bude Ozobot robiť (Ozobot svieti podľa farby, po ktorej ide). Deti sa z druhej úlohy môžu fixkami napojiť na prvú úlohu a skúsiť vytvoriť čo najzaujímavejšie cestičky (napr. kruhový objazd).

Deti môžu tiež vyskúšať veľkosť uhla, ktorý ešte Ozobot zvládne a ktorý už nie. Povzbudzujeme ich ku kreatívnej tvorbe vlastných navrhovaných dráh. Deti treba upozorniť na to, aby cesty **neviedli** blízko kalibračného krúžku.

- 3) **V tretej úlohe** si deti vyskúšajú pripravené 2 farebné kódy: Tornádo a Backwalk (spätný chod) a pokúsia sa ich zopakovať. Vodiaca čiara musí byť čierna, kódy musia mať rovnakú dĺžku, nesmú byť medzi nimi medzierky, nesmú sa prekrývať a musia mať aj rovnakú hrúbku.



Ukážka správneho a nesprávneho kreslenia farebných kódov

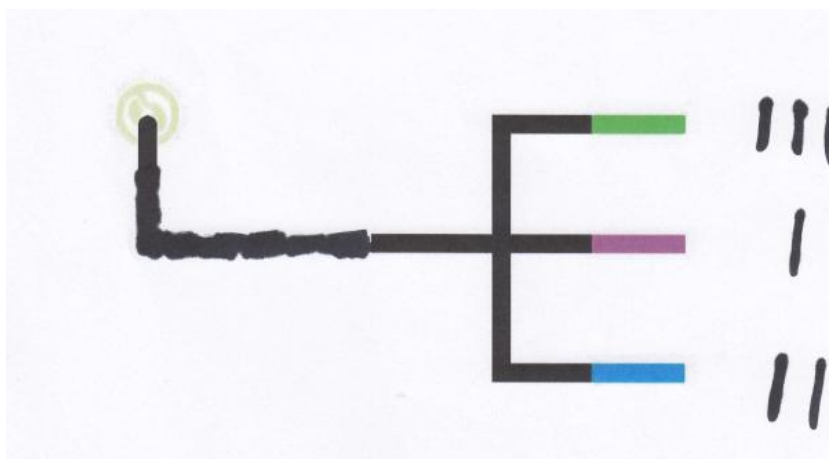


Práca 5-ročnej Ninky na workshope s oteckom, Riešenie úlohy č.3 a č.4.

Ninke sa kód niekedy nepodaril a tak sme použili opravný papierik (vid obrázok). Postupne si dávala stále väčší pozor, aby nakreslila správne kód a mala veľkú radosť keď Ozobot správne zareagoval na ňou nakreslený kód.

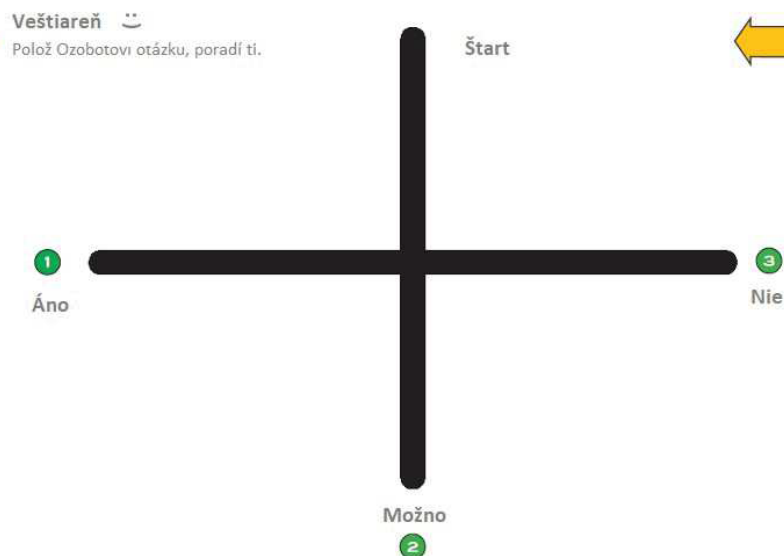


- 4) **V štvrtej úlohe** deti v pracovnom liste kódujú podľa čísel. Rozprávame sa s deťmi, aké kódy sa im podarilo vytvoriť. Opäť, rýchlejšie tvoriace deti môžu napojiť na úlohu č. 3 a vytvoriť nové kreatívne „nekončiace“ cestičky.
- 5) **V piatej úlohe** deti dokreslia pripravenú čiaru a pustia Ozobota po tejto čiare asi 5 – 6x. Po každom prejení dráhy si ceruzkou alebo fixkou označia kde Ozobot skončil. Po tom si s deťmi porovnáme ako, kde a komu Ozobot koľkokrát skončil. Vysvetlíme deťom, že tým že ho nenaprogramovali Ozobot odbočoval náhodne.



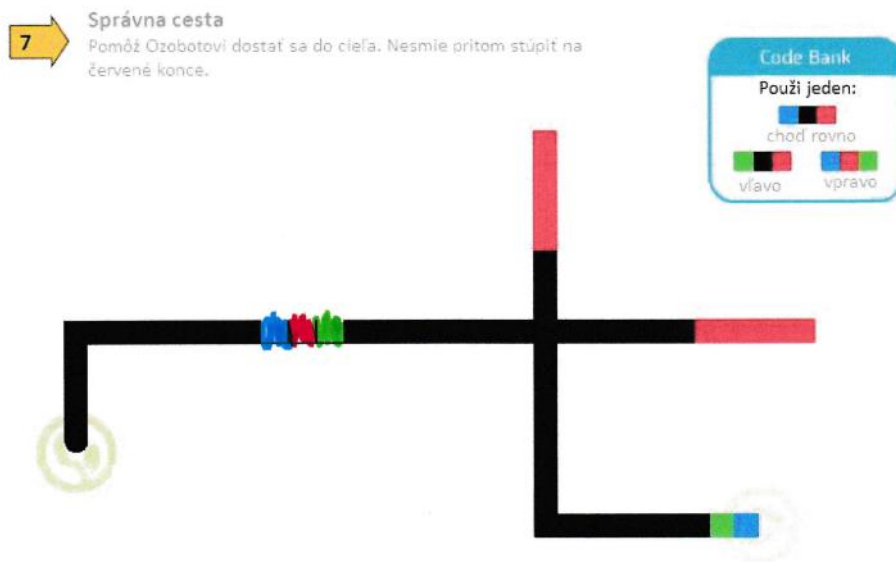
Práca 5-ročnej Ninky na workshope s oteckom – riešenie úlohy č. 5

- 6) Túto jeho vlastnosť využijeme **v šiestej úlohe**, vo veštiarni (najobľúbenejšia úloha nielen u detí). Deti si vyskúšajú, ako sa Ozobot rozhoduje bez farebných kódov. Deti majú možnosť vidieť náhodné generovanie smeru pohybu.



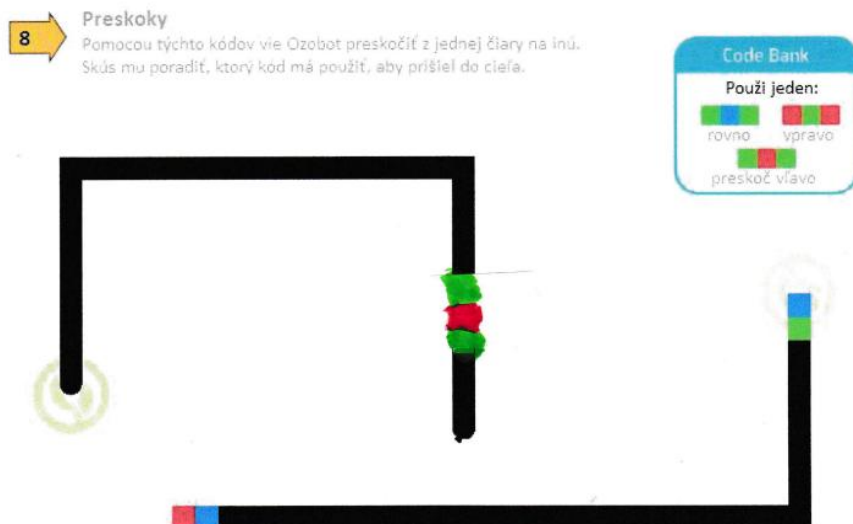
Úloha č.6

- 7) **V siedmej úlohe** má dieťa pomôcť Ozobotovi dostať sa do cieľa a nesmie pritom stúpiť na červené konce. Niektoré deti majú problém určiť správny kód, vtedy im pomôžeme natočením papiera a vysvetlením, kde má Ozobot pravú a ľavú stranu.



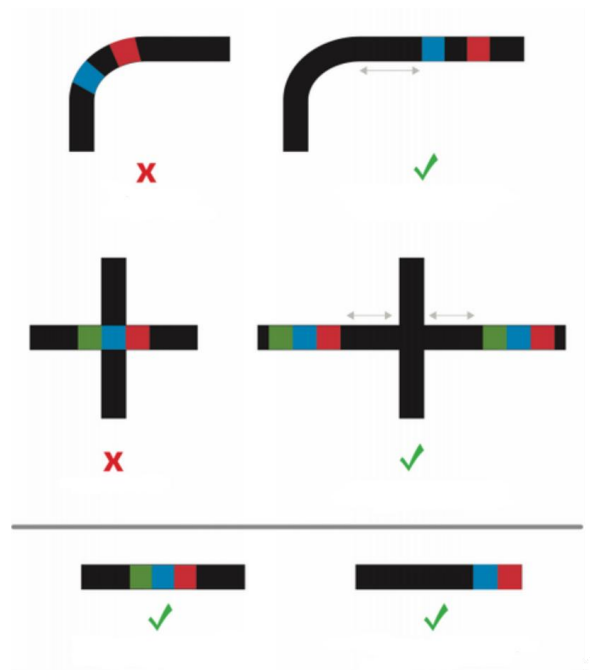
Práca 5-ročnej Ninky na workshope s oteckom – riešenie úlohy č. 7

- 8) **V ôsmej úlohe** použitím jedného z pripravených kódov pomôžu deti Ozobotovi preskočiť z jednej čiary na inú. Opäť je dôležité aby deti správne určili pravú a ľavú stranu a vybrali správny kód.



Práca 5-ročnej Ninky na workshope s oteckom – riešenie úlohy č. 8

Príbehová cesta: Posledný pracovný list slúži na vytvorenie si rozprávky pre Ozobota pomocou farebných kódov a kreatívnych kresieb detí. Pri tvorení príbehu si môžeme vytvorenými rekvizitami a vizuálnymi prvkami napr. aj vytlačenými na 3D tlačiarňi spestriť jednotlivé dielka. Výsledné trasy môžu byť jednoduché s použitím pár kódov podľa veku žiakov (napr. odboč vľavo, vpravo; urob tornádo; zrýchli alebo spomal' a pod.). Pred voľnou tvorbou upozorníme deti na zásady, že farebné kódy nekreslíme do zákrut ale v dostatočnej vzdialenosti pred alebo za zákrutou a tiež nie do križovatky, ale buď pred alebo za križovatkou.



Nesprávne a správne kreslenie kódov pri voľnej tvorbe detí

7. PRÍLOHA E – modifikácia 9. úlohy Pracovného listu

Poslednú úlohu Pracovného listu (tvorba príbehu) môžeme modifikovať napríklad pre:

- výuku prvouky:

Na čistý papier si deti buď samostatne, alebo v dvojici nakreslia plánik okolia svojej školy. Doplnia doň vodiace čiary a kódy pre správne naprogramovanie robota (napríklad kódy vpravo, vľavo, skok vpravo, skok vľavo, otočka v slepej ulici o 180° a návrat). Dokreslia si objekty.

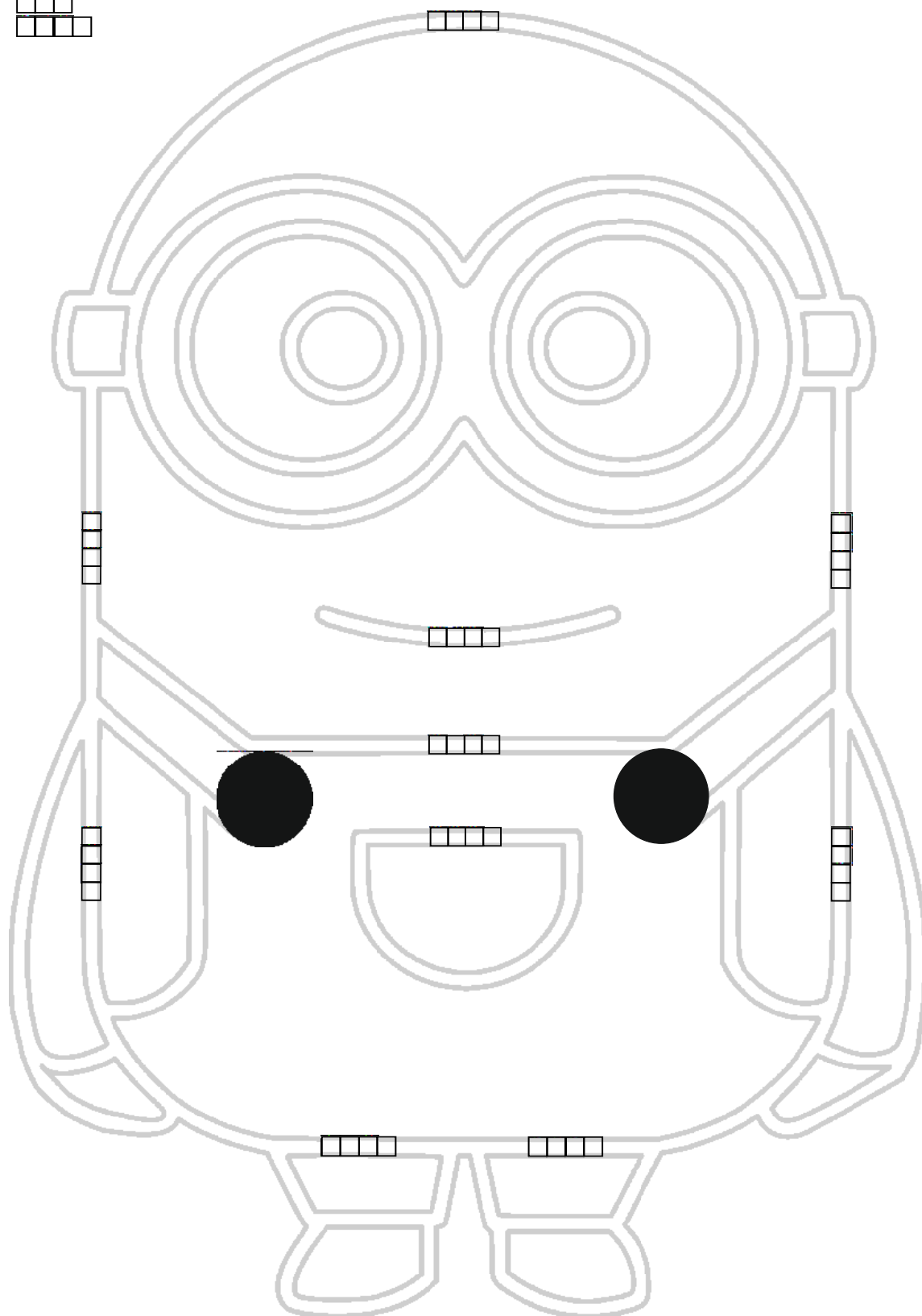
- výuku matematiky (geometrie):

Na čistý papier si deti kreslia vodiaci dráhu pre Ozobota pod uhlami určenými lektorom, alebo sa pomocou rôznych uhlov snažia vytvoriť čo najzaujímavejší objekt.

- výtvarnú výchovu:

Rozdáme pripravenú predtlačenú cestu mimoňa (Príloha F), deti si dokreslia zaujímavé prostredie a doplnia farebné kódy, najmä rôzne preskoky z čiary na čiaru.

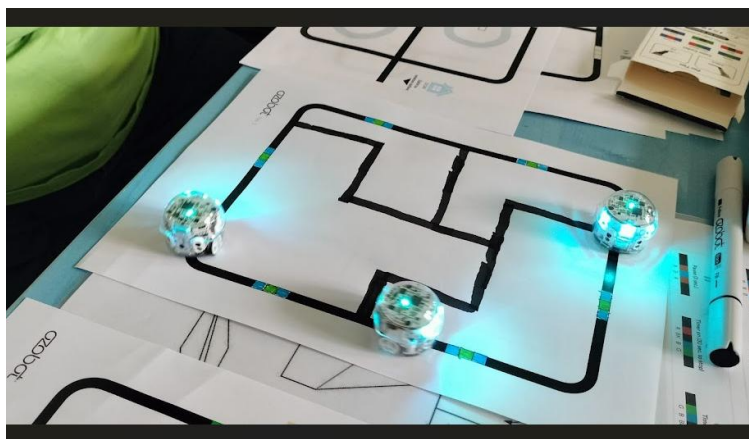
8. PRÍLOHA F – pracovný list „Cesta mimoňa“



(zdroj: autori metodiky)

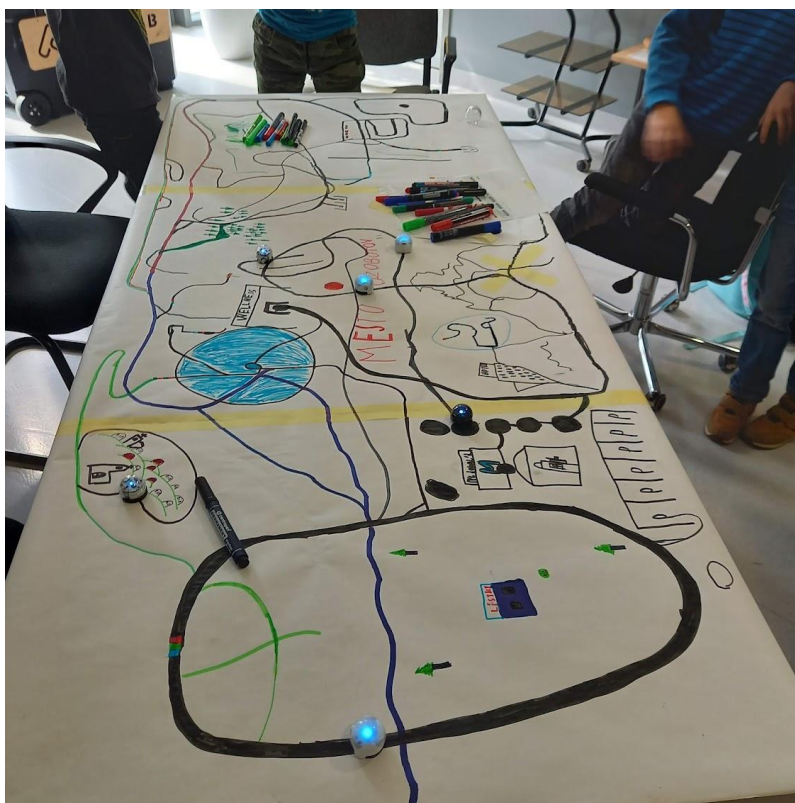
9. PRÍLOHA G – príklady z praxe

1) Individuálne príbehy



Realizácia úlohy 9 pracovného listu – tvorba vlastného príbehu (zdroj: autor)

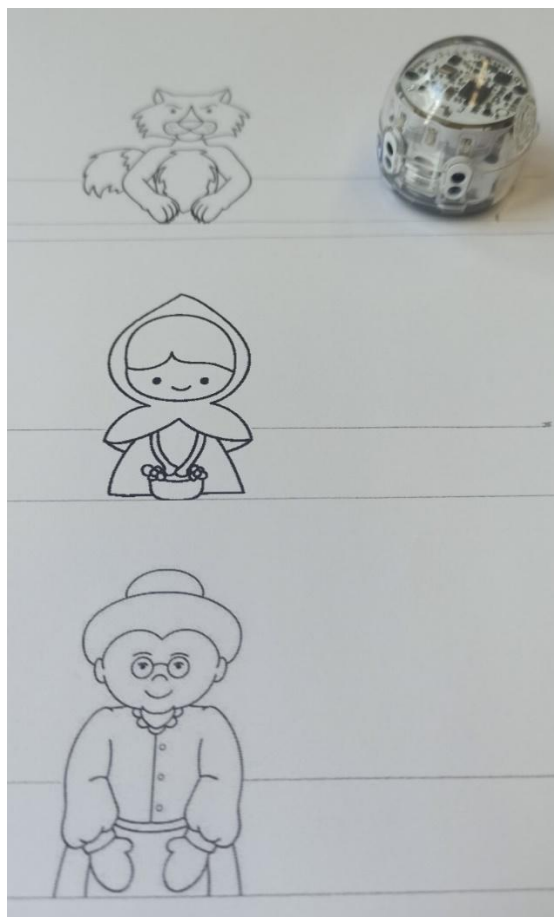
2) Práca v skupinách



Skupinová práca – mapa mesta (zdroj: autor)

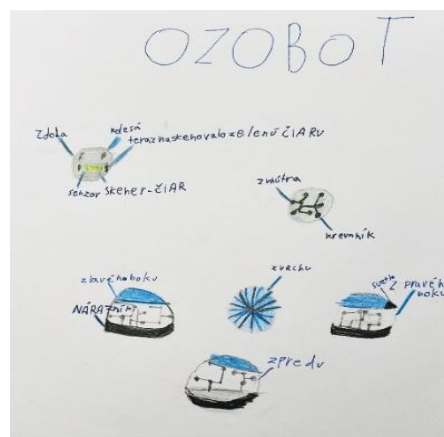
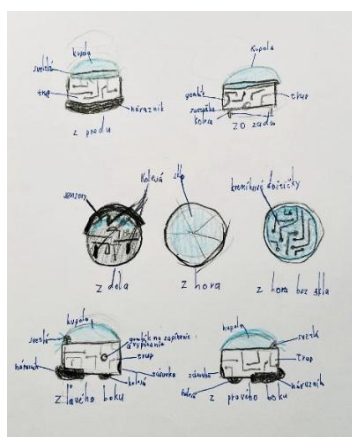
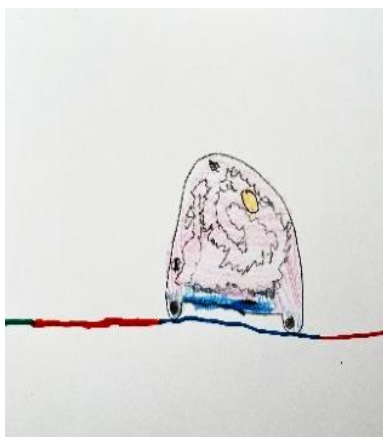
3) Výtvarná časť – kostýmy pre Ozobota

Ak si deti vyberú rozprávku „Červená čiapočka“, môžu vytvoriť kostýmy pre Ozobotov, ktoré budú pripomínať Červenú čiapočku, vlka a babičku. Papierový kostým by mal byť približne 5 cm vysoký, s pásikom na uchytenie postavičky o dĺžke 12,5 až 13,3 cm a šírke 1,5 cm.



Príklad nákresu kostýmov pre Ozobota k príbehu o Červenej Čiapočke (zdroj: autor)

4) Nakresli si Ozobota



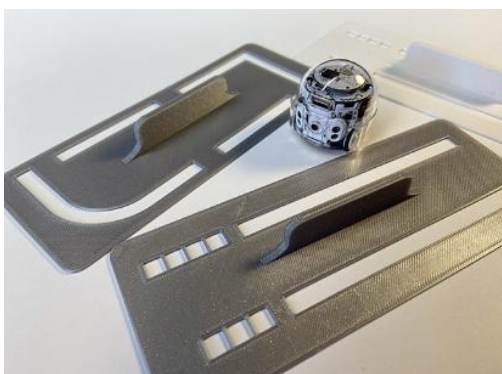
*Zobrazenia Ozobotov z rôznych perspektív žiakov v MŠ a ZŠ z pripravovaného príspevku
(zdroj: mailová komunikácia prof. Dr. Dušana Kostruba, Ph.D. – DETI A OZOBOTY –
REMINESCENCIE PRVÉHO KONTAKTU z workshopov realizovaných vo FabLabe CVTI SR)*

10.PRÍLOHA H – linky na vytlačenie z 3D tlačiarne

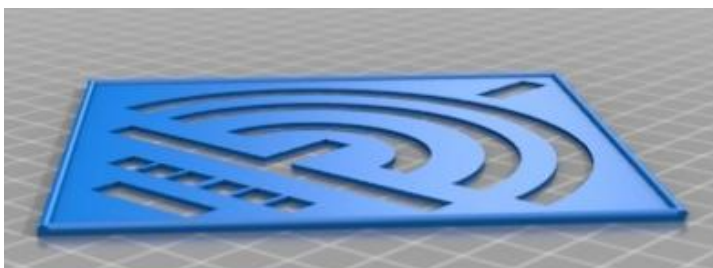
<https://www.thingiverse.com/thing:6807322>



<https://www.thingiverse.com/thing:5417147>



<https://www.thingiverse.com/thing:2979208>



<https://www.thingiverse.com/thing:2987924>

