

Aktivity pro výuku s robotickou hračkou VEX 123



Mgr. Filip Tomíček

6.1 HOW TO

Úvodní aktivita byla pojata jako instruktáž práce s robotickou učební pomůckou VEX123 a prostředím VEXcode. Jelikož byla pro všechny žáky školy práce s roboty naprostou novinkou (Robotické pomůcky máme teprve od letošního (2022/2023) školního roku.), bylo potřeba ve všech třídách připravit úvodní hodiny. Žáci pracovali samostatně s VEX123 a s počítačem. Z důvodu, že tato aktivita byla zaměřena na seznámení s pomůckou, žáci neměli takový prostor pro samostatnou práci, jako tomu bylo v dalších aktivitách. Z důvodu, že ve většině času žáci pracovali společně se mnou, používám v textu této kapitoly často první osobu množného čísla, anebo píšu o sobě.

6.1.1 Cíle aktivity

1. Seznámit se s prací s roboty VEX123
2. Seznámit se s prací v prostředí VEXcode.

6.1.2 Postup

Na začátku hodiny proběhlo uvedení do tématu robotiky.

V následující části jsme se seznámili se základním ovládáním robotů (zapnutí, vypnutí), ale žáci si vyzkoušeli i jednoduché programování pomocí tlačítek na robotech. Vyzkoušeli si krátké úlohy samostatně i v kooperaci se spolužákem.

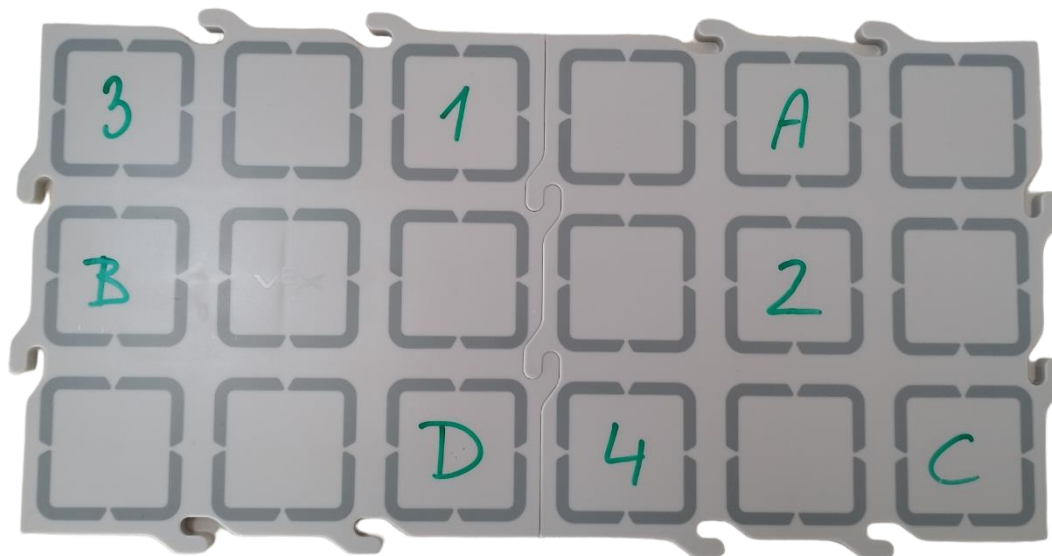
Následně se přešlo k práci s programovacím prostředím VEXcode. Vyzkoušeli jsme si připojení robota. Hledali bloky, které znají ze Scratch a ty, které jsou specifické pro prostředí VEXcode. Žáci následně plnili triviální úkoly vyžadující programování v prostředí VEXcode.

V poslední části jsme se věnovali základnímu používání optického senzoru, proměnné a konzole.

6.1.3 Řešení

Při programování pomocí tlačítek žáci sestavovali jednoduchý program – robot měl projet 5 bodů na dlaždici, zatroubit na nich a skončit v původní (startovací) pozici. V práci se spolužákem dělali téměř to samé. Jeden z žáků začínal na číslici 4 a následně projížděl od A do D. Jeho spolužák začínal na D

a projížděl od 1 do 4. Program měli zahájit zároveň. Museli řešit, aby nedošlo ke kolizi.



Obrázek 13 Herní plocha pro úlohu s koordinací dvou robotů

S žáky jsme se pokusili najít společné a rozdílné bloky s prostředím Scratch. Seznámili jsme se s bloky, které ze Scratch neznají (například „pokud“; while cyklus). Následně si žáci sestavili jednoduché pohybové scénáře včetně cyklů (například jízda do čtverce) a používali i příkazy z kategorie „vzhled“ nebo „zvuky“.

V prostředí VEXcode jsme si vyzkoušeli vytvořit proměnné a vlastní bloky (podprogramy). Následně jsme se pustili do práce s konzolí a vyzkoušeli si „tisk“ textu a čísel přímo napsaných do parametru, tak i vypsání proměnných.

6.1.4 Reflexe proběhlé aktivity

Na začátku vyučovací hodiny byly třídy překvapené, co za tašky s sebou nesou. Počáteční „nezájem“ zmizel s prvním popojetím a zatroubením robota, které jsem žákům ukázal.

Žáci poměrně rychle přijali způsob ovládání pomocí tlačítek. Bylo až humorné pozorovat, jak se někteří vztekají, když museli dokola mazat a zadávat pokyny.

Při práci ve dvojici šlo o koordinaci – žáci nesměli programovat na vlastní pěst, ale spolupracovat, i když každý programoval svého robota.

S prostředím VEXcode nebyl žádný problém – žáci si ho původně zaměnili za samotný Scratch. Orientace v aplikaci VEXcode a používání bloků byly samozřejmostí, které nepotřebovaly dlouhé vysvětlování.

Ačkoliv se setkali s používáním senzorů poprvé, nedělalo nikomu příliš velké problémy přijít na to, jak funguje. To samé platí o použití konzole.



Obrázek 14 Úvodní hodina v běžné učebně

Takovouto aktivitu je samozřejmě nutné provádět, když se s robotickou pomůckou žáci setkávají poprvé.

6.2 Bludiště bez zdí

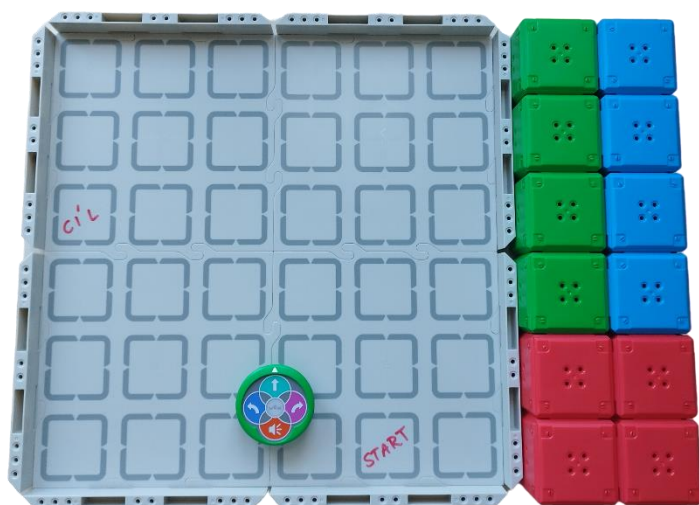
Žáci během této aktivity pracovali s robotickou pomůckou VEX123 a s programovacím prostředím VEXcode. Během práce rozvíjeli zejména své algoritmizační a programovací schopnosti. Aktivita byla koncipována na jednu vyučovací hodinu. Žáci pracovali na části úkolů jednotlivě a na části ve skupinách.

6.2.1 Cíle aktivity

1. Čtení programu.
2. Modifikace již vytvořeného programu.
3. Využití podprogramů.

6.2.2 Postup

Během prvního úkolu pracoval každý žák s vlastním robotem a zařízením, které je vhodné na programování robota. Ve třídě se dle počtu přítomných vytvořilo několik skupin jednotlivců – skupiny byly vytvořeny z důvodu, že by pro každého jednotlivce nebyl dostatek herních prvků (dlaždice, mantinely, kostky). Každá skupina dostala přidělenou hrací plochu, složenou ze 4 dlaždic obehnanou mantinelem a 5 kostek ze sady VEX IQ od každé z barev (červená, zelená, modrá). Každý z žáků dostal předem připravený program a zjednodušený plánec hrací plochy na trénování trasy. Cílem prvního úkolu bylo dostat robota ze startu do cíle pomocí dodaného programu. V programu byly připraveny 3 různé podprogramy pro základní barvy (RGB). Robota šlo ovládat pouze pomocí barev.



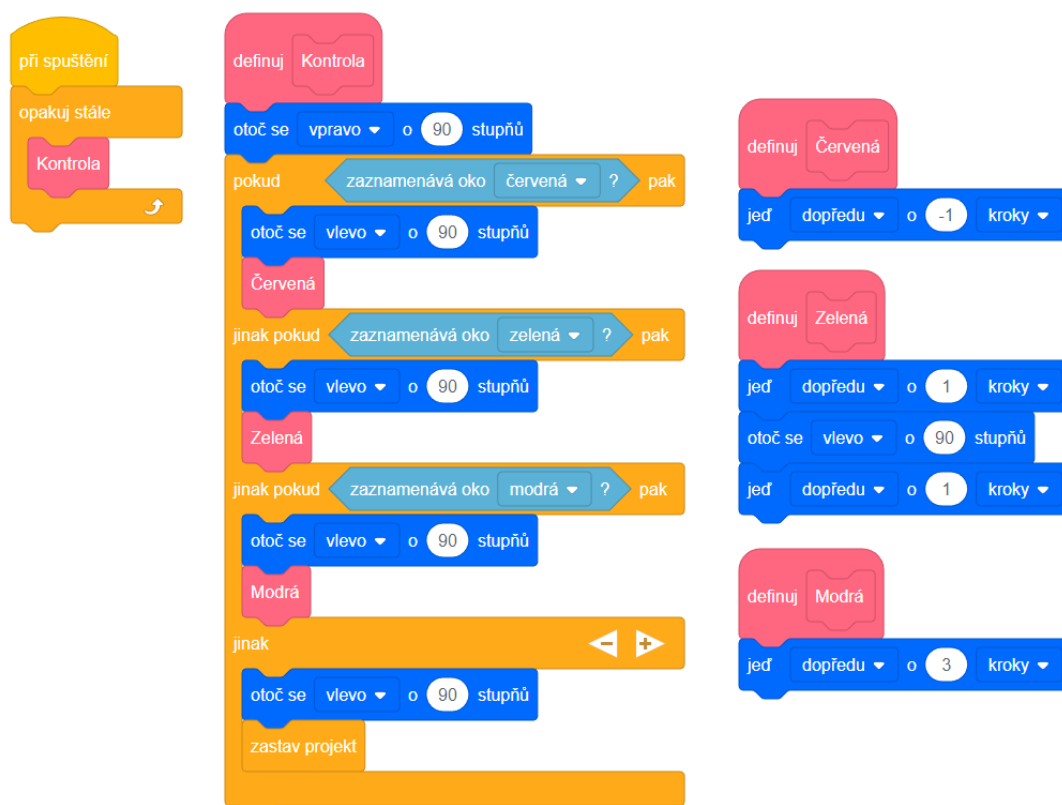
Obrázek 15 Základní herní plocha pro 1. úkol 2. aktivity

Druhým úkolem byla příprava vlastního „bludiště“ ve skupině pro zbylé žáky.

6.2.3 Řešení aktivity

Jednou ze slabin robotické učební pomůcky VEX123 je, že optický senzor směřuje zejména do prostoru přímo před robota. „Nějakou“ barvu podložky zaznamená, ale má problém ji rozpoznat – zejména „blízkost“ (hue) zelené a modré tyto barvy dělá naprosto nepoužitelné.

Z tohoto důvodu bylo nutné uzpůsobit program k tomu, aby robot barvu hledal vždy napravo od sebe a před vykonáním sekvence pohybů (resp. pohybu) se vrátil do původního směru. Tato komplikace však byla i jedním z faktorů, se kterými museli žáci počítat – napravo od robota musí být vždy volné místo pro uložení barevné kostky a zároveň položením kostky vzniká překážka na cestě.

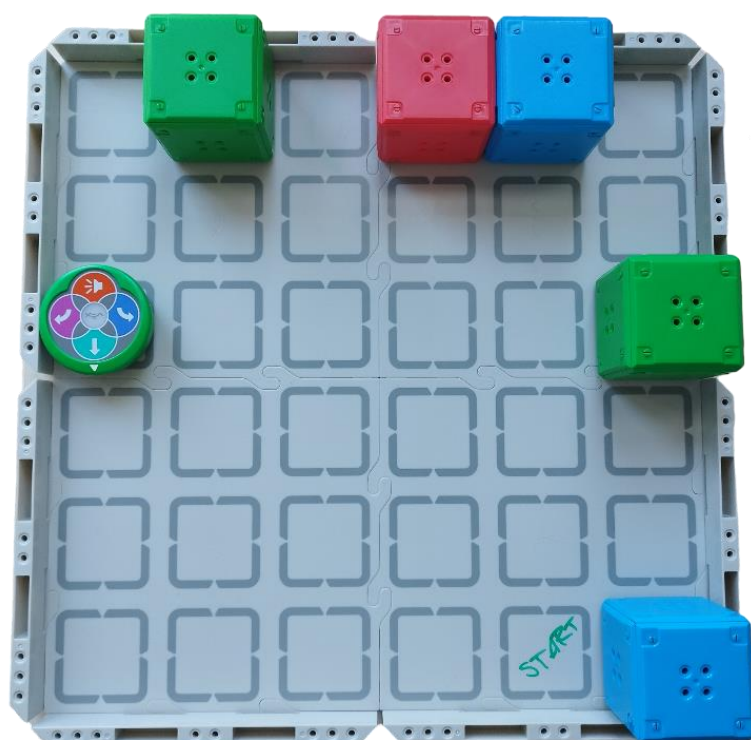


Obrázek 16 Připravený program pro 1. úkol 2. aktivity

Na startovním poli si žáci mohli robota umístit do libovolné startovní polohy odpovídající řádkům, či sloupcům. Bylo zapotřebí, aby robot celou trasu projel

najednou – pokud nedošlo k nalezení „barvy“, program ukončil. Kromě správného řešení šlo také o využití co nejmenšího množství kostek.

Při správném řešení s nejmenším počtem položených kostek jich žáci použili 5 (1 červenou, 2 zelené a 2 modré). Robota nasměrovali směrem vzhůru (na sever; z pohledu z vrchu). Robot v cíli směřoval naopak dolů (na jih) ze stejného pohledu.



Obrázek 17 Řešení 1. úkolu 2. aktivity

Tvorba druhého úkolu byla značně individuální. Při práci na podprogramech pro jednotlivé barvy bylo nutné žáky nabádat, aby se nejednalo o jednoduché pohyby, ale také o žádné složité sekvence pohybů. Bylo také nutné dbát na testování a hledání i jiných možných řešení.

6.2.4 Reflexe proběhlé aktivity

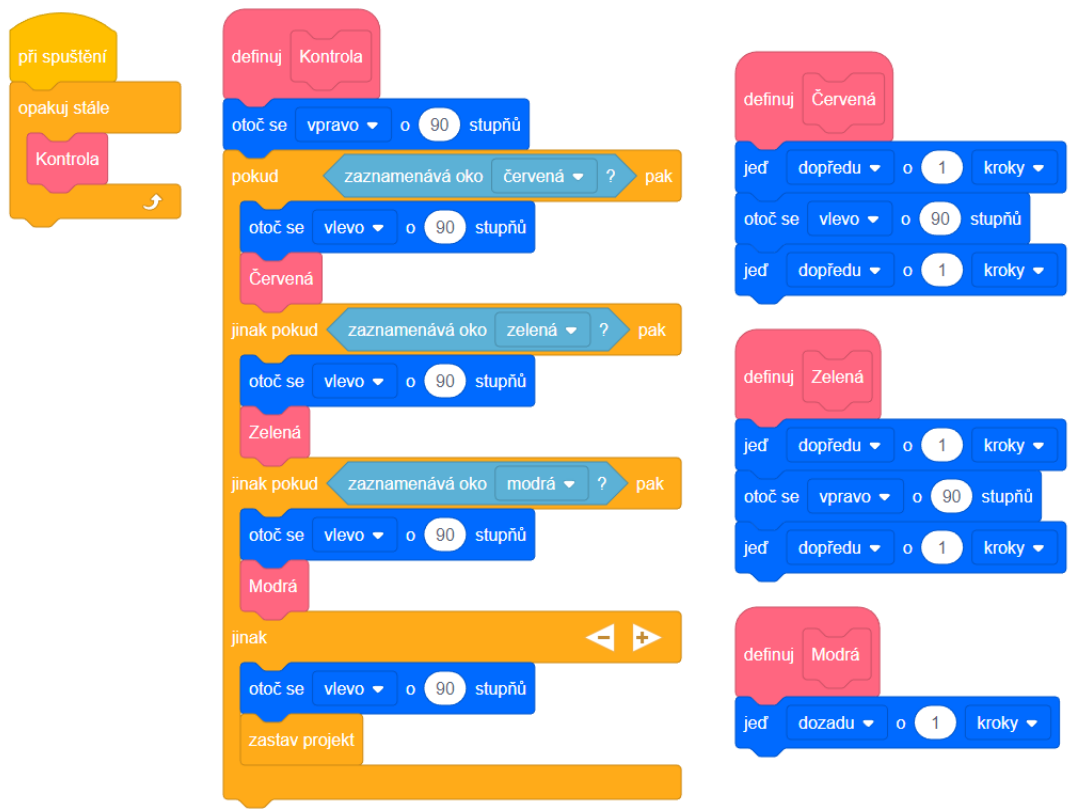
Žáci se shodli, že větší problém s přípravou vlastní úlohy měli ti, kteří si prvně určili start a cíl a až poté se snažili vymyslet kroky k jeho dosažení. Skupiny s opačným přístupem měly práci jednodušší.

Problém byl v práci ve skupince (při řešení 1. úkolu) u jedné herní plochy. Žáci museli někdy zbytečně čekat, než si zbytek vyzkouší své rozmístění. Čtvercová síť herní plochy může být vytištěna i na papíře a místo barevných krychlí lze použít barevný papír přeložený do „áčka“ – poučení pro příště.

Zejména z důvodu, že žáci v této aktivitě nevytvoří žádný nový program a pouze upravují scénář, který obdrželi, je možné polemizovat nad tím, zda je vhodná pro využití v 8. ročníku. Aktivitu jsem vyzkoušel také v jedné ze tříd 6. a 7. ročníku. V obou třídách byly obdobné „výsledky“, jako ve třídách 8. ročníků. Nutno podotknout, že obě třídy mají za sebou už znalosti z prostředí Scratch z minulého roku, takže se v prostředí VEXcode orientovaly bez problémů. Jelikož se 8. ročník setkává s „novou informatikou“ a robotikou poprvé, domnívám se, že není s touto úlohou problém. Do budoucna ji však zařadím spíše do nižšího ročníku.



Obrázek 18 Příklad řešení 2. úkolu 2. aktivity – plocha



Obrázek 19 Příklad řešení 2. úkolu 2. aktivity – program

6.3 Počítadlo

K plnění úloh byla používána robotická pomůcka VEX123 a programovací prostředí VEXcode. Rozvíjely se při ní kompetence a určené RVP ZV informatiky - „Algoritmizace a programování“ a „Data, informace a modelování“. Aktivita byla koncipována na jednu vyučovací hodinu. Žáci byli během práce rozděleni do dvojic (v případě „lichosti“ žáků, byla vytvořena trojice).

6.3.1 Cíle aktivity

1. Vytvoření programu k řešení zadaného úkolu.
2. Vymyšlení alternativního řešení ke splnění daného úkolu.
3. Využití optického senzoru.
4. Práce s konzolí.

6.3.2 Postup

Dvojice před plněním úkolů dostaly tyto pomůcky: dva roboty VEX123, dva notebooky, 4 kostky od každé z barev (červená, zelená, modrá) a 2 dlaždice spojené do herní plochy ohraničené mantinely. Tato aktivita byla zaměřena zejména na použití výstupní konzole a používání proměnných.



Obrázek 20 Základní plocha pro 3. aktivitu

V první úloze bylo úkolem pomocí robota spočítat počet polí na herní desce. Tento údaj se měl následovně vypsat do konzole v programu VEXcode.

Oba roboti byli používáni při druhé úloze. Cílem druhé úlohy bylo počítání ujetých kol. Jeden robot jezdil po „okruhu“ a druhý mu kola počítal. „Jezdící“ robot projížděl naprogramovanou trasou (okruhem). Tuto cestu měl projet na náhodný počet kol (mezi 2 a 6). „Počítající“ robot měl za nás ujetá kola druhého robota kontrolovat a průběžně v reálném čase vypisovat počet ujetých kol („čárkovat“).

Třetím úkolem bylo vytvořit z robota počítadlo barev. Robot byl postaven doprostřed jedné dlaždice. Do bloků okolo něj (ne však diagonálně) byly umístěny barevné krychle. Robot se 12krát otočil, počítal a vypisoval aktuální barvy. Po ukončení opakování počty vytiskl do konzole.



Obrázek 21 Herní plocha 3. úkolu 3. aktivity

6.3.3 Řešení aktivity

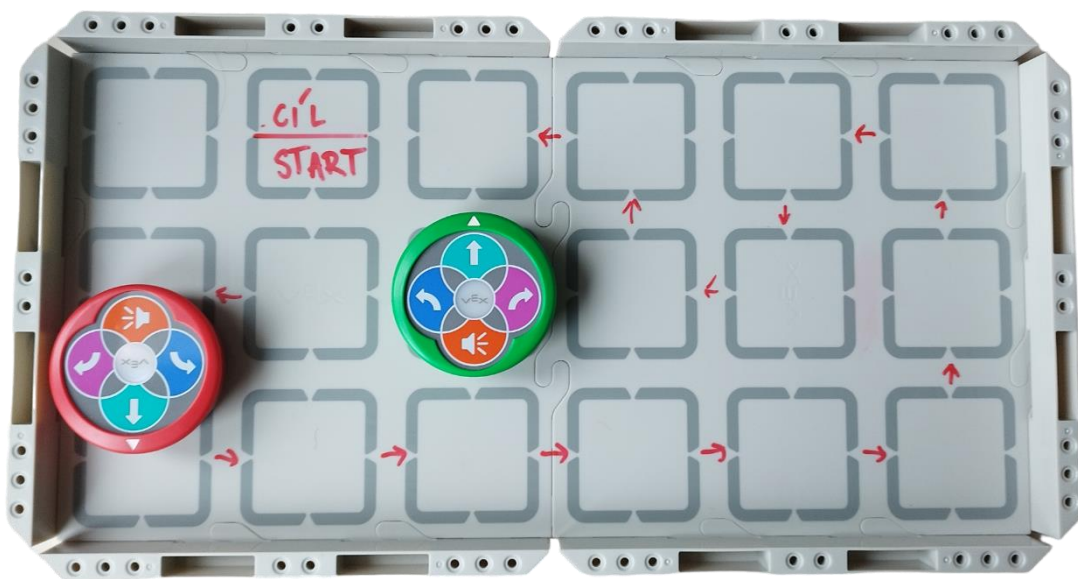
Žáci tvořili program, který měl spočítat počet polí na herní ploše. Nesměli používat opakování s pevným počtem opakování a ani jakékoliv bloky, kde by

počítali samotní místo robota. Jelikož byla herní plocha opatřena mantinelem, bylo možné použít opakování s podmínkou. Jednotlivé kroky se poté přičítaly k proměnné. Tuto proměnnou bylo následně nutné vypsát do konzole. Nejjednodušším a nejelegantnějším řešením se jeví to, které trochu nutí přemýšlet jiným způsobem – herní plocha má tvar obdélníku a počet polí je roven součinu počtu délky a šířky. Scénář počítá s použitím dvou proměnných a operátoru „násobení“ (Obr. 22).



Obrázek 22 Použití součinu pro počítání polí

Jeden z robotů měl naprogramovanou jízdu podle určitého okruhu. Každá ze skupin si měla zvolit cestu vlastní. Jak již bylo zmíněno, celá trasa byla opakována náhodným počtem opakování. Druhý robot mezitím sloužil jako počítadlo projetých kruhů toho prvního. Scénář měl být nastaven tak, aby tato kola tzv. „čárkoval“ - každé projeté kolo označil nějakým symbolem (čárkou).



Obrázek 23 Příklad řešení 2. úkolu 3. aktivity – plocha

Obrazovka

| Senzory | |
|----------|--|
| | |
| Proměnné | |
| | |

PŘIDAT SEZNAMY

III

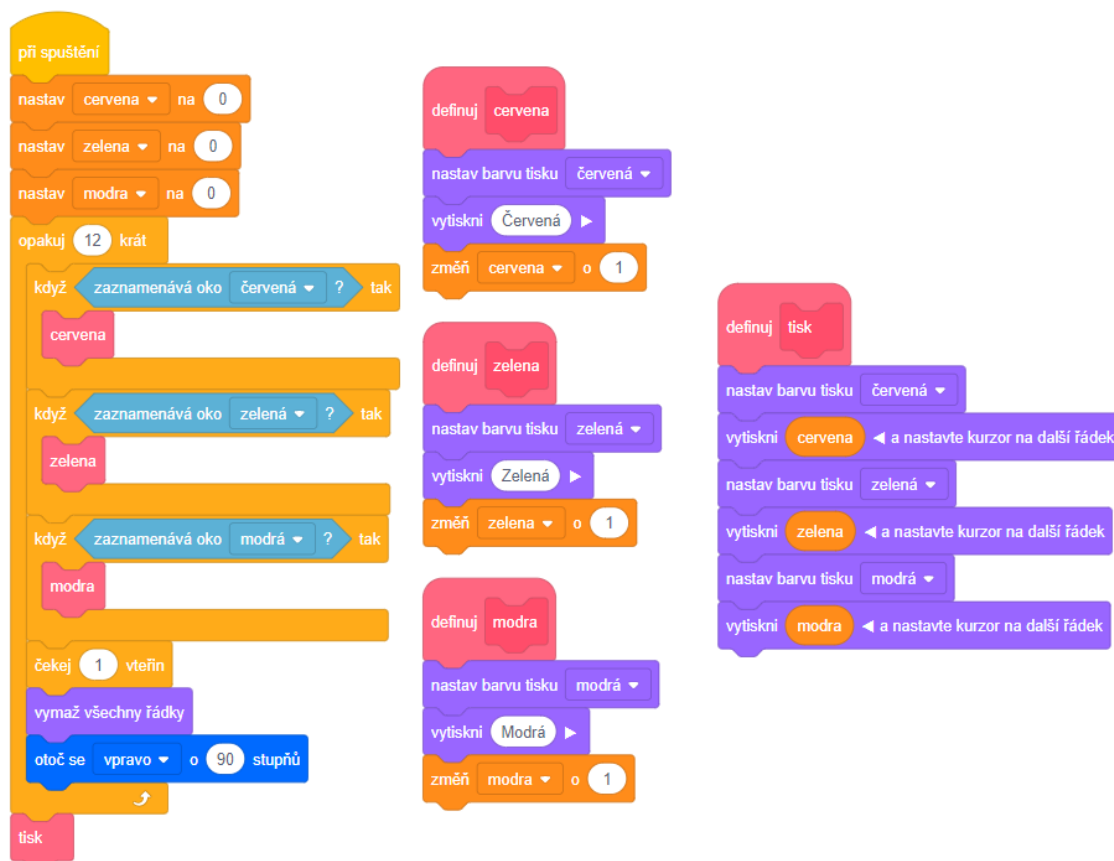
VYMAZAT
ULOŽIT
ZKOPÍROVAT DO SCHRÁNKY

```

při spuštění
opakuj stále
  když nalezlo oko objekt? tak
    vytiskni 1
    čekej 2 vteřin
  
```

Obrázek 24 Příklad řešení 2. úkolu 3. aktivity – program (počítání kol)

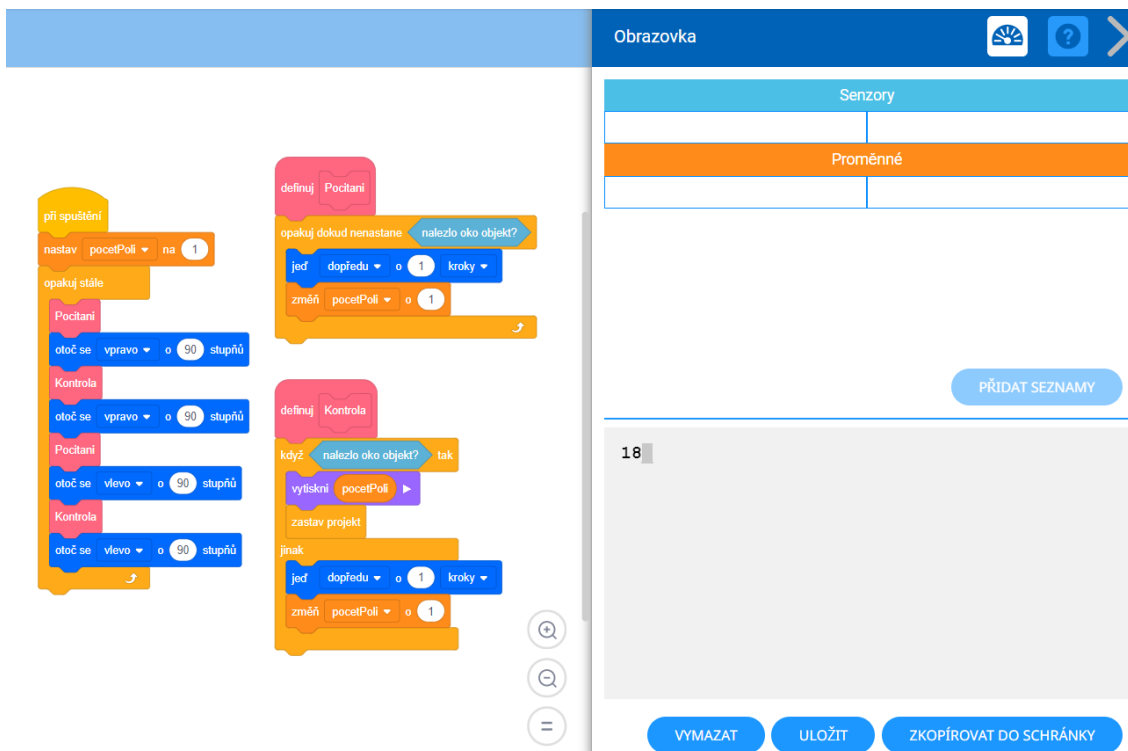
V posledním úkolu robot zaznamenával počet nalezených různobarevných kostek a zároveň vypisovat aktuální stav. Žáci náhodně měnili kostky na již zkontrolovaných místech. Pro každou z barev byla vytvořena proměnná. V konzoli byla nastavena i různá barva textu, která korespondovala s barvou kostky.



Obrázek 25 Příklad řešení 3. úkolu 3. aktivity

6.3.4 Reflexe proběhlé aktivity

Po počátečních komplikacích – žáci nevěděli, jak mají uchopit zákaz počítat kroky nebo opakování – se pustili do brainstormingu až někoho napadlo použití opakování s podmínkou. Díky tomuto nápadu všichni začali tvořit. Nikdo z žáků nevyužil mnou dříve v popsané řešení. Všichni se snažili projet a napočítat všechna pole. Pár skupin se „zacyklilo“ ve špatně zvoleném cyklu, ale netrvalo dlouho a z tohoto problému se „vymotali“.



Obrázek 26 Příklad řešení 1. úkolu 3. aktivity

Žáci přicházeli s různými okruhy pro své roboty. Plně využili svou fantazii. Nesetkal jsem se ani s jediným nudným „čtvercem“. Většina žáků byla až zaskočena jednoduchostí programu pro počítajícího robota.

Poslední úkol opět nedělal žádný problém. Párkrát se však „méně zručným“ žákům povedlo při výměně kostek „rozbourat“ svou herní plochu a museli proto opakovat svůj program od začátku. To se stávalo zejména z důvodu rychlého otáčení robota a krátkého času na výměnu kostek. Stačilo přitom použít blok „čkej“ a vše si zpomalit.

Aktivita byla zábavná (i pro mě). Žáci si vyzkoušeli práci s konzolí a zároveň si rozšířili schopnosti algoritmizace a programování. Na konci hodiny jsem žákům sdělil, jak mohli mimo jiné řešit první úlohu (použití součinu) - velkým překvapením pro mne bylo, že více než polovina netušila, o čem to mluvím. Nejsmutnější na celé věci bylo to, že pár žáků ani netušilo, co to je součin.

6.4 Díra v plotě

Při práci na následující aktivitě byla využita robotická učební pomůcka VEX123 a prostředí VEXcode. Aktivitě byla věnována jedna vyučovací hodina. Žáci byli během práce rozděleni do dvojic (v případě „lichosti“ žáků, byla vytvořena trojice).

6.4.1 Cíle aktivity

1. Vytvoření programu k řešení zadaného úkolu.
2. Modifikace již vytvořeného programu.
3. Využití optického senzoru.

6.4.2 Postup

Pro každou dvojici byla připravena robotická pomůcka VEX, počítač (nebo iPad, či tablet), dvě dlaždice herní plochy, mantinel a 5 překážek (kostek, herních prvků ze sady VEX IQ). Dlaždice se spojily dohromady a na jeden z konců byl umístěn mantinel, vytvořila se tak naše pracovní plocha. Překážky, umístěné v prostřední řadě, tvořily pomyslnou zeď, ve které byla díra. Překážky se mohly přesouvat – bylo proto třeba na to robota připravit a naprogramovat ho tak.

Počáteční úkol počítal s vytvořením programu pro robota. Na základě tohoto programu se robot musel dostat z jedné strany zdi skrze díru na druhou stranu a následně do cíle. Start se nacházel u jednoho rohu a cíl byl na protější straně. Cíl byl situován na straně herní plochy, na které byl přítomen mantinel.

Ve druhé části byla žákům situace ztížena tím, že byl odstraněn mantinel. Žáci tak museli při řešení hledat jinou možnost, jak dostat robota do cílového čtverce na dráze.

Pro úspěšné řešitele byl připraven úkol navíc. Měli zajistit, aby robot po dosažení do cíle svítil zeleně. Pokud do cíle nedorazil, LED podsvícení mělo svítit fialovou barvou. Z tohoto důvodu byla skupinám, které plnily tento úkol, poskytnuta další překážka.

6.4.3 Řešení aktivity

Při řešení bylo nutné použití optického senzoru, který hledal překážku v prostřední řadě. Robot měl vždy zkontrolovat, zda před ním na středové pozici

není zeď. Pokud překážku našel, přesunul se dál na vedlejší pole a opět zopakoval kontrolu. Nalezení prázdného pole bylo signálem pro projetí na druhou stranu. Docházelo tak k větvení programu a žáci tak byli donuceni používat bloky „když – tak – jinak“. K pohybu do cíle měl být opět využit optický senzor.



Obrázek 28 Program k 1. úkolu 4. aktivity



Obrázek 27 Program k 2. úkolu 4. aktivity

Úpravou dráhy (odstranění mantinelu) byla odebrána možnost využití optického senzoru k snadnějšímu dokončení úkolu. Žáci museli přijít s jiným řešením. Jelikož bylo herní pole omezené velikostí a byl i omezený a přesně daný počet překážek. Nabízelo se například využití proměnné, která měla počítat kroky robota, nebo využití více větvení v programu.

Poslední (bonusový) úkol počítal s úpravou předchozího programu – přidáním bloků, které ovládají podsvícení prostředního tlačítka na robotovi, nebyly jedinou potřebnou úpravou. Ve všech předchozích programech se počítalo s

tím, že překážek je méně než bloků. Nemohlo tedy dojít k situaci, že se robot nedostane do cíle. Nešlo tedy použít stávající počet opakování. Pokud si tento fakt žáci uvědomili, není problém úkol zdárně splnit.



Obrázek 29 Program k úkolu navíc 4. aktivity

6.4.4 Reflexe proběhlé aktivity

Pro velkou část žáků bylo problematické zvyknout si na nutnost počítat při programování robota s náhodným rozmístěním překážek na trase. Několik dvojic se pustilo do tvorby řady (6) scénářů, které spouštěly dle situace (umístění díry) na trati. Robot však měl díru hledat aktivně a autonomně. Přítomnost mantinelu na herní ploše byla pochopena a využita.

Oproti mému předpokladu se téměř všichni žáci vydali cestou komplikovaných vnořených větvení, místo elegantnějšího řešení pomocí proměnné. Zajímavé řešení přinesl jeden z žáků, který využil operátoru absolutní hodnoty k výpočtu zbývajících počtu kroků k cíli. Je nutné podotknout, že tento žák se ve svém volném čase věnuje programování a je svým vrstevníkům na míle vzdálen ve zkušenostech s algoritmizací.



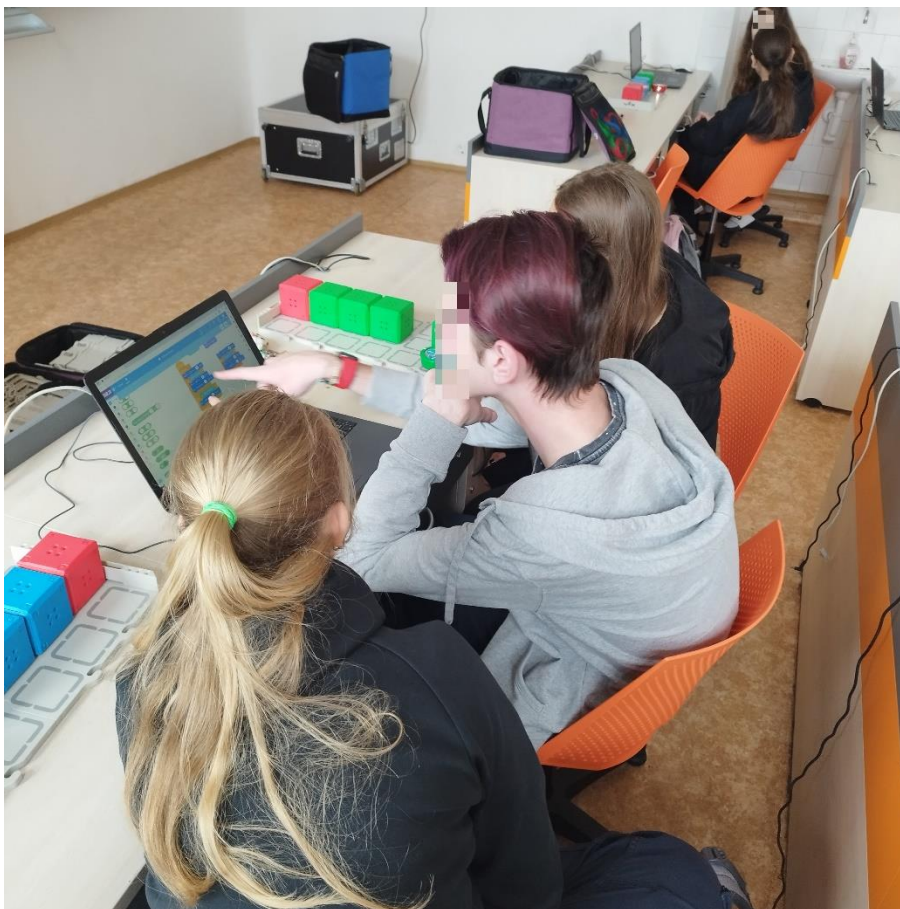
Obrázek 30 Příklad řešení 2. úkolu 4. aktivity



Obrázek 31 Příklad řešení 2. úkolu 4. aktivity

Narozdíl od druhého úkolu se můj předpoklad potvrdil u bonusové úlohy. Pro zdárně plnicí žáky nebyla problémem a zaměstnala je pouze na několik málo okamžiků.

Tato aktivita nezabrala všem celou vyučovací hodinu, jak jsem původně počítal. Rychlejší žáci se proto nudili – někteří však šli pomáhat do jiných skupin, jiní si tvořili vlastní scénáře. Pro další využití této aktivity by bylo vhodné vytvořit náročnější úkoly pro brzké řešitele.



Obrázek 32 Žáci při řešení 4. aktivity

6.5 Parkoviště

Tato aktivita vyžadovala použití robotické učební pomůcky VEX123 a prostředí VEXcode. Docházelo k rozvíjení různých kompetencí a pracovalo se s okruhy dle RVP ZV - „Algoritmizace a programování“ a „Data, informace a modelování“. Aktivita byla koncipována na jednu vyučovací hodinu. Žáci byli během práce rozděleni do dvojic (v případě „lichosti“ žáků, byla vytvořena trojice).

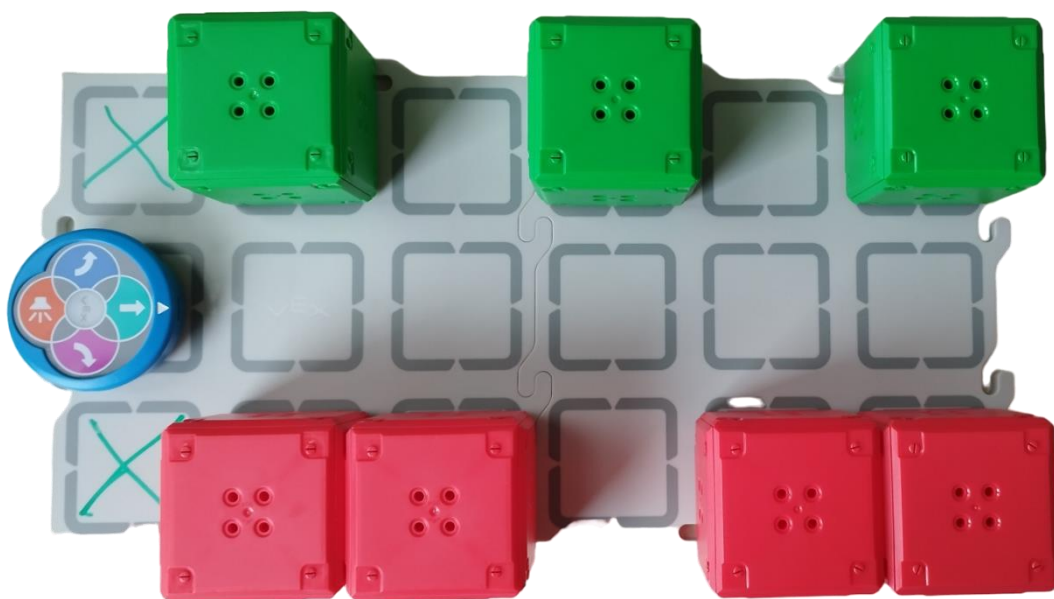
6.5.1 Cíle aktivity

1. Vytvoření programu k řešení zadaného úkolu.
2. Modifikace již vytvořeného programu.
3. Využití podprogramů.
4. Využití optického senzoru.

6.5.2 Postup

Mimo robota a zařízení, kterým žáci robota programují, dvojice dostaly dvě dlaždice herního pole a 8 herních prvků (barevných kostek), které jsou součástí školní sady robotických stavebnic VEX IQ. Tyto herní prvky v aktivitě sloužily jako překážky, lze je tedy nahradit jakoukoliv jinou věcí. Výhodou těchto kostek je velikost, která odpovídá velikosti jednoho čtverce herní dlaždice.

Během všech částí aktivity byla používána herní plocha vytvořená ze dvou spojených dlaždic, která měla simulovat parkoviště. Krajiní řady reprezentovaly parkovací místa a prostřední řada sloužila jako příjezdová cesta a k pohybu po parkovišti. Herní krychle (případně jiné překážky) představovala zaparkovaná vozítka a byla umístěna na parkovací místa, jejich umístění a počet na parkovišti se náhodně měnil. První pole (nad a pod startem) se nepovažovala za součást parkoviště.



Obrázek 33 Herní plocha k 5. aktivitě

Prvním úkolem bylo napodobení hlavního účelu návštěvy reálného parkoviště – nalezení parkovacího místa a zajištění na něj. Cílem bylo tedy vytvořit program, který najde volné parkovací místo, na které VEX následně zajede. Pro větší jednoduchost bylo využíváno pouze jedné parkovací řady. K vytvoření úkolu mě inspiroval jeden z úkolů během předmětu „Edukační robotika“, kdy měla být podobná úloha vytvořena pro vozítko sestavené ze stavebnice LEGO (v mém případě LEGO Mindstorms 51515). Oproti právě zmíněnému úkolu je tento úkol jednodušší v tom, že robot nemusí pomocí senzoru změřit, zda se do mezery vejde.

V druhém úkolu měli žáci vytvořit scénář, který spočítal obsazená parkovací místa na parkovišti na jedné straně. Počet obsazených míst byl následně vypsán do konzole.

Poslední řádný úkol předpokládal úpravu scénáře z druhého úkolu. Tentokrát měla být počítána obsazená i prázdná místa na obou stranách parkoviště.

Zdatnější skupiny mohly po splnění předchozích úkolů vytvořit do konzole plán parkoviště, který ukazoval jeho aktuální stav (volná a obsazená místa).

6.5.3 Řešení aktivity

Cílem prvního úkolu bylo vytvoření programu na parkování robota na neobsazené místo. Při tvorbě bylo potřeba použít senzoru robota, pohybových bloků, příkazu „opakuj n krát“ a bloku „když – tak – jinak“. VEX vjel na pomyslné parkoviště a hledal, kde by zaparkoval – otočil se o vlevo (případně vpravo) a zkontroloval místo před sebou. Když bylo místo obsazené, otočil se zpět a pokračoval k dalšímu místu. Pokud bylo místo volné, zajel na něj a ukončil svůj program.

Obrázek 34 Program k 1. úkolu 5. aktivity



Během řešení druhého úkolu bylo nutné vytvořit proměnnou, do které se vypisoval počet volných míst. Scénář vycházel z programu použitého v minulé úloze. Hlavní změnou bylo, že robot neměl za úkol zajíždět na volná místa, ale zaznamenat jejich počet, který se po ukončení programu vypsál do konzole.

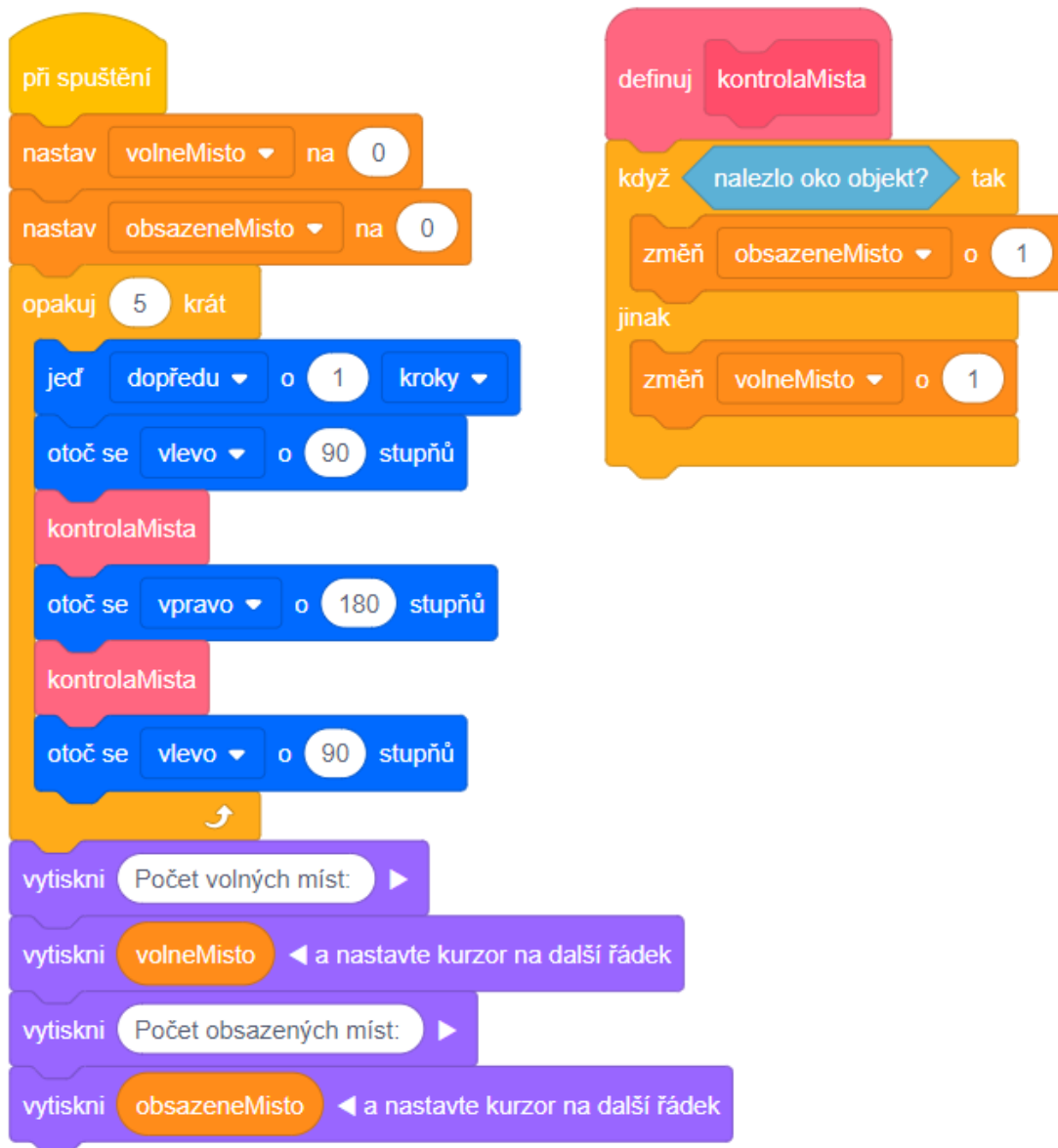


Obrázek 35 Program k 2. úkolu 4. aktivity

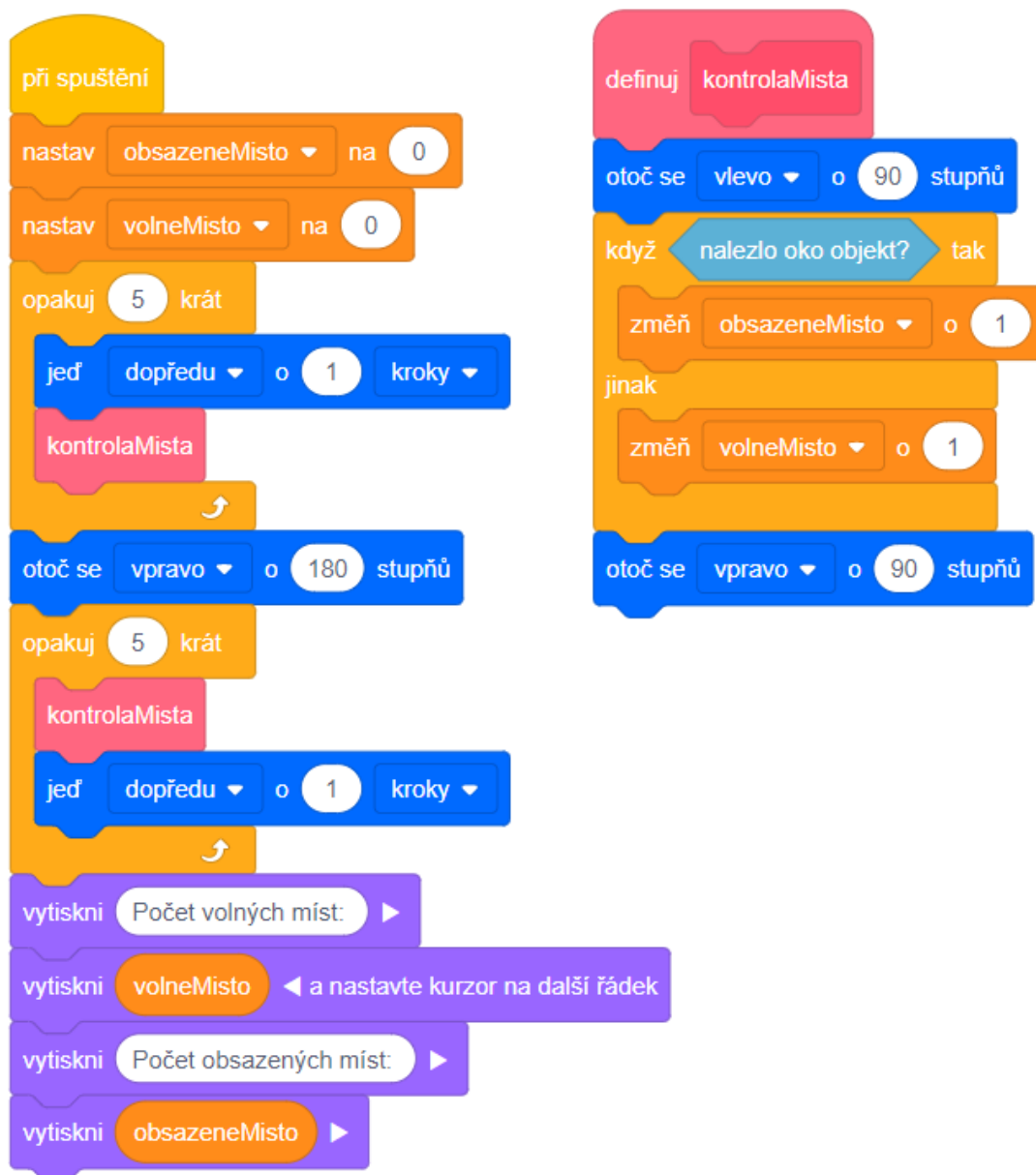
Ve třetí úloze měly dvojice scénář robota upravit, aby kontroloval obě strany parkoviště. Bylo možné kontrolovat obě strany najednou, ale také zkontrolovat jednu stranu, na konci se otočit a věnovat se straně druhé. Žáci si však museli uvědomit, že na konci parkoviště nestačí robota pouze otočit a celý program opakovat – úloha není „osově“ souměrná. Pracovali se se dvěma proměnnými – volná místa a obsazená místa. Tyto proměnné byly na konci vypsány do konzole.

6.5.4 Reflexe proběhlé aktivity

Při programování první úlohy měla část žáků problém s tím, nechat část bloku „když – tak – jinak“ volnou. Do tohoto prostoru však dávali bloky s příkazy, které neovlivňovaly průběh programu. Mezi tyto bloky patřilo například troubení, nebo svícení. Žáci na základ programu přišli velice rychle, jelikož byl podobný scénář používán v minulé aktivitě.



Obrázek 36 Program k 3. úkolu 4. aktivity – kontrola obou stran „najednou“

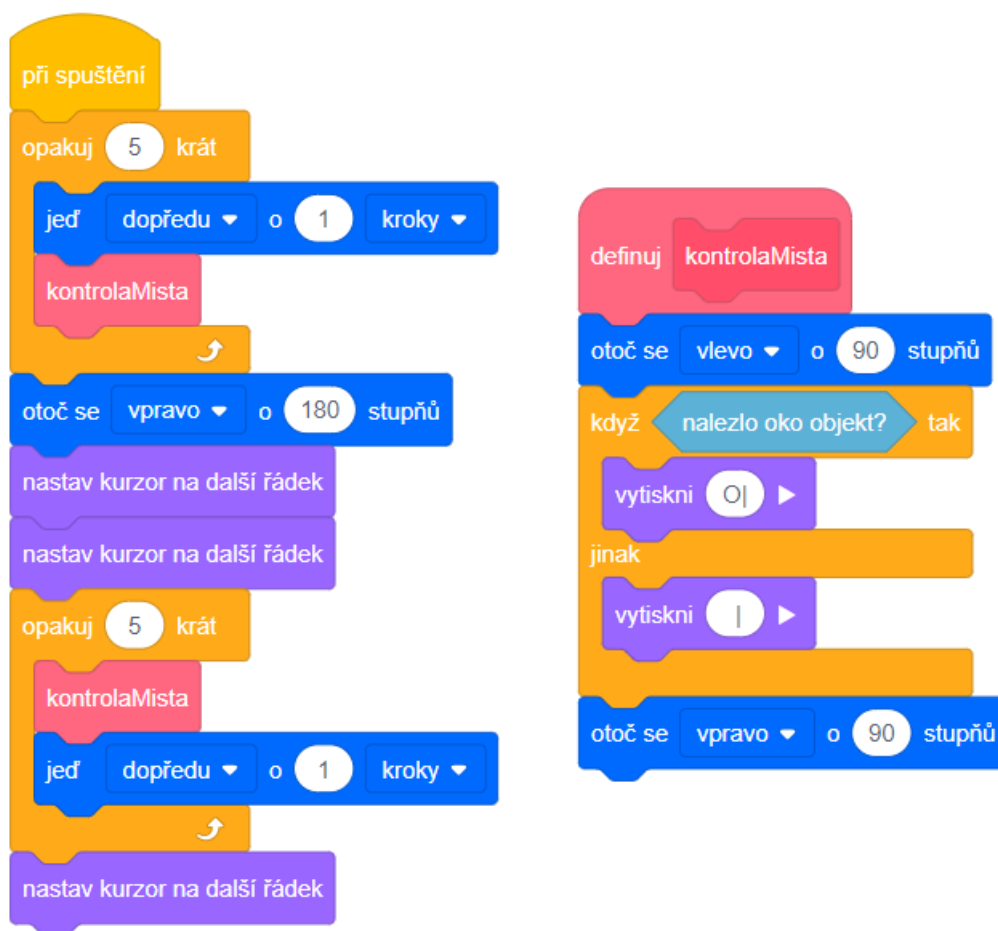


Obrázek 37 Program k 3. úkolu 4. aktivity – kontrola obou stran „postupně“

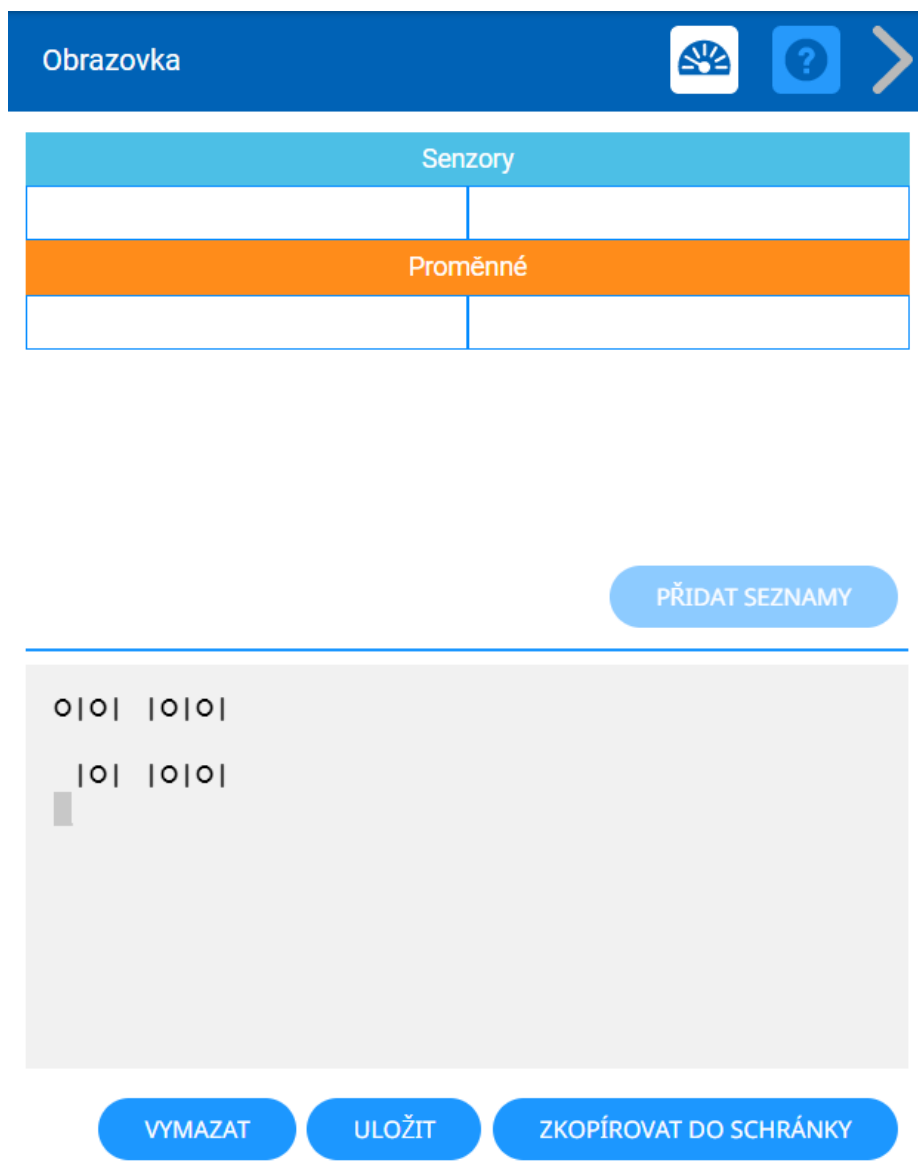
Nejpodstatnějším problémem při řešení druhého úkolu bylo rozestavení překážek na herní ploše. Dříve zmíněná výhoda (velikost jednoho čtverce) kostek od společnosti VEX byla u některých skupin do jisté míry nevýhodou. Pokud došlo k přesnému umístění na plochu, měl robot pouze velice těsný koridor pro průjezd a stávalo se, že do překážek narážel. Nic, co by se nedalo vyřešit posunutím překážky a vytvořením širší cesty. V následující hodině v paralelní třídě byl tento problém žákům již oznámen. Po stránce programování nebyl žádný zásadní problém.

Třetí úloha staví žáky před výběr způsobu úpravy programu. Jak jsem se domníval, některé dvojice měly za to, že stačí robota otočit a celý program zopakovat. Během testování na tuto chybu žáci přišli a pustili se do opravy chyby.

Do řešení bonusového úkolu se pustili všichni žáci a s přispěním kolektivní práce se podařilo přijít na program, který přibližný plánec parkoviště vytvořil.



Obrázek 38 Příklad řešení úkolu navíc 5. aktivity



Obrázek 39 Plánek parkoviště

Z celkového hlediska si dovolím hodnotit aktivitu kladně. Žáky připravené úkoly bavily a zaměstnaly je. U základních úloh byla vidět snaha pracovat samostatně ve dvojici. Pro budoucí využívání této aktivity zapřemýšlím nad náhradou herních kostek za menší překážky. Případně žáky před začátkem upozorním na vhodné umístění překážek, aby nedošlo ke komplikacím a kolizím, jako tomu bylo nyní.



Obrázek 40 Žáci při řešení 5. aktivity

6.6 Hod kostkou

V této aktivitě žáci pracovali jak se samotnou robotickou pomůckou VEX, prostředím VEXcode, ale i s tabulkovým editorem. Během této aktivity byly rozvíjeny různé kompetence a pracuje se zejména s okruhy „Algoritmizace a programování“ a „Data, informace a modelování“. Aktivita byla rozdělena do dvou vyučovacích hodin. Během této aktivity byli žáci rozděleni do dvojic (v případě „lichosti“ žáků, byla vytvořena trojice).

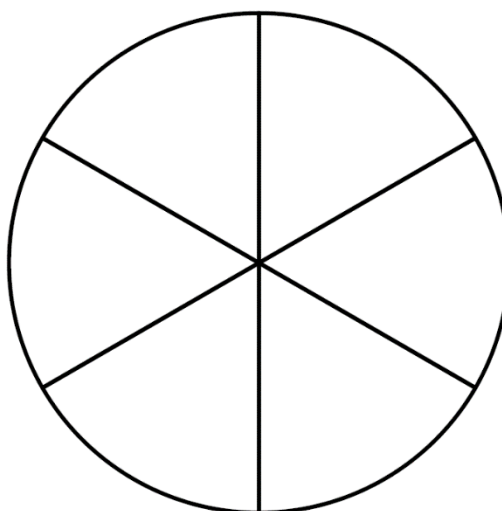
6.6.1 Cíle aktivity

1. Vytvoření programu k řešení zadaného úkolu.
2. Vymyšlení alternativního řešení ke splnění daného úkolu.
3. Nalezení jiného využití pro vytvořený program.
4. Zaznamenání a zpracování dat.
5. Vytvoření tabulky a grafu.

6.6.2 Postup

Kromě VEX123 a počítače pracovní skupiny obdržely list papíru s vytištěným kruhem rozděleným na šest stejných dílů, který měli možnost využít při řešení jednoho z úkolů.

První úkol byl zaměřen na využití robota k nahrazení klasické hrací kostky ze stolních her a skládal se ze 4 částí. První tři části se týkaly toho samého – žáci měli vytvořit programy, které „házely“ kostkou a hrozenou hodnotu nám různými způsoby sdělily. K správnému splnění prvního podúkolů bylo potřeba hrozenou hodnotu zobrazit pohybem. Jistou nápovědou pro řešení měl být poskytnutý papír s vytištěným „koláčem“ rozděleným na 6 dílů. Tato pomoc měla žáky



Obrázek 41 Kruh rozdělený na 6 stejných dílů

nasměrovat k použití náhodného otáčení na místě, kdy šipka na vrchní straně robota určí právě hozenou hodnotu. Při řešení druhé části prvního úkolu měli žáci hledat vlastní alternativu, kdy se robot nesměl dostat do pohybu. Pro zobrazení padlého čísla nesměly být použity žádné pohybové příkazy. Žáci tak byli nuceni použít alternativní řešení – použít blikání prostředního tlačítka, či nechat robota přehrávat různé zvuky. Třetí podúkol vedl žáky k použití konzole ve VEXcode 123. Robot v tomto případě vlastně nic nedělal a o „házení“ se postaral samotný program VEXcode. V poslední části úkolu měli žáci vymyslet dvě situace, kde by mohli podobný (např. úprava počtu možností) program využít.

Ve druhém úkolu měli žáci provést 25 hodů libovolně zvoleným způsobem. Padlé hodnoty zaznamenali do tabulky a následně zpracovali – vypočítali absolutní a relativní četnost hodnot padlých na „kostce“.

Závěrečný úkol připomínal z části úkol předchozí. Žáci měli simulovat dalších 25 hodů. Měli však upravit program tak, aby jim byla četnost (absolutní) padlých hodnot vypsána do konzole.

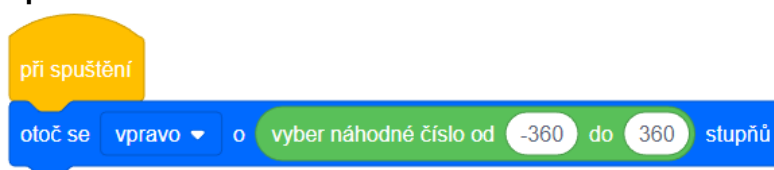
Zdatnější žáci mohli přijít s návrhem řešení vypsání padlých hodnot jiným než číselným způsobem.

6.6.3 Řešení aktivity

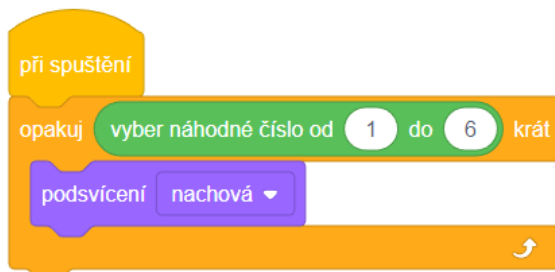
Již první podúkol prvního úkolu nabídl větší množství možností správného řešení. Společným prvkem těchto řešení bylo použití parametru „vyber náhodné číslo od x do y“. Při pochopení dříve zmiňované „nápovědy“ mělo být dalším společným prvkem všech řešení blok „otoč se vpravo/vlevo o n stupňů“. Zřejmě nejjednodušším řešením bylo použití právě pouze oněch výše zmíněných bloků. Parametr s intervalem od 0 do 360 vložený do bloku otáčení. Jednoduchým rozšířením intervalu od -360 do 360 šlo navodit i zdánlivý náhodný výběr směru, podle kterého se VEX123 otáčel. Druhá část prvního úkolu opět nabídla vícero řešení. Očekávaným řešením bylo opětovné použití parametru „vyber náhodné číslo od x do y“. V tomto případě bylo počítáno zejména s použitím světelné, či světelné signalizace a bloku „opakuji n krát“. Počet opakování pak byl dán náhodně od 1 do 6. Při hledání vhodného scénáře

pro řešení třetí části už žáci využili menší množství fantazie. Žáci jako v předešlých případech měli použít parametr „vyber náhodné číslo od x do y“ (v tomto případě $x = 1$; $y = 6$), který byl vložen do bloku „vytiskni“, který se nachází v kategorii „Vzhled -> Vzhled obrazovky“. Návrhy na využití byly značně individuální a založené na fantazii konkrétních žáků. Některé odpovědi (nejčastější nebo zajímavé) jsou zmíněny v následující podkapitole. Vždy se však jednalo o nějakou formu náhodného výběru.

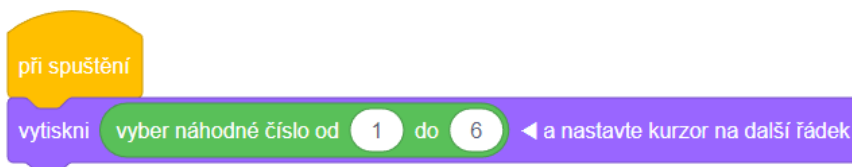
1. podúkol



2. podúkol



3. podúkol



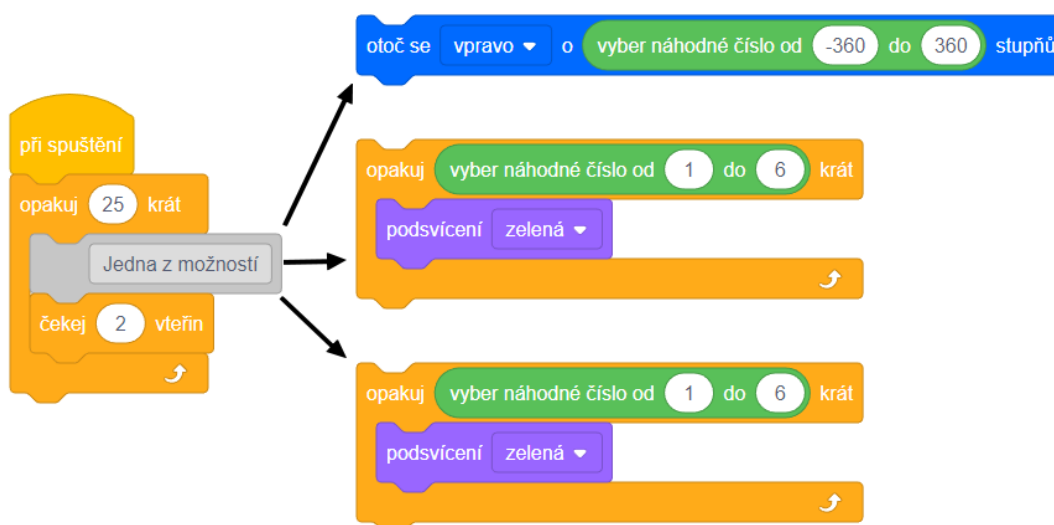
Obrázek 42 Programy k 1. úkolu 6. aktivity

Ve druhém úkolu si mohli žáci zvolit jednu z předchozích variant pro splnění zadání. Žáci si v této situaci měli uvědomit, který z programů byl nejvhodnější.

Tím bylo v tomto případě použití konzole. Jednalo se o nejrychlejší způsob a nebylo potřeba sledovat, či dokonce počítat činnosti robotické pomůcky. Ostatní dva způsoby byly také použitelné. Své programy mohli samozřejmě upravovat – vhodné bylo využití bloku „opakuj 25krát“. Při využití prvních dvou možností vykonávaných robotem bylo vhodné i použití bloku „čekej n vteřin“, aby byly jednotlivé „hody“ alespoň časově odlišeny. Již během přípravy mělo dojít k práci v tabulkovém editoru – vytvořením tabulky s přehledem jednotlivých hodů. Po zaznamenání posledního hodu došlo ke zpracování získaných dat – součet absolutní četnosti jednotlivých hodnot a výpočet relativní četnosti. Schopnější žáci mohli řešit pomocí vzorců, ale přípustné bylo i „manuální“ počítání. V tabulkovém editoru došlo zároveň k vytvoření grafů – žáci museli zvolit vhodný graf. Pro zobrazení absolutních hodnot bylo vhodné použití sloupcového (pruhového) nebo souřadnicového (bodového) grafu. Pro relativní hodnoty byl vhodnější výsečový graf.

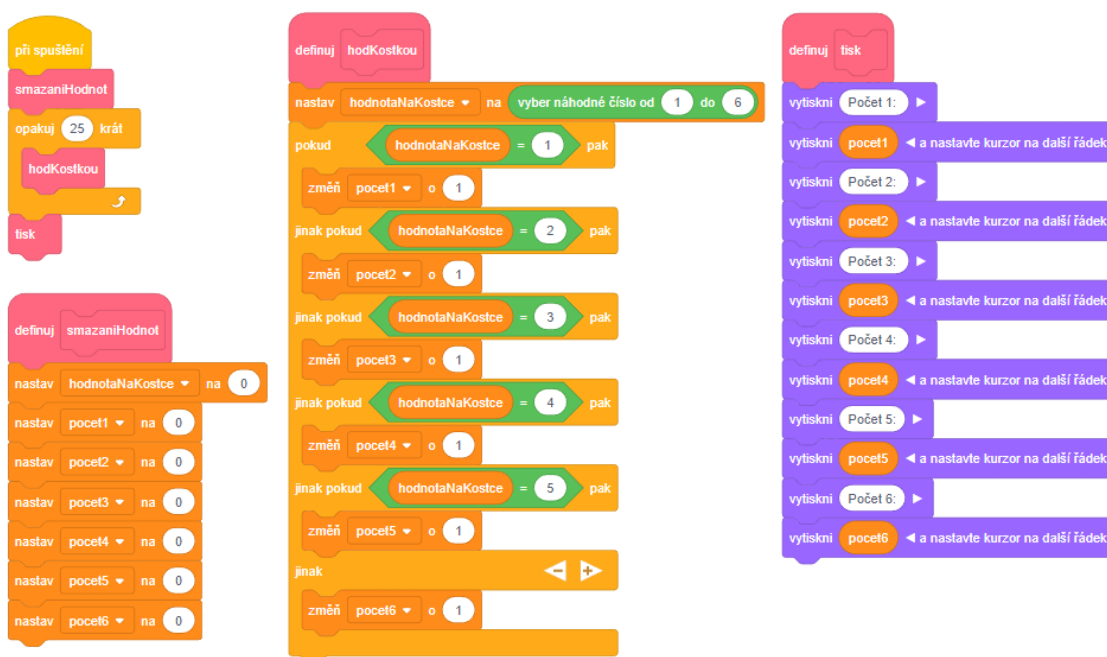


Obrázek 43 Program k 2. úkolu 5. aktivity – konzole



Obrázek 44 Programy k 2. úkolu 5. aktivity

Poslední úloha žáky opět postavila před výběr vhodné metody a znovu (ze stejných důvodů) v pomyslné soutěži vhodnosti zvítězila možnost vypsání hodů do konzole. Konzoli ostatně museli při této úloze použít vždy. S drobnými úpravami šlo použít i možnost signalizace barvou / zvukem. U „pohybového“ způsobu by muselo dojít k zásadním úpravám a byl tedy téměř nepoužitelný. Důvodem je používání hodnot mezi 0 a 360 (případně -360 až 360), oproti tomu zbylé metody používají čísla 1 až 6.



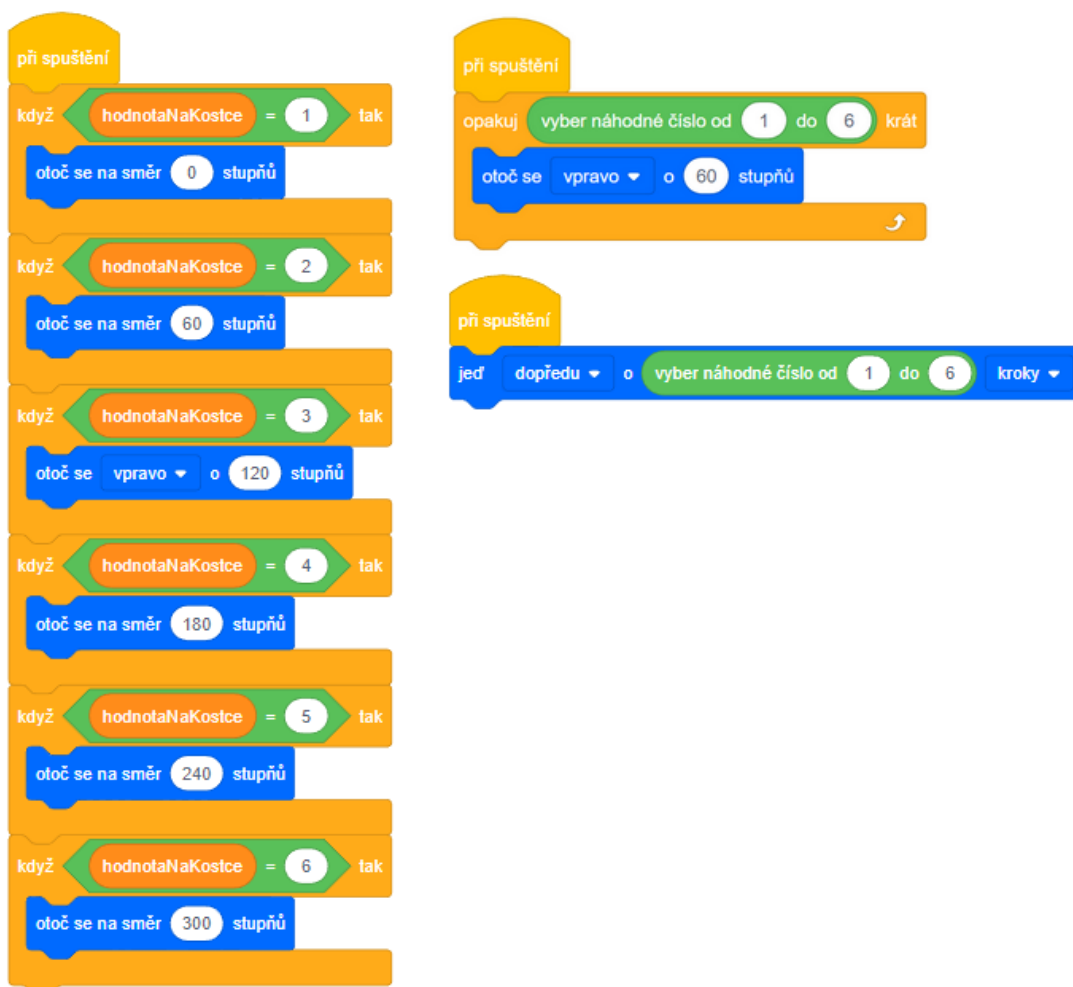
Obrázek 45 Program k 3. úkolu 5. aktivity

Pro výpis jiným způsobem, než číslem šlo využít například nečíselných symbolů anebo dokonce slov (pojmenování číslovkou).

6.6.4 Reflexe proběhlé aktivity

Kromě jediné skupiny všichni využili v části s pohybem první úlohy připravený list papíru s rozděleným kruhem. Skupina, která ho nevyužila, naprogramovala robota na náhodný (1-6) počet kroků dopředu. Dalo se však setkat i s dalšími možnostmi řešení. Setkal jsem se s využitím bloků „když – tak – jinak“ a bloku „otoč se na směr x stupňů“. Nebo například s opakováním s náhodným počtem (1-6) opakování otáčení o 60 stupňů. Druhá a třetí část nepřinesla žádná zajímavá řešení a nedělala žádné skupině problémy. Nejčastějšími návrhy na

využití tohoto programu bylo „kolo (ne)šťěstí“ – ať už se mělo jednat o výběr jídla, sladkosti, či činnosti na večer, tak výběru žáka k tabuli při zkoušení.

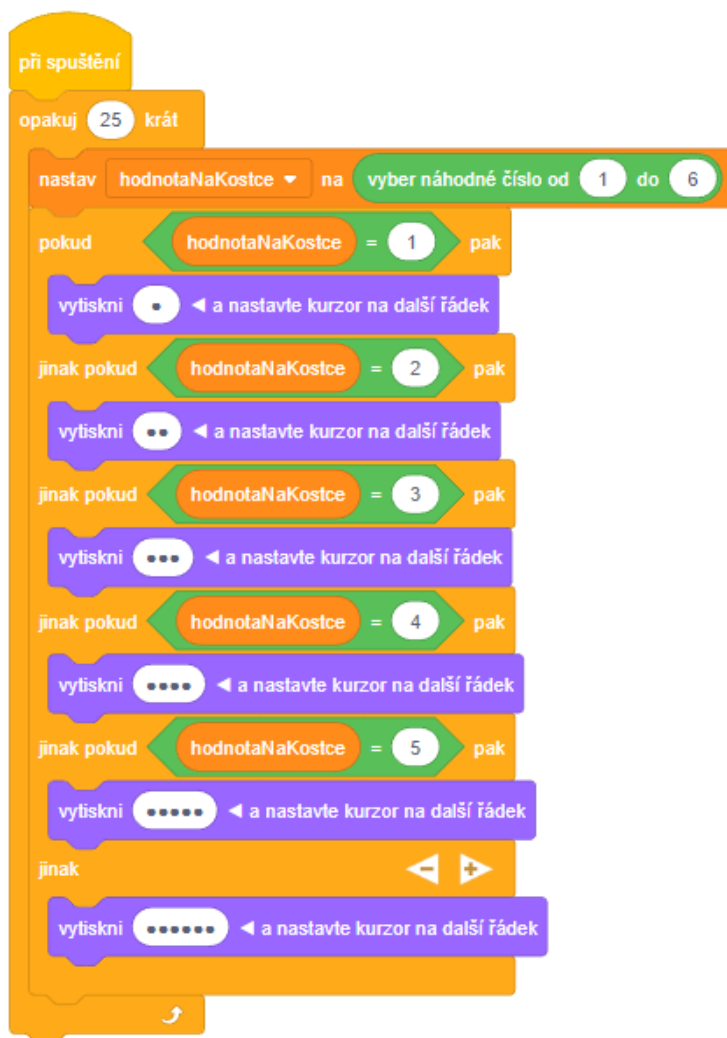


Obrázek 46 Příklady řešení 1. úkolu 6. aktivity

U druhého úkolu se již začaly objevovat různé problémy. Většina (14) skupin ne zvolila nejvhodnější možnost (výpis do konzole) a pustila se do práce s „pohybem“. Pouze 3 skupiny se rozhodly počítat zvuky, nebo blikání svých VEX123. Zbýlých 8 skupin mělo práci jednodušší tím, že si všechny hody nechaly vypsát. Některé skupiny si neuvědomily možnost použít opakování a jednotlivé hody spouštěly manuálně. Práce v tabulkovém editoru byla v pořádku, ačkoliv nikdo nepoužíval na výpočty vzorce. I na základě metody pokus-omyl se nakonec všichni dobrali ke zdárnému zvládnutí úkolu.

U třetího úkolu už si však většina (po předchozích nezdarech) uvědomila, že je potřeba pracovat s řešením, které „nepotřebuje“ robota. U této úlohy se ukázalo, že je pro některé z řešitelů až příliš náročná a někteří proto začali – více než předtím – hledat pomoc u jiných skupin. Stupňující se náročnost úloh dokládá zjištění, že pouze 4 skupiny na řešení přišly.

Práci navíc vypracovaly pouze 3 skupiny. Všechny přišly s obdobným řešením, které se lišilo pouze v použitých symbolech.



Obrázek 47 Příklad řešení úkolu navíc 6. aktivity

Na některých žácích bylo vidět, že se od druhého úkolu začínají ztrácet a spíše, než na vlastní řešení spoléhají na rady zdatnějších spolužáků. Do budoucna bych u této aktivity zvolil upravené zadání, které by žáky snáze navedlo ke správnému řešení.