

# PROGRAMOVÁNÍ VE SCRATCH PRO POKROČILÉ projekty pro 2. stupeň základní školy

Miroslava Černochová  
Petra Vaňková  
Jiří Štípek



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



## Poděkování

*Autoři děkují všem učitelům ZŠ a SŠ a jejich žákům, kteří se podíleli na ověřování učebních materiálů a metodických pokynů a kteří autorům poskytovali cenné připomínky, komentáře včetně zpětné vazby a názory od žáků. Poděkování patří jmenovitě: Bc. Ondřej Černý (Gymnázium a Střední odborná škola dr. V. Šmejkala v Ústí nad Labem, p. o.), Mgr. Monika Šrámková (Gymnázium Karla Čapka, Dobříš), Mgr. Klimešová Zuzana (Základní škola generála Heliodora Píky a Mateřská škola Štítina, okres Opava), Mgr. Lenka Papežová, Ph.D. (ZŠ Křižná, Valašské Meziříčí), Mgr. Šárka Blažíčková (Gymnázium Nad Kavalírkou, Praha 5), Mgr. Hana Šandová (Gymnázium Jana Keplera, Praha 6).*



# PROGRAMOVÁNÍ VE SCRATCH PRO POKROČILÉ Projekty pro 2. stupeň základní školy

doc. RNDr. Miroslava Černochová, CSc.; PhDr. Petra Vaňková, Ph.D.;  
PhDr. Jiří Štípek, PhD.

Recenzent:

Mgr. Michala Podrázka Tomková

Vydavatel:

Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta

Obálka:

Mgr. Pavel Pfauser

Rok vydání: 2020



Podléhá licenci Creative Commons  
Uveďte původ - Zachovejte licenci 4.0



9 788076 030855 >



## Obsah

<b>ÚVOD</b> .....	<b>2</b>
Metodická příručka k projektům .....	3
Co by už žáci měli umět, než se pustí do řešení projektů.....	4
Výběr projektů .....	5
Doporučení, na co klást při práci žáků důraz.....	6
Materiály pro žáky .....	10
Materiály pro učitele .....	11
Zdroje.....	15
<b>MALÉ PROJEKTY</b> .....	<b>16</b>
Malý projekt: NÁKUPNÍ SEZNAM .....	16
Malý projekt: KULIČKA.....	22
<b>PROJEKTY</b> .....	<b>30</b>
Projekt: CESTOVÁNÍ PO SVĚTĚ .....	30
Projekt: OHŇOSTROJ .....	43
Projekt: INTERAKTIVNÍ POHLEDNICE .....	55
Projekt: OSTROV POKLADŮ.....	85
Projekt: HRA BLUDIŠTĚ .....	100
Projekt: HODINY .....	121
Projekt: PIANO TILES .....	154



## ÚVOD

V posledních letech se na celém světě věnuje velká pozornost otázkám smysluplného zavádění digitálních technologií do škol. Diskutovanými tématy věnovanými obsahu školního vzdělávání se v současné době stávají *coding, computing, algoritmizace, programování, robotika*, a s nimi problematika rozvoje **informatického myšlení** (angl. *computational thinking*). Tato témata neodrážejí jen rostoucí potřebu IT specialistů na trhu práce, ale především reagují na přehodnocení dosavadního přístupu k počítačovým technologiím ve školním vzdělávání, které se dosud zaměřovalo hlavně na rozvoj základních uživatelských dovedností žáků používat počítače a jejich základní softwarové aplikace a pracovat v počítačových sítích včetně internetu. Nové přístupy k práci s digitálními zařízeními ve školách by se měly zaměřit na to, aby žáci poznávali, k čemu technologie mohou sloužit, jaké problémy pomáhají lidem řešit, aby rozuměli tomu, jak technologie fungují, aby se učili digitální technologie používat nejen jako nástroje pro rozvíjení kreativity, ale především pro poznávání, myšlení a učení.

Jedná se tak o návrat k myšlenkám Seymoura Paperta (1928-2016), jeho spolupracovníků (Alan Kay, Wally Feurzeig, Edith Ackermann, Gary Stager, Brian Harvey, aj.), jeho žáků (Uri Wilensky, Mitchel Resnick, aj.) a jeho pokračovatelů z celého světa (Andrej Blaho, Valentina Dagienė, Gerald Futschek, Celia Hoyles, Ivan Kalaš, Richard Noss, Jenny Sendova, Maciej Marek Syslo, Monika Tomcsányiová, Marta Turcsanyi-Szabó, aj.). Seymour Papert je zakladatelem konstrukcionismu jako teorie učení, *„podle níž nejlepší způsob, jak zajistit tvar intelektuálních struktur, se děje prostřednictvím aktivní konstrukce něčeho mimo něčí hlavu, je to tedy něco hmatatelné, něco, co je možné sdílet, na rozdíl od konstruktionismu, jímž se rozumí učení jako budování znalostních struktur uvnitř hlavy jedince.“* (Stager, 2002).

V roce 1999 založili D. Cavallo, S. Papert a G. Stager na MIT „Constructionist Learning Laboratory“ (CLL), která nabízela dospívající mládeži model konstrukcionistického učení jako intervenční strategii pro vzdělávání opírající se o osm Papertových principů (Stager, 2002): (1) učíme se děláním (činnostmi), (2) technologie je pro učení vlastně takový „stavební materiál“, (3) myšlenka, nápad by měly fungovat v našem učení jako velká zábava, (4) důležité je učit se učit, (5) je zapotřebí vybrat si pro učení ten správný čas, (6) pro učení má velký význam chyba, protože jediným způsobem, jak chybu napravit, je pečlivě se podívat na to, co se stalo, když se něco pokazilo, (7) nejlepší lekcí, kterou můžeme my, učitelé a dospělí, dát našim žákům, je, aby nás viděli, jak se také učíme, (8) vědění o digitálních technologiích je stejně důležité jako čtení a psaní. Se Seymourem Papertem je spojován i koncept informatického myšlení, který představil ve své knížce *Mindstorms* z roku 1980 Papert jako *„mentální dovednost dětí rozvíjenou na základě praktikování programování“*. Papert byl přesvědčen, že s počítači mohou pracovat i děti a že prostřednictvím programování se může rozvíjet jejich procedurální myšlení. (Voogt et al., 2015). Papertovi hodně záleželo na tom, aby děti samy se svou přirozenou zvědavostí a nadšením objevovaly podstatu věcí. V používání jazyka spatřoval Papert velký význam pro učení: právě programovací jazyk nabízí dětem mocný nástroj pro komunikaci, pomocí něho může dítě sdělovat počítači své představy, svůj záměr, svůj projekt. *„The transaction between the computer and the kid will be some kind of „conversation“ or „questions and answers“ in words and numbers.“* (Papert & Solomon, 1972, s. 9)



Rádi bychom společně s vámi přispěli k naplňování myšlenek Seymoura Paperta, jeho žáků a pokračovatelů. Nabízíme k tomu několik aktivit, projektů, pro práci ve Scratch pro žáky ve věku 12 až 15 let, které předkládáme společně s komentáři a postupy ve formě metodické příručky, která výše uvedené principy a přístupy respektuje.

Metodická příručka **PROGRAMOVÁNÍ VE SCRATCH PRO POKROČILÉ, projekty pro 2. stupeň základní školy**, která se vám dostává do rukou, vznikla v rámci projektu CZ.02.3.68/0.0/0.0/16\_036/0005322 OP VVV Podpora rozvíjení informatického myšlení (PRIM) a je určena všem učitelům, kteří chtějí se svými žáky pokračovat v rozvíjení algoritmického a logického myšlení a jejich tvůrčích aktivit v prostředí Scratch. Metodická příručka je určena těm učitelům, kteří chtějí, aby jejich žáci řešili zajímavá témata a problémy a přitom objevovali, proč se počítač chová tak, jak se chová, nebo proč naopak počítač něco neprovede, kde se tedy stala chyba, nebo co se musí udělat, aby fungovala počítačová hra, kterou si žáci vymysleli. Tato publikace je tedy určena všem, kdo chtějí se svými žáky učit počítač realizovat jejich nápady. K tomu, aby žáci mohli počítač „naučit“ něco provádět, musejí s počítačem komunikovat, musejí se (na)učit počítač programovat. Scratch tak plní roli instrumentu v procesu instrumentální zkušenosti (ve smyslu Slavík et al., 2020), během níž si osvojují žáci základní poznatky z informatiky.

Metodická příručka nabízí pro výuku ve škole nebo pro zájmové kroužky 10 různě obtížných a tematicky zaměřených projektů, v průběhu jejichž řešení žáci objevují programovací možnosti prostředí SCRATCH verze 3.0<sup>1</sup>, učí se vyjadřovat v jazyce Scratch postupy řešení komplexnějších problémů. Programování těchto projektů volně navazuje na zkušenosti se Scratch, získané například při práci podle učebních materiálů J. Vaníček et al. Programování ve Scratch pro 2. stupeň základní školy ([www.imysleni.cz/](http://www.imysleni.cz/)).

Pokud tato metodická příručka přispěje k tomu, aby se žáci učili přemýšlet o tom, jak naprogramovat svou vlastní hru, nebo jak realizovat svůj vlastní nápad, a pokud žáci pochopí význam základních konceptů (cyklus, proměnná, klonování, seznam, logické operátory, posílání zpráv, podmínky, moje bloky a další) tak, aby je byli schopni používat při programování svých námětů, splnil se záměr autorů této příručky. Projekty zařazené do této metodické příručky mohou žáci doplňovat dalšími efekty, rozvinutím děje příběhu, animováním postav, nakreslením vlastních scén, tvorbou vlastních zvukových nahrávek apod.

Snahou autorů je, aby předložené projekty a hry nebyly jen zajímavou aktivitou pro výuku informatiky zaměřeného předmětu nebo zájmového kroužku, ale aby byly rovněž příležitostí pro uplatnění dovedností a znalostí žáků z dalších předmětů (z matematiky, českého jazyka, výtvarné výchovy, zeměpisu, hudební výchovy, aj.) včetně dovedností používat digitální technologie (např. při úpravě digitální fotografie, při práci s grafickými editory, s digitálním záznamem zvuku a jeho zpracování).

---

<sup>1</sup> [https://en.scratch-wiki.info/wiki/Scratch\\_Versions](https://en.scratch-wiki.info/wiki/Scratch_Versions)



## Co by už žáci měli umět, než se pustí do řešení projektů

Autoři předpokládají, že žáci nejsou ve Scratch úplní začátečníci, že už získali se Scratch určité zkušenosti, že už si se Scratch vyzkoušeli činnosti podobné těm, jimž se věnuje učební materiál Vaníček et al. Programování ve Scratch pro 2. stupeň základní školy. Očekáváme konkrétně, že žáci už:

- umějí smazat nepotřebné postavy na scéně, zařadit do projektu novou postavu;
- umějí sestavovat sekvence bloků pro pohyb postavy a její přemísťování na ploše;
- umějí sestavovat sekvence bloků pro kreslení perem, pro změnu kostýmů postavy, pro otisknutí postavy;
- dokážou scénář přečíst, rozebrat, opravit, přeuspořádat, modifikovat;
- si vyzkoušeli práci s předem připravenými vlastními bloky;
- umějí používat cykly (opakuji) při kreslení, umisťovat bloky do bloku opakování;
- se seznámili s blokem pro opakování s podmínkou, tj. dovedou rozpoznat, kdy je podmínka splněna, a kdy ne, umějí rozpoznat, kdy je podmínka testována, dokážou sestavit opakování s podmínkou pro jeho ukončení;
- se seznámili s používáním některých podmínek ze záložky pro VNÍMÁNÍ (např. ověřování podmínky, zda je stisknuta nějaká konkrétní klávesa nebo zda se postava dotýká konkrétní barvy);
- dovedou měnit pozadí (scénu);
- rozumějí principu posílání zpráv;
- umějí pracovat se vzhledem postav (jejich velikostí, efekty, aj.);
- umějí používat bloky pro události.

Autoři rovněž předpokládají, že žáci umí otevřít uložený projekt, že umí svůj projekt uložit na disk a že už se seznámili s tím, jak se kopírují scénáře.

### S čím se žáci při řešení projektů při sestavování scénářů ve Scratch setkají

V projektech, zařazených do této příručky, budou žáci poměrně často ve Scratch pracovat s bloky pro:

- |                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| • změnu kostýmů postav/ pozadí scény | • práci s (logickými) operátory     |
| • posílání zpráv                     | • sestavování nových sekvencí bloků |
| • klonování                          | • práci se zvuky a melodiemi        |
| • vnímání                            | • práci s perem                     |
| • práci se seznamy                   | • práci s událostmi                 |
| • práci s proměnnými                 |                                     |

Projekty (Tabulka 1) jsou koncipovány jako učební úlohy, v nichž se objevují různě náročné postupy a koncepty. Některé projekty jsou velmi jednoduché (tzv. *malé projekty*), jiné jsou složitější na porozumění některým pojmům, resp. na programátorské činnosti. Projekty mohou být zařazeny do výuky naprosto samostatně v různém pořadí, obsahově na sebe nenavazují. S výjimkou malých projektů většinou na sebe nenavazují ani z hlediska



osvojovaných dovedností používat Scratch. Projekty se liší také časovou náročností. Není nutné vyřešit se žáky všechny projekty zařazené do příručky, zabralo by to celý školní rok. Bude na vyučujícím, kterým projektům bude ve výuce věnována pozornost.

Než se žáci pustí do řešení některých složitějších projektů, bylo by dobré, aby si nejprve vyzkoušeli některé dílčí postupy ve vybraných malých projektech, které jim usnadní úvahy o tom, jak postupovat při řešení projektu velkého. Konkrétně autoři doporučují dříve, než se žáci pustí do řešení projektu BLUDIŠTĚ, resp. VARIACE NA HRU PIANO TILES, seznámit se s malým projektem NÁKUPNÍ SEZNAM. Obdobně v případě, že se budou žáci věnovat projektu OSTROV POKLADŮ, je dobré vyzkoušet si malý projekt KULIČKA. V těchto malých projektech se žáci připraví na některé nové činnosti se Scratch a naučí programovat dílčí, nicméně velice důležitou část velkého projektu. Malé projekty jsou v podstatě takovými „stavebními kamínky“ velkého projektu, pomocí nichž se žáci seznámí s dílčím „programátorským“ postupem, který pak následně využijí při programování velkého projektu.

Všem projektům je společné sestavování scénářů pomocí bloků prostředí SCRATCH. V praxi to znamená učit žáky přemýšlet o postupech, jejich pořadí a vzájemném propojení, přičemž některé postupy mohou být efektivnější, přehlednější, elegantnější. Důležité je, aby žáci vždycky rozuměli, proč a jaké „pokyny“ počítači zadat, a aby neustále kontrolovali, zda jejich program funguje. Co není v programu, to počítač neprovede. Počítač dokáže udělat jen to, co mu umíme dát za úkol (Keen, 2019). Pokud počítač vykonává něco jiného, než žák očekával, tak je to jen proto, že mu byl takto zadán program.

## Výběr projektů

Metodická příručka představuje deset projektů pro práci žáků s prostředím Scratch. Jedná se o programátorské projekty, nikoliv o běžné školní úlohy či o aktivity pro projektovou výuku. Mají-li se žáci něčemu naučit, bylo by vhodné, kdyby se žáci mohli na práci na projektech soustředit, měli dostatek času na přemýšlení o postupech a na to, aby sami zkoumali, jak pokračovat v sestavování programu nebo jak fungují některé bloky Scratch a jejich kombinace. Někdy je vhodnější, aby žáci pracovali samostatně, v jiných případech je vhodnější, aby pracovali ve dvojicích; při práci ve dvojicích (nebo malých skupinách) si mohou žáci vzájemně postup na projektu kontrolovat nebo vysvětlovat, mohou společně diskutovat o zvoleném postupu, mohou se inspirovat jeden od druhého, mohou si vzájemně číst scénáře, analyzovat a interpretovat sestavené sekvence bloků, hledat chyby a zjišťovat příčiny, proč se po spuštění programu neděje to, co očekávali.

### Výběr a pořadí projektů

Mezi devíti projektovými aktivitami, určenými žákům 2. stupně ZŠ, resp. žákům nižšího stupně víceletých gymnázií, jsou tři malé projekty a sedm velkých projektů (Tabulka 1):

- *Malé projekty:* Nákupní seznam, Kulička
- *Projekty:* Cestování po světě, Ohňostroj, Interaktivní pohlednice, Ostrov pokladů, Bludiště, Hodiny, Variace na Piano Tiles

Jejich výběr a pořadí pro zařazení do výuky záleží ryze na pedagogickém zvážení učitele. Některé projekty, tzv. malé projekty (Nákupní seznam, Kulička), jsou relativně jednoduché



a časově nenáročné a mohou sloužit jako „rozcvička“ pro práci žáků se Scratch nebo jako příprava na projekty, které už jsou časově i programátorsky náročnější (viz Tabulka 1, v níž je uvedeno, ve kterých projektech lze využít malé projekty).

Rozhodující je, aby se aktivity žákům líbily a aby žáci projekty dokončili tak, aby byly funkční minimálně na některé z úrovní, které jsou specifikovány v metodickém postupu. Žáci by měli prožívat radost, že program funguje a že se jim práce zdařila.

Řešení složitých projektů vyžaduje více času, a to jak na začátku při rozmyšlení a rozhodování, jak se do projektu pustit, kde začít, jak problém strukturovat, jak se vlastně bude projekt řešit, tak při jeho realizaci ve Scratch. K dokončení projektů bude zapotřebí i několik vyučovacích jednotek. Ideální by bylo, kdyby žáci nemuseli svou práci na projektu přerušovat, kdyby mohli na projektu pracovat v delších časových blocích, než je běžná vyučovací hodina (45 minut). Po delším přerušení práce na projektu (např. v důsledku prázdnin, svátků) se může stát, že se žáci budou jen obtížně vracet k rozpracované aktivitě a že jejich zájem o dokončení projektu vyprchá.

Řešení projektů v různé míře přispívá k naplnění očekávaných výstupů učení vymezených pro vzdělávací oblast Informatika a ICT v revidovaných RVP pro 2. stupeň ZŠ (Tabulka 2).

### Doporučení, na co klást při práci žáků důraz

#### 1) Ať je všem žákům jasné zadání projektu.

Než se žáci pustí do řešení projektu, přesvědčte se, že žáci vědí, jaký problém budou řešit. Diskutujte s nimi o tom. Nechte je zformulovat zadání úlohy vlastními slovy, aby ukázali, že vědí, co budou dělat, jakou úlohu budou řešit. Během své práce na projektu budou objevovat možnosti Scratch, zkoušet některé bloky, ověřovat své postupy, takže se může stát, že poměrně rychle zapomenou původní zadání úlohy a že se odkloní od původního záměru.

Doporučujeme, aby si žáci zadání řešeného problému vlastními slovy zaznamenali např. slovním zápisem, schématem, tabulkou, mapou, měli je kdykoliv k dispozici, aby se k němu mohli po celou dobu práce na projektu vracet.

#### 2) Ať žáci nejprve přemýšlejí o tom, jak rozložit postup řešení zadaného problému na dílčí části (podúlohy, fáze).

Bylo by dobré, kdybyste dříve, než se žáci pustí do práce, věnovali velkou pozornost tomu, aby žáci začali nejprve přemýšlet o tom, jak zadaný problém rozložit na „menší“ části, s nimiž by si už dokázali poradit, které by na sebe (logicky) navazovaly, postupně se větvily a „zapadaly do sebe jako ozubená kolečka“. Učit žáky rozkládat projekt na podúlohy bude ten největší „pedagogický oříšek“.

Úvahy o tom, jak rozložit problém na dílčí části, můžete vést s celou třídou najednou, nebo se o tom mohou radit žáci ve skupinách, resp. ve dvojicích, nebo rozklad problému na podčásti může každý žák provádět sám. Žáci mohou svoji představu o struktuře rozloženého problému schematicky rozkreslit a představit ji ostatním. Je docela možné, že žáci navrhnou jinou strukturu, než předkládají autoři této příručky. Bude záležet jen a jen na vašem



programátorském a pedagogickém umění, na vašich zkušenostech s prostředím Scratch, na časových možnostech, zda žákům dovolíte, aby strukturovali práci na projektu podle svých představ a postupovali jinak, než je uvedeno v této metodické příručce.

Pokud nebudou podmínky vhodné na to, abyste nechali žáky vymýšlet jejich vlastní členění problému do dílčích částí a poté realizovat ve Scratch, tak pomocnými otázkami navádějte žáky na dílčí kroky řešení (fáze) tak, jak jsou navrženy autory příručky. Fázemi zde rozumíme rozčlenění postupu práce (etapy) na projektu, jejichž výsledkem je funkční program. Toto „fázování práce“ by mělo přispět jednak k tomu, aby si žáci uvědomili, jak lze rozložit problém na dílčí části a jak tyto části budou na sebe navazovat nebo budou propojeny, a jednak k hlubšímu porozumění vybraným blokům a programátorským postupům. Rozložení problému do fází by mohlo žákům pomoci při kontrole funkčnosti řešení.

S rozložením postupu řešení problému na fáze souvisí i to, aby si žáci rozmysleli, kolik (a jakých) postav v projektu bude vystupovat, zda a kdy a které postavy budou viditelné, kde budou umístěny na začátku projektu, jak spolu budou komunikovat, resp. interagovat, zda a jak se budou přemísťovat, kolik scén bude potřeba pro projekt připravit, jak a kdy se budou měnit scény, co bude dělat uživatel (hráč), jak si připraví potřebná data apod. Výsledky těchto úvah mohou žáci zaznamenat pro jednotlivé fáze pomocí tabulky nebo nákresu nebo jako text.

Je zapotřebí počítat s tím, že členění postupu řešení problému do dílčích částí se možná neobejde bez komplikací zejména v případech, pokud žáci dosud nebyli zvyklí tímto způsobem při řešení problémů pracovat. Snažte se, aby každý žák byl při řešení projektu úspěšný minimálně tak, aby jím dosažené řešení projektu bylo funkční, třebaže nedospěl do nejvyšší fáze.

### 3) Ať žáci věnují pozornost názvům postav, scén, proměnných, seznamů, zpráv, nových bloků.

Ved'te žáky k tomu, aby volili vhodná označení (jména) postav, scén, proměnných, zpráv, seznamů či nových bloků, s nimiž budou ve scénářích projektů pracovat. Zejména v případě zpráv, proměnných, seznamů nebo vlastních bloků by neměli žáci volit názvy nahodile. Dobře zvolené názvy mohou žákům usnadnit orientaci ve scénáři, resp. práci při dalším rozvíjení příběhu projektu nebo jeho modifikaci.

### 4) Ať žáci neztratí motivaci v pokračování řešení projektu.

Důležité je získat zájem žáků o práci na projektu už od samého začátku. Motivace je klíčovou součástí učení, odvíjí se od zájmů učícího se. Nebojte se se žáky řešit projekt, který se jim zpočátku může zdát obtížný. Pokud se jim podaří projekt vyřešit, budou mít radost, že se jim to povedlo. Dejte jim šanci, aby tuto radost zažili, aby se příště nebáli řešit ještě složitější úlohu. To je v souladu s myšlenkou Seymoura Paperta o hravém učení (angl. playful learning<sup>2</sup>) a náročné zábavě (angl. hard fun) nebo také s vyjádřením Mitchela Resnicka (2004) „Edutainment? No Thanks. I Prefer Playful Learning“. Práce na projektu by měla být dostatečně zábavná, ale i dostatečně obtížná, přičemž by měla udržet žákovu pozornost a zájem o pokračování v řešení projektu. Učení žáka je závislé na kontextu. Během práce na

<sup>2</sup> <http://www.papert.org/articles/HardFun.html>



projektu se žák neučí abstraktní izolované poznatky a dovednosti, ale poznává je v souvislostech s příběhem projektu a s řešením konkrétního problému.

K tomu, aby se žákům povedlo ve Scratch naprogramovat funkční projekty, je zapotřebí, aby měli po celou dobu práce na projektu chuť pracovat, poznávat, učit se, nevzdávat se. Budete muset být velice trpěliví a některým žákům i pomáhat, aby je dílčí nezdary neodradily. Snažte se udržet zájem žáků o řešení projektu, a to jak z programátorského hlediska, tak z jeho obsahového a grafického provedení. Někteří žáci se budou více zajímat o obsah, o čem projekt je, jiné žáky bude spíše lákat, jak se projekt naprogramuje. Někteří žáci se budou chtít raději věnovat grafické, resp. zvukové stránce projektu. Někdy nebude jednoduché udržet po celou dobu pozornost žáků a jejich zájem o vyváženost mezi grafickou, obsahovou a programátorskou složkou. V každém případě se snažte, aby žáci měli radost z toho, co dělají, aby je bavilo objevovat nové věci, aby se jim podařilo uskutečnit jejich záměr.

#### 5) Ať žáci objevují, experimentují.

Učení je aktivní proces, který vyžaduje určitý čas, proto se svými žáky nespíchejte s prací na projektech. Dopřejte jim dostatek času na to, aby mohli objevovat, jak se bude program chovat, když se změní některé parametry (hodnoty) nebo když použijí jiný blok (sekvenci bloků) nebo když změní pořadí bloků ve scénáři apod. Ved'te žáky k tomu, aby experimentovali nejen s parametry, ale také s jednotlivými bloky, aby si uvědomili, jak bloky a jejich sekvence fungují.

Podporujte své žáky v tom, aby sami navrhovali, jaký blok (příkaz, podmínky, cykly, proměnné, aj.) v programu použít, jaký nikoliv, aby zkoumali, jak se změní chování postav nebo průběh děje v závislosti na změně různých hodnot nebo při nastavení některých efektů.

#### 6) Ať se žáci učí číst kód.

Občas se žákům stane, že jejich program nebude vykonávat to, co chtěli, jak si představovali. Bude potřeba zjistit, proč se tak děje. Podporujte žáky v tom, aby pozorně napsaný kód prošli, aby si jej (nejlépe nahlas) přečetli a aby při jeho čtení vysvětlili, co se stane a proč. Pokud je to možné, nechte žáky během projektů v některých částech pracovat ve dvojicích, ať společně čtou a interpretují kód, ať si vzájemně kontrolují funkčnost scénáře a vysvětlují, co se bude dít. Jeden od druhého se žáci mohou mnohému naučit.

#### 7) Ať žáci hledají chyby v programu.

Bud'te připraveni na to, že méně zkušené žáky nebo žáky, kteří si vymyslí komplikovaný netradiční postup řešení projektu, budou mít často problémy s tím, že jejich program nebude fungovat, a budou muset hledat chybu v programu. Ved'te žáky k tomu, aby si kód pozorně četli a kontrolovali, zda program dělá to, co má. Dovednost hledat chyby v programu je nesmírně důležitá nejen pro rozvíjení dovedností algoritmicky uvažovat, ale i pro proces učení a pro rozvoj dovednosti učit se.

Seymour Papert spatřoval v chybě velký význam pro proces učení a myšlení. Dejte žákům příležitost dělat chyby a poučit se z nich. Žáky povzbuzujte, aby se nebáli dělat chyby, aby se nevzdávali, když program nebude fungovat tak, jak chtějí. Ať pak zkoumají, proč program



nefunguje a v čem může spočívat chyba. Dejte žákům čas pro jejich vlastní postupy, při nichž mohou chybovat.

#### 8) Ať žáci mají možnost projekt rozšířit, modifikovat, vylepšovat.

Ve většině projektů mohou žáci využívat hotové postavy, pozadí, melodie, zvukové nahrávky, které jsou součástí knihovny prostředí SCRATCH. Tvorba vlastních grafických prvků či zvukových nahrávek může být časově náročná. Zvažte (časové, organizační, technologické, aj.) podmínky a možnosti a poté rozhodněte, zda budou žáci pracovat s hotovými scénami, postavami, grafickými či zvukovými efekty, nebo zda budou tvořit své vlastní. Přesto podporujte žáky v tvorbě či úpravě scén, postav a zvukových efektů; vlastní tvorba či úprava hotových grafických či zvukových prvků může některé žáky nadchnout a vést k originálním výstupům, může jim dodat motivaci pro překonávání problematických částí vytvářeného projektu. Určitě se mezi žáky objeví žáci, kteří se budou snažit při řešení projektu jít svou vlastní cestou. A právě tyto žáci velice často přijdou s netradičním řešením. Možná, že se z těchto řešení poučí nejen spolužáci, ale i vy, učitelé. Nebojte se riskovat a něčemu novému se naučit.

Po skončení každého projektu doporučujeme provést společně se žáky shrnutí toho, čemu se naučili, a navrhnout další úpravy, rozšíření, doplnění, vylepšení projektu.

#### 9) Ať žáci spolupracují.

Pokud to bude vhodné, podporujte spolupráci žáků. Necháváme na zvážení, v jakých případech má spolupráce žáků během řešení projektu význam a v jakých je zase naopak důležité, aby každý žák pracoval sám, resp. ve dvojicích. Při spolupráci, při vysvětlování, proč postupovat zrovna tímto způsobem, při hledání chyb, při diskusi, jak postupovat, se žáci mohou řadě věcí daleko lépe naučit a prožívat radost, že se jim daří problém řešit.

#### 10) Ať se žáci něco naučí.

Pokud žáky práce na projektu zaujme a budou si s problémem „hrát“, je to v pořádku. Podstatné však je klást také důraz na to, aby se žáci něčemu naučili, a to nejen v používání Scratch, ale především v tom, jak problém řešit, jak k němu přistoupit, jak o problému uvažovat, jak postupovat. Bylo by dobré, aby si i žáci uvědomili, že se něčemu naučili a že práce na projektu nespočívala jen v sestavování scénáře z bloků Scratch, ale že museli přemýšlet, hledat cestu „jak na to“ jít.

Jedním z nástrojů, jak zdokumentovat to, že se žák něčemu naučil, může být i to, že žák (v případě skupinové práce žáci) po vyřešení projektu sepíše/sepíší, čemu konkrétně se při řešení projektu naučil (naučili), co pro něj (pro ně) bylo úplně nové. Forma takového záznamu, čemu se žák, resp. žáci naučili, bude na vás. Může mít podobu textu (jakýsi protokol o práci na projektu) nebo komentář k nějaké části scénáře nebo přidání poznámky ve výsledném souboru Scratch (sb3).



### 11) Ať žáci mají možnost sdílet výsledné projekty a zkušenosti s řešením projektu a prezentovat výsledky své práce.

Podporujte žáky v tom, aby vzájemně sdíleli zajímavá řešení a nápady. Umožněte jim, aby výsledky své práce prezentovali před ostatními, aby vysvětlili, jak postupovali, aby se vyjadřovali k práci ostatních, aby se učili hodnotit práci druhých. Sdílením zkušeností se žáci mohou naučit novým věcem a jiným postupům.

### Materiály pro žáky

Ke každému projektu je pro žáky připraven materiál, který žákům slouží jako průvodce při práci na projektu. Pomocí návodných otázek a nápovědy materiál žáky vede k přemýšlení o postupu a k sestavení funkčního programu. Cílem není, aby žáci „opisovali“ hotová řešení a sestavovali program „podle hotového návodu“, ale aby přemýšleli, jak program navrhnout a sestavit, aby v průběhu sestavování scénářů experimentovali a přitom objevovali, jak různé bloky nebo jejich sekvence, parametry a další prvky prostředí Scratch fungují, jak se dají využít k řešení zadaného problému.

Každý materiál je vlastně souborem snímků. Materiál můžete žákům:

- **promítat.** Promítání snímků celé třídy však může narazit na to, že každý žák pracuje svým tempem, že každý žák pro „experimentování“ a „objevování“ potřebuje jinou dobu. Pokud budete jednotlivé snímky žákům promítat, budete všem žákům udávat stejné tempo pro práci na projektu. Někteří žáci pak mohou být netrpěliví, protože už jsou hotovi a chtějí vědět, jak mají pokračovat, požadují, aby už byl promítnut další snímek, jiní žáci budou nespokojení, že ještě nejsou hotovi, že by potřebovali, aby se ještě daný snímek promítal.
- **vytisknout a rozdat v tištěné podobě.** Vytisknuté materiály pak můžete (po určitých etapách) dávat těm žákům, kteří už mají vše hotové a chtějí pokračovat v práci na projektu, nebo naopak těm, kteří potřebují více času na práci a potřebují pracovat svým tempem. Tisk materiálů na barevné tiskárně pro větší počet žáků může být pro některé školy finančně nákladný (tiskárna, papír aj.).

K některým projektům jsou připraveny pracovní listy.

K některým projektům jsou pro žáky připravené ke stažení pracovní soubory vytvořené ve Scratch, s nimiž mohou podle pokynů dále pracovat (doplňovat je, opravovat je, zkoušet s nimi různé činnosti, modifikovat je). To, čemu se při práci s připravenými soubory naučí, pak mohou využít k dokončení velkého projektu.



## Materiály pro učitele

Hlavním materiálem pro vás, učitele, je tato příručka, v níž najdete komentáře a metodická doporučení k učebním materiálům pro žáky. U každého projektu se autoři pokusili upozornit na možné zdroje problémů, s nimiž se můžete při práci na projektu se žáky setkat.

Součástí materiálů jsou i soubory s ukázkovými řešeními (jednotlivých fází) projektů ve Scratch. Tyto soubory můžete žákům předvést, aby si dokázali představit, jak by mohl výsledný projekt fungovat.

K některým projektům je připraven pracovní list pro žáky.

Hodně zdaru a zábavy při řešení projektů a programování her se žáky ve Scratch!

Autoři:  
Miroslava Černochová,  
Petra Vaňková  
Jiří Štípek



Tabulka 1 Základní informace o projektech (V závorce jsou u některých projektů uvedeny malé projekty, které mohou žáci využít při práci na projektu.)

Malé projekty	Konstrukty	Základní prvky ze Scratch	Časová náročnost (vyučovací hodiny)	Obtížnost (hvězdičky)	Přesah do dalších předmětů a oblastí i v rámci ICT
NÁKUPNÍ SEZNAM	seznam	proměnná, seznam	20-45 min.	☆	
KULIČKA	nekonečný cyklus	vnímání (klouzej, skoč), zpráva, pero	1	☆	
Projekty	Konstrukty	Základní kategorie ze Scratch	Časová náročnost (vyučovací hodiny)	Obtížnost (hvězdičky)	Přesah do dalších předmětů a oblastí i v rámci ICT
CESTOVÁNÍ PO SVĚTĚ	nekonečný cyklus	změna kostýmu, dotyk s barvou	1-2	☆☆	zeměpis, biologie
OHŇOSTROJ	cyklus, podmínka, paralelní procesy, spuštění události	klonování, grafické efekty, zpráva, změna scény	1-2	☆☆	výtvarná výchova (hudební výchova) ICT (počítačová grafika)
INTERAKTIVNÍ POHLEDNICE	cyklus, podmínka, nekonečný cyklus, spuštění události	dotyk s barvou, zpráva, pero, dotyk s postavou, dotyk s postavou, klonování, proměnná, náhodné číslo, blok, logické operátory, vnímání (stisk klávesy), bublina, otázka, souřadnice	2-3	☆☆☆	výtvarná výchova ICT (počítačová grafika) matematika (hudební výchova)
HODINY	nekonečný cyklus, podmínka, paralelní procesy	pero, zprávy, matematické operace, kostým, souřadnice	2	☆☆☆	matematika (hudební výchova)
OSTROV POKLADŮ (+ Kulička)	cyklus, nekonečný cyklus, podmínka	událost, proměnná, dotyk s barvou, systém souřadnic, bublina, proměnná, změna scény, zpráva, vnímání (ovládání myši)	3-5	☆☆☆☆	ICT (počítačová grafika) výtvarná výchova (zeměpis)
BLUDIŠTĚ (+ Nákupní seznam)	cyklus, nekonečný cyklus, podmínka, paralelní procesy, proměnná	seznam, událost, dotyk s barvou, dotyk s postavou, zprávy, matematické operace	4	☆☆☆☆	matematika
VARIACE NA HRU PIANO TILES (+ Nákupní seznam)	cyklus, nekonečný cyklus, podmínka, paralelní procesy, proměnná	seznam, událost, dotyk s barvou, klon, hudba (tón), logické operátory, změna scény, zpráva	5	☆☆☆☆☆	hudební výchova



Tabulka 2 Naplnění Rámce Očekávaných Výstupů z Informatiky pro Vzdělávací Oblast INFORMATIKA A ICT v činnostech této učebnice (<http://www.nuv.cz/file/4208/>,  
<http://www.nuv.cz/file/3361/>) pro 2. stupeň ZŠ

Doména	Žák 2. stupně ZŠ ( <a href="http://www.nuv.cz/file/3361/">http://www.nuv.cz/file/3361/</a> )	Programování ve Scratch pro pokročilé. Projekty pro 2. stupeň základní školy. (pro žáky ve věku 13 - 15 let), programování	Označení v textu příručky
<b>1 DATA, INFORMACE A MODELOVÁNÍ</b>	(1) vysvětlí rozdíl mezi daty a informacemi; vyhodnocuje data a informace; odhaluje chyby v cizích interpretacích dat.	projekt VARIACE NA PIANO TILES malý projekt NÁKUPNÍ SEZNAM projekt INTERAKTIVNÍ POHLEDNICE	1-1
	(2) při digitalizaci zvolí formát vhodný pro přenos a uchování informací a svou volbu zdůvodní; v případě potřeby kombinuje data různého typu.	projekt OHŇOSTROJ projekt OSTROV POKLADŮ	1-2
	(3) vymezí problém a určí, jaké informace bude potřebovat k jeho řešení; k popisu používá grafy, případně další ikonické modely.	projekt OSTROV POKLADŮ projekt BLUDIŠTĚ	1-3
	(4) zhodnotí, zda jsou v modelu všechna data potřebná k řešení problému; vyhledá chybu v modelu a ve vlastním modelu chybu opraví; porovná svůj navržený model s jinými modely k řešení stejného problému a vybere vhodnější, svou volbu zdůvodní.	Všechny projekty Projekt HODINY (model otáčivého pohybu hodinových ručiček) Projekt OHŇOSTROJ (model vystřelování hvězdiček) Projekt interaktivní pohlednice (MODEL PADAJÍCÍCH VLOČEK)	1-4
<b>2 ALGORITMIZACE A PROGRAMOVÁNÍ</b>	(5) po přečtení jednotlivých kroků algoritmu nebo programu vysvětlí celý postup; určí problém, který je daným algoritmem řešen.	Všechny projekty Během řešení každého projektu žák musí prokázat, že rozumí jednotlivým krokům algoritmu, programu.	2-5
	(6) rozdělí problém na jednotlivě řešitelné části a navrhne a popíše kroky k jejich řešení.	Všechny projekty U každého projektu se žáci zabývají tím, jak rozdělit projekt na menší celky (tzv. fáze).	2-6
	(7) upraví daný algoritmus pro jiné problémy; ověří správnost postupu navrženého i někým jiným, najde a opraví v něm případnou chybu.	Všechny projekty	2-7
	(8) navrhne různé algoritmy pro řešení problému; vybere z více možností vhodný algoritmus pro řešený problém a svůj výběr zdůvodní.	Všechny projekty Každá fáze projektu předpokládá malý funkční celek, na který navazuje v další fázi. Navrhuje algoritmy pro řešení konkrétních zadaných otázek v konkrétní fázi.	2-8



	(9) v blokově orientovaném programovacím jazyce sestaví přehledný program pro vyřešení zadaného problému; program otestuje a opraví v něm případné chyby.	Všechny projekty.	2-9
	(10) používá opakování, větvení programu, proměnné, podprogramy s parametry; používá události k paralelnímu spouštění podprogramů.	Všechny projekty	2-10
<b>3 INFORMAČNÍ SYSTÉMY</b>	(11) vysvětlí účel informačních systémů, které používá, a identifikuje jejich jednotlivé systémové prvky a vztahy mezi nimi.		3-11
	(12) vyhledává, vkládá, upravuje data přes uživatelské rozhraní; řadí a filtruje záznamy v tabulce; využívá při práci s daty v tabulce vzorce a funkce.	projekt BLUDIŠTĚ	3-12
	(13) vymezí problém a určí, zda při jeho řešení využije evidenci dat.	projekt OSTROV POKLADŮ projekt BLUDIŠTĚ	3-13
	(14) nastaví pravidla pro práci se záznamy v evidenci dat.	projekt PIANO TILES (práce se zvuky, tóny a seznamy) projekt BLUDIŠTĚ	3-14
	(15) navrhne a vytvoří tabulku pro evidenci dat.	malý projekt NÁKUPNÍ SEZNAM projekt BLUDIŠTĚ	3-15
	(16) vede navrženou evidenci dat, sleduje dodržování stanovených pravidel a postupů, hodnotí fungování evidence, opraví chyby, případně navrhne vylepšení.	projekt BLUDIŠTĚ	3-16



## Zdroje

- KALAŠ, I., MAYEROVÁ, K. (2020) Základy programování ve Scratch (pro 5. ročník základní školy). Finální verze, 2020.
- KALAŠ, I., KABÁTOVÁ, M., MIKOLAJOVÁ, K., TOMCSÁNYI, P. (2011) Konštrukcionizmus. Od Piageta po školu v digitálnom veku. In G. Andrejková, (Ed.) *Sborník DIDINFO 2011. 17. ročník národnej konferencie*. Banská Bystrica, 2011.
- KEEN, A. (2019) Jak opravit budoucnost. Argo : Praha, 2019.
- PAPERT, S., SOLOMON, C. (1972) Twenty Things to Do with a Computer. In *Educational Technology*, 1972, April, pp. 9-18.
- RESNICK, M. (2004) Edutainment? No Thanks. I Prefer Playful Learning. MIT Media Lab. Dostupné na <https://www.media.mit.edu/publications/edutainment-no-thanks-i-prefer-playful-learning-2/>
- RVP v oblasti Informatiky a ICT. <http://www.nuv.cz/t/revize-rvp-ict>
- SCRATCH. <https://scratch.mit.edu/>
- SLAVÍK, J. et al. (2020) Reflexe a hodnocení kvality výuky I. ZČU v Plzni : Fakulta pedagogická, Plzeň.
- STAGER, G. (2002) Papertian Constructionism and At-Risk Learners. In: *Proceedings of the 2002 National Educational Computing Conference*. Eugene, OR: ISTE.
- VANÍČEK, J., NAGYOVÁ, I., TOMCSÁNYIOVÁ, M. (2020) Programování ve Scratch pro 2. stupeň základní školy. Finální verze, 2020.
- VOOGT, J., FISSER, P., GOOD, J. et al. (2015) Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. In *Educ Inf Technol* 20, pp. 715–728.



# MALÉ PROJEKTY

Malý projekt: NÁKUPNÍ SEZNAM



**ČASOVÁ DOTACE:** 20-45 min.

## VÝSTUPY V RVP:

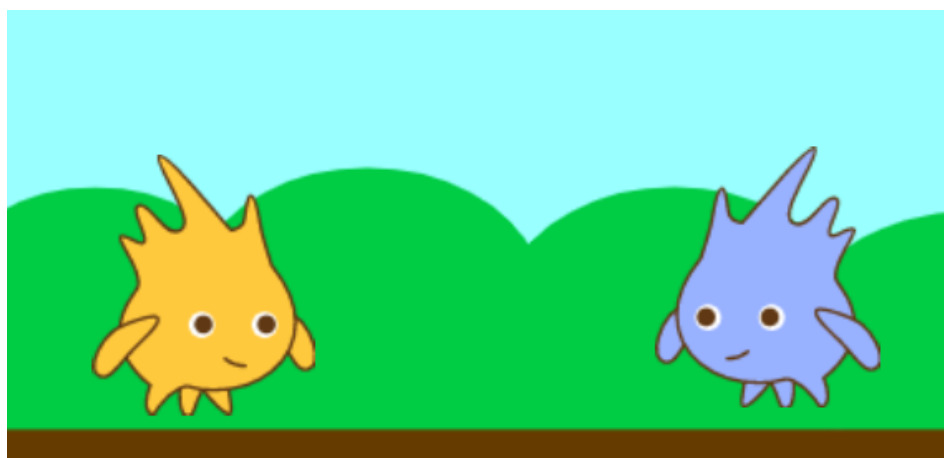
Data, informace a modelování: 1-1, 1-4

Algoritmizace a programování: 2-5, 2-7, 2-8, 2-9, 2-10

Informační systémy: 3-15

## PŘEDSTAVENÍ MALÉHO PROJEKTU:

Cílem projektu je seznámit žáky se základy práce se seznamy. Projekt se seznamy může být přípravou na práci s databázemi, na uspořádání dat, na relace mezi nimi apod. V malém projektu je základem dialog mezi dvěma postavami, které se domlouvají na tom, co je zapotřebí nakoupit. Jednotlivé prvky dvou seznamů pak představují slova nebo sousloví, která se (náhodně) doplňují do dialogu postav.



Obrázek 1: Ukázka z projektu

Žáci mají za úkol připravit dva seznamy. Jeden seznam bude obsahovat věci, které má jedna z postav nakoupit (např. svíčky, jahody). Druhý seznam bude obsahovat položky, které označují množství (10 kusů, 5 kg, 2 litry apod.).

Ze seznamu se pak náhodně vybírají prvky pro rozhovor mezi oběma postavami o tom, co jedna z postav koupí a v jakém množství. V dialogu se budou prvky z obou seznamů vybírat náhodně, takže může docházet i k některým „vtipným“ situacím: Co mám koupit? Rohlíky. A kolik? 3 litry). To může vést k pobavení i poučení žáka, aby více přemýšlel nad tím, co se do seznamu dá, nebo jak má zapsat jednotlivé prvky.

Vhodné je žákům představit, jak celá aktivita bude fungovat. K tomu je možné využít soubor pro učitele: *nakupni seznam (pro učitele).sb3*. Dialog se spustí po kliknutí na žlutou postavu (Gobo).

Získané dovednosti při práci se seznamy mohou žáci využít v projektu **Variace na Piano Tiles** nebo v projektu **Bludiště**.



### CO BUDEME DĚLAT:

- připravovat obsah pro dialog mezi dvěma postavami,
- učit postavu náhodně vybírat z více možností,
- posílat zprávy mezi dvěma postavami.

### CO SE ŽÁCI NAUČÍ NEBO CO SI PROCVIČÍ:

- pracovat se zprávami,
- pracovat s proměnnými,
- používat blok seznam, přidávat prvky do seznamu (tvořit seznam), měnit obsah seznamu (přidávat a odebírat prvky ze seznamu), vybírat náhodný prvek ze seznamu, využít prvky seznamu v dialogu postav.

### BLOKY K VYUŽITÍ:

- bloky seznamu, proměnná, náhodné číslo

### POUŽITÝ PROJEKT:

- nákupní seznam (pro žáka).sb3 – obsahuje základní rozhovor bez seznamů
- nákupní seznam (pro učitele).sb3 – učitel má k dispozici celé řešení v tomto souboru

#### SNÍMEK 3 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY

## Jak vytvořit seznam?

- Otevři si projekt *Nákupní seznam*.
- Zjisti, o čem diskutují dvě postavy.
- Zkusme, aby se jejich rozhovor zaměřil i na jiné produkty, které má jedna z postav koupit.
- K tomu použij seznam s názvem **nákupní seznam** a vytvoř seznam věcí, které by mohla žlutá postava koupit. Vymysli deset položek.
- Všimni si, že v seznamu jsou jednotlivé prvky seřazeny pod čísly, např. 1 – citróny.
- Seznam použij v rozhovoru postav.



### METODICKÉ POZNÁMKY:

Po kliknutí na žlutou postavu *Gobo* se žáci nejprve seznámí s dialogem, který se odehrává mezi oběma postavami. Žáci zjistí, co je předmětem rozhovoru obou postav. Pro žáky je důležitější modrá postava *Gobo2*, která odpovídá, **co** a jakém **množství** koupit. Dvě bubliny, které v dialogu představují typ produktu a množství, jsou prioritní a je třeba žáky upozornit, co mají v rozhovoru sledovat a u jakých bublin je vhodné měnit hodnoty. Tyto bubliny hrají důležitou roli v následujícím 2. snímku.





Když se žáci seznámí se scénářem, měli by věnovat pozornost práci se záložkou **PROMĚNNÉ**, kde vytvoří seznam s názvem **nákupní seznam**, a ten doplní (aspoň 10) prvky. Žáci by si měli také povšimnout, že každý prvek má své označení, resp. místo, kde se v seznamu nachází, dané pořadím. Tím žáci vytvoří první seznam obsahující prvky, co je třeba koupit.

Zde se dá s žáky diskutovat o důležitosti pořadí, představit jim pojem databáze, či pole a přidat konkrétní příklady.

### ŘEŠENÍ ÚLOHY:

Každý žák může sestavit svůj vlastní seznam. Bude záležet na žácích, jaké prvky do seznamu zařadí. Motivujte žáky k tomu, aby zařadili do seznamu pro nákup nejen položky z oblasti jídla a pití, ale i jiné pro ně zajímavé položky. V posledním bodu na 2. snímku by pak žáci měli vyzkoušet přidávat konkrétní položky seznamu do bubliny.



### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jaký prvek máš na sedmém místě?
- Kolik prvků má tvůj seznam?

### MOŽNÉ POTÍŽE:



- *Žáci nemohou vkládat prvky do seznamu* – postačí upozornění na stisknutí klávesy ENTER pro zápis dalšího prvku v seznamu.
- *Žáci se nebudou moci zorientovat v seznamu, resp. jeho struktuře* – učitel může vysvětlit na konkrétním příkladu (např. čísla pádů a slovní vyjádření pádů – 1. *pád kdo, co*; očíslování slovních druhů a jejich výčet - 5. *slovesa*)

### ZÁVĚR:

Žáci vyzkouší práci se seznamem a jeho jednotlivými prvky. Měli by dokázat seznam nejen vytvořit a naplnit, ale i mazat a měnit prvky v něm. Žáci se seznámí s tím, že prvky seznamu jsou uspořádané, tj. mají své pořadí. Tyto znalosti a zkušenosti žáků mohou být využity při práci s databází, popř. polem.



## Jak funguje seznam?

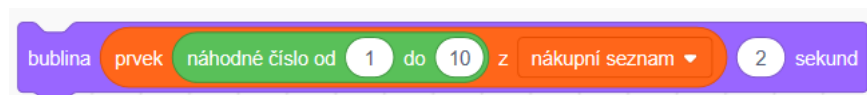
- Každému prvku ze seznamu je přiřazeno jedno číslo (např. 10 - svíčky).
- Aby rozhovor mezi postavami byl pokaždé jiný, je potřeba nahradit tak, aby data postava vybírala už ze seznamu.  

- Zkombinuj  tak, aby modrá postavička požádala o nákup **pátého prvku** ze seznamu.
- Sestav scénář tak, aby modrá postava vybírala v rozhovoru prvky ze seznamu náhodně.

### METODICKÉ POZNÁMKY:

Žák si nejprve musí uvědomit, že každému prvku je přiřazeno číslo, které identifikuje pozici prvku v seznamu. Poté žák musí objevit (nebo vědět), že text v bloku **bublina** je možné měnit. To vše si vyzkoušel na předchozím Snímku 2. Upozorněte žáky, že se vyplatí plnit krok po kroku na snímku. Nyní žák musí zajistit kombinaci obou prvků dohromady: text v bublině a údaj ze seznamu. Poté navedte žáka na to, jak číslo prvku nahradit náhodným číslem a v jakém rozmezí bude náhodné číslo (tzv. **náhodné číslo**). Diskutujte s žáky, jaké rozmezí je vhodné pro náhodné číslo, tj. počet prvků v seznamu je roven maximu náhodného čísla (minimum je pak číslo 1).

Nechte žáky několikrát vyzkoušet, že se během rozhovoru opravdu náhodným způsobem vybírají produkty ze seznamu. Ať si žáci užijí i takové situace, že modrá postava *Gobo2* na počet kusů produktu odpoví nějakou hloupost. To se zúročí při vytváření dalšího seznamu v následujícím úkolu.

### ŘEŠENÍ ÚLOHY:



### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Která postava bude využívat nákupní seznam?
- Jakou hodnotu bude mít maximum náhodného čísla?
- Co se stane, když počet položek v seznamu neodpovídá maximu výběru náhodného čísla? Tj. Co se stane, když není stejný počet prvků v seznamu a maximum náhodného čísla?



### MOŽNÉ POTÍŽE:

- Žák nemůže kombinovat bloky do sebe – postačí myší najet s blokem na místo, kde se má „uchytit“, vydržet nad místem, kde se mají do sebe dva bloky kombinovat, místo se zvýrazní a pak stačí spustit blok na konkrétní místo.

### ZÁVĚR:

Žáci si zkoušejí práci se seznamem, nejdříve konkrétním prvkem a následně s výběrem náhodného prvku ze seznamu. Žáci zároveň vyzkouší vnořit jeden blok do druhého bloku.

Dalším krokem je vytvořit druhý seznam zaměřený **na množství kupovaných věcí**.

### SNÍMEK 5 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY

## Jak funguje seznam?

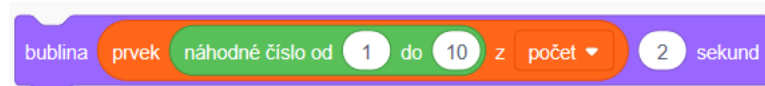
Jak doplníš rozhovor mezi postavami o další seznam tak, aby se náhodně vybíralo i **množství** nakoupených věcí? (v původním rozhovoru je nastaveno „deset“)



### METODICKÉ POZNÁMKY:

V této úloze si ověřte, zda žáci předchozím krokům rozuměli a zda dokáží sami vytvořit druhý **seznam** nazvaný **počet**, ve kterém modrá postava **Gobo2** určí, jaké množství (kolik kusů/litrů/kilogramů aj.) se má koupit. Motivujte žáky k tomu, aby volili různé možnosti, jak je uvedeno na příkladu vpravo, aby mohly nastávat různé zvláštní situace v nákupu, např. 20 kusů jahod, půlka mobilního telefonu aj.

### ŘEŠENÍ ÚLOHY:



### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Kolik prvků má tvůj nový seznam? Jak se liší maximum náhodného čísla a počet prvků v seznamu?
- V jaké části kódu bude potřeba provést změnu a použít nový seznam?



**MOŽNÉ POTÍŽE:**

- *Žák nedokáže napodobit předchozí aktivitu* – nechte ho znovu opakovat aktivitu z předchozího snímku.

**ZÁVĚR:**

Žáci opakovaně několikrát ověřují, zda se během rozhovoru mezi postavami skutečně náhodně vybírají prvky. Mají možnost si zkusit, kdy modrá postava **Gogo2** na dotaz týkající množství nakoupeného zboží odpoví nějakou hloupost.



### ČASOVÁ DOTACE:

1 až 2 vyučovací hodiny (záleží na tom, kolik času vyčlení učitel žákům k experimentování)

### VÝSTUPY V RVP:

Data, informace a modelování: 1-4

Algoritmizace a programování: 2-5, 2-7, 2-8, 2-9, 2-10

### PŘEDSTAVENÍ MALÉHO PROJEKTU:

V počítačových hrách hraje důležitou roli to, jakým způsobem mohou hráči ovládat postavy, objekty, které ve hře vystupují. Běžně se k jejich ovládání kromě externích zařízení využívá klávesnice a myš. A právě tento malý projekt KULIČKA se zaměřuje na to, jak využít počítačovou myš k ovládání postav ve Scratch.

Projekt je rozdělen do čtyř kratších částí. První dvě části jsou pro žáky již připraveny (viz materiály pro žáka) a slouží k tomu, aby se s problematikou seznámili. Další dvě části představují úlohy, které by měli vypracovat dle pokynů. Při tom jsou žáci vedeni k experimentování s různým uspořádáním bloků, resp. jejich sekvencí tak, aby odhalili a uvědomili si, že i drobné změny mohou vést k výrazně jinému fungování programu.

Projekt nemusí být na první pohled pro žáky atraktivní, hlavně první část, nicméně ukazuje různé možnosti pohybu postavy a uspořádání jednotlivých bloků, kdy se změnou pořadí bloků se změní význam celého sdělení. Navíc malý projekt **Kulička** je současně propedeutikou k projektu **Ostrov pokladů**, kde ovládání postavy myší hraje důležitou roli.

### CO BUDEME DĚLAT:

- ovládat pohyb Kuličky pomocí myši,
- různým způsobem ovládat kreslení čáry pohybem nebo kliknutím myši,
- řešit uspořádání bloků v různém pořadí.

### CO SE ŽÁCI NAUČÍ NEBO CO SI PROCVIČÍ:

- rozesílat zprávy,
- pracovat s událostmi,
- využít nekonečný cyklus,
- pracovat s vybranými bloky ze sekce *Pero*.

### POUŽITÝ PROJEKT:

- kulička (pro žáka).sb3 – žáci si tento soubor spustí na začátku práce
- kulička (pro učitele).sb3 – učitel má k dispozici celé řešení v tomto souboru



## 2. Klouzej doprostřed na kliknutí myši

- Vymaž si všechny čáry pomocí mezerníku.
- Ve druhém případě (označen číslem 2) nemusíš Kuličku přesunovat.
- Po každém kliknutí se Kulička přesune za ukazatelem myši a pak rovnou začne klouzat ke středu.
- Zkus klikat myší na různá místa scény i během pohybu Kuličky.



- Všimni si, že celá událost funguje pomocí zprávy „klik“. Odkud se ta zpráva vlastně bere? Proč tam je?
- Jak se od sebe liší tato úloha a předchozí?
- Jestli chceš, změň barvu čáry.

### METODICKÉ POZNÁMKY:

Když se žák podívá do konkrétního souboru (*kulička (pro žáka).sb3*) uvidí čtyři komentáře, pod prvními dvěma je část bloků, které po připojení k **po obdržení zprávy „klik“** začnou fungovat. Nicméně nechte žáky, aby se podívali i do samotné scény, kde se odehrává rozesílání zprávy (tato část bude hrát roli ve čtvrté části projektu). Nechte žáky chvíli vyzkoušet, jak funguje blok **klouzej**. Pro žáky může být matoucí využívání poznámek v souboru. Vysvětlete žákům, že poznámky jim umožňují orientovat se na scéně a v konkrétních blocích, jak jdou po sobě.

Následně je můžete navést k drobným změnám jako např. dobu kluzu či souřadnice, kam má postava v podobě kuličky doklouzat. V samotné scéně se nachází i sekvence bloků, která zajišťuje smazání celé scény po stisknutí mezerníku.

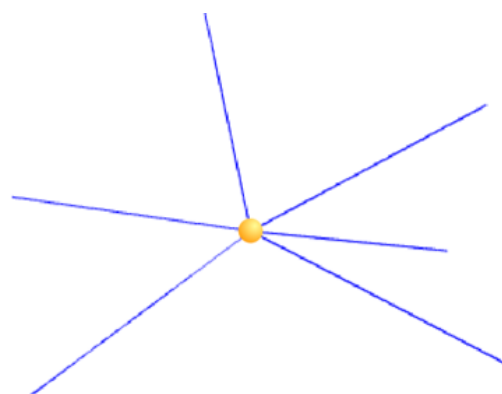
*Pro oživení aktivity mohou žáci využít změny vlastností čáry (např. barva, tloušťka).*

### ŘEŠENÍ ÚLOHY:

Úkolem žáka je pouze sledovat, jak funguje scénář a blok **klouzej**. Příklad vidíte vpravo.

### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak zajistíš, aby Kulička klouzala do některého z rohů?
- Klouzání k určenému bodu je velmi dlouhé, zkrát dobu skluzu na polovinu.
- Jaké největší nebo nejmenší číslo můžeš zadat do souřadnic, aby byla postava ještě vidět na scéně? Na čem to závisí?





### MOŽNÉ POTÍŽE:

- Potíže zde nejsou očekávány, jediné, na co by žáci mohli zapomenout, je připojení bloku **po obdržení zprávy „klouzej“**.

### ZÁVĚR:

Žáci by měli přijít na to, jak blok **klouzej** funguje. Následně bude využit v kombinaci s dalšími bloky. V závislosti na dalších podnětech v prezentaci mohou experimentovat s dalšími postavami, např. míči, které si vloží do samotné scény. Zároveň je možné pracovat i s různými vlastnostmi čáry. Před plněním dalších částí (úkolů) však doporučujeme přidané postavy odstranit nebo začít znovu s původním souborem, aby nebyla scéna nepřehledná.

### SNÍMEK 4 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY

## 2. Klouzej doprostřed na kliknutí myši

- Vymaž si všechny čáry pomocí mezerníku.
- Ve druhém případě (označen číslem 2) nemusíš Kuličku přesunovat.
- Po každém kliknutí se Kulička přesune za ukazatelem myši a pak rovnou začne klouzat ke středu.
- Zkus klikat myši na různá místa scény i během pohybu Kuličky.



- Všimni si, že celá události funguje pomocí zprávy „klik“. Odkud se ta zpráva vlastně bere? Proč tam je?
- Jak se od sebe liší tato úloha a předchozí?
- Jestli chceš, změň barvu čáry.

### METODICKÉ POZNÁMKY:

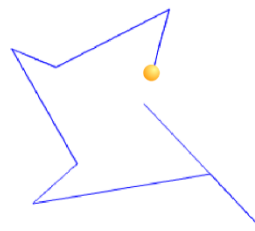
Druhá část ukazuje, že po kliknutí na konkrétní místo Kulička změní polohu a pak klouže směrem ke středu. Nechte žáky, aby si vyzkoušeli chování scénáře. Následně je nechte stručně popsat (*nejlépe slovně a nahlas*), jak scénář funguje. Vyzkoušejte, jestli žáci rozumí kombinaci bloků **skoč** a **klouzej**. V tomto případě není třeba aktivitu prodlužovat, žák by si měl uvědomit funkci obou bloků dohromady. Nechte žáky vyměnit bloky **klouzej** a **skoč** mezi sebou a sledovat, jakým způsobem se mění funkcionalita kombinace bloků. Žák by na základě toho měl dojít k poznatku, jak důležité je pořadí bloků. V tomto případě totiž po kliknutí myši do prostoru scény Kulička nejdříve doklouže do středu a pak následně skočí na pozici myši.

Nezapomeňte žáky upozorňovat na to, že je možné si scénu vymazat pomocí mezerníku.



### ŘEŠENÍ ÚLOHY:

Úkolem žáka je nejprve vyzkoušet, jak funguje příslušná sekvence bloků, a po experimentech se změnami jejich pořadí pochopit, jak bloky **klouzej** a **skoč** fungují v různých kombinacích.



### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak se změní pohyb Kuličky při výměně bloků *klouzej* a *skoč*?
- Jak změníš barvu čáry?

### MOŽNÉ POTÍŽE:

- Potíže zde nejsou očekávány.

### ZÁVĚR:

Žáci by si měli uvědomit, že sestavené bloky za sebou mají konkrétní smysl a na pořadí ve většině případů záleží.

### SNÍMEK 5 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY

## 3. Experimenty

- Ve scénáři už by měly být následující 3 bloky pro pero a pohyb:



- Přidej do něj i tyto:



- Vyzkoušej bloky různě kombinovat.  
*Podobně jako na obrázku vpravo:*
- Vyzkoušej i nově přidané bloky.
- Zkus také klikání myši během pohybu Kuličky.
- Uprav scénář tak, aby se Kulička pohybovala vždy k místu, kde bylo naposledy kliknuto myši a během pohybu kulička kreslila čáru.

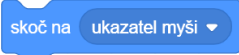
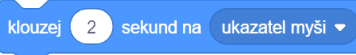
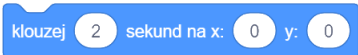





### METODICKÉ POZNÁMKY:

Třetí část je převážně experimentální, i když na závěr obsahuje jeden drobný úkol. Žáci by měli kombinovat uvedené bloky – skládat je do sekvencí v různém pořadí a sledovat, jak se mění chování Kuličky. V souboru *maly projekt - KULICKA (pro ucitele).sb3* a níže v sekci řešení jsou uvedeny čtyři ukázky kombinací bloků (*teoreticky je jich samozřejmě mnohem více*). Doporučujeme vám si ukázky před výukou vyzkoušet. Během výuky pak lze podle potřeby aktivizovat žáky tak, že některou z nich spustíte a vyzvete je, aby se pokusili samostatně sestavit scénář (sekvenci bloků), který bude fungovat stejně. Jinou možností je průběžně sledovat výtvořky žáků a vyzvat autory zajímavých řešení k tomu, aby je předvedli spolužákům. Ostatní žáky pak opět vyzvete k sestavení sekvence bloků, která funguje stejně.



Žáky, kteří neprojevují odpovídající aktivitu, můžete pobídnout jednoduchými instrukcemi, jako jsou například:

- Zkus vyměnit blok  za blok  (či *naopak*).
- Zkus vyměnit blok  za blok  (či *naopak*).
- Zkus vyměnit blok  za blok  (či *naopak*).

Dbejte na to, aby žáci nesklouzli pouze k formálním změnám a nezůstali jen u výměny pořadí bloků z ukázky v pracovním listu, nebo se snažili ve všech svých experimentech vždy využít všechny z bloků **skoč**, **klouzej**, **pero zapni** a **pero vypni**. Zajímavých výsledků lze dosáhnout i s menším počtem bloků. Z toho důvodu je zařazena i závěrečná úloha.

Poslední poznámka se týká výzvy k žákům, která je uvedena v pracovním listu a zní: „Zkus také klikání myši během pohybu Kuličky“. Vzhledem k tomu, že žáci mohou mít ve scénáři několik experimentálních sekvencí bloků, může pro ně být nepohodlné je při zkoušení neustále připojovat pod blok **po obdržení události „klik“** a využít proto událostí klávesnice **po stisku klávesy** (viz ilustrativní obr.). V takovém případě, bohužel, nebude mít opakované stisknutí klávesy žádný efekt.



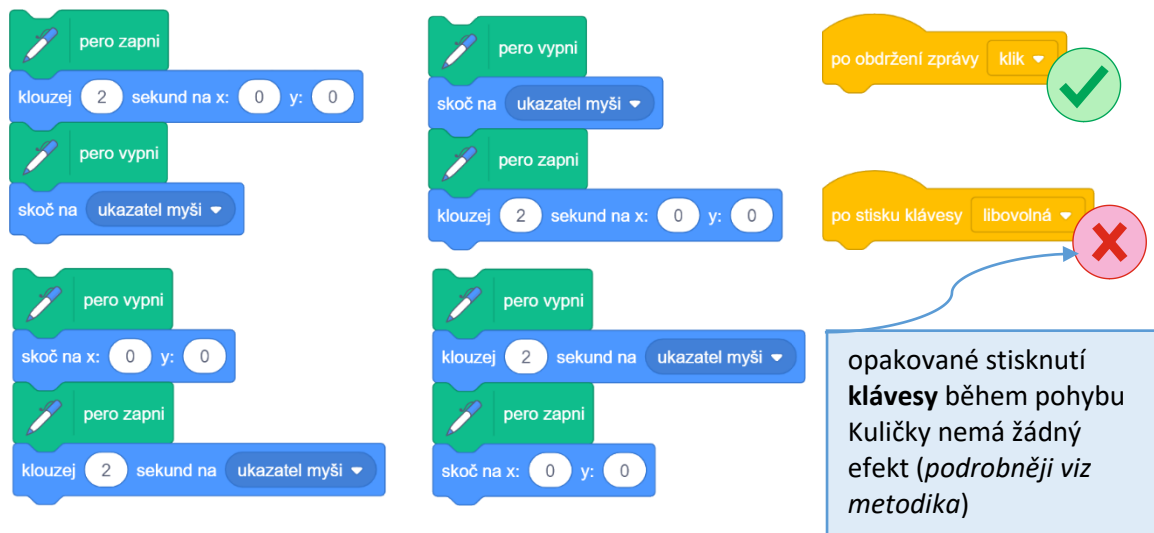
Událost klávesnice ovšem ve Scratch funguje jinak než reakce na obdržení zprávy:

- **po obdržení zprávy** – bude vykonána připojená sekvence bloků. Pokud během toho dojde k přijetí stejné zprávy (ještě během vykonávání připojené sekvence), **spustí se sekvence znovu**.
- **po stisknutí klávesy** – bude vykonána připojená sekvence bloků. Pokud během toho dojde k přijetí stejné zprávy (ještě během vykonávání připojené sekvence), **je ignorována**.

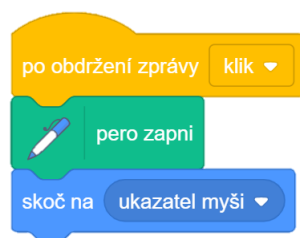


## ŘEŠENÍ ÚLOHY:

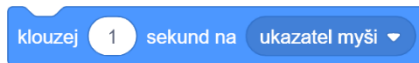
Experimenty mohou vést k mnoha desítkám různě dlouhých sekvencí bloků s různými variantami jejich pořadí. Pro ilustraci je zde uvedena čtveřice sekvencí (viz též soubor *maly projekt – KULICKA (pro učitele).sb3* – pod označením 3 A):



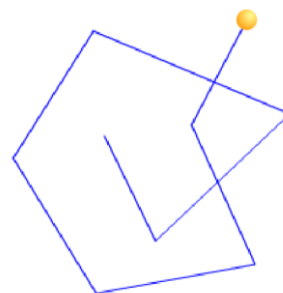
Správné řešení pro úkolu je uvedeno níže, stejně jako příklad kresby, která by mohla vzniknout.



blok **skoč na** může být nahrazen blokem **klouzej**:



otevře se tak možnost klikání během pohybu



## OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak se změní kresba, když na konci připojíš blok **pero vypni**?

## MOŽNÉ POTÍŽE:

- Potíže zde nejsou očekávány.

## ZÁVĚR:

Žáci by si měli uvědomit, že i drobná změna v pořadí bloků nebo např. vyřazení jednoho bloku z hotové sekvence může vést k podstatným změnám ve fungování programu. Žák by si měl také uvědomit, že není nutné vytvářet složitý (dlouhý) algoritmus (sekvenci bloků), aby bylo dosaženo zajímavého výsledku.

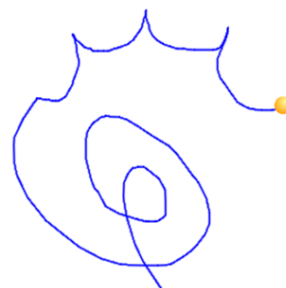


#### 4. Volné kreslení za ukazatelem myši

- Pokud se Kulička bude držet jako „přilepená“ ukazatele myši, můžeš vlastně myší kreslit čáru od ruky (viz obr.)
- Jaké musíš použít bloky a jak je sestaviš, aby se kulička pohybovala spolu s ukazatelem myši?  
(a nebyla závislá, ani na souřadnicích, ani na konkrétním čase)

##### Co si musíš uvědomit?

- Kreslení musí začít buď po kliknutí myši nebo po stisknutí nějaké klávesy.
- Aby se mohla kulička plynule pohybovat, musí se pohyb k ukazateli myši rychle opakovat pořád dokola a dokola.



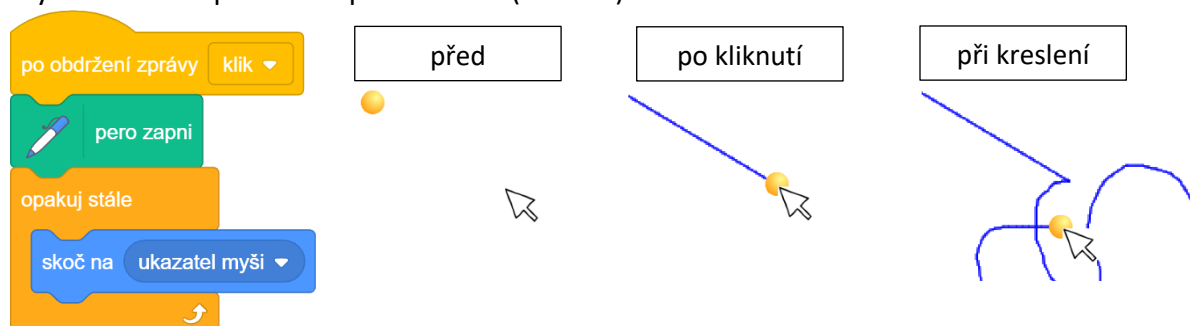
#### METODICKÉ POZNÁMKY:

Poslední úkol je sice také jednoduchý, ale je zde třeba použít **nekonečný cyklus**, tedy přidat blok, který žáci v předchozích úlohách pravděpodobně nevyužili. Někteří žáci tak mohou z počátku pokračovat v „zajetých kolejích“ a hledat řešení s pomocí bloků, které už mají ve scénáři.

Žákům je třeba objasnit, že proces kreslení byl doposud řízen pouze klikáním myši, ale při „volném“ kreslení je potřeba myši pouze pohybovat a (bez klikání) kreslit. To vyžaduje neustálé, nekonečné opakování – aktualizaci pozice Kuličky.

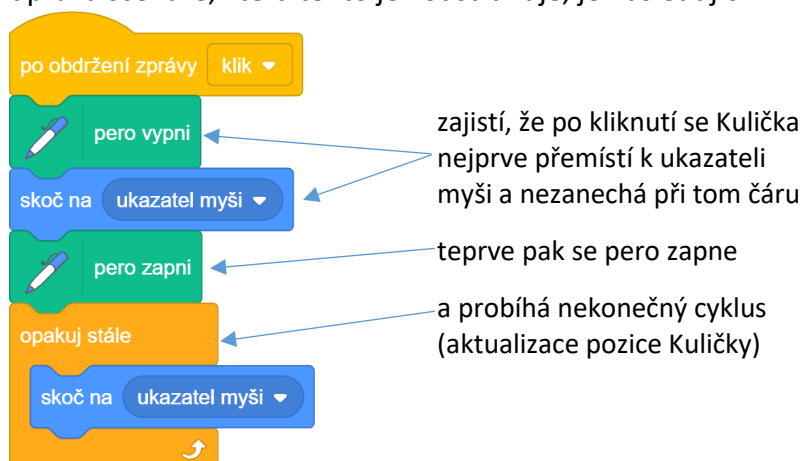
#### ŘEŠENÍ ÚLOHY:

Nejjednodušší řešení, které se u žáků v nějaké době pravděpodobně objeví, ilustruje následující obrázek. Uvedené řešení ale způsobuje, že po kliknutí Kulička přiskočí k ukazateli myši a zanechá přitom stopu – úsečku (viz obr.).





Popsaný jev působí jako jistá nedokonalost a lze jej proto chápat jako nežádoucí. Možná úprava scénáře, která tento jev odstraňuje, je následující:



### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

Pokud žákovo řešení obsahuje nedostatky uvedené v předchozí sekci **ŘEŠENÍ ÚLOHY**, lze ho navést následujícími otázkami a podněty (v pořadí od méně návodných až po konkrétní rady):

- Zkus to vyřešit tak, aby se začalo kreslit, až se Kulička přesune k ukazateli myši.
- Co musíš udělat, aby Kulička při přesunu k ukazateli myši nekreslila čáru?
  - *příp. doplnit:* Pak ho (pero) zase budeš muset někde zapnout.
- Co po kliknutí vypnout pero, přesunout Kuličku k ukazateli a pak pero zase zapnout?

**Další otázky a podněty** (možné řešení na obr. vpravo):

- Uprav scénář tak, aby se začalo kreslit po stisknutí klávesy **mezerník** a mazání scény proběhlo po stisknutí klávesy **s**.
- Zkus upravit scénář tak, aby se dalo kreslení vypnout a pak zase zapnout.
  - *bude-li třeba, konkretizujte:* ... aby se po stisknutí klávesy **↑** pero vypnulo a po stisku **↓** zapnulo.



### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák má ve scénáři připojených více sekvencí bloků k události* **po obdržení zprávy „klik“**. Žák od sebe oddělí bloky. Je nutné, aby k jedné scéně byl pouze jeden připojený blok **po obdržení zprávy „klik“**.

### ZÁVĚR:

Poslední úloha, pokud žáci zpracují i úpravy zmíněné v sekci **OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ**, představuje velmi primitivní, avšak již smysluplnou aplikaci – jednoduchý grafický editor. S využitím dalších událostí klávesnice, pak mohou žáci měnit barvu pera, tloušťku čáry apod.



## PROJEKTY

### Projekt: CESTOVÁNÍ PO SVĚTĚ ★

#### ČASOVÁ NÁROČNOST:

1 nebo 2 vyučovací hodiny (záleží na tom, kolik času vyčlení učitel žákům k práci s grafickým editorem ve Scratch)

#### VÝSTUPY NA RVP:

Data, informace a modelování: 1-2, 1-3, 1-4

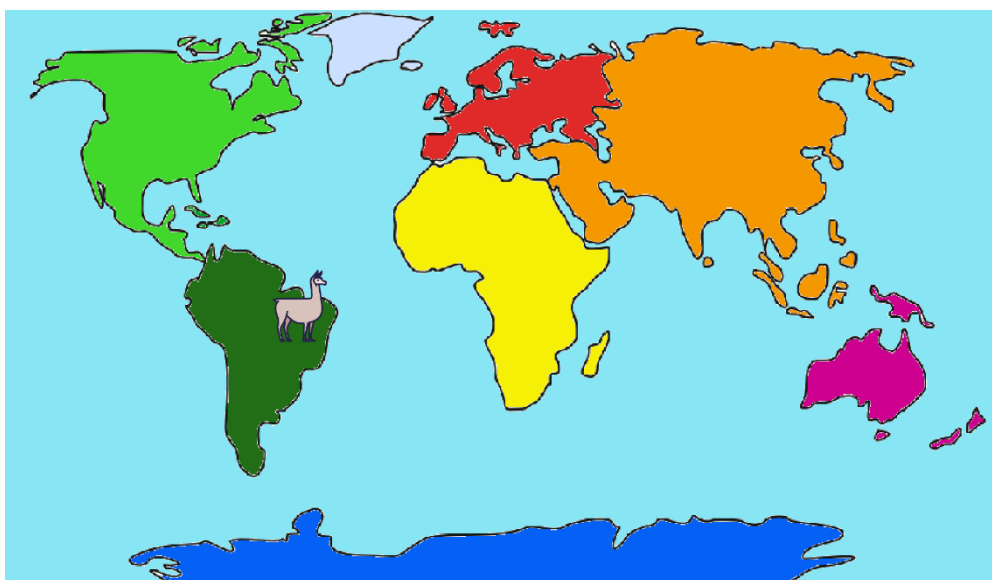
Algoritmizace a programování: 2-5, 2-7, 2-8, 2-9, 2-10

Informační systémy: 3-15

#### PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU:

Tento projekt si klade za cíl ukázat žákům možnosti práce s jednoduchým integrovaným grafickým editorem a vyzkoušet si v tomto editoru práci s postavami (změnit jejich barvu, kostým či velikost, nakreslit postavy a měnit pozadí scény). Žáci si mohou vyzkoušet, jak by probíhala grafická příprava hry, a zároveň vyzkouší i změnu kostýmu postavy po jejím dotyku s konkrétní barvou. Nakonec lze zařadit i volitelnou část, která slouží k seznámení žáků s pojmy efektivita a optimalizace scénáře (algoritmu).

Samotný projekt je koncipován jako cestování po světě, ve kterém **jedna postava** mění své **kostýmy** dle barvy kontinentů, ostrovů a oceánů, které navštíví. Pohyb postavy se ovládá pomocí šipek a jediné, co je nutné k řešení projektu, je právě změna kostýmů při dotyku s konkrétní barvou.



Obrázek 2: Ukázka z projektu

Na učiteli a časových možnostech však závisí, kolik času bude věnovat právě práci s grafickým editorem, zda dá prostor žákům kostýmy nakreslit, popř. importovat z vlastní galerie nebo z internetu či využít postav z galerie Scratch a připravenou mapu světa (viz níže v části POUŽITÝ PROJEKT). V případě, že projektu je možné se věnovat pouze jednu vyučovací hodinu, jsou v materiálech pro učitele připraveny už vybarvené mapy pro žáky (viz POUŽITÝ PROJEKT).



Stejně jako ostatní projekty i tento je rozdělen na jednotlivé fáze, které umožňují žákům rozvrhnout si práci na menší části. Specifikem projektu však je, že převážná část tvůrčí činnosti žáků souvisí s grafickou, nikoliv algoritmickou stránkou věci.

#### POUŽITÝ PROJEKT:

- Jednotlivé fáze projektu jsou pro učitele ke stažení v materiálech pro tento projekt.
- Pro žáky není připraven žádný výchozí scénář, tvoří celý projekt od začátku sami.
- Jako grafické podklady pro žáky lze využít:
  - o Mapa světa vybarvená a nevybarvená (a obrázky zvířat z galerie Scratch) (*složka: grafika/mapa*).
  - o Mapa světa s vyznačenými oblastmi výskytu ohrožených druhů (vybarvená a nevybarvená) a sada obrázků vybraných ohrožených zvířat (*složka: grafika/mapa\_a\_ohrozene\_druhy*).

#### CO BUDEME DĚLAT:

Postupnými kroky budeme vytvářet projekt Cestování po světě, tj.:

- grafickou přípravu hry,
- ovládání pohybu postavy,
- změnu kostýmů postavy (včetně vlastní práce s integrovaným grafickým editorem ve Scratch).

#### CO SE ŽÁCI NAUČÍ NEBO CO SI PROCVIČÍ:

- rozložit hru na menší funkční celky – fáze projektu
- pracovat s **moje bloky**, **nekonečným cyklem**, bloky ze záložky **VZHLED**
- použít integrované grafické prostředí

#### BLOKY K VYUŽITÍ:

- použité bloky jsou vždy k dispozici v pracovních listech žáka a podrobněji jsou rozebrány v rámci metodiky řešení jednotlivých fází projektu

#### PŘEHLED ZÁKLADNÍCH VYUŽITÝCH BLOKŮ:

- vzhled: skryj se, ukaž se, změň kostým na ...
- pohyb: změň x o ..., změň y o ...
- události: po stisku klávesy ...
- ovládání: opakuj stále, když ... tak ...
- vnímání: dotýkáš se barvy ...



## Zamysli se nad projektem

- Cílem tvé práce je vytvořit interaktivní mapu světa, kde se postava pohybuje po mapě a zároveň mění kostým, podle toho, na jakém kontinentu se vyskytuje.
- Zamysli se (a sepiš si poznámky, ať se ti lépe tvoří):
  - Kolik postav budeš potřebovat?
  - Kolik kostýmů budeš potřebovat?
  - Jaké kostýmy vybereš?
- Důležitou roli zde hrají barvy.
- Do scény si vlož obrázek mapy světa.

### METODICKÉ POZNÁMKY:

Doporučujeme, aby učitel v úvodu alespoň krátce ukázal žákům, jak funguje hotová hra (soubor: *CESTOVANI - 4F2 - nove bloky.sb3*).

Než začnou žáci pracovat, je důležité, aby dobře rozuměli všemu, co budou následně potřebovat pro tvorbu hry. Měli by pochopit, že na jedné různobarevné scéně se bude pohybovat **jedna** postava, která má **více kostýmů**, a to konkrétně tolik, kolik bude barev na samotné mapě. Vzhledem k tomu, že mapa může obsahovat mnoho různě barevných částí, je vhodné, aby si žáci vytvořili přehled (viz. pracovní list na poslední straně) a zapsali si jednotlivé kostýmy a barvy do tabulky.

Učitel může žákovi také doporučit, aby využíval galerii Scratch. Zároveň si musí učitel rozmyslet, jestli nechá žáky tvořit vlastní obrázky, nebo budou využívat právě galerii Scratch či připravené materiály a zda se budou držet tématu zvířat.

Materiál pro žáky obsahuje i jedno možné řešení pracovního listu (též viz níže). Nicméně je doporučeno nechat žáky vymyslet si vlastní kostýmy, budou tak více motivováni do další práce.

### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jaký je rozdíl mezi postavou a kostýmem?

### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák nepochopí rozdíl mezi kostýmem a postavou.* – vhodné vysvětlit na konkrétním příkladu, např. žák je postava a jeho oblečení jsou kostýmy (může se převléknout).



## ZÁVĚR:

Na dalším snímku se nachází možné řešení. Žák by se na daný projekt měl podívat z nadhledu a dobře promyslet, jaké kostýmy a barvy scény bude potřebovat. Rozmyšlení jednotlivých částí pomůže žákovi v další práci na projektu a v samotné orientaci v něm.

### SNÍMEK 4 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY – MOŽNÉ ŘEŠENÍ

moře		
Jak by to mohlo vypadat?		
části mapy	kostým pro část mapy	barva pro část mapy
oceán	ryba 	světle modrá
Severní Amerika	medvěd 	světle zelená
Jižní Amerika	lama 	tmavě zelená
Grónsko	lední medvěd 	šedivá
Evropa	ježek 	červená
Asie	papoušek 	oranžová
Austrálie	had 	růžová
Antarktida	tučňák 	tmavě modrá
Afrika	žirafa 	žlutá

### SNÍMEK 5 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY – 1. FÁZE

## 1. Barvy na mapě a kostýmy postavy

- Pro práci využij grafického editoru v prostředí Scratch:
  - vybarvi světadíly a další části mapy,
  - vytvoř postavu a vyber její kostýmy.



- moře  
29 x 10
- severní a...  
21 x 15
- afrika  
16 x 25
- antarktida  
13 x 16
- asie  
20 x 17
- evropa  
16 x 12



### METODICKÉ POZNÁMKY:

V této první fázi si žáci vyzkouší práci s grafickým prostředím Scratch. Podle časové dotace se mohou seznámit s možnostmi tohoto prostředí: vyplnit barvou kostým, přidat barvu a nastavit tloušťku obrysu kostýmu, využít nástroje štětce, úsečky, čtverce, kruhu, dopsat text či deformovat tvary pomocí nástroje *změna tvaru*, naučit se seskupit objekty nebo změnit pozici směrem dopředu, dozadu vzhledem k ostatním objektům a samozřejmě vymazat či naopak přidat postavě další kostým.

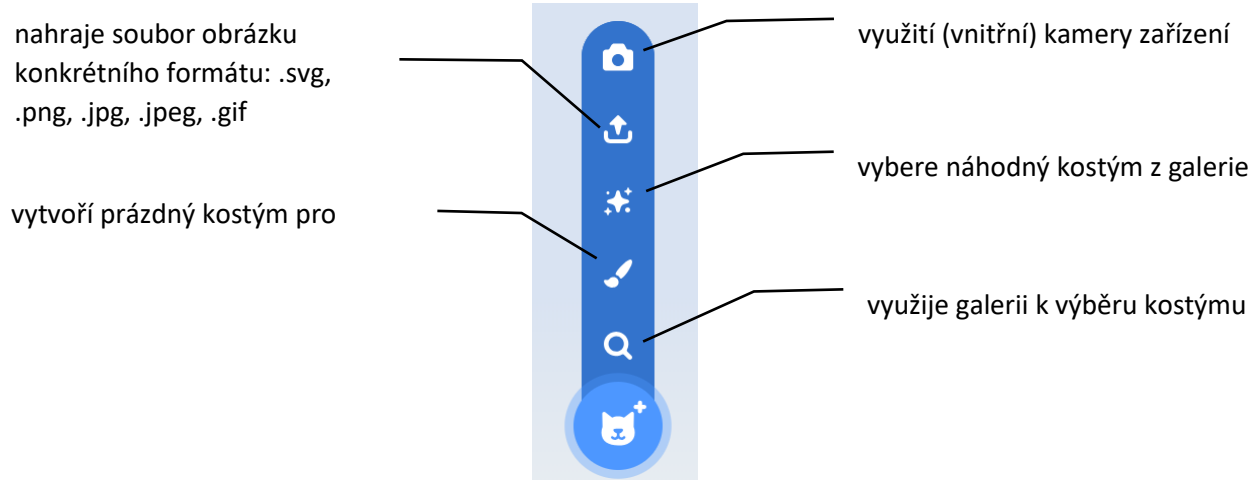
Cílem této fáze je tedy připravit kostýmy jedné postavy a vybarvit barvou jednotlivé světadíly, ostrovy a oceány. To vše bude následně využito k tomu, aby postava během pohybu po světě měnila kostýmy podle barvy, kterou je vybarvena daná oblast (nedoporučuje se vybarvovat černě a bíle, protože bílá barva tvoří podklad mapy a černá obrysy pevniny).

### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jaké téma zvolíš, abys dokázal/a vždy ke konkrétnímu světadílu přiřadit jeden kostým, který ho charakterizuje?
- Co znamenají bílé a šedé čtverečky v grafickém editoru na pozadí kostýmů?

### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žákovi nevyhovuje grafické prostředí ve Scratch* – žák může vlastní postavy připravit v jiném grafickém prostředí, popř. stáhnout z internetu a následně nahrát do kostýmu. Možnosti práce s grafikou a kostýmy ve Scratch ilustruje obrázek níže.



### ZÁVĚR:

Žák připraví dle vytvořené tabulky potřebné kostýmy a scénu.



## 2. Pohyb postavy

### • Základní informace:

- Postava má nyní své kostýmy, ale je nutné ji naučit pohybovat se po celé scéně.

### • Co musíš vyřešit:

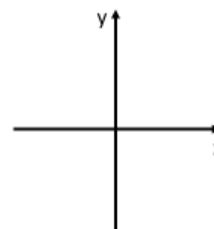
- Jak se bude postava pohybovat po scéně?

### • Využij bloky:

po stisku klávesy šipka vpravo ▼

změň x o

změň y o

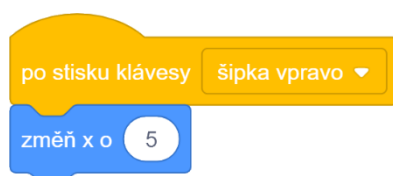


### METODICKÉ POZNÁMKY:

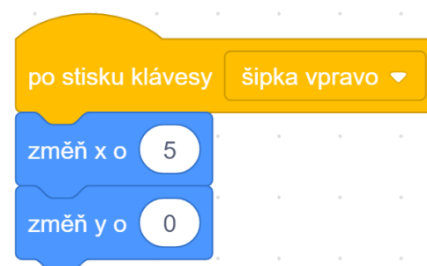
Pohyb postavy lze realizovat různými způsoby, zde je zvolen pohyb pomocí změny souřadnic, a nezohledňuje se ani otočení postavy za šipkou. Pro lepší orientaci žáka vzhledem k osám je na snímku připravený obrázek kartézské soustavy souřadnic. Nicméně je ještě vhodné žákům připomenout, že je nutné využívat i záporné hodnoty (u změny  $x$  při pohybu vlevo a u  $y$  dolů).

Žák připraví pohyb postavy všemi směry, nejlépe po stisku jednotlivých kurzorových šipek. To, co musí žák vyzkoušet, je počet jednotek souřadného systému, o které se postava posune (doporučuje se volit 3 až 5). V případě, že je některý z žáků rychlejší, může řešit i otočení postavy směrem za šipkou.

**ŘEŠENÍ ÚLOHY:** (pro šipku vpravo, řešení pro ostatní šipky je naznačeno v materiálech pro učitele; soubor: CESTOVANI - 2F - pohyb postavy.sb3)



V některých případech mohou žáci přijít i s řešením vpravo.



### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak se změní souřadnice  $x$  a souřadnice  $y$  při pohybu směrem dolů (*nahoru, vlevo, vpravo*)?



### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák nerozumí pohybu postavy s využitím souřadného systému* – nakreslete s žákem osu x a osu y a demonstруйте pohyb nějakým reálným objektem tak, aby žák pochopil, jak se budou souřadnice měnit.

## ZÁVĚR:

V této fázi si žáci připomněli, jak se může postava po scéně pohybovat a jak pohyb postavy naváže na konkrétní klávesy. Pro žáka by tato část neměla být nikterak obtížná, naopak je možné úlohu doplnit tím, že se s šipkou otočí i postava, a tedy např. v případě cesty postavy doleva to nebude vypadat, že couvá.

## SNÍMEK 7 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY – 3. FÁZE

### 3. Pohyb po celém světě

- **Základní informace:**

- Postava má pro každý světadíl připravený kostým. Teď je potřeba naučit ji kostýmy měnit.

- **Co musíš vyřešit:**

- Jak změni postava kostým v závislosti na barvě na scéně?
- Jak zajistit, aby se kostým změnil **pokaždé**, když se postava dostane na nový světadíl nebo ze světadílu do moře?

- Využij bloky:

*pozn.: jen tyto bloky ale nestačí*

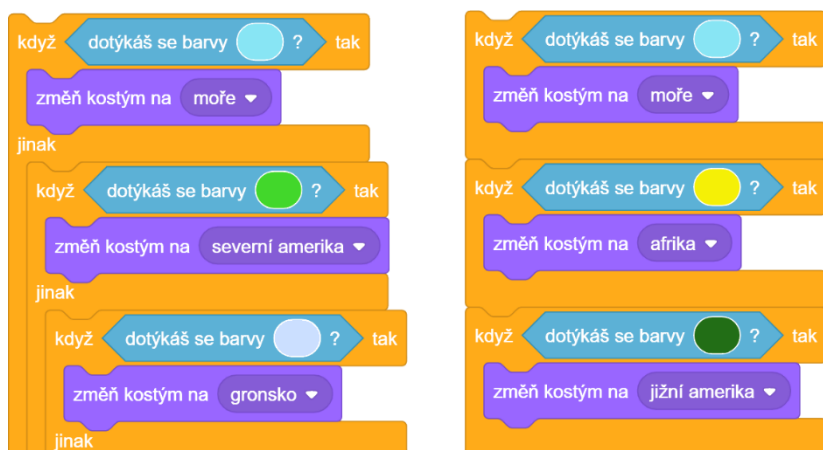


### METODICKÉ POZNÁMKY:

Kromě samotného kostýmu je v této fázi důležitý dotyk s konkrétní barvou (**dotýkáš se barvy**). Pro žáky je výhodné mít správně pojmenované kostýmy, aby se neustále nemuseli vracet k záložce kostýmy a zjišťovat, jaký má vlastně potřebný kostým název. Do tabulky, kde přiřazovali kostýmy postav a barvu, si nyní mohou zapsat i jména kostýmů, a tím si usnadní orientaci. Učitel tak může snadno demonstrovat vhodnost označení kostýmů v souvislosti s obecným doporučením výstižně pojmenovávat proměnné nebo metody ve složitějších projektech i v dalších programovacích jazycích nejen ve Scratch (např. pojmenování kostýmů dle místa pohybu, konkrétní pojmenování proměnné).

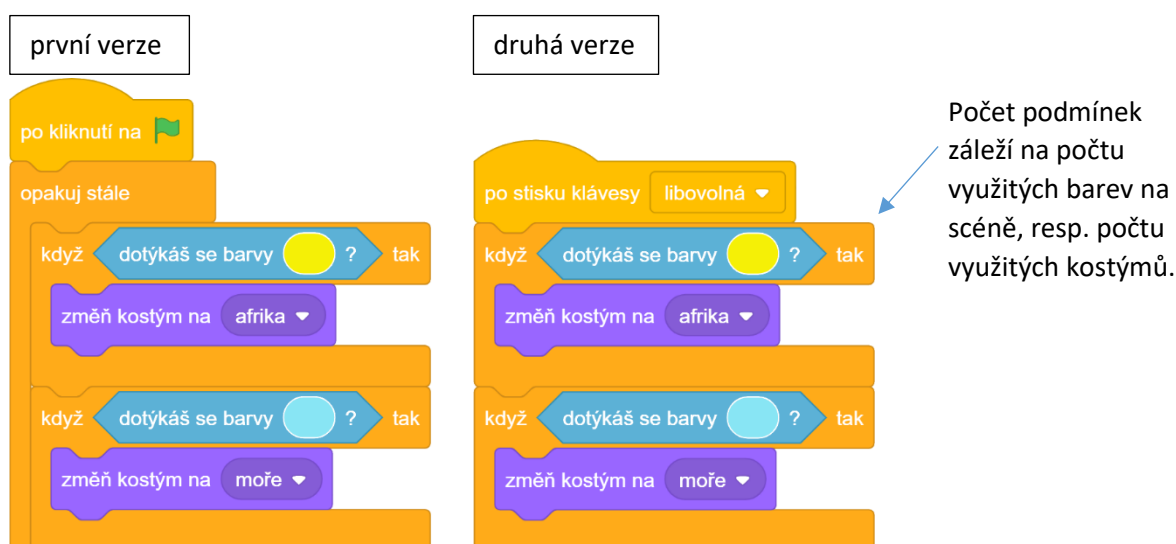
Důležitým algoritmickým konstruktem je zde neúplná podmínka (if - then), kterou by měl žák složit z bloků. Pro tuto úlohu není nutné využít úplné podmínky (if-then-else). Nicméně pokud ji žáci využijí, budou mít ztíženou orientaci v sekvenci bloků, vzhledem k několikanásobnému vnořování podmínek (viz ukázka na obrázku níže; obě varianty v kompletní podobě jsou pro učitele v souboru *CESTOVANI - priloha (moznosti reseni).sb3*).





Žáci tedy nejdříve sestaví sekvenci bloků pro jednu barvu a tuto sekvenci mohou kopírovat tolikrát, kolik mají pro postavu připravených kostýmů, resp. oblastí na mapě. Podmínky pak složí jednu za druhou. Žáci by měli být vedeni k tomu, že dotyk postavy s barvou je nutno kontrolovat opakovaně, respektive kontrolovat je pořád dokola, a využít blok **opakuj stále** nebo navázat kontrolu na událost **po stisku klávesy „libovolná“**.

#### ŘEŠENÍ ÚLOHY (ukázka s neúplnou podmínkou):



První verze představuje řešení, se kterým někteří žáci přijdou. Není ale optimální, protože kontrola se opakuje neustále, i když hráč postavou zrovna nepohybuje. Druhá verze naopak provádí kontrolu pouze tehdy, kdy může dojít ke změně barvy – tedy při změně pozice (stisku šipky).

#### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jakým způsobem pojmenuješ jednotlivé kostýmy postavy, aby ses vyznal/a v tom, ke které barvě (části světa) patří?
- Za jakých podmínek se má změnit kostým?
  - o Jak zjistíš, že se změnila barva, které se postava dotýká?
  - o Kdy nebo jak často musíš kontrolovat změnu barvy?



### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *délka sekvence bloků se všemi podmínkami* – vytvořená sekvence bude poměrně dlouhá kvůli počtu podmínek, které žáci potřebují ke kostýmům a barvám. Žák musí být důsledný, aby nezapomněl na některou barvu nebo kostým, který chtěl využít. V případě, že si žáci špatně označí kostýmy, může dojít i k záměně. Nechte žáky znovu pracovat s tabulkou a postupně odškrtnat, co je správně a co je potřeba ještě nastavit.

### ZÁVĚR:

Žáci pracují sice s jednoduchými algoritmickými konstrukty, ale konečná sekvence bloků je relativně dlouhá a může se zdát i nepřehledná. Žáci musí být pečliví a na nic nezapomenout. Nicméně v případě, že opomenou některou z barev nebo kostýmů, hledají v samotném algoritmu chybu, a tím se zdokonalují i v jiné dovednosti než sestavovat napoprvé správný postup.

Po třetí fázi může projekt končit. Následující čtvrtá fáze je nepovinná a je příležitostí pro seznámení žáků s koncepty efektivity a optimalizace scénáře (algoritmu).

### SNÍMEK 8 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY - 4. FÁZE

## 4. Využití: **moje bloky**

### • Základní informace:

- Kontrolu změny barvy je vhodné provádět jen tehdy, když stiskneme jednu z šipek, které ovládají pohyb postavy. Jinak je kontrola zbytečná.
- Není ale vhodné kopírovat dlouhé sekvence bloků s kontrolou ke každé šipce, protože kdybys pak chtěl třeba změnit jeden kostým, musel bys to udělat u každé šipky.

### • Co musíš vyřešit:

- Jak to tedy udělat, abys nemusel ke každé šipce zkopírovat a připojit celou sekvenci bloků pro kontrolu barvy

### • Zkus využít **moje bloky**

### METODICKÉ POZNÁMKY:

Tato fáze je již nadstavbová a formou diskuze (řízené učitelem) seznamuje žáky s pojmy **optimalizace** a **efektivity**, zabývá se přehledností scénářů a v těchto souvislostech s možnostmi využití **moje bloky**. Nepředstavuje tedy nové postavy, kostýmy či funkce, které by se do projektu přidávaly.

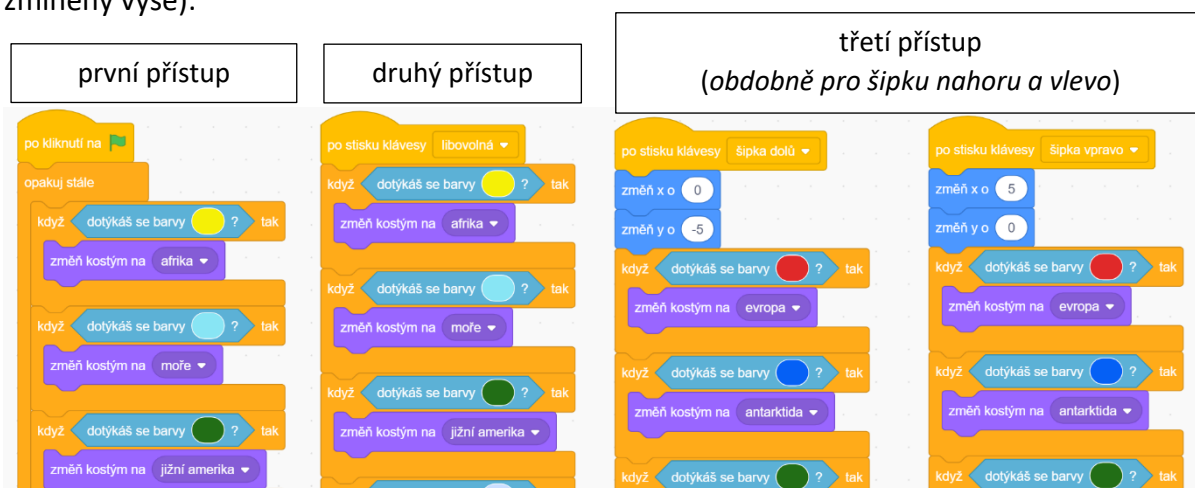
Není, samozřejmě, ambicí této fáze seznámit žáky s uvedenými pojmy precizně a komplexně. Jde hlavně o přiblížení jejich významu a nastolení obecnějších otázek, které s algoritmizací souvisejí. Pro pochopení podstaty lze pojmy zavést ve zjednodušené a žákům bližší podobě, např. takto:



**Efektivnost** scénáře (algoritmu) znamená, že scénář (algoritmus) provádí činnost co nejrychleji nebo s co nejmenším zatížením počítače.

**Optimalizace** scénáře (algoritmu) znamená úpravu scénáře tak, aby byl efektivnější. *Cílem tedy není např. přidání dalších funkcí nebo oprava chyb, ale pouze zvýšení efektivity.*

Celá fáze by měla být zahájena diskuzí o různých řešeních, která žáci navrhli v souvislosti s detekcí barvy na mapě a z ní plynoucí změnou kostýmů. Na základě zkušeností autorů se v žákovských řešeních nejčastěji mohou objevit následující 3 přístupy (z nichž 2 byly již zmíněny výše):



První přístup je **nejméně efektivní**:

- **efektivita**: kontrola probíhá v nekonečném cyklu, tedy i v případě, kdy se postava nepohybuje (*zatížení počítače*)
- **další nevýhoda**: na začátku hry je třeba kliknout na praporek

Druhý přístup je **výrazně efektivnější**, ale:

- **efektivita**: kontrola probíhá po stisku **libovolné** klávesy, tedy nejen šipek (*pokud žáci např. pro klávesu „mezerník“ přidají zvukový efekt, provede se kontrola dotyku i po stisku mezerníku; zatížení počítače*)
- **další nevýhoda**: není spolehlivý – nelze zaručit, že po stisku šipky se nejprve provede posun a pak teprve kontrola barvy (*jde o paralelní procesy a nejprve může dojít ke kontrole barvy – „po stisku klávesy libovolná“, a až následně k posunu – „po stisku klávesy šipka ...“*)

Třetí přístup je **nejefektivnější** (*kontrola se provede pouze tehdy, kdy může dojít ke změně barvy – tedy po pohybu, resp. stisknutí některé z šipek*), ale:

- **hlavní nevýhoda**: znesnadňuje budoucí úpravy (*např. pokud se žák rozhodne přebarvit určitou část světa, musí upravit sekvence bloků pod každou šipkou, tj. celkem na 4 místech*)



- **další nevýhoda:** vede ke zbytnění kódu (*4 identické sekvence bloků pro detekci barvy u každé šipky*)

Z diskuze s žáky pravděpodobně vyplýne, že první přístup je nejméně vhodný a nemá smysl o něm dále diskutovat. U druhého přístupu je ale situace jiná. Z hlediska tvorby scénáře je velmi úsporný (zejm. ve srovnání s třetím) a přijatelně efektivní. Avšak právě úspornost druhého přístupu by měla vyvolat otázku, zda nelze podobně úsporně přepracovat i třetí přístup, který je z hlediska efektivity ideální. To je možné pomocí **moje bloky** (*odstraní se tak obě nevýhody*). Záleží však na předchozích zkušenostech žáků, zda už s **moje bloky** pracovali, nebo ne. Pokud je již znají, měli by být schopni bez potíží scénář modifikovat na základě zadání na pracovním listu.

#### SNÍMEK 8 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY - 4. FÁZE

### 4. Využití: **moje bloky**

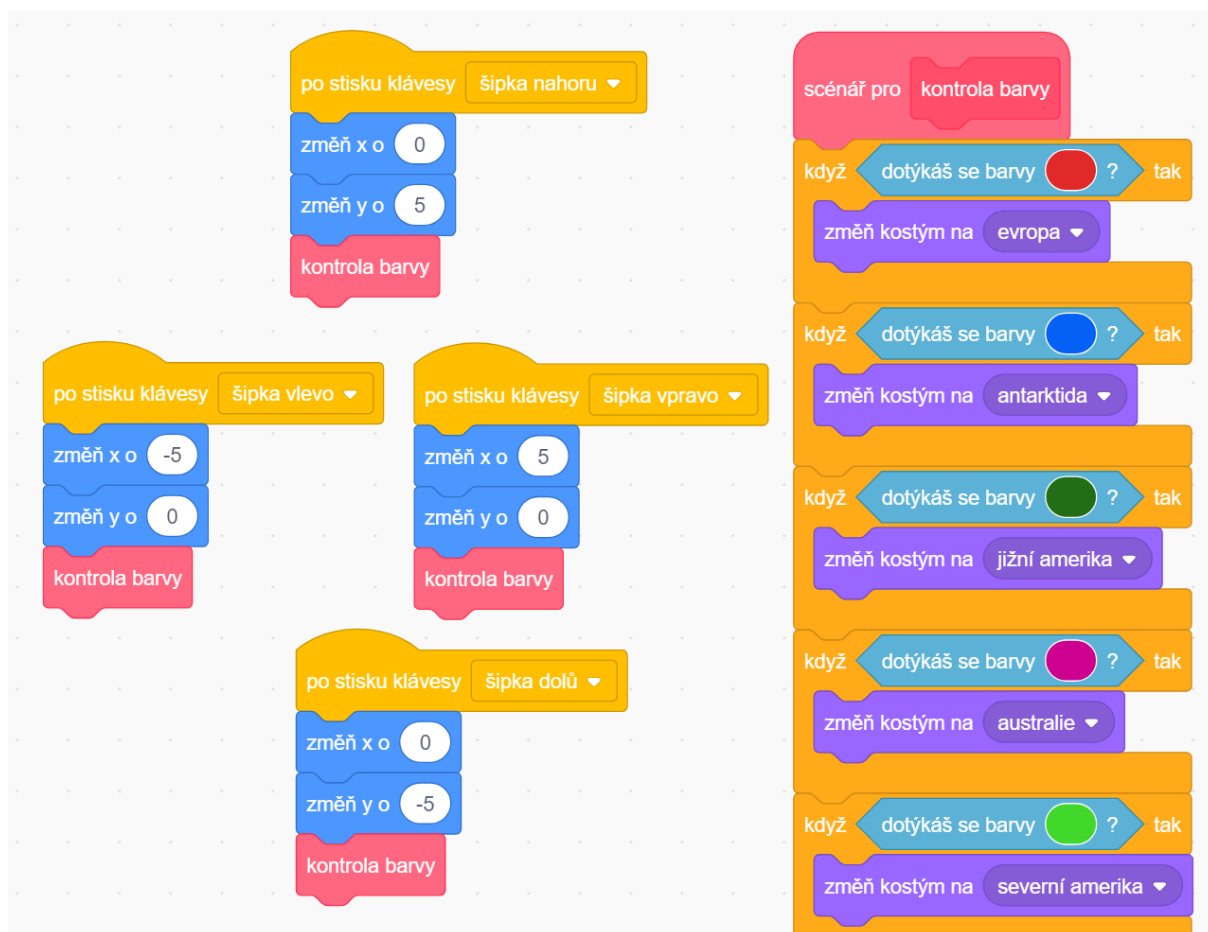
- **Základní informace:**
  - Kontrolu změny barvy je vhodné provádět jen tehdy, když stiskneme jednu z šipek, které ovládají pohyb postavy. Jinak je kontrola zbytečná.
  - Není ale vhodné kopírovat dlouhé sekvence bloků s kontrolou ke každé šipce, protože kdybys pak chtěl třeba změnit jeden kostým, musel bys to udělat u každé šipky.
- **Co musíš vyřešit:**
  - Jak to tedy udělat, abys nemusel ke každé šipce zkopírovat a připojit celou sekvenci bloků pro kontrolu barvy
- **Zkus využít **moje bloky****

Pokud se žáci dosud s **moje bloky** nesetkali, je tento projekt vhodnou příležitostí. Nemá však smysl nechat žáky **moje bloky** samostatně objevovat. Přestože objevování je důležitou součástí rozvoje algoritmického myšlení, nemá v tomto případě významnější přidanou hodnotu.

Učitel by měl žákům **moje bloky** představit, vysvětlit jejich podstatu a ukázat, jak se používají. To může např. udělat právě na příkladu 4. fáze.



## ŘEŠENÍ ÚLOHY:



## OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Kdy je vhodné/výhodné využít **moje bloky**?

## MOŽNÉ POTÍŽE:

- U této fáze žádné potíže, které lze předvídat, neočekáváme.

## ZÁVĚR:

Žák využije **moje bloky** pro zkrácení sekvence bloků, nicméně více kratších sekvencí bloků nemusí být pro žáka přehlednější. Žákům by mělo být však jasné, že takto připravené **moje bloky** je vhodné využít na více místech v sekvenci bloků nebo scénáři postavy.



*Pracovní list: Tabulka k doplnění:*

<b>části mapy</b>	<b>kostým pro část mapy</b>	<b>barva pro část mapy</b>	
oceán			
Severní Amerika			
Jižní Amerika			
Grónsko			
Evropa			
Asie			
Austrálie			
Antarktida			
Afrika			



**ČASOVÁ NÁROČNOST:** 1 vyučovací hodina

**VÝSTUPY V RVP:**

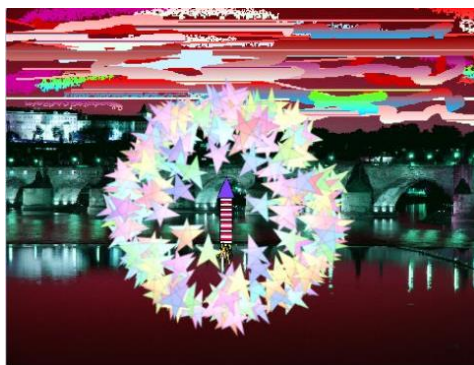
Data, informace a modelování: 1-2, 1-3, 1-4

Algoritmizace a programování: 2-5, 2-6, 2-7, 2-8, 2-9, 2-10

**PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU:**

V tomto projektu vznikne velmi jednoduchá interaktivní pohlednice s pohledem na noční město, nad nímž vyletují vzhůru rachejtle. Z rachejtle vylétne gejzír různobarevných světél, a přitom se obloha rozzáří. Při práci na projektu se uplatní kreativita žáků, jejich fantazie a výtvarné dovednosti. Očekáváme, že většina žáků už viděla ohňostroj na vlastní oči nebo ho sledovala v televizi na Nový rok. Představa ohňostroje nad městem by neměla žákům činit problémy.

Bude záležet na časových možnostech a zájmu žáků, kolik času bude práci na projektu věnováno, do jaké míry bude dán žákům prostor pro animace a grafické činnosti, případně pro další rozvíjení příběhu s ohňostrojem.



Obrázek 3: Ukázka ohňostroje nad Prahou

Specifikem projektu je, že kromě tvůrčí činnosti využívá bloku s klonováním postavy. Je zapotřebí, aby žáci přemýšleli o tom, jaké bloky využijí, a aby kontrolovali, zda program funguje podle jejich představ, například tak, že zpomalí procesy pomocí **čekej\_\_sekund**, nebo že postupně budou měnit některé parametry pro opakování od malých hodnot k vyšším.

Práce na projektu je rozdělena do několika fází, v nichž se řeší dílčí problémy. Důležité je, aby si žáci svůj postup nejprve rozmysleli, rozplánovali a poté vždy průběžně zjišťovali, zda jejich program funguje tak, jak si představovali.

<sup>3</sup> Inspirací k této úloze byl projekt popsáný v knize WOODCOCK, J., VORDERMAN, C. (2016) Computer Coding. Projects for Kids. Dorling Kindersley, 2016.



### POUŽITÝ PROJEKT:

- Jednotlivé fáze projektu jsou pro učitele ke stažení v materiálech pro tento projekt. Jedná se o 3 soubory:
  - o OHNOSTROJ-F1-Mesto.sb3
  - o OHNOSTROJ-F2-Rachejtle.sb3
  - o OHNOSTROJ-F3-Ohnostroj nad mestem-sezvukem.sb3
- Pro žáky není připraven žádný výchozí scénář, žáci tvoří celý projekt od začátku. Návrh postupu řešení mohou popsat pomocí pracovního listu:

### CO BUDEME DĚLAT:

V projektu OHNOSTROJ se bude navrhovat a vytvářet interaktivní scéna nočního města, v níž bude vyletovat vzhůru rachejtle do místa, kam se klikne myší a kde následně vznikne (barevný) prstenec ohnostrojových světel. Konkrétně to znamená, že bude zapotřebí:

- pořídit, vložit a upravit digitální fotografii nočního města jako scénu (nafotit digitálním fotoaparátem aj.)
- vytvořit několik postav (*rachejtle*, *světelko*)
- vyřešit ovládání pohybu rachejte vzhůru (kliknutím myši)
- řešit světelné efekty rozzáření oblohy po vystřelení *rachejtle*
- navrhnout vznik gejíru barevných *světelek* vylétávajících z *rachejtle*

### CO SE ŽÁCI NAUČÍ NEBO CO SI PROCVIČÍ:

- práci na projektu rozdělit do menších funkčních celků (fáze projektu)
- používat různé efekty (barevné, světelné) pro změnu jasu a barvy noční oblohy při vystřelování *rachejtli* nad městem
- používat klonování pro generování vylétávajících světelek při vystřelování *rachejtli*
- používat různé efekty (barevné, světelné) na vytvoření gejíru vylétávajících světel různých barev
- vysílat zprávy
- animovat pohyb světelek vylétávajících z *rachejtle* (např. měnit (náhodně) jejich rychlost)
- používat souřadnice myši

### BLOKY K VYUŽITÍ:

- Použité bloky k dispozici v materiálech pro žáky a podrobněji jsou rozebrány v metodických pokynech pro řešení jednotlivých fází projektu

### PŘEHLED ZÁKLADNÍCH VYUŽITÝCH BLOKŮ:

- pohyb: skoč na x:... y:...; klouzej ... sekund na x: ... y: ....; dopředu o ... kroků; skoč na....; nastav směr ...;
- vzhled: skryj se; ukaž se; nastav efekt ... na ...; změň efekt ... o ...; nastav velikost na ... %; přepni pozadí na ...; zruš grafické efekty;
- zvuk: přehraj zvuk ... až do konce;
- události: vyšli zprávu ....; po obdržení zprávy ...;
- ovládání: opakuj stále; opakuj ... krát; čekej ... sekund; čekej dokud nenastane ... ; klonuj ...; zruš tento klon; čekej dokud nenastane ...;



- vnímání: myš stisknuta?; x myši; y myši;
- operátory: náhodné číslo od ... do ...;
- proměnné: proměnná rychlost.

#### DOPORUČENÉ VYBAVENÍ:

- Sluchátka a mikrofon (pro zařazení zvukových efektů)

#### SNÍMEK 2 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY – FÁZE PROJEKTU

## Zamysli se nad projektem

V tomto projektu budeš navrhovat a vytvářet scénu nočního města, nad kterým vylétávají rachejtle ohňostroje a přitom se rozzáří noční obloha.

- Jak zařídit, aby vylétla rachejtla a z ní se rozlétla barevná světla na všechny strany?

Zamysli se nad tím:

- Jak připravíš fotografii nočního města a upravíš ji tak, aby se noční obloha zářila.
- Jak vytvoříš postavu rachejtla a naučíš ji létat tam, kam klikneš myší.
- Jak vyřešíš, aby z rachejtla vylétl gejzír světél.
- Jakými zvukovými efekty ohňostroj doplníš.
- Čím ještě můžeš situaci doplnit.

#### SNÍMEK 3 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY – FÁZE PROJEKTU

## Zamysli se nad projektem

	<i>Dílčí problémy k řešení</i>	<i>Co se v této fázi děje?</i>	<i>Postavy (název)</i>	<i>Poznámka (jaké bloky ve Scratch použiju)</i>
FÁZE 1				
FÁZE 2				
FÁZE 3				
FÁZE 4				
???				



## METODICKÉ POZNÁMKY:

Žáci by měli navrhnout, čím začnou, jak budou postupovat, jak si rozdělí práci do dílčích etap.

Doporučujeme představit žákům jako ukázkou hotovou pohlednici s ohňostrojem, lze k tomu využít i odkazy na ukázky na webu Scratch, uvedené v tabulce na konci tohoto metodického materiálu k projektu OHŇOSTROJ. Žáci se mohou ukázkami inspirovat, mohou začít přemýšlet, jak by něco podobného mohli vytvořit.

Diskutujte s žáky, jak práci na projektu, který je poměrně jednoduchý, rozčlenit do několika etap, zda bude zapotřebí pracovat s nějakými číselnými hodnotami pro některé parametry (např. směr vylétávajících záblesků světla, jejich rychlost, jas, barvu).

Projekt je relativně jednoduchý, může být pro žáky zábavný. Žáci si budou muset připravit digitální fotografii nočního města jako scénu, upravit ji, zařídit, aby se noční obloha nad městem v určitých momentech rozzářila. Budou muset vyřešit vylétávání rachejtli a světelných záblesků.

## OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Čím začít? Odkud a kam by měly rachejtle vylétávat? Co bude určovat, kam rachejtle vyletí?
- Jak řešit vylétávání světla z rachejtle? Jaké k tomu ve Scratch hledat nástroje?
- Jak řešit světelné efekty na noční obloze?

## MOŽNÉ POTÍŽE:

Problémy lze očekávat při rozhodování žáků, jak začít, jak ovládat scénu (například klikáním myši), jak přemýšlet o tom, jak by se mohly generovat z rachejtle gejzíry světla, jak vyřešit světelné efekty na obloze města.

## ZÁVĚR:

Žáci vědí, na jaké téma budou postupovat, čím začnou a co si budou potřebovat připravit. Nabízíme následující metodický postup rozdělení do tří na sebe navazujících fází:

Tabulka 1: navrhované fáze projektu

	Otázky	Co se v té fázi děje	Interakce
<b>FÁZE 1 SCÉNA NOČNÍHO MĚSTA</b>	Jak vyřešit světelné záblesky na obloze?	Na scéně se střídavě rozjasní a zase ztmavne obloha.	Obdržení zprávy střídání pozadí grafické efekty
<b>FÁZE 2 VYSTŘELOVÁNÍ RACHEJTLE</b>	Jak ovládat pohyb rachejtle?	Po kliknutí na zelený praporek: Po kliknutí myši do nějakého místa scény se objeví rachejtle a vyletí do místa kliknutí myši.	Kliknutí myši
<b>FÁZE 3 OHŇOSTROJ NAD MĚSTEM</b>	Jak vypouštět z rachejtle proud světelných záblesků?	Klikne se myši na scénu, vyletí rachejtle, rachejtle zmizí. V místě, kam rachejtle vzlétla se na všechny strany rozletí barevná světélka.	Vyslání zprávy Obdržení zprávy Klonování



*Poznámka:* Námi navržený postup lze řešit i v jiném pořadí: nejprve pracovat s rachejtlí, naučit ji létat (2. fáze), potom vytvořit scénu města (1. fáze) a nakonec řešit ohňostroj.

#### SNÍMEK 4 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY - 1. FÁZE

## 1. SCÉNA NOČNÍHO MĚSTA

### Základní informace:

Nad městem se rozzáří noční obloha.

- Pořídí digitální fotografii nočního města.
- Využij bloky pro světelné efekty.

### Co musíš vyřešit:

- Využít světelné efekty na noční obloze (záblesky)

### Otázky:

- Pořídí a upraví digitální fotografii města a použít ji jako pozadí
- Vyřešit, jak rozzářit noční oblohu (pokaždé jinak)

### Využij bloky:

**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**

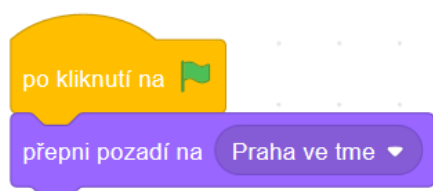


### METODICKÉ POZNÁMKY:

Světelné efekty vyvolané ohňostrojem nad městem lze řešit výměnou několika pozadí s různě barevnou oblohou (např. *Praha září*, *Praha ve tmě*). Světelné efekty se v obrázcích města mohou doplnit v grafickém editoru různými barevnými prvky (pásky, aj.). Světelné efekty (barva, jas) tak můžeme vyřešit jednak pomocí střídání scén (pozadí) po různých časových intervalech, jednak pomocí efektu pro pozadí ze složky **VZHLED** (např. **změň \_ efekt o \_**). Nechte žáky zkoušet různé efekty. Pokud se jim nějaký efekt nebude zamlouvat a původní obrázek se všemi zásahy velice zdeformoval, mohou žáci vrátit obrázek do původního stavu pomocí **zruš grafické efekty**.

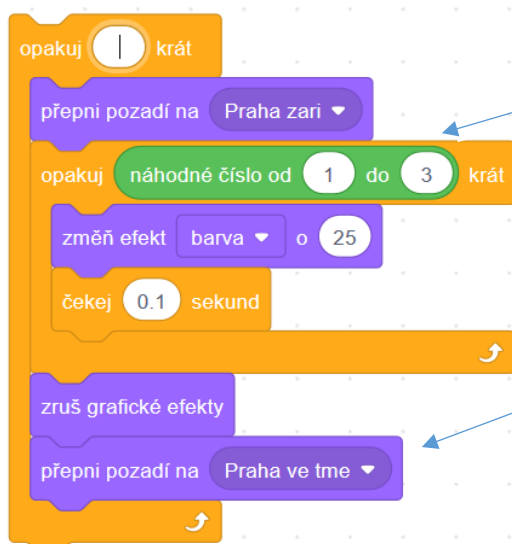
V této fázi zatím nepotřebujeme žádnou postavu. (Možná někteří žáci vytvoří nějaké postavy - mraky, mlhu aj. - a zkombinují jejich podobu s různými grafickými efekty.)

### ŘEŠENÍ ÚLOHY:



Na začátku je město zahaleno do tmy.





K dosažení nahodilých nepravidelných změn záře na obloze.

K nastavení scény do počáteční situace: město je ve tmě.

#### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák nebude vědět, jak upravit noční oblohu, jak ji doplnit světelnými efekty:* Nechte žáky upravovat obrázek města pomocí nástrojů editoru ve Scratch nebo jiných grafických editorů.

#### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak vložíš fotografii pozadí do programu?
- Jak vyřešíš, aby se noční obloha rozzářila? Jak zařídit, aby se obloha rozzářila pokaždé pokud možno jinak?

#### ZÁVĚR:

Žák má připravenou scénu nočního města s efekty, které způsobí rozzáření oblohy.

#### SNÍMEK 5 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY – 2. FÁZE

## 2. VYSTŘELOVÁNÍ RACHEJTLE

### Základní informace:

Nad město vzlétá rachejtle.

- Vytvoř postavu rachejtle.
- Využij bloky pro ovládání pohybu rachejtle kliknutím myši.

### Co musíš vyřešit:

- Velikost rachejtle
- Přesun rachejtle na scéně do místa kliknutí myši

### Otázky:

- Jak zařídit, aby *rachejtle* vylétla do místa, kam se klikne myší?
- Jak zjistit pozici kurzoru myši, její souřadnice?

### Využij bloky:

**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**



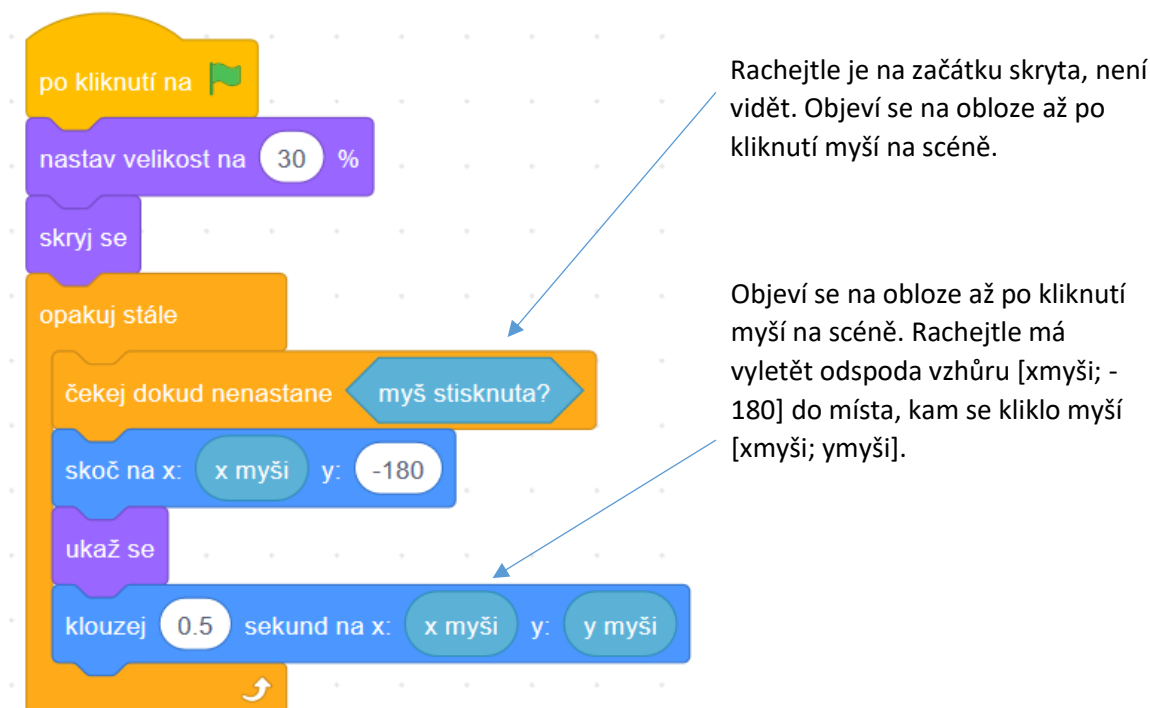


### METODICKÉ POZNÁMKY:

Žáci si připraví postavu *rachejtle*. V nejjednodušším případě bude rachejtle létat vzhůru do místa, kam se klikne myší.

### ŘEŠENÍ PROBLÉMU:

Scénář pro ovládání pohybu *rachejtle*:



### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak nastavit optimální velikost *rachejtle*? Jak ji zmenšit?
- Jak vyřešit pohyb *rachejtle*?
- Jak zařídit, aby *rachejtla* vylétla do místa, kam se klikne myší?
- Jak zjistit pozici kurzoru myši, její souřadnice?
- Porovnej, v jaké poloze se nachází ukazatel myši a špička *rachejtle*. V jakém místě vystřelené *rachejtle* se nachází ukazatel myši?



## 2. VYSTŘELOVÁNÍ RACHEJTLE

Přečti scénáře a porovnej, co se v jednotlivých případech s postavou bude dít:



### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák nebude umět nastavit rachejtle o potřebné velikosti:* Nechte žáky zkoumat, pomocí kterých bloků mohou nastavovat velikost postav.
- *Žák se neorientuje v souřadném systému  $[x, y]$ :* Každá postava má svou pozici  $[x, y]$ . Nechte žáky pohybovat postavou rachejtle po ploše, ať sledují, jak se mění její x-ová a y-ová souřadnice, a ať si všímají, v kterých místech scény je x-ová, resp. y-ová souřadnice nejmenší a v kterých naopak největší. Kde leží  $[0; 0]$ ? Pokud to bude potřeba, nechte žáka pracovat se scénou systému souřadnic xy-grid.
- *Žák nebude vědět, jak zjistit polohu kurzoru myši:* Nechte žáky zkoumat v nabídce složek s bloky, které bloky by mohly poskytnout údaje o poloze kurzoru myši (její x-ové a y-ové souřadnice). Ať žáci navrhnou, jak dosadit tyto údaje o kurzoru myši.
- *Žák nerozumí použití podmínky **čkej dokud nastane** a podmínky **když \_ tak**:* Nechte žáky uvádět řadu příkladů z běžného života, v nichž se takové podmínky uplatňují. Pomocí těchto situací ať přijdou na to, v čem se odlišují tyto způsoby formulování podmínek.



### 3. OHŇOSTROJ NAD MĚSTEM

#### Základní informace:

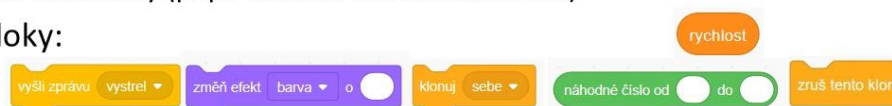
Z místa, kam doletí rachejtle, vylétávají různými směry a rychlostmi barevná světélka.

Během ohňostroje se rozzáří obloha. (Ohňostroj doprovázejí zvukové efekty).

#### Co musíš vyřešit:

- Vznik barevného ohňostroje v místě, kam se klikne myší
- Šíření barevných světélek ohňostroje všemi směry
- Rozzáření oblohy (popř. zařazení zvukového efektu)

#### Použij bloky:



**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**

### 3. OHŇOSTROJ NAD MĚSTEM

#### Otázky k řešení:

- Jak zařídit, aby se v místě, kam doletěla rachejtle, generovala ohňostrojová světélka?
- Jak zařídit, aby se jednotlivá světélka ohňostroje šířila všemi směry (na různé strany)?
- Jak ovlivnit rychlost vyletujících světélek? Jaká by měla být rychlost světélek?
- Připrav zvukový efekt doprovázející výstřel rachejtle (např. Fairydust). Kam umístíš blok pro jeho spuštění?

#### Použij bloky:



**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**

#### METODICKÉ POZNÁMKY:

Zavedeme postavu *světélko* (např. v podobě kuličky, hvězdičky), která se objeví na scéně v místě, kam vyletí rachejtle, a bude se klonovat (**klonuje sebe**). Pomocí **vyšli zprávu** se iniciuje klonování této postavy a vytvoří se ohňostrojový gejzír, který doprovodí rozzáření oblohy. Nechte žáky experimentovat, aby pozorovali, kolik klonů světélek z rachejtle vyletí.



## ŘEŠENÍ ÚLOHY:



Ve scénáři pro *rachejtli* můžeme použít cyklus **opakuj stále**, aby vylétla *rachejtli* kdykoliv, když se do scény klikne myší. Do scénáře pro *rachejtli* zařadíme **vyšli zprávu tresk**.

Tabulka 2: rozbor algoritmu

Kliknutím na	Kdo vyšle a co vyšle	Kdo reaguje	Co udělá
<i>rachejtli</i>	Postava dům vyšle zprávu „tresk“.	postava <i>světélko</i>	Postava světélko „skočí“ na rachejtli, začnou se vytvářet klony postavy, které se rozlétaají všemi směry a s různým jasnem od rachejtli.
		pozadí	Mění se podoba obou scén, mění se jas a barevnost rozžávené scény. Zazní i zvukový efekt.

Ve scénáři pro postavu *světélko* se bude vytvářet proud světel pomocí klonování. Klony spojíme s *rachejtli* (**skoč na \_\_\_\_**). Dosazováním hodnoty do cyklu s opakováním nastavujeme počet klonů (začneme např. s hodnotou 5). Žáci tak mohou pozorovat jednotlivé světelné záblesky ohňostroje.



Velikost světelného gejzíru lze ovlivnit počtem klonů. Doporučujeme použít malá čísla (např. 5 až 20) a sledovat počet světel vyletujících z rachejtli.

Rovněž doporučujeme pozorovat klony s použitím různých kostýmů postavy světélko.

Po obdržení zprávy TŘESK se klony *světélka* "vynesené rachejtli" budou šířit všemi směry a různými rychlostmi. Některá vyletující světélka budou pomalejší, jiná rychlejší, což lze řešit například zavedením proměnné **rychlost**. Lze měnit jas, barvu a průhlednost vyletujících světel (např. **změň efekt \_\_ barva o \_\_**). Zajímavých světelných efektů docílíme použitím různých parametrů průhlednosti světélka. Pozor na to, že v případě průhlednosti se pracuje

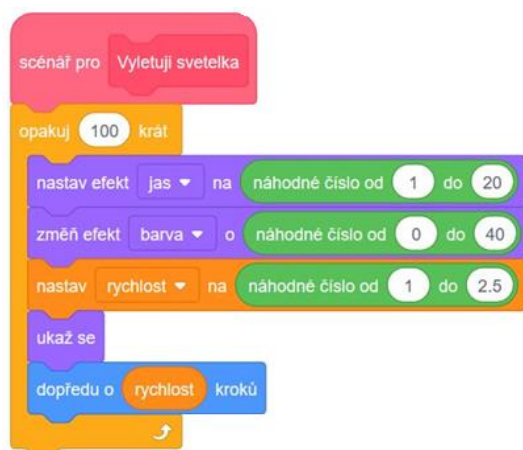


s hodnotami v intervalu  $<0;100>$ . Žáci mohou zkoušet měnit kostýmy postavy *světélko*, používat různé grafické efekty a číselné hodnoty (např. pro rychlosti, počet klonů, velikost).



Klony *světélka* se šíří všemi směry. Ať žáci objeví sami tyto hodnoty.

Nastavení efektů jasu, barvy nebo průhlednosti klonů, které mohou přispět k vytvoření iluze o vylétávání světel do prostoru.



Při řešení lze zavést pro vylétávající světélka se světelnými efekty nový blok **Vyletují světélka**.

### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak zařídit, aby se v místě, kam doletěla rachejtle, generovala ohňostrojevá světélka?
- Jak zařídit, aby se jednotlivá světélka ohňostroje šířila všemi směry (na různé strany)?
- Jak ovlivnit rychlost vyletujících světel? Jaká by měla být rychlost světel?
- Zjisti a ověř, kolik světel vyletělo z rachejtle?
- Připravte zvukový efekt doprovázející výstřel rachejtle (např. Spiral, Rip). Kam umístíte blok pro jeho spuštění?

### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák si nebude vědět rady s klonováním postavy:* V tomto případě bude potřeba žákovi pomoci s vysvětlením klonování postavy a nechat ho vyzkoušet si klonování a experimentovat s klony samostatně mimo projekt.
- *Žák nebude vědět, jak zařídit, aby se klony nepohybovaly stejnou rychlostí:* Hodnotu lze řešit pomocí náhodných čísel **náhodné číslo od \_\_\_ do \_\_\_**. Zvažte, zda žákům poradíte, aby zavedli pro tyto účely proměnnou **rychlost**.

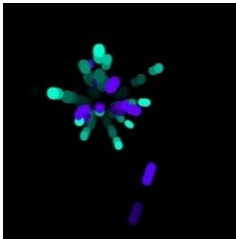



- Žák bude používat pro průhlednost hodnoty mimo interval  $<0;100>$ , takže se může stát, že se ohňostroj nezobrazí. Nechte žáka zkoumat, jak se projeví několik vybraných hodnot 0, 50, 100, 150.

### ZÁVĚR:

Žáci vytvoří interaktivní pohlednici s ohňostrojem. Po kliknutí do scény začnou vylétávat všemi směry světélka ohňostroje; ukázka může být doplněna zvukovým efektem.

### UKÁZKY PROJEKTŮ – INSPIRACE:

Název projektu	URL	Základní údaje o projektu
<b>Firework Engine</b> 	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/41538848/">https://scratch.mit.edu/projects/41538848/</a> Náhodné generování barevných světél ohňostroje pomocí klonů. Generování ohňostroje reaguje na kliknutí myši.	17 scénářů 14 postav 13 proměnných 1 seznam 3 nové bloky Velmi obtížný: *****
<b>Firework Creator</b> 	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/10070574/">https://scratch.mit.edu/projects/10070574/</a> Vystřelují se rachejtle, které se rozletí v barevný světelný gejzír. Ohňostroj doprovázejí zvuky rachejtlí. Ovládá se mezerníkem. Lze měnit např. barvy.	36 scénářů 15 postav 3 proměnné 9 seznamů 0 nový blok Velmi obtížný: *****



**ČASOVÁ NÁROČNOST:** 3 - 4 vyučovací hodiny

**VÝSTUPY V RVP:**

Data, informace a modelování: 1-1, 1-4

Algoritmizace a programování: 2-5, 2-6, 2-7, 2-8, 2-9, 2-10

**PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU:**

V tomto projektu se vytváří interaktivní animovaná pohlednice, na které se odehrává příběh. Při práci na projektu se uplatní kreativita žáků, jejich fantazie, výtvarné dovednosti, schopnosti vymyslet děj a vyprávět příběh. Postup práce a její výsledek velice závisí na příběhu. Tou rozhodující částí projektu je tedy sestavení příběhu a poté jeho realizace ve Scratch.

Důležitý je výběr tématu pro zaměření příběhu na pohlednici: může to být pozdrav z prázdnin u babičky, pozdrav z tábora nebo z pobytu u moře, pozdrav z návštěvy ZOO, může to být přání k narozeninám nebo ke slavnostním příležitostem (Velikonoce, Vánoce, aj.).

Žáky k práci na interaktivní pohlednici můžeme motivovat tím, že budou pohlednici připravovat pro malé děti nebo kamarády. Podporujte žáky v tom, aby se snažili vymyslet a zařadit do scény rozumný počet zajímavých a vtipných interaktivních prvků (postav) s řadou překvapení. Snažte se, aby interaktivitu řešili různými způsoby (kliknutím na postavu, vysláním zpráv, splněním podmínek aj.). Žáci mohou příběh scény doplnit i různými zvukovými nahrávkami (štěkot psa při vyběhání z boudy, vrzání dveří domu při jejich otevírání, sovi houkání, mňoukání kočky aj.).



Obrázek 4: Ukázka pohlednice se zimní tematikou

Námět, který předkládáme, může sloužit jako novoroční přání. Na pohlednici se postupně připraví jednoduchá scéna (s domkem se zahrádkou, stromečkem, psí boudou, sněhulákem aj.). Nad krajinou se stmívá. Některé postavy příběhu (dívka, sova aj.) jsou vidět, jiné zůstávají zatím skryté a objeví se později (štěně, vločky, aj.). Prvky (postavy) umístěné na scéně reagují na kliknutí myši nebo na stisk kláves a následně se něco stane: kliknutím na okno se v domě rozsvítí, po kliknutí na psí boudu vyběhne z boudy štěně, aj. Kliknutím myši se otevírají dveře



domu, rozsvítí se v okně, spadnou rampouchy, vzlétne sova, dívka se dá do pohybu aj. Po kliknutí na sněhuláka se začnou na krajinu snášet bílé sněhové vločky, které se začnou na zemi a na některých objektech vrstvit. Po kliknutí na velkou hvězdu na obloze se vykreslí několik desítek malých hvězdiček. Kliknutím na dům se na pohlednici napíše nápis PF.

Bude záležet na časových možnostech a zájmu žáků, kolik času bude práci na projektu věnováno, do jaké míry dát žákům prostor pro animace a rozvíjení příběhu.

I v tomto případě práce na projektu je rozdělena na jednotlivé fáze, v nichž se řeší dílčí problémy. Specifikem projektu je, že kromě tvůrčí činnosti vyžaduje pečlivou přípravu příběhu a při řešení velkou trpělivost. Žáci se snaží realizovat své nápady a je zapotřebí, aby každou chvíli kontrolovali, zda program funguje podle jejich představ.

### POUŽITÝ PROJEKT:

- Jednotlivé fáze projektu jsou pro učitele ke stažení v materiálech pro tento projekt. Jedná se o 4 soubory:
  - o POHLEDNICE-F1-Krajina.sb3
  - o POHLEDNICE-F2-Snezi.sb3
  - o POHLEDNICE-F3-Zaveje\_na okraji.sb3
  - o POHLEDNICE-F3-Zaveje\_na strese a na strome.sb3
  - o POHLEDNICE-F4-PF-ROK-jednoducha varianta.sb3
  - o POHLEDNICE-F4-PF-ROK-slozitejsi varianta.sb3
- Pro žáky není připraven žádný výchozí scénář, žáci tvoří celý projekt od začátku. Návrh postupu řešení mohou popsat pomocí pracovního listu:
  - o POHLEDNICE-pracovni list.docx

### CO BUDEME DĚLAT:

Postupnými kroky budeme vytvářet interaktivní pohlednici zasněžené krajiny, která může sloužit jako novoroční blahopřání. Konkrétně to znamená, že budeme:

- Tvořit návrh zimní scény.
- Navrhovat a vytvářet postavy pro zimní krajinu.
- Řešit interakci uživatele s postavami, v případě potřeby interakce mezi postavami.
- Generovat vločky, které budou poletovat od shora dolů a po dopadu na zem nebo na střechu domu se budou vrstvit.
- Umisťovat na pohlednici z klávesnice text PF a příslušný rok.

### CO SE ŽÁCI NAUČÍ NEBO CO SI PROCVIČÍ:

- práci na projektu rozdělit do menších funkčních celků (fáze projektu)
- používat klonování pro generování padajících vloček
- animovat pohyb vloček padajících k zemi
- využívat bloky k vyřešení interakce s postavami
- využívat blok **otiskni se**
- využívat bloky k testování dotyku postavy s barvou (**dotýkáš se barvy \_\_\_\_**)
- testovat použití kláves P a F při vkládání nápisu PF
- testovat podmínky pro hodnoty souřadnic
- formulovat podmínky s použitím logických spojek **a** **nebo**



- zobrazovat číslo za nápisem PF, které bylo vloženo na základě dialogu (odpověď na otázka \_\_\_)

#### PŘEHLED ZÁKLADNÍCH VYUŽITÝCH BLOKŮ:

- pohyb: skoč na x:... y:...; klouzej ... sekund na x: ... y: ....; dopředu o ... kroků; nastav směr ...; nastav směr k ...; otoč se o ... stupňů; změň x: o ...; změň y: o ...; y; x;
- vzhled: skryj se; ukaž se; změň kostým na ...; další kostým; nastav velikost na ... %; přejdi na vrstvu ...; bublina ... ..;
- zvuk: přehraj zvuk ... až do konce; začni hrát zvuk ...;
- události: po kliknutí na mě; vyšli zprávu ....; po obdržení zprávy ...; po stisknutí klávesy ...;
- ovládání: opakuj stále; opakuj ... krát; čekej ... sekund; když ... tak ...; opakuj dokud nenastane ... ; klonuj ...; zruš tento klon;
- vnímání: dotýkáš se ...; dotýkáš se barvy ...; klávesa ... stisknuta?; otázka ...;
- operátory: náhodné číslo od ... do ...; nebo; a; +; \*; <; >; =;
- proměnné: proměnná; nastav ... na ....;
- moje bloky: vytvořit bloky;
- pero: pero vypni; pero zapni; smaž; nastav barvu pera na ...; nastav tloušťku pera na ...; otiskni.

#### DOPORUČENÉ VYBAVENÍ:

- sluchátka a mikrofon (pro zařazení zvukových efektů)

#### SNÍMEK 2 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY

## Zamysli se nad projektem

V tomto projektu budeš vytvářet interaktivní pohlednici, kterou bys rád/a někomu věnovala k nějaké příležitosti (narozeninám, k Novému roku, k Vánocům, Velikonocům j.).

Téma pohlednice už je jasné. Zamysli se nad tím

1. Jaký příběh se bude na dané téma na pohlednici rozvíjet, vyprávět, jaké postavy v tomto příběhu budou vystupovat, co budou dělat.
2. Jak bude vypadat grafický design pohlednice (scéna).
3. Jak budou postavy vypadat, kde je budeš hledat, podle čeho je budeš vybírat, jak je vytvoříš. Jakým způsobem bude možné postavy animovat?
4. Jak lze ve Scratch řešit interaktivitu? Které postavy a jakým způsobem budou na pohlednici interaktivní?
5. Zda budeš potřebovat do pohlednice zařadit děje jako sněžení, déšť, padání listů ze stromu, aj.
6. Jak do pohlednice vložit nějaký nápis (k narozeninám, k svátku, k Novému roku apod.)



## Zamysli se nad projektem

	<i>Otázky, problémy k řešení</i>	<i>Co se v této fázi děje?</i>	<i>Postavy (název)</i>	<i>Interakce</i>	<i>Poznámka (jaké bloky ve Scratch použiju)</i>
FÁZE 1					
FÁZE 2					
FÁZE 3					
FÁZE 4					
???					

### METODICKÉ POZNÁMKY:

Doporučujeme žákům představit ukázkou pohlednice, žáci se mohou ukázkou inspirovat nebo naopak aktivovat k tomu, aby vymysleli a navrhli zcela jiné řešení pro interakce na scéně a poté společně se žáky vybrali téma.

Necháme žáky vymýšlet pro vybrané téma jednoduchý příběh, navrhovat postavy a interaktivní prvky. Důležité je, aby vymysleli a do pohlednice zařadili nápadité interakce s postavami, aby něco „padalo“ (listí, déšť aj.) a aby se na pohlednici odehrával nějaký příběh. Žáci navrhnuou postup; mohou k tomu použít pracovní list (viz POHLEDNICE-pracovní list.docx).

Následující metodický postup se týká tvorby interaktivní pohlednice s novoroční tematikou. Je rozdělena do čtyř fází, které na sebe navazují. Nicméně lze se zaměřit jen na první dvě nebo tři fáze. V poslední fázi se na pohlednici vloží nápis PF a je jen doplňkem. Nabízíme jednak velice jednoduchou verzi, kdy se na pohlednici „otiskne“ nápis PF a příslušný rok, jednak složitější verzi, v níž se testuje, zda a jaké klávesy byly pro vytvoření nápisu PF 20XX použity.



## FÁZE PROJEKTU – novoroční pohlednice

Navrhni a vytvoř interaktivní pohlednici zimní krajiny.

Postupně budeš dělat tyto činnosti:

1. Pro vybrané téma vymyslíš příběh. Rozmyslíš si pro pohlednici grafickou podobu a postavy, které by se měly v příběhu objevit.
2. Připravíš si scénu krajiny (např. domek se zahrádkou) a pro příběh postavy (dívka, pes, kočka, dveře, komín, strom, aj.). Navrhneš, jak vybrané postavy zaujmout. Navrhneš, které postavy a jakým způsobem budou v příběhu interaktivní.
3. Vytvoříš postavu sněhové vločky. Vyřešíš, aby nad krajinou začal padat sníh.
4. Vyřešíš vrstvení vloček dopadajících na zemi, popř. na některé objekty (dům, strom).
5. Doplníš pohlednici novoročním nápisem PF doplněným příslušným rokem. (Můžeš přidat zvukové efekty, případně melodii).

První dvě fáze projektu jsou jednoduché a mohou být pro žáky i zábavné. Žáci si nejprve připraví jednoduchou scénu zimní krajiny, do níž postupně umístí několik postav (*sněhuláka, dum, aj.*). Bude záležet na jejich tvůrčích dovednostech a představivosti, jaké postavy do scény zařadí (např. *padající rampouch*) a jaké scénáře pro interakci s nimi vymyslí (po kliknutí na sovu sova odletí). Žáci už by mohli mít zkušenosti s animací postav ve Scratch (např. už z 1. st. ZŠ díky učebnici Kalaš & Mayerová, 2020<sup>4</sup>). Možná do pohlednice umístí i nějaké vtipné prvky s překvapením. Žáci si vyzkouší práci s klonováním postav a připraví scénář pro animaci padajících vloček.

V třetí fázi se mají padající vločky postupně vrstvit po dopadu na zem, popř. na střechu domu či na strom. Ve scénáři pro padání vloček budou žáci vytvářet klony vloček a budou se zabývat otázkou, jak proces sněžení zastavit. Třetí fází může práce na projektu skončit.

Ve fázi čtvrté se na pohlednici vytiskne nápis PF 20XX, kde XX je dvouciferné číslo od 21 do 99 tak, aby spojením s 20 vznikl rok, který patří do 21. století (např. 2021).

<sup>4</sup> Kalaš, I., Mayerová, K. (2020) Základy programování ve Scratch pro 5. ročník základní školy. Dostupné na [imysleni.cz](https://imysleni.cz).



Tabulka 3: fáze projektu

	Otázky	Co se v této fázi děje?	Interakce
FÁZE 1 KRAJINA (postavy, interakce, animace)	Jaký příběh se na pohlednici bude odvíjet? Jaké postavy bude potřeba připravit? Jak vyřešit interakce v pohlednici? Jak vyřešit poletování popílků z komína?	Klikáním na postavy se uvedou do činnosti (pohyb, rozsvícení, padání, aj.) Interakce mezi postavami	Kliknutí myši na postavu Vyslání zpráv Klonování
FÁZE 2 SNĚŽÍ	Jak vyřešit padání sněhových vloček? Jak zobrazit proces sněžení generováním vloček?	Sněží (padání vloček)	Kliknutí na sněhuláka Stisk klávesy (zastaví se sněžení)
FÁZE 3 ZÁVĚJE (spodní okraj)	Jak vyřešit vrstvení sněhových vloček na spodním okraji pohlednice?	Vzniká vrstva sněhu na okraji pohlednice	Kliknutí na sněhuláka: Zavedením podmínek na hodnoty y- souřadnice klonů a na dotyk sněhové vločky s bílou barvou.  Stisk klávesy zastaví sněžení.
FÁZE 3 ZÁVĚJE (střecha domu, strom)	Jak vyřešit vrstvení sněhových vloček na střeše domu nebo na stromě?	Vzniká vrstva sněhu na střeše domu nebo na koruně stromu	Kliknutí na sněhuláka:  Zavedením podmínek na hodnoty y- ové souřadnice a na dotyk sněhové vločky s domem nebo stromem  Stisk klávesy zastaví sněžení.
FÁZE 4 PF 20XX	Jak vyřešit vložení nápisu PF a následující rok?	Vloží se text PF s číslem příslušného roku	Kliknutí na dům: Otiskne se nápis PF 20XX, kde se nahradí XX přirozeným číslem XX, pro které platí $20 < XX < 99$ .

Necháváme na zvážení, zda žáci budou při řešení projektu sestavovat scénáře s využitím bloku **MOJE BLOKY**. Práce s novými bloky usnadní žákům orientaci ve scénářích. Práce s novými bloky rovněž může žákům pomoci při rozkladu procesů a různých akcí s postavami. Doporučujeme, aby si žáci pro každou postavu zavedli blok **domu**, který vrátí postavy do pozic na začátku projektu (před spuštěním zeleného praporku).

Nechte žáky přemýšlet, jaké mají ve Scratch možnosti pro vkládání interakcí (kliknutím na postavu, stisknutím nějaké klávesy, posláním zpráv, dotykem s jinou postavou, aj.). Pro interakci doporučujeme volit různé prostředky. V naší ukázce se zimní krajinou jsou interakce založeny hlavně na kliknutí myši na postavy (**po kliknutí na mě**) a **vysílání zpráv**. Událost spojená se stiskem klávesy (**po stisku klávesy**) je využita pro vložení nápisu PF 20XX, kde XX je dvouciferné číslo  $20 < XX < 99$ . Stiskem libovolné klávesy (**klávesa libovolná stisknuta**) se přeruší padání sněhových vloček.

#### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jaké jsou ve Scratch možnosti pro interakci s postavami?
- Jak můžeme ve Scratch animovat postavy?



## MOŽNÉ POTÍŽE:

- Pokud žáci zavedou ve svém příběhu hodně postav, může nastat zmatek a situace ve scénářích se může stát nepřehlednou. Doporučujeme vkládat komentáře ke scénářům, případně si rozkreslit v podobě tabulky všechny postavy, vztahy a souvislosti mezi nimi, základní východiska pro sestavení scénářů. Doporučujeme rovněž, aby žáci „naučili“ postavy vracet se do původních poloh (např. zavedením nového bloku DOMU).
- Žáci ztratí motivaci svůj projekt dokončit, měli velké plány, které přerostly jejich časové možnosti nebo programátorské zkušenosti, neprojevili dostatek trpělivosti a soustředění pro dokončení svého nápadu. Doporučujeme soustavně žáky podporovat, poskytovat pozitivně zaměřenou zpětnou vazbu, upozorňovat je, aby se soustředili na malé části tak, aby fungovaly.

## ZÁVĚR:

Žáci vědí, na jaké téma budou vytvářet interaktivní pohlednici, a mají rozmyšlený příběh, postavy, jejich animace a interakce v pohlednici.

## SNÍMEK 5 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY – 1. FÁZE

### 1. KRAJINA - postavy

#### Základní informace:

Na pohlednici je krajina s noční oblohou. V popředí stojí dům (má okno, dveře, komín) se zahrádkou a psí boudou. V zahradce stojí strom, na něm sedí sova. Nedaleko stojí sněhulák. K domu přichází dívka se šálou.

- Navrhni scénu krajiny (tmavomodré pozadí s hvězdičkami na nebi).
- Vytvoř postavy domu, okna, dveře, komín, kouř, rampouchy, ...
- Využij některé postavy z nabídky (Snowman, Owl, Avery walking, Tree1, aj.), podle potřeby je uprav a pojmenuj (sněhulák, sova, dívka, strom, aj.).

#### Co musíš vyřešit:

- Úpravu postav v editoru (zimní oblečení dívky, natočení sovy a sněhuláka)
- Rozmístění postav na pohlednici

**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**



## 1. KRAJINA – interakce, animace

Otázky:

- Co by mohla na pohlednici provádět *sova*, *dveře*, *okno*? Co by se mohlo dít při kliknutí na *komín*? Co by v pohlednici mohla dělat *dívka*? Co by se mohlo dít s *rampouchy*?
- Jak zařídiš nějakou interakci s postavami?

Co musíš vyřešit:

- Ovládání postav
- Animaci vybraných postav

Využij bloky:



Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!

## 1. KRAJINA – interakce, animace

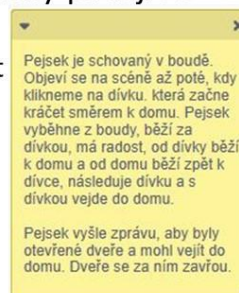
Základní informace:



V okně se rozsvítí světlo. Z komína se začne kouřit. Sova vzlétne. Dívka kráčí k domu. Štěně vyleze z boudy a běží k dívce. Rampouchy padají ze střechy. Na stromečku se rozzáří vánoční světla. ...

- Piš si komentáře k jednotlivým postavám, jak se budou chovat
  - Navrhni a vyřeš interakce s postavami:
- |                          |                               |                              |
|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| rozsvícení okna          | otevření dveří                | po kliknutí na mě            |
| kouř z komína            | krácející dívka směrem k domu |                              |
| letící sova              | z domu vybíhající kočka       |                              |
| padající rampouch        | ...                           | změň kostým na dvere-zavrene |
| z boudy vybíhající štěně | ...                           |                              |

Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!



### METODICKÉ POZNÁMKY:

Žáci by se měli nejprve zabývat tím, co mohou ve Scratch využít k tomu, aby do scény mohli zařadit interaktivní prvky včetně vložení nějakých údajů pro další vývoj scény. Nechte žáky přemýšlet o různých možnostech interakcí, nechte je objevovat a zkoušet různé interakce. Na základě těchto zkušeností by si žáci měli rozmyslet, jaké postavy do svého projektu zařadí, jak



se s nimi bude interagovat, k čemu budou využity. Pochopitelně, že během práce na projektu budou žáci chtít scénu doplňovat dalšími postavami.

V této fázi žákům nemusí nabídka postav ve Scratch 3.0 vyhovovat, takže si budou muset řadu postav navrhnout sami, nebo budou muset provést úpravy některých již existujících postav (v naší ukázce jsme doplnili oblečení dívky šálou a klapkami na uši).

<i>postava</i>	<i>Interakce</i>	<i>Co se stane</i>	<i>Jak lze ve Scratch vyřešit</i>
hvězdička	Klikni na hvězdičku	Svítlí na nebi. Nakreslí jedním tahem několik desítek pěticípých hvězdiček na obloze (v horní části).	Malování pomocí bloků <b>PERO</b>
dívka	Klikni na dívku	Dívka se vydá směrem k domu. Vyšle zprávu "Jdu domu", na kterou zareaguje štěně, které vyleze z boudy. Dívka pak vejde do domu se štěnětem.	Při vstupu do dveří je vyslána zpráva UŽ JSME DOMA.
psí bouda (+ štěně)	Klikni na boudu	Když se klikne na boudu, vyleze štěně, zaštěká a zase se vrátí do boudy.	
štěně	Klikni na dívku Klikni na boudu	Štěně vyběhne z boudy, běží k dívce, od dívky ke dveřím a zase zpět k dívce a společně s ní vejde do domu. Štěně přitom štěká. Štěně vyběhne z boudy, zaštěká a zase zaleze do boudy.	
sněhulák (+ vločka)	Klikni na sněhuláka	Začne sněžit	Po kliknutí na sněhuláka je vyslána zpráva AŽ SNĚŽÍ.
dům	Klikni na dům	Zobrazí se pokyny pro vložení PF 20XX	---
vločka	Klikni na sněhuláka Stiskni libovolnou klávesu	Začnou padat k zemi vločky Přestane sněžit	
sova	Klikni na sovu	Sova sedí na stromě. Zahouká. Roztáhne křídla. Usedne na střechu domu a pak se vrátí zpět na strom.	Blok ZMĚNA KOSTÝMU
dveře	Klikni na dveře	Dveře se otevřou a zase se zavřou. Když se klikne na dveře, tak se otevřou a za chvíli zase zavřou. Dveře se otevřou, když chce dívka a štěně vejít do domu. Za nimi se dveře zavřou.	Blok ZMĚNA KOSTÝMU
okno	Klikni na okno	Okno se rozsvítí a po chvíli zase zhasne.	Blok ZMĚNA KOSTÝMU
komín (+ popel)	Klikni na komín	Z komína se začne kouřit, vyletuje i popel. Kouřit z komína se začne i po vstupu dívky do domu.	Po kliknutí na komín je vyslána zpráva AŽ LÍTÁ I POPEL Blok ZMĚNA KOSTÝMU
popel	Klikni na komín	Postava popela zůstává skryta. Objeví se až společně s kouřem z komína.	Postava se objeví až po obdržení zprávy " AŽ LÍTÁ I POPEL ", kterou vyšle postava komín. Vyletování popela se uskutečňuje pomocí klonování.
strom (+ Vánoční světla)	Klikni na strom	Po kliknutí na strom se rozzáří světla na stromečku. Zazní melodie.	



vánoční světla	Klikni na kteroukoliv část světél	Rozsvítí se všechna světla na stromečku.	
rampouch	Klikni na rampouch	Rampouch visící ze střechy spadne dolů	
PF	Stiskni klávesu p, f	Na pohlednici se otiskne postava ve tvaru písmene P, resp. F.	V jednoduché variantě se OTISKNE nápis. Ve složitější variantě se pomocí otázky zadají pokyny pro vkládání údaje PF.
číslice	Stiskni klávesy číslic a vlož číslo	Na pohlednici se otisknou číslice roku.	V jednoduché variantě se OTISKNE nápis. Ve složitější variantě jsou pomocí otázky a odpovědi zadávány instrukce pro vkládání údaje roku.

Tabulka 4: souhrn vlastní postavy v interaktivní pohlednici

### ŘEŠENÍ ÚLOHY:

Řešení závisí na tom, jak bude vypadat pohlednice se zimní tematikou a jakou budou mít žáci představu o ději na pohlednici. Na základě toho pak připraví pro svůj příběh pozadí. V naší ukázce na tmavo-modrém pozadí pro novoroční přání umístíme tyto postavy:

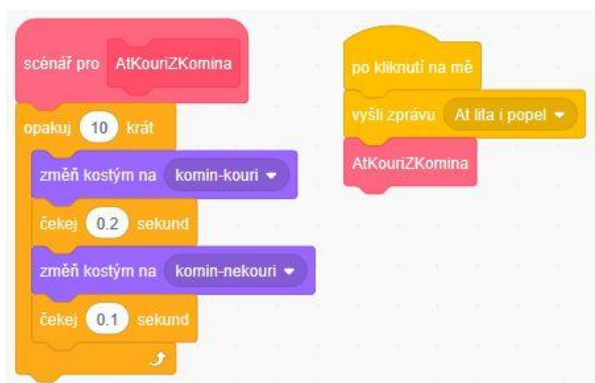
**Postava *dům*:** Jednoduchý dům se střechou a malou zahrádkou. Po kliknutí na dům se umístí na pohlednici PF.

**Postava *okno*:** Postava je umístěna na domě pomocí **přejdi na vrstvu popředí**. Má dva kostýmy, jeden kostým zobrazuje tmavé okno, druhý kostým vyjadřuje, že se v okně svítí. Po kliknutí na okno se změnou kostýmu v okně rozsvítí.

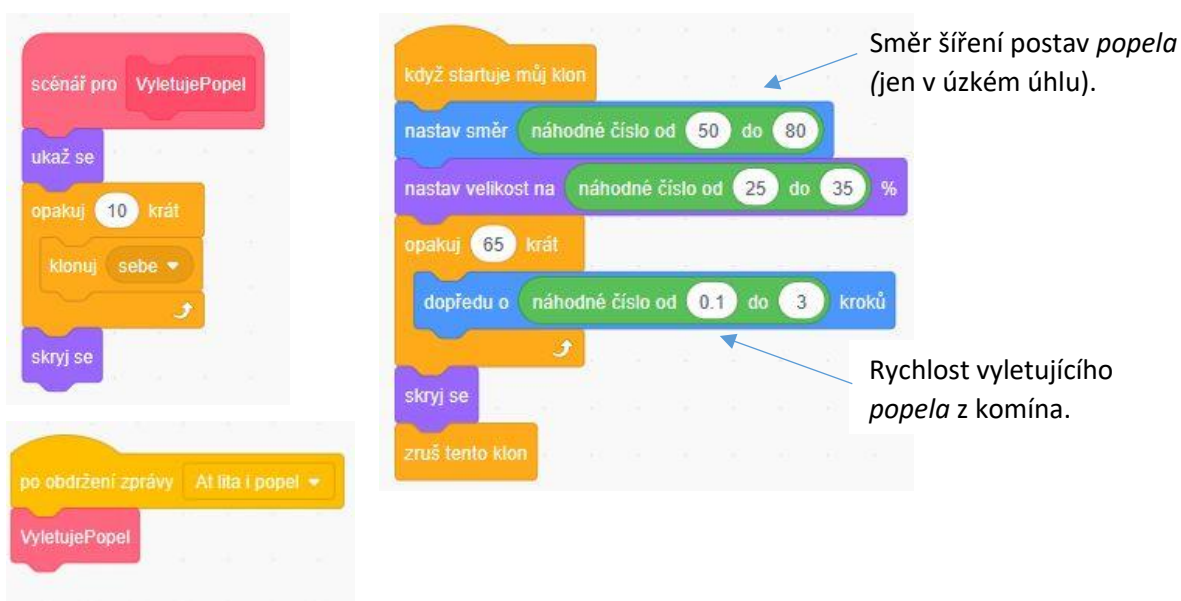
**Postava *hvězdička*:** Je umístěna v pravém horním rohu ([185; 120]). Když se na hvězdičku klikne, namaluje v horní části oblohy jedním tahem několik desítek malých žlutobílých 5ticípých hvězdiček různého jasu. Jakmile dokončí svou práci, vrátí se do horního pravého rohu.

**Postava *komín*:** Postava *komín* má dva kostýmy (komín-kouří, komín-nekouří). Kliknutím na *komín* se vyvolají několikrát změny kostýmů k dosažení efektu vylétávání kouře. Z komínu také vyletuje popel (po vyslání zprávy **Ať lítá i popel**).

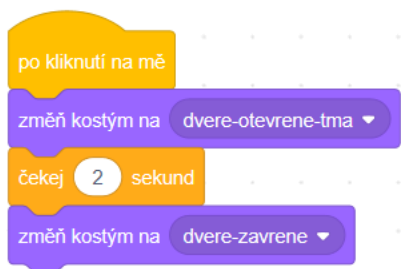




**Postava *popel*:** Proces vylétávajícího kouře je doplněn vylétáváním postavy *popel* z *komína*, která reaguje na **obdržení zprávy *At lita i popel*** klonováním. Každý **klon** popela se pak pohybuje různě velkou rychlostí ve směru od <50°;80°>, aby pak po nějaké době zmizel.



**Postava *dveře*:** Postava *dveře* má tři kostýmy (zavřené, otevřené-tma, otevřené-světlo). Kliknutím myši na *dveře* se *dveře* na chvíli otevrou a pak se zavrou.



**Postava *okno*:** Pomocí dvou kostýmů můžeme nastavovat dvě situace: v okně se svítí, v okně se nesvítí. V okně se bude chvíli svítit, když na okno klikneme, nebo když vejde dívka do domu (Po obdržení zprávy *Už jsme doma*).).



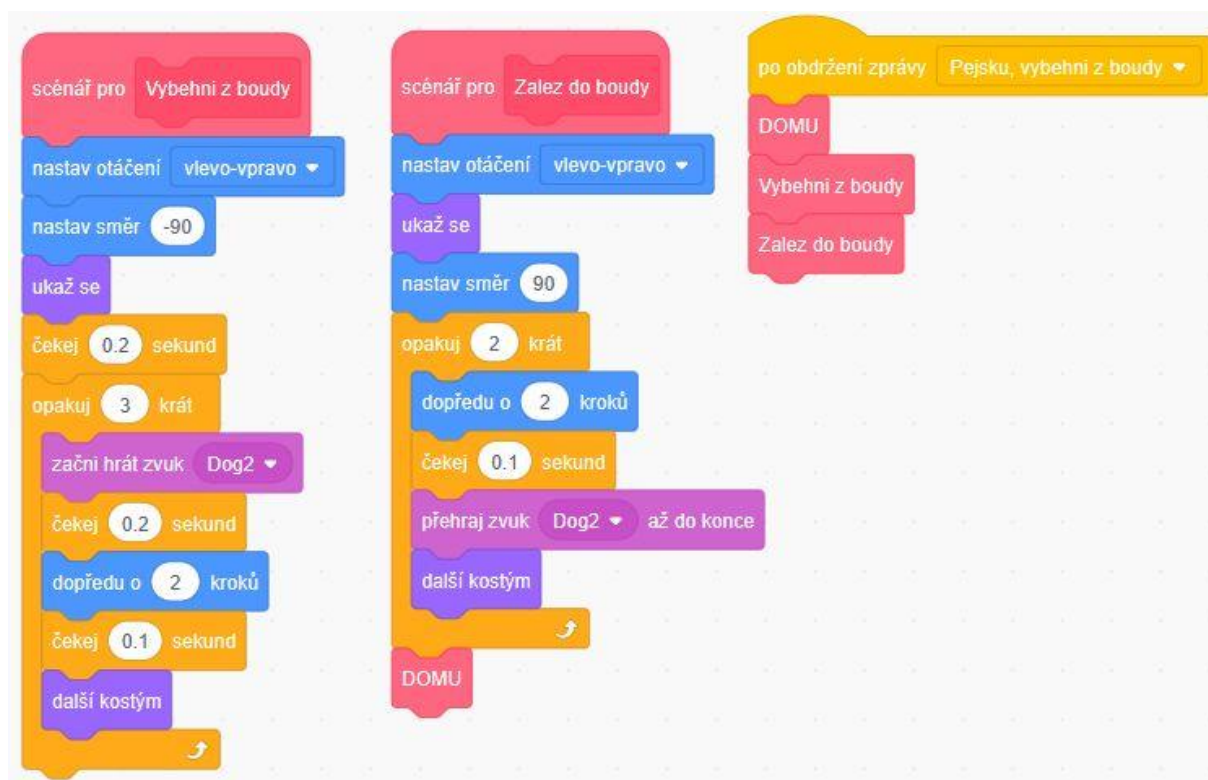


**Postavy rampouch, rampouch2:** Po kliknutí na rampouch, rampouch spadne ze střechy na zem.

**Postava bouda:** Po kliknutí na postavu se vyšle zpráva „Pejsku, vyběhni z boudy“ a z boudy vyběhne štěně a zase se vrátí do boudy.

**Postava štěně:** Štěně je schované v boudě. Objeví se na scéně až poté, když klikneme na boudu nebo na dívku kráčející k domu. Štěně vyběhne z boudy, zaštěká, běží za dívkou, má radost, od dívky běží k domu a od domu běží zpět k dívce, následuje dívku a s dívkou vejde do domu. Postava štěně vyšle zprávu, aby se dveře otevřely a mohlo vejít do domu. Dveře se za štěnětem zavřou. K animaci pohybu štěněte využíváme změny kostýmů.

Pro popis chování pejska zavedeme několik bloků, z nichž pak poskládáme popis pro jeho pobíhání po scéně, jako např. **Vybehni z boudy**, **Zalez do boudy**, **Utíkej k dívce**, **Utíkej k domu**, **Vběhni do domu**, **Nasleduj divku az k domu**.





**Postava dívka:** Po kliknutí na dívku se dívka vydá směrem k domu, kolem ní pobíhá štěně, které s ní vběhne do domu. Její chůzi animujeme pomocí změn kostýmů.

**Postava strom:** Po kliknutí na strom se rozblíká celá řada světel a zazní melodie.

**Postava sova:** Sova sedí na stromě. Když na ni klikneme, vyletí vzhůru nad střechu, usedne na střechu, pak se otočí a odletí zpět na strom. Pohyb sovy animujeme pomocí změn kostýmů sovy.

**Postava vánoční světla (dolní, prostřední a horní):** Každá řada světel (dolní, prostřední a horní) má 8 různobarevných kostýmů. Náhodnou změnou kostýmů vznikne dojem blikání světýlek vánočních ozdob na stromku.



**Postavy sněhuláka a vločky** jsou upřesněny až ve FÁZI 2. Není nezbytně nutné, aby všechny postavy ve FÁZI 1 byly interaktivní. V naší ukázce bude scénář postavy *sněhuláka* doplněn interaktivitou až v následující FÁZI 2 tak, aby po kliknutí myši na *sněhuláka* začaly padat z oblohy vločky. V ukázce projektu je řada interakcí založená na posílání zpráv jako např.:

Tabulka 5: posílání zpráv

Postava vysílá zprávu:	dívka (kráčí směrem k domu)	dívka (vchází do otevřených dveří)	komín	štěně (běží ke dveřím)	štěně (štěně vybíhá ze dveří nebo už zmizelo v domě)
Název zprávy:	Jdu domu	Už jsme doma	At lítá i popel	Otevři dveře	Zavři dveře
Reakce postav po obdržení zprávy:	reagují štěně, dveře	reagují dveře, komín, popel	reagují komín a popel	reagují dveře	reagují dveře
štěně	Vybíhá ze dveří a běží k dívce a zpět k domu. Pak zase k dívce, jde pomalu za ní a společně s ní vejde do domu.				
dveře	Dveře se otevrou.	Dveře se otevrou, za dveřmi se rozsvítí, dveře se zavrou.		Dveře se na chvíli otevrou.	Dveře se zavrou.
komín		Začne se kouřit z komína.	Začne se kouřit z komína.		
popel		Vylétává z komína.	Vylétává z komína.		
...	...	...	...	...	...



## MOŽNÉ POTÍŽE:

Problémy mohou nastat při použití klonování (s postavou *popel*) a při formulování podmínek pro vznik sněhové vrstvy.

Řada problémů může vzniknout díky tomu, že si žáci vymyslí pro pohlednici příliš komplikovaný děj, že nebudou mít dostatečně přesně ujasněno, co které postavy mají v příběhu dělat, jak případně budou propojeny interakce mezi jednotlivými postavami, zda a jak budou po provedení akce postavy nastaveny do počátečního stavu. Doporučujeme, aby si žáci udělali přehledné schéma o postavách a jejich interakcích a aby si u scénářů vedli komentáře s vysvětlením toho, co má postava dělat.

## OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jakým způsobem můžeš vyřešit interaktivitu s postavami?
- Jak zařídit animaci některých postav?
- Jaké máš ve Scratch nástroje a možnosti pro realizaci svého příběhu?

## ZÁVĚR:

Žáci vytvoří scénu krajiny s postavami, pomocí nichž se ožíví příběh na pohlednici.

### SNÍMEK 8 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY – 2. FÁZE

## 2. SNĚŽÍ

Základní informace:

Kliknutím na sněhuláka začne z oblohy sněžit. Libovolnou klávesou se sněžení zastaví.

- Vytvoř postavu *vločky*.
- Vyřeš, aby po kliknutí na *sněhuláka* začal z oblohy padat sníh.

Co musíš vyřešit:

- Tvorbu sněhových vloček po kliknutí na sněhuláka
- Padání sněhových vloček
- Zastavení procesu sněžení

Využij bloky:

Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!

## METODICKÉ POZNÁMKY:

Postavu *vločky* můžeme navrhnout jako malý bílý puntík nebo šesticípou hvězdičku. Doporučujeme zvolit druhou variantu. V naší ukázce vytvoříme sněhové vločky jako bílý 6tí-  
cípý obrazec. Vločky by měly působit lehce a měly by se odlišovat od pěticípých nažloutlých hvězdiček, které na obloze vykreslí hvězda.

*Poznámka:* Scratch 3.0 nabízí světlemodrou postavu *Snowflake*. Žáci ji mohou zařadit a využít jako jeden z dalších kostýmů vločky, musejí však počítat při jejím dalším využití se zmenšením



její velikosti a rovněž s její specifickou světlemodrou barvou. V každém případě vyvolává krásnou zimní atmosféru.

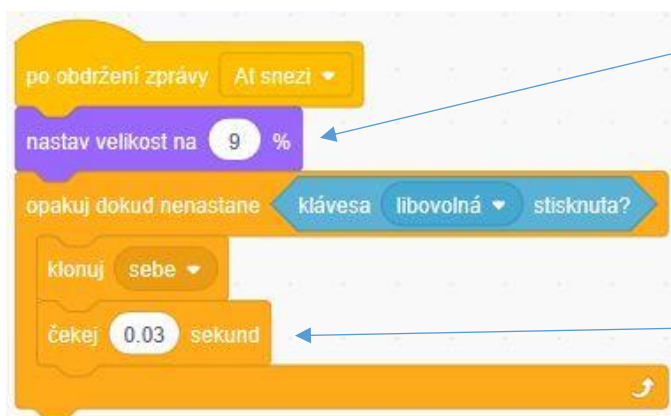
Vločky budou mít různou velikost. Měly by se při svém pohybu pomalu snášet z oblohy k zemi. Ke sněžení lze využít klonování vločky. Klon vločky se zruší, když se blíží ke spodnímu okraji scény.

V této fázi neřešíme zatím vrstvení vloček po dopadu na zem, vločky se během svého letu k zemi míjejí, nekumulují se a nevytvářejí vrstvičky.

### ŘEŠENÍ PROBLÉMU:

Pro řešení použijeme klonování. Pomocí bloku **klonuj** lze vygenerovat vločky. Podnět ke klonování v této ukázce vznikne obdržením zprávy **ať sněží**, kterou vyšle **sněhulák**, když se na něj klikne myší.

#### Postava vločky:

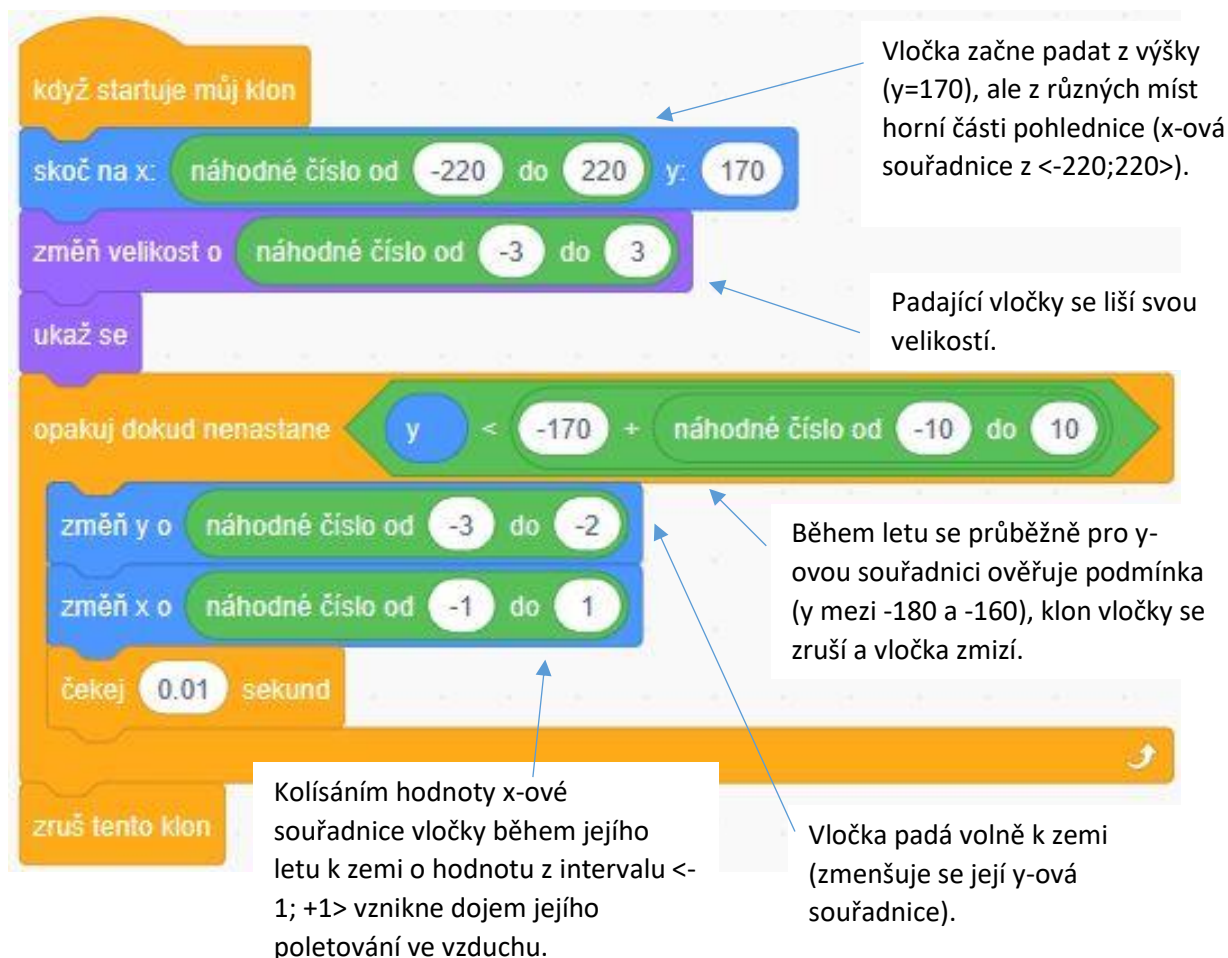


Nastavení velikosti a tvaru vločky.

Klonování přestane po stisknutí libovolné klávesy. (Sněžení se přeručí libovolnou klávesou.)

Klonování vločky. S hodnotou ČEKEJ\_\_SEKUND si žáci mohou hrát a zjišťovat, jak ovlivní proces padání vloček.





### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak zařídit, aby sněžilo, aby vznikaly nové vločky?
- Jakým způsobem padá vločka z oblohy dolů?
- Jak nastavit malou/ větší hustotu sněžení?
- Jak ovlivnit rychlost padání vloček k zemi?
- Jak zastavit sněžení?

### MOŽNÉ POTÍŽE:

Problémy mohou nastat při používání bloku **klonuj** při práci s vločkou.

- *Žák nebude vědět, jak vyvolat padání vloček (např. pomocí postavy sněhulák):* Bude potřeba, aby se žák znovu zabýval možnostmi pro spuštění událostí.
- *Žák nerozumí použití podmínky **když \_\_ tak \_\_**:* Nechte žáky uvádět příklady z běžného života, v nichž se tato podmínka vyskytuje. Pozornost věnujte tomu, co se stane, když podmínka je splněna, a co se stane, když podmínka není splněna.
- *Žák si nebude vědět rady, jak vyřešit, aby vločka poletovala, aby nepadala přímo dolů na zem:* Naveďte žáky, aby si představili trajektorii vločky ve tvaru podobném „zig-zag“ vertikálně orientované. Jak se v takovém případě mění x-ová souřadnice vločky?



Nechte žáky, ať si vyzkoušejí různé postupy, jak modelovat trajektorii a měnit rychlosti padající vločky.

- *Žák nebude rozumět použití bloku opakuj dokud nenastane \_\_:* Nechte žáky uvádět příklady z běžného života, v nichž se tato podmínka vyskytuje. Pozornost věnujte tomu, co se stane, když podmínka je splněna, a co se stane, když podmínka není splněna.
- *Žák nebude vědět, jak zastavit sněžení:* Nechte žáka, aby navrhl, jakými způsoby by se proces sněžení mohl zastavit. O možnostech diskutujte. Potom ať navrhne a vyzkouší svůj nápad (např. pomocí mezerníku).

#### **ZÁVĚR:**

Vznikne pohlednice s padajícími sněhovými vločkami. Vločky se nikde nehromadí. Sněžení lze zastavit v našem případě libovolnou klávesou.



### 3. ZÁVĚJE – na zemi (spodní okraj)

Základní informace:

Na spodním okraji pohlednice vznikají vrstvy sněhu.

- Vyřeš, aby se na zemi (spodním okraji) začaly vrstvit sněhové vločky.

Co musíš vyřešit:

- Vymezení podmínek pro vrstvení sněhových vloček padajících k zemi
- Zamezení tomu, aby vznikaly shluky vloček už vysoko nad zemí

Využij bloky:



Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!

### 3. ZÁVĚJE - střecha domu, strom, bouda

Základní informace:

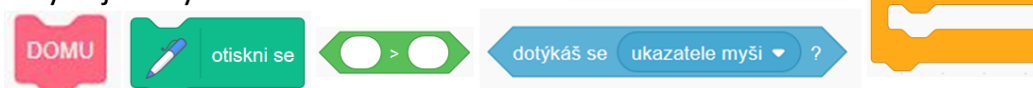
Vrstvy sněhu vznikají také na dalších objektech.

- Vyřeš, aby se vločky vrstvily na střechě domu, na stromě nebo na psí boudě.

Co musíš vyřešit:

- Vymezení podmínek pro vrstvení sněhových vloček na střechě, na stromě, na psí boudě.

Využij bloky:



Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!

#### METODICKÉ POZNÁMKY:

V této fázi se řeší vrstvení dopadajících vloček. Vločky se mohou vrstvit po dopadu na zemi (na spodním okraji pohlednice) nebo na některých objektech (na střechě domu, v korunách stromů či na psí boudě).

K vrstvení vloček může docházet po dotyku padající vločky s bílou barvou (s jinou vločkou). Padající vločka se otiskne; bílá vrstva se zvětší, na vznikající vrstvu se začnou nabalovat další padající vločky, sněhová vrstva se bude zvětšovat. Vrstvení tedy můžeme ve Scratch řešit



otiskem vločky v daném místě; další padající vločky se po dotyku s bílou barvou začnou otiskovat též.

### ŘEŠENÍ PROBLÉMU:

Vznik vrstvy sněhu	Podmínka	Bloky ve Scratch
Na spodním okraji pohlednice	Předpoklad: Úzký bílý proužek na spodním okraji pohlednice.	<b>DOTÝKÁŠ SE BARVY__</b>
	Vločka se dotýká bílé barvy.	<b>DOTÝKÁŠ SE BARVY__</b> Logická spojka <b>A</b>
	Souřadnice vločky $y < -170$ (resp. od -180 do -160)	$y < -170$ + náhodné číslo (-10 až 10)
Na střeše domu, na stromě, na psí boudě	Předpoklad: Strom, dům, psí bouda jsou postavy.	<b>DOTÝKÁŠ SE__</b>
	Vločka se dotýká postavy dům.	Logická spojka <b>NEBO</b>
	Vločka se dotýká postavy strom.	Logická spojka <b>A</b>
	Vločka se dotýká postavy psí bouda. Vločka se dotýká bílé barvy.	<b>DOTÝKÁŠ SE BARVY__</b> Logická spojka <b>A</b>
	Sníh na střeše, na boudě nebo na stromě se vrství.	$-40 < y < 40$ (souřadnice pásu, v němž se nachází střecha domu)

Sněhové vločky začnou padat z oblohy po kliknutí na sněhuláka. Libovolnou klávesou lze sněžení zastavit.

#### Vznik vrstvy sněhu na spodním okraji pohlednice:

Když se vločka u země (v blízkosti okraje) dotkne jiné vločky, tak se otiskne a její klon se zruší.

Pomocí jednoduchého triku napomůžeme vrstvení vloček po dopadu na zem tím, že na spodním okraji pohlednice podél celého okraje umístíme úzký vodorovný bílý proužek.

Pokud bychom pro vznik závějí ponechali pouze podmínku na dotyk bílé barvy, tak by už vysoko nad zemí vznikaly chuchvalce sněhu, což neodpovídá realitě. Proto přidáme pro vločku ještě další podmínku, a to pro její y-ovou souřadnici. K podmínce **dotýkáš se barvy\_\_** přidáme podmínku pro y-ovou souřadnici vločky s použitím bloku **<\_**. U spodního okraje mají padající vločky y-ovou souřadnici cca -170 až -240. Součástí podmínky pro vznik vrstvy sněhu bude požadavek  $y < -170$ .

Na spodním okraji se vrstva vloček bude vytvářet z vloček blízko spodního okraje; bude se testovat podmínka pro y-ovou souřadnici vločky ( $y$  je něco kolem -170) současně s podmínkou, zda se vločka dotýká bílé barvy (přidaného úzkého bílého proužku nebo bílých vloček obtisknutých nebo dopadajících podél bílého proužku).

*Poznámka:* Aby závěj nebyla rovná jako podle pravítka, tak formulujeme požadavek na  $y < (-170) + \text{náhodné číslo } (-10;10)$ ., tj. cca y-ová souřadnice od -180 až -160.



když startuje můj klon

skoč na x: náhodné číslo od -220 do 220 y: 170

změň velikost o náhodné číslo od -3 do 3

ukaz se

opakuji dokud nenastane

$y < -170 + \text{náhodné číslo od } -10 \text{ do } 10$  a dotýkáš se barvy ?

změň y o náhodné číslo od -3 do -2

změň x o náhodné číslo od -1 do 1

čekej 0.01 sekund

otiskni se

zruš tento klon

Současně s podmínkou pro y-ovou souřadnici (horní mez pro y mezi -180 a -160) musí být splněna ještě podmínka pro případ, že se vločka dotkne bílé barvy (úzkého bílého proužku nebo nějaké bílé vločky u země. Vločka se otiskne a klon se zruší.

Vločky u spodního okraje se po dotyku s bílou barvou otisknou.

### Vznik vrstvy sněhu na střeše domu, na stromě nebo psí boudě:

Pro případ vzniku vrstvy sněhu na střeše domu, na stromě, na psí boudě použijeme podmínku pro dotyk s postavou *dům* nebo *strom* nebo *psí bouda* s použitím bloku **dotýkáš se** doplněnou logickou spojkou **A** s podmínkou na hodnotu y-ové souřadnice vločky  $-105 < y$  (v tomto pásu se nachází střecha domu, bouda nebo strom).

když startuje můj klon

skoč na x: náhodné číslo od -220 do 220 y: 170

změň velikost o náhodné číslo od -3 do 3

ukaz se

opakuji stále

změň y o náhodné číslo od -3 do -2

změň x o náhodné číslo od -1 do 1

čekej 0.01 sekund

když dotýkáš se strom ? nebo dotýkáš se dům ? nebo dotýkáš se bouda ? a  $-105 < y$  a dotýkáš se barvy ? tak

otiskni se

zruš tento klon

když  $y < -170 + \text{náhodné číslo od } -10 \text{ do } 10$  a dotýkáš se barvy ? tak

otiskni se

zruš tento klon



Žáci si v této fázi připomenou blok **otiskni se**, vyzkouší si práci s logickými spojkami **\_a\_** a **\_nebo\_** a použijí blok **dotýkáš se barvy**. Na začátku padání sněhu na střeše domu, resp. na stromě není žádný sníh, test na dotyk vločky s bílou barvou tedy nemá smysl. Vznik vrstvy na střeše domu nebo na stromě je založen na dotyku vločky s postavou *dum*, resp. *strom* a současně na podmínce y-ové souřadnice padající vločky.

Po dotyku vločky s domem, resp. stromem, se vločka otiskne, klon se nezruší a vločka pokračuje v letu k zemi dál. Vrstva na střeše domu **nebo** stromě pak může růst po dotyku padající vločky s bílou barvou (vytvořené z již otisknutých vloček). Obě podmínky spojíme logickou spojkou.

#### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak zařídit, aby se vločky začaly vrstvit na sebe? Na co musíš pamatovat?
- Co se stane, když ve scénáři ponecháme pouze podmínku pro dotyk vločky s jinou bílou vločkou?
- Jak zařídit, aby vznikaly různě vysoké závěje?
- Porovnejte a vysvětlete rozdíl. Co se stane? Vyzkoušejte.

#### MOŽNÉ POTÍŽE:

Problémy lze očekávat při formulování podmínek pro danou situaci a při používání logických podmínek (operátorů).

- *Žák nebude schopen analyzovat situaci a zformulovat podmínky pro různé případy – na okraji pohlednice, na stromě, na domě.*
- *Žák nerozumí použití logické spojky **\_a\_**: Nechte žáky uvádět příklady z běžného života. Diskutujte, jak je to s pravdivostí výroků, v nichž je použit tento logický operátor. Důkladně analyzujte situaci v tomto projektu, aby žák porozuměl, proč se použije logická spojka A. Co by se stalo, kdybychom pro týž případ použili **nebo**?*
- *Žák nerozumí použití logické spojky **\_nebo\_**:*

Vrstvu sněhu lze regulovat podmínkou pro y-ovou souřadnici. Nechejte žáky, aby si vyzkoušeli vznik různě vysokých „závějí“.

#### ZÁVĚR:

Žáci vytvoří interaktivní pohlednici, v níž vznikají vrstvy sněhu nejen na okraji pohlednice, ale i na střeše domu a na stromě.



**METODICKÉ POZNÁMKY:**

V této fázi se má na novoroční pohlednici napsat text PF XXXX, kde XXXX je číslo nového roku (např. PF 2020). K tomu se zavedou dvě nové postavy: postava *PF* se dvěma kostýmy (kostým pro písmeno P a kostým pro písmeno F) a postava *číslice* s deseti kostýmy (pro jednotlivé cifry od 1 do 0). Pomocí kostýmů těchto dvou postav se jejich otisknutím na pohlednici vytvoří celý nápis PF XXXX (např. PF2020).

Nápis PF můžeme zobrazit různými způsoby. Scénář pro jednoduchý způsob přidání nápisu PF 20XX použitelného v 21. století, kde XX je dvouciferné číslo od 21 do 99, je založen na tom, že se otisknou předem připravené kostýmy v požadovaném pořadí.

Scénář pro nápis PF s příslušným rokem však může mít i obtížnější podobu. Bude se vkládat pomocí dialogu a pomocí kláves „p“, „f“ a kláves numerické části klávesnice.

Jak už bylo řečeno v zadání projektu, nápis PF XXXX se na pohlednici začne vytvářet na pohlednici po kliknutí myši na postavu *dum* (kliknutím na *dum*). Vlastní nápis se sestaví z kostýmů dvou postav *PF* a *číslice*.

Žáci sami rozhodnou, v jakém místě pohlednice se nápis PF 2020 otiskne.

**Jednoduchá varianta pro vytvoření nápisu PF2020:**

SNÍMEK 11 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY – 4. FÁZE

**4. PF 20XX - jednoduchá varianta**

**Základní informace:**

Na pohlednici se objeví nápis PF 20XX po kliknutí na *dum*. po kliknutí na mě

- Vytvoř postavu s kostýmy písmen P a F.
- Vytvoř postavu číslice s kostýmy 1, 2, ... 9, 0.

**Co musíš vyřešit:**

- Pomocí postavy s písmeny P, F zobrazit na pohlednici text PF
- Pomocí postavy s číslicemi 1, 2, ..., 0 zobrazit na pohlednici číslo nového roku

**Využij bloky:**

po obdržení zprávy
NOVÝ ROK ▾

skoč na x:

y:

změň kostým na
▾


otiskni se

**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**

Ve scénáři pro *dum* se vyšlou dvě zprávy. Na jednu zprávu bude reagovat postava *PF*, aby se otiskl nápis PF, a na druhou zprávu zareaguje postava *číslice*, aby se otiskly některé její kostýmy pro zobrazení potřebného roku (např. 2021).



Tabulka 6: Dům a jeho vlastnosti (jednodušší řešení)

Kliknutím na	Kdo vyšle a co vyšle	Kdo reaguje a co udělá	Kdo vyšle a co vyšle	Kdo reaguje a co udělá
<b>dům</b>	Postava dům vyšle zprávu „PF“	Postava PF po obdržení zprávy otiskne nápis PF	Postava dům vyšle zprávu „NOVÝ ROK“	Postava číslice po obdržení zprávy otiskne rok
	zpráva		zpráva	

### ŘEŠENÍ PROBLÉMU:

Žáci připraví k otisknutí postavu PF se dvěma kostýmy P, F a s vybranými kostýmy postavy číslice pro vytvoření správného nápisu PF 20XX. Kliknutím na dům se vyšlou dvě zprávy.

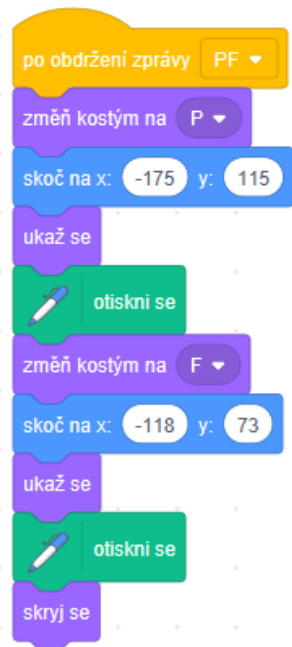
#### Scénář (pro postavu dům):



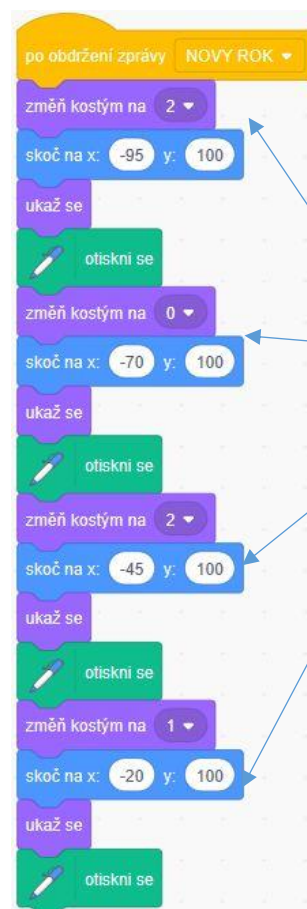
Vyslání zprávy, po jejímž obdržení postava PF otiskne nápis PF.

Vyslání zprávy, po jejímž obdržení postava číslice otiskne už předem sestavený nápis s číslem nového roku.

#### Scénář adresovaný postavě PF:



#### Scénář adresovaný postavě číslice:



Sestavování nápisu 2021 z kostýmů číslice



### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak pomocí postav *PF* a *číslice* otisknout na pohlednici nápis PF 2021? Jakým způsobem vyřešíš, aby se na pohlednici objevil nápis pro následující rok (PF 2022), nebo pro jiný rok?
- Jak se nápis smaže?
- Jaké bloky ze Scratch bys pro vytvoření nápisu využil/a?

### MOŽNÉ POTÍŽE:

Neočekáváme žádné problémy. Žáci nastaví ve scénáři potřebné kostýmy a vyzkoušejí si umístění nápisu.

### Složitější varianta: Vkládání PF 20XX pomocí numerické klávesnice

SNÍMEK 12 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKY – 4. FÁZE

## 4. PF 20XX – složitější varianta

Základní informace:

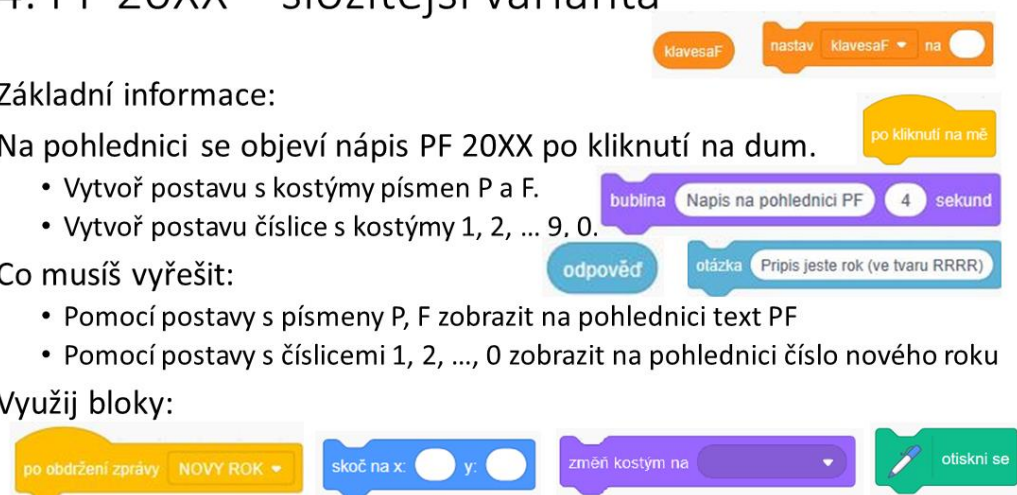
Na pohlednici se objeví nápis PF 20XX po kliknutí na *dům*.

- Vytvoř postavu s kostýmy písmen P a F.
- Vytvoř postavu číslice s kostýmy 1, 2, ... 9, 0.

Co musíš vyřešit:

- Pomocí postavy s písmeny P, F zobrazit na pohlednici text PF
- Pomocí postavy s číslicemi 1, 2, ..., 0 zobrazit na pohlednici číslo nového roku

Využij bloky:




**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**

Nápis PF lze na pohlednici vytvořit i složitějšími způsoby vložením nápisu PF přímo z klávesnice stisknutím kláves „P“ a „F“ a příslušného roku pomocí numerické klávesnice.

V naší ukázce chceme, aby po kliknutí na postavu *dům* se nápis PF vložil z klávesnice a následně i číslo roku ve tvaru RRRR tak, aby číslo RRRR leželo v intervalu <2021; 2099> (RRRR je rokem v 21. století). Využívají se tři postavy: *dům*, *PF* a *číslice*. Pracuje se s vysíláním zpráv, bublinou a otázkou:

Tabulka 7: *Dům a jeho vlastnosti (složitější řešení)*

Kliknutím na	Kdo vyšle a co vyšle	Kdo reaguje a co udělá	Kdo vyšle a co vyšle	Kdo reaguje a co udělá
<b>dům</b>	Dům vyšle zprávu „PF“	Postava PF po obdržení zprávy a po splnění testu na klávesy otiskne nápis PF	Postava PF vyšle zprávu „hotovo“	Postava číslice klade otázku: „Ještě připiš rok (ve tvaru RRRR)“
	zpráva		zpráva	



- **Test pro vložení PF pomocí kláves „p“ a „f“**

Nápis PF se vkládá z klávesnice pomocí kláves „p“ a „f“. Součástí scénáře je test, jímž se ověřuje, zda byly stisknuty klávesy „p“ a „f“. Zavedou se dvě proměnné: **klavesaP** a **klavesaF**, jimž se přiřadí hodnoty 0. Po stisknutí klávesy „p“ se hodnota proměnné **klavesaP** změní na 1, analogicky v případě stisknutí klávesy „f“.

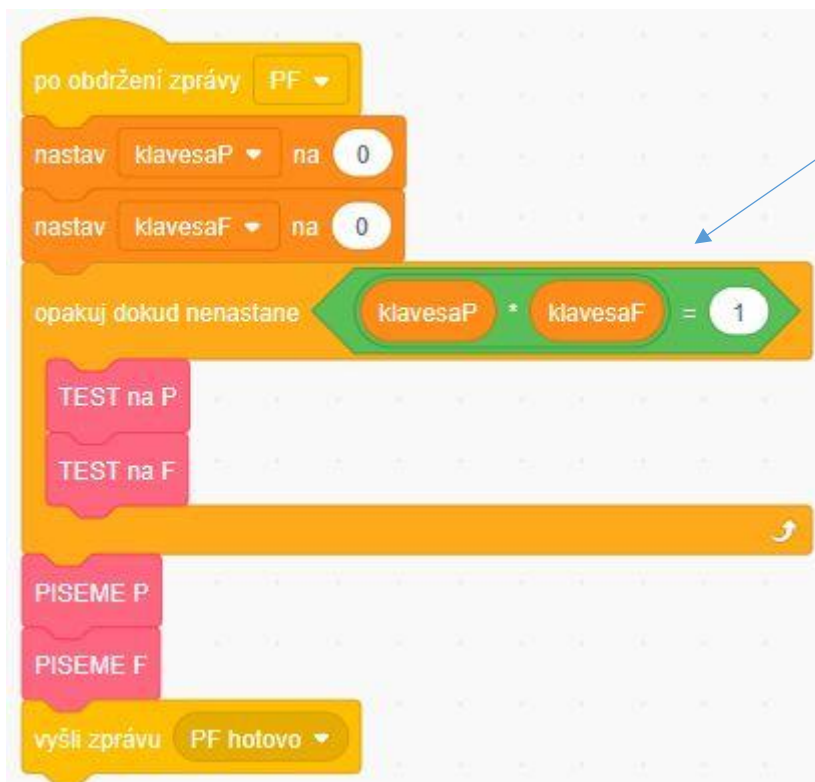


*Test pro stisknutí klávesy „p“*



*Test pro stisknutí klávesy „f“*

Testy na stisknuté klávesy se dělají tak dlouho, dokud se skutečně nepoužily klávesy „p“ a „f“. Teprve pak se na pohlednici zobrazí nápis PF.



Součinem dvou hodnot se testuje splnění obou podmínek: že byla stisknuta klávesa „p“ a také klávesa „f“. Pokud některá z těchto dvou kláves nebyla stisknuta, tak hodnota příslušné proměnné je 0, takže součin je 0 a nápis PF se na pohlednici zatím neobjeví.





- **Test pro vložení roku ve tvaru čtyřciferného čísla RRRR**

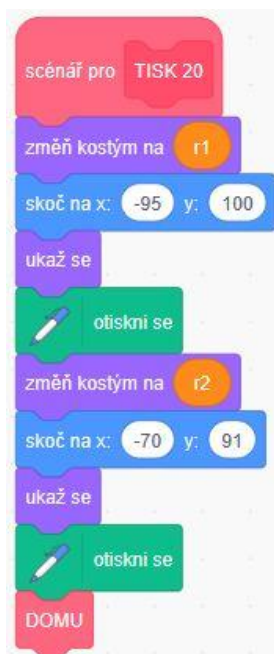
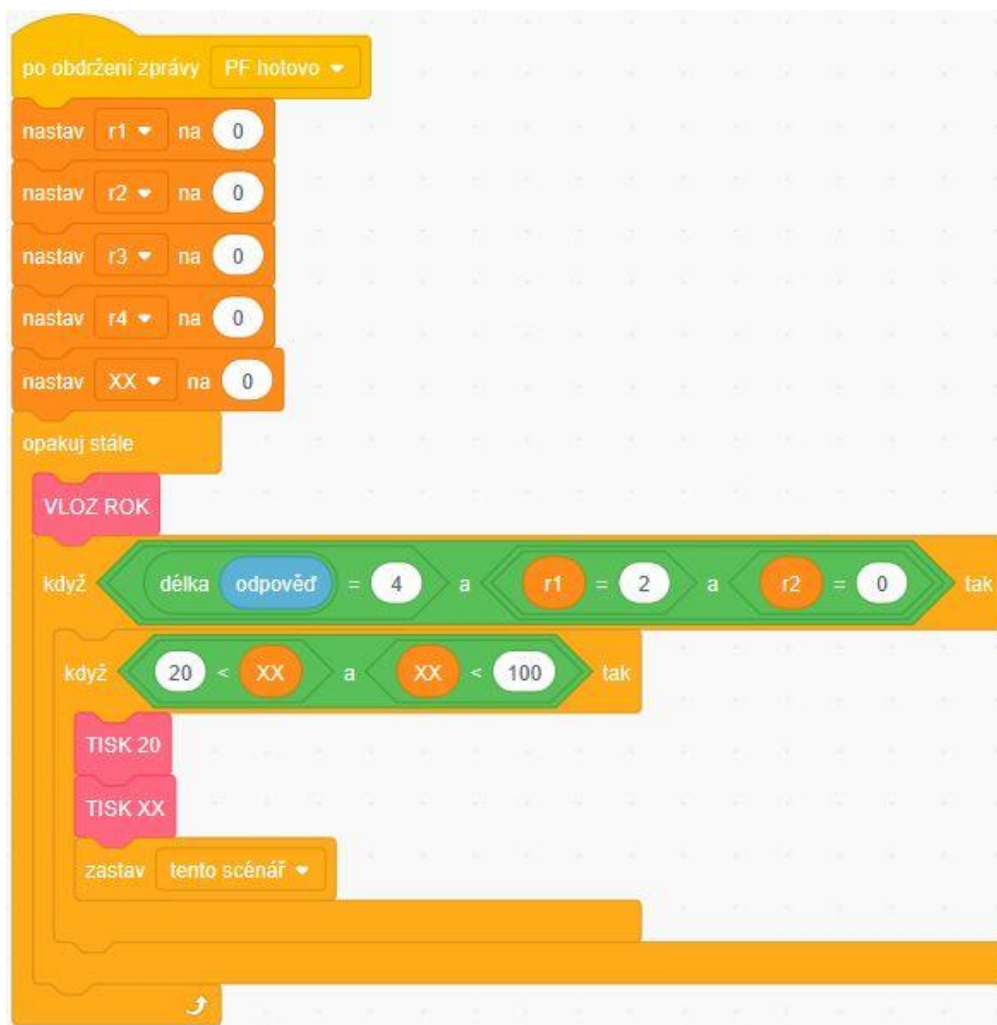
Následně se v dialogu jako odpověď na otázku otázka Pripis jeste rok (ve tvaru RRRR) vkládá z numerické klávesnice údaj roku v podobě čtyřciferného čísla ve tvaru RRRR. Vložený údaj by měl být sestaven ze 4 znaků. Číslo RRRR by mělo být číslem roku 21. století. Součástí scénáře je test, že první dva znaky vloženého údaje jsou číslice „2“ a „0“ a že zbývající dvojice znaků představuje dvouciferné číslo XX v intervalu <21; 99>.

Délku vloženého údaje uloženého v odpověď zkoumáme pomocí bloku délka. Zavedeme pět proměnných r1, r2, r3, r4 a XX. Na začátku mají všechny tyto proměnné nastavenou hodnotu na 0.

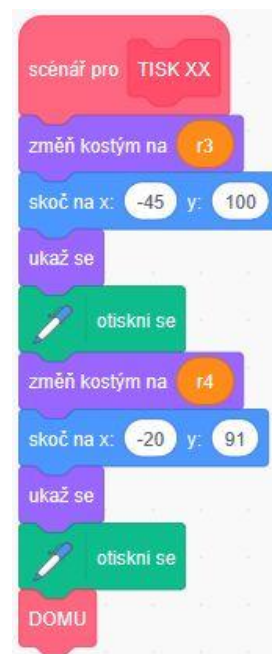
Po vložení údaje z klávesnice do odpověď proměnné r1 přiřadíme hodnotu 1. znaku z vloženého údaje, proměnné r2 hodnotu v pořadí druhého znaku, proměnné r3 třetího znaku a proměnné r4 čtvrtého znaku. Hodnota proměnné XX závisí na r3 a r4; přiřazuje se jí hodnota  $10 \cdot r3 + r4$ .







Scénář pro otisknutí prvních dvou cifer roku



Scénář pro otisknutí posledních dvou cifer roku



### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak zařídit, aby pro vložení nápisu PF byly použity klávesy „p“ a „f“, a žádné jiné?
- Co pro scénář budeš potřebovat, abys otestoval/a použití kláves „p“ a „f“ pro vytvoření nápisu PF?
- Jak pomocí postavy *číslice* otisknout na pohlednici rok, který splňuje podmínku, že se jedná o čtyřciferné číslo, pro které platí, že je větší než 2020 a ještě stále je to rok 21. století?
- Přemýšlej, jak bys ve scénáři mohl/a využít proměnnou?
- Jak se nápis smaže?
- Jaké bloky ze Scratch bys pro vytvoření nápisu využil/a?

### MOŽNÉ POTÍŽE:

- Při řešení této varianty je nutno počítat s různými typy problémů. Hodně bude záležet na zkušenostech žáků, na jejich logickém myšlení a propojení s matematikou (logikou). S podobným přístupem k sestavování scénáře se pracuje také v projektu HODINY při sestavování scénáře pro funkci budíku. Doporučujeme, aby tuto část – složitější variantu vkládání nápisu PF 20XX – řešili žáci zkušenější, s větším zájmem o programování.

### ZÁVĚR:

Na pohlednici se otiskne nápis PF 20XX, kde XX je číslo od 21 do 99.

### UKÁZKY PROJEKTŮ – INSPIRACE:

Na webu Scratch se můžete se žáky podívat na některé ukázky projektů, v nichž se zobrazuje sníh, sněhové vločky, zimní krajina.

Název projektu	URL	Základní údaje o struktuře projektu
<b>Snow!</b>	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/193492813/">https://scratch.mit.edu/projects/193492813/</a> Jedná se vlastně o animovaný příběh podbarvený hudbou, v němž padá sníh na domy a vánoční stromeček a děti se jdou sáňkovat. Ze střech domů visí rampouchy.	7 scénářů 5 postav 0 proměnných 0 seznamy 0 nové bloky Obtížnost: **
<b>Snow roll (hra)</b>	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/195196538/">https://scratch.mit.edu/projects/195196538/</a> Hra v zasněžené krajině. Zajímavé je řešení, jak vytvořit iluzi pohybu v krajině (míjení stromů po levé a pravé straně). Postava se ovládá kurzorovými tlačítky /kurzorovou šipkou, postava se musí vyhýbat překážkám.	163 scénářů 22 postav 46 proměnných 6 seznamů 1 nový blok Obtížnost: *****
<b>Snow</b>	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/36391430/">https://scratch.mit.edu/projects/36391430/</a> Velice jednoduchá animace padajícího sněhu v zasněžené krajině.	17 scénářů 9 postav 0 proměnné 0 seznamy



		0 nové bloky Obtížnost: **
<b>Winter</b>	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/38074086/">https://scratch.mit.edu/projects/38074086/</a> Animovaný pohled na sad v zasněžené krajině, kde je sněhulák, a občas se objeví vrána. Zajímavá je „iluze“ pohybu v sadu (pomocí kurzoru myši) a animace kouře z komína domu.	17 scénářů 13 postav 2 proměnné 0 seznam 0 nové bloky Obtížnost: ***



PRACOVNÍ LIST – K ANALÝZE PROBLÉMU (lze doplňovat v průběhu práce na projektu)

	<i>Otázky Dílčí problémy k řešení</i>	<i>Co se v této fázi děje?</i>	<i>Postavy (název)</i>	<i>Interakce</i>	<i>Poznámka (s čím budu pracovat)</i>
FÁZE 1					
FÁZE 2					
FÁZE 3					
FÁZE 4					



**ČASOVÁ DOTACE:**

3-5 vyučovacích hodin (záleží na tom, kolik času vyčlení učitel žákům k experimentování)

**VÝSTUPY NA RVP:**

Data, informace a modelování: 1-2, 1-3, 1-4

Algoritmizace a programování: 2-6, 2-7, 2-8, 2-9, 2-10

Informační systémy: 3-13

**PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU:**

Projekt Ostrov pokladů je založen na příběhu a na tvůrčí grafické práci žáků. Hlavní dějovou osou je příběh, kde se prostřednictvím mapy hledá poklad. A právě koncept příběhu by mohl být pro žáky silným motivačním prvkem.

Jako každý projekt této učebnice i tento je rozdělený do fází, a to hlavně podle postav a scén. V každé fázi je sice tvořen samostatný funkční celek, ale jednotlivé fáze a jejich pořadí jsou na sobě přímo závislé, protože sledují dějovou linii příběhu. Jedním z hlavních cílů projektu je dát dostatečný prostor pro kreativitu žáků při kreslení ostrovu, či pokladů.



Obrázek 5: Ukázka z připraveného projektu

S příběhem jsou žáci seznámeni na druhém snímku „Popis hry“. Příběh je koncipován jako hledání pokladu různými postavami nejdříve po vodě, následně souši. Žáci si mají představit, že lodí doplují na konkrétní místo, kde se vylodí a postupují po souši, až k místu, kde by se měl nacházet poklad. Ovládání postavy lodi na moři i postavy na ostrově se realizuje pohybem za myši. V příběhu se střídají scény i hlavní postavy, ale lze do něj integrovat i další postavy, rozhovory mezi nimi, překážky apod. Vše závisí na časové dotaci, schopnostech žáků a jejich fantazii.



Důležitou součástí projektu je práce se **zprávami**, které umožňují posun v příběhu (tj. po **obdržení zprávy**, **vyšli zprávu**).

Při seznamování žáků s příběhem, který je popsán na druhém snímku pracovních listů, je vhodné žákům ukázat konečné řešení (pro učitele se jedná o soubor: *OSTROV – 4F – základní hra.sb3*). Učitel má stejně tak ke stažení i další fáze projektu ve složce *Materiály pro učitele*. Pro objasnění pohybu postavy za počítačovou myš lze využít **Malý projekt Kulička**.

#### **CO BUDEME DĚLAT:**

Postupnými kroky budeme vytvářet příběh, tj.:

- průběžně připravit grafiku hry,
- vytvořit scénář postavy, která na začátku hry představí  
*v ukázce konkrétně Parrot - Papoušek,*
- sestavit scénáře pro pohyb postav za myš na různých scénách  
*v ukázce konkrétně Sailboat – Lod' a Nano – Postava.*

#### **CO SE ŽÁCI NAUČÍ NEBO SI PROCVIČÍ:**

- rozložit hru na menší funkční celky, které na sebe navazují (v tomto případě se jedná o návaznost jednotlivých scén),
- rozesílat zprávy pro změnu scény a postup ve hře,
- pracovat s proměnnými,
- pracovat se scénami a postavami,
- využít podmínky a nekonečného cyklu,
- graficky doplnit hru vlastními kresbami, či importem obrázků.

#### **BLOKY K VYUŽITÍ:**

- Vzhledem ke komplexnosti celého příběhu nemá smysl zde všechny bloky zmiňovat, jednotlivé bloky jsou proto vždy k dispozici až v pracovních listech žáka a komentovány v řešení pro učitele v tomto materiálu. Základem jsou bloky z Pohybu, Vzhledu a Vnímání.

#### **POUŽITÝ PROJEKT:**

- Jednotlivé fáze hry, resp. příběhu jsou pro učitele ke stažení v materiálech pro tento projekt.
- Pro žáky není připraven žádný výchozí scénář, tvoří celý projekt od začátku.



## Popis hry

Určitě už si někdy viděl/a ve filmu, jak někdo hledal poklad na ostrově. Tady si takový ostrov pokladů a hledání pokladu vyzkoušíš. Můžeš si třeba myslet, že piráti hledají poklad, který ukryli kdysi dávno na tajuplný ostrov.

Takže nejdříve je potřeba rozmyslet, jak bude ostrov, na kterém je ukryt poklad, vypadat. Možná by tam mohla být i zátoka, kde by mohla loď zakotvit a dál už by piráti museli pěšky až k pokladu.

A když budeš mít čas, můžeš jim postavit do cesty i nějaké zkoušky a překážky.

### Otázky:

- Kolik scén budeš potřebovat a jaké?
- Kolik postav budeš potřebovat a jaké?
- Jak bude v závislosti na scénách a postavách vypadat průběh příběhu?

### **METODICKÉ POZNÁMKY:**

Dejte žákům prostor, aby se blíže seznámili s průběhem hry a zformulovali děj příběhu. Diskutujte s žáky o tom, jak by mohla hra vypadat. Pokud to čas dovolí, žáci mohou navrhnout i vlastní příběhy postav. Nechte žáky navrhnout, jak bude hra probíhat, a nechte je vybrat si postavy, které budou představovat důležitou součást dalšího průběhu hry.

Vysvětlete žákům, že právě zde se mohou graficky i výtvarně projevit a kreslit vlastní ostrov i poklad. V tomto ohledu je pak kladen důraz na způsob rozvržení celého příběhu. Pro ilustraci příběhu žákům ukažte vytvořený podklad: *OSTROV – 4F – základní hra.sb3*. Žáci si pak mnohem jednodušeji dokáží představit, kolik scén a postav budou potřebovat a jak na sebe jednotlivé scény budou navazovat.

### **OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:**

- Diskutujte se žáky nad možnými průběhy hry.
- Naformulujte konečnou podobu příběhu (např. sepište na tabuli nebo na papír stručně v bodech podobu příběhu).

### **ZÁVĚR:**

Žáci se seznámí s námětem hry, navrhnou pro ni příběh, rozmyslí si, jak bude hra probíhat. Připraví se na to, že pro řešení bude zapotřebí přemýšlet o jednotlivých fázích postupu, o tom, které postavy budou v jednotlivých scénách vystupovat a jak budou scény propojeny.



## Co je nutné promyslet?

- Postupné vytváření příběhu:
  - scénář, jak bude hra vypadat (postavy, scény, průběh hry),
  - kresba ostrova pokladů (popř. postav, které představují hru),
  - pohyb lodi směrem k zátocě s pokladem,
  - pohyb postavy po ostrově k pokladu.
- Když bude hra fungovat, můžeš ji doplnit i o další prvky i postavy.

### METODICKÉ POZNÁMKY:

Tato hra, resp. její průběh je založen na přechodech mezi scénami. Fáze projektu tomu odpovídají, ale je možné příslušné scény doplnit dalšími prvky, které si žák vymyslí. Pokud uznáte za vhodné, nechte žáky pracovat samostatně nebo ve skupinách. Je ale vhodné alespoň rámcově představit žákům konkrétní fáze, avšak hlubší rozbor hry je lepší odsunout až do chvíle, kdy budou konkrétní fáze řešeny (viz další části tohoto materiálu).

Žáci by měli postupně přemýšlet, kolik bude scén, jaké postavy budou potřebovat a jak na sebe budou navázány scény a postavy. Nechte je nakreslit drobné nákresy, popř. jim dejte k dispozici tabulku, viz pracovní list (PracovniList-tabulka.docx).

### ŘEŠENÍ ÚLOHY:

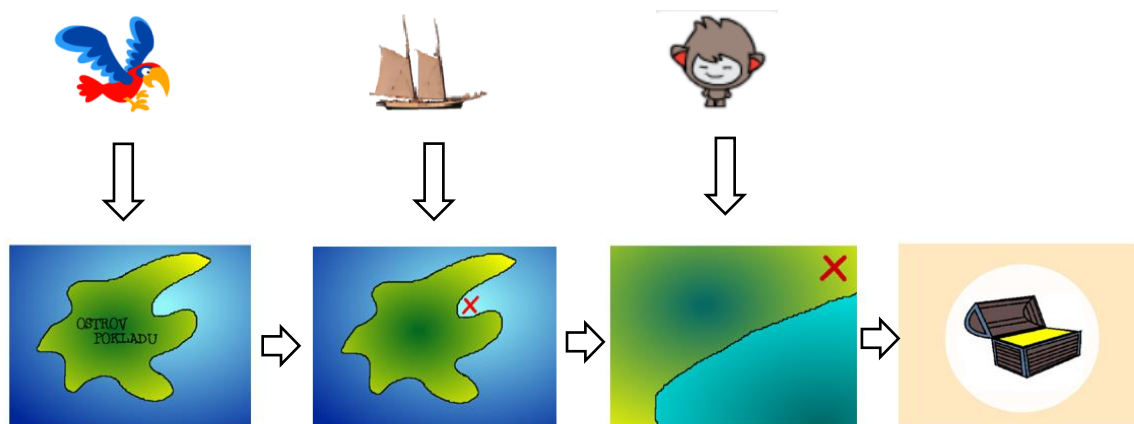
Tabulka 1 reprezentuje jedno z možných řešení, které je základem pro samotný projekt. Představuje se zde pohled do jednotlivých fází, které jsou propojeny zprávami tak, jak je koncipován samotný příběh. Název zpráv je pro lepší orientaci stejný v tabulce níže i v řešení pro učitele (OSTROV – 4F – základní hra.sb3).

Tabulka 8: Rozpis řešení hledání pokladu

Zpráva (přesun do dané fáze/scény)	papoušek povídá	objev loď	na ostrově	-
<b>Postava</b>	Papoušek	Loď	Hrdina	-
<b>Děj</b>	Představuje celý projekt.	Cestuje k místu, kde má být poklad.	Pohybuje se k pokladu na souši.	Konec příběhu.
<b>Scéna</b>	Úvodní scéna	Scéna s ostrovem a křížkem, kde je poklad.	Scéna ostrovu s křížkem, kde je poklad.	Nákres pokladu.



Názorněji na nákrese vidět, jak jednotlivé postavy souvisí se scénami:



Obrázek 6: Souvislost mezi postavami a scénami

#### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Proč je nutné hru rozdělit na menší části, které na sebe logicky navazují?
- Kde (postavy, scény) bude probíhat hlavní sestavení bloků do scénáře?
- Jaké typy bloků budou zajišťovat přechod mezi scénami?

#### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák nedokáže rozdělit hru na menší funkční celky – dejte žákovi k dispozici jednotlivé postavy a scény projektu, ať se pokusí určit pořadí (žák je následně sestaví do tabulky PracovníList-tabulka.docx, která je připravená ve složce **materiály pro žáky**, a zakreslí závislosti postav a scén).*

#### ZÁVĚR:

Žák má představu o průchodu hrou a ví, jak na sebe budou logicky navazovat postavy a scény. Žák by měl pochopit, že hra probíhá následujícím způsobem:

- počáteční scéna celého ostrova,
- scéna celého ostrova s papouškem,
- scéna celého ostrova (s viditelnou značkou u místa, kam má loď doplout) a lodí,
- scéna části ostrova (s viditelnou značkou, kde je ukryt poklad) a s postavou,
- konečná scéna s pokladem.



## Základní nastavení hry

- Spustí nový projekt v aplikaci Scratch, popř. online na [scratch.mit.edu](https://scratch.mit.edu)
- Budeš pracovat s postavami z knihovny Scratch, ale také budeš kreslit vlastní scénu a když budeš mít čas, tak i vlastní postavy.
- Připrav si prázdnou pracovní plochu (bez scén, postav nebo bloků).
- Nezapomeň průběžně ukládat.

### METODICKÉ POZNÁMKY:

Při řešení projektu je kladen důraz nejen na funkčnost celku, ale také na kreativitu žáka a grafickou úroveň samotné hry.

Žáci budou mít snahu vyzkoušet různé typy scén. Upozorněte je však, že při sestavování scénáře ve Scratch budou důležitou roli hrát barvy, že se bude využívat dotyku postavy s barvou (v ukázce černá a červená) a že hlavní postavy a scény by měly být proti pozadí kontrastní, aby byly dobře vidět. Jako pozadí pro první scénu/fázi hry by měli žáci navrhovat ostrov, kolem kterého je dostatek místa pro pohyb lodi. Z tohoto důvodu je i nevhodné volit pozadí scény z připravených pozadí v galerii.

### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák nebude vědět, kam si uložil hru* – předcházejte tomuto problému již při samotném vytvoření scény upozorněním na konkrétní prostor, kam žáci své projekty ukládají.
- *Žák neumí pracovat s grafickým prostředím Scratch* – dejte žákům čas, aby se zorientovali v prostředí, popř. stručně vysvětlíte základní vlastnosti tohoto prostředí, upozorněte žáky i na možnost zvětšování a zmenšování scény, aby se jim lépe kreslilo. Vysvětlíte žákům, že v případě, že se kolem postavy nacházejí „čtverečky“, znamená to průhlednost. V případě, že by vznikaly velké komplikace při práci s grafickým rozhraním Scratch, nechte žáky nahrát obrázek např. vybraný z internetu.

### ZÁVĚR:

Žák má vytvořený svůj vlastní projekt a vytvoří vlastní pozadí scény, tj. ostrov, což by mohlo přispět k motivaci žáka pokračovat v tvorbě scénáře a vytvoření samotné hry.



## 1. Ostrov a upovídaný papoušek



### • Základní informace:

- vyber postavu, která bude sloužit jako vypravěč,
- v ukázkách bude celou dobu využita postava **Papoušek**,
- nakresli ostrov, ale pamatuj, že kolem něj musí být dostatek míst, aby kolem něj mohla projet loď, aniž by se dotkla ostrova.



### • Co musíš vyřešit:

- Jak nakreslit ostrov a jak do něj zanést jinou barvou značku, kde se mají piráti vylodit?
- Jak zajistit, aby se scény v správně měnily a postavy ve správnou chvíli objevovaly a po splnění své role zase mizely?
- Jak rozmluvit papouška po kliknutí na scénu ostrova?

### • Využij bloky:

po obdržení zprávy

papoušek povídá

ukaz se

skrýj se

vyšli zprávu

papoušek povídá

bublina

Vítej na ostrově pokladů.

2

sekund

### METODICKÉ POZNÁMKY:

Vzhledem k tomu, že se jedná o příběh, rozehrajte to tímto způsobem i s žáky. Žáci mají nakreslený ostrov, ale potřebují vypravěče, který by představil celou hru. V ukázce hraje roli vypravěče Papoušek (**Parrot**), ten se však objeví, až po kliknutí na první – zahajovací scénu. Ve scéně, kde se nachází Papoušek, nezapomeňte žákům připomenout, že musí být dobře patrné hranice ostrova (např. černou barvou) a místo, kam má následně loď dorazit (např. červeným křížkem, jak je uvedeno v příkladu).

Důležitými spojníky mezi jednotlivými postavami a scénami jsou **zprávy**, jejichž zasílání umožňuje plynulý průběh celého děje. Doporučte žákům, aby tabulku průběhu děje s postavami a scénami měli k dispozici po celou dobu a zapisovali si do ní poznámky k přechodům mezi scénami.

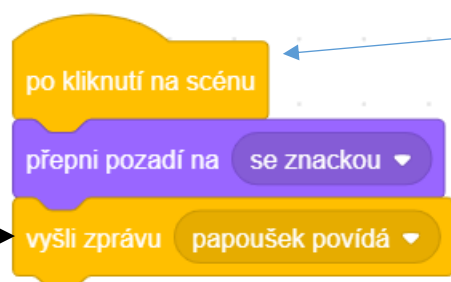


## ŘEŠENÍ ÚLOHY:

### Scéna



Když se spustí celá hra, objeví se scéna s pozadím ostrova a nápisem.



Když se klikne na samotnou scénu, měla by se odeslat zpráva, po které se objeví Papoušek, který představí hru; zároveň se změní pozadí scény, ve kterém je již zvýrazněno, kam bude doplout loď.



### Papoušek



Po kliknutí na scénu, resp. přijetí zprávy „papoušek povídá“ se objeví papoušek, který seznámí hráče se samotnou hrou.

### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Kdy začne hráče vítat Papoušek (nebo jiná postava, kterou si žáci vybrali)?
- Přemýšlej nad tím, kdy se má postava Papouška objevit, nebo skrýt na scéně?
- Ve kterých scénářích (u scény nebo u postav) bude probíhat sestavování bloků?



### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák má obtíže s prací se zprávami* – pomozte žákovi prostřednictvím jeho tabulky (jeho náčrtu průběhu hry) a ukažte mu, jak zprávy fungují ve scénářích postav a scén.
- *Žák nedokáže zajistit, aby se postava papouška (nebo jiná postava) ve správnou chvíli objevovala a mizela* – pomozte žákovi opět prostřednictvím tabulky (jeho náčrtu průběhu hry) a ukažte mu, v jaké chvíli se postava objevuje, nebo mizí.

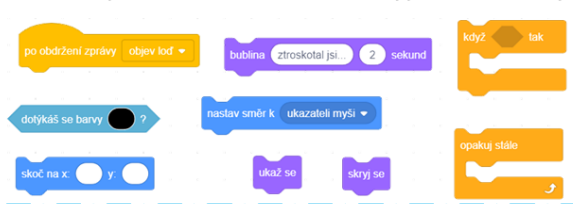
### ZÁVĚR:

Žáci vytvoří úvodní fázi hry, obdobně pak budou postupovat dále. Jde především o uvedení do problematiky, ale zároveň by se žák měl naučit orientovat v postavách a scénách, a tedy rozfázovat svůj příběh, tj. rozložit celou hru na menší části. Žáci by měli vědět, jak hra bude dále pokračovat.

### SNÍMEK 7 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – 2. FÁZE

## 2. Loď plující k zátocě s pokladem

- **Základní informace:**
  - vyber postavu, která bude sloužit jako loď k dopravě na ostrov,
  - zajisti pohyb lodi za myši směrem k místu, kde má dojít k vylodění.
- **Co musíš vyřešit:**
  - Kdy se má objevit loď?
  - Jak se bude pohybovat loď za ukazatelem myši?
  - Jak zjistit, že loď už doplula na místo vylodění?
  - Jak zařídit, aby se loď vrátila na původní místo, odkud vyplouvala, když narazí na pevninu?
- **Využij bloky:**



### METODICKÉ POZNÁMKY:

Vzhledem k instrukcím v pracovním listu a uvedeným blokům by žáci neměli mít problém přijít na to, že je třeba rozeslat **zprávu** o objevení lodi (v ukázce je zpráva nazvaná „objev loď“). Další bloky se budou sestavovat přímo na vybrané postavě lodi. Nejprve by měl žák zajistit, aby se loď objevila ve správnou chvíli a ve správnou chvíli zmizel i papoušek. Následně bude žák řešit to, aby loď sledovala pohyb kurzoru myši po scéně.

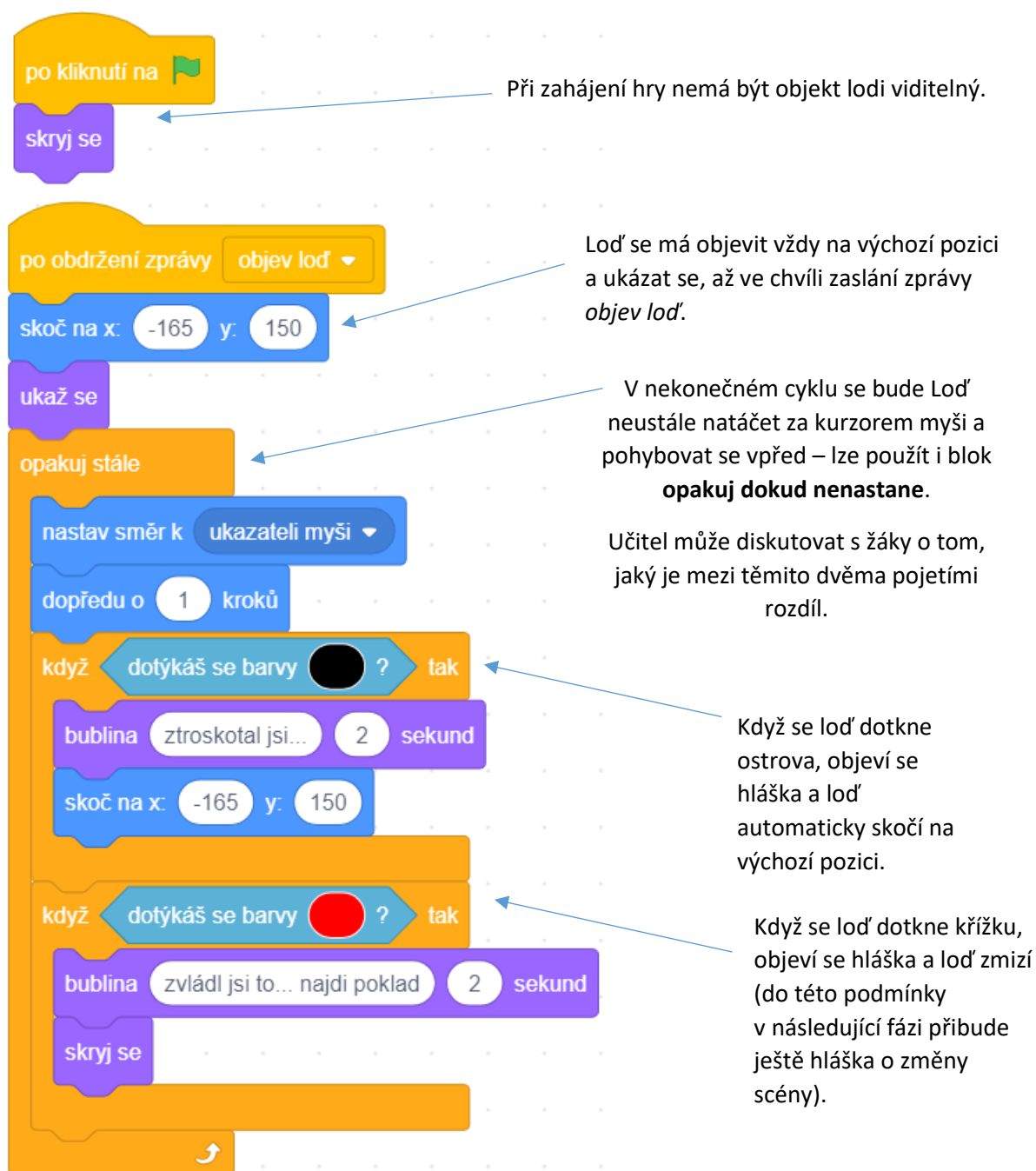
Vysvětlete žákům, že současně musí probíhat natočení lodi k ukazateli myši, a zároveň pohyb dopředu (a záleží na rychlosti – počtu kroků vpřed). Pro tyto účely je možné využít **Malý projekt – Kulička**, ve kterém je objekt ovládán počítačovou myší.

Žáci následně řeší dotyk lodi s ostrovem a červeným křížkem. Diskutujte s žáky, jak bude vypadat podmínka pro dotyk a jaké bloky k tomu budou potřebovat. Upozorněte žáky, že se jedná o dotyk s konkrétní barvou, aby zkontrolovali v tomto ohledu svou scénu. Je třeba, aby



barva okraje ostrova a barva křížku nebyla použita v jiné části scény. Nakonec s žáky vyřešte otázku, kdy má loď zmizet.

### ŘEŠENÍ ÚLOHY:



### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Přemýšlej, kdy a hlavně kde se bude objevovat loď? Pozice je důležitá kvůli nárazu lodi na ostrov, nebo do vyznačeného místa, kde se má vylodit (červený křížek).
- Ve kterém scénáři (u scény nebo u postavy) bude probíhat sestavování bloků?
- Jak zajistíš, aby se loď pohybovala směrem k ukazateli myši?
- Co se má stát, když se loď dotkne ostrova?
- Co se má stát, když se loď dotkne červeného křížku?



### MOŽNÉ POTÍŽE:

- Žák *nenakreslil ostrov s jednobarevným obrysem* – doporuďte žákovi, aby tak učinil, a vysvětlíte mu důvody.

### ZÁVĚR:

Žák začíná vytvářet vlastní „grafický“ příběh, který je doplněn pohybem objektu lodi za kurzorem myši. Důležité je pro žáka pochopení střídání objektů a scén při posílání zpráv, podmínek a nekonečného cyklu. Pro další práci na příběhu, musí být tato fáze dokončena. Následná fáze by totiž měla ukázat, zda žák pochopil principy druhé fáze.

#### SNÍMEK 8 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – 3. FÁZE

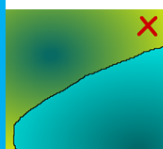
### 3. Postava hledající na pevnině poklad

- Základní informace:



- vytvoř scénu, která vypadá jako část ostrova s vyznačeným místem pokladu,
- vyber postavu, která se bude pohybovat po ostrově směrem k pokladu,
- zajisti pohyb postavy za myši směrem k místu, kde je ukryt na pevnině poklad.

- Co musíš vyřešit:



- Jak se má objevit scéna ostrova a postava poté, co dosáhne loď místa s pokladem?
- Jak se bude pohybovat postava směrem za ukazatelem, než dojde k místu, kde je ukryt poklad?
- Jak vyřešit, aby se postava vrátila na původní místo, odkud vstoupila na ostrov, když narazí na moře?

- Využij bloky:

- podívej se na bloky, které byly využity v předchozí části.

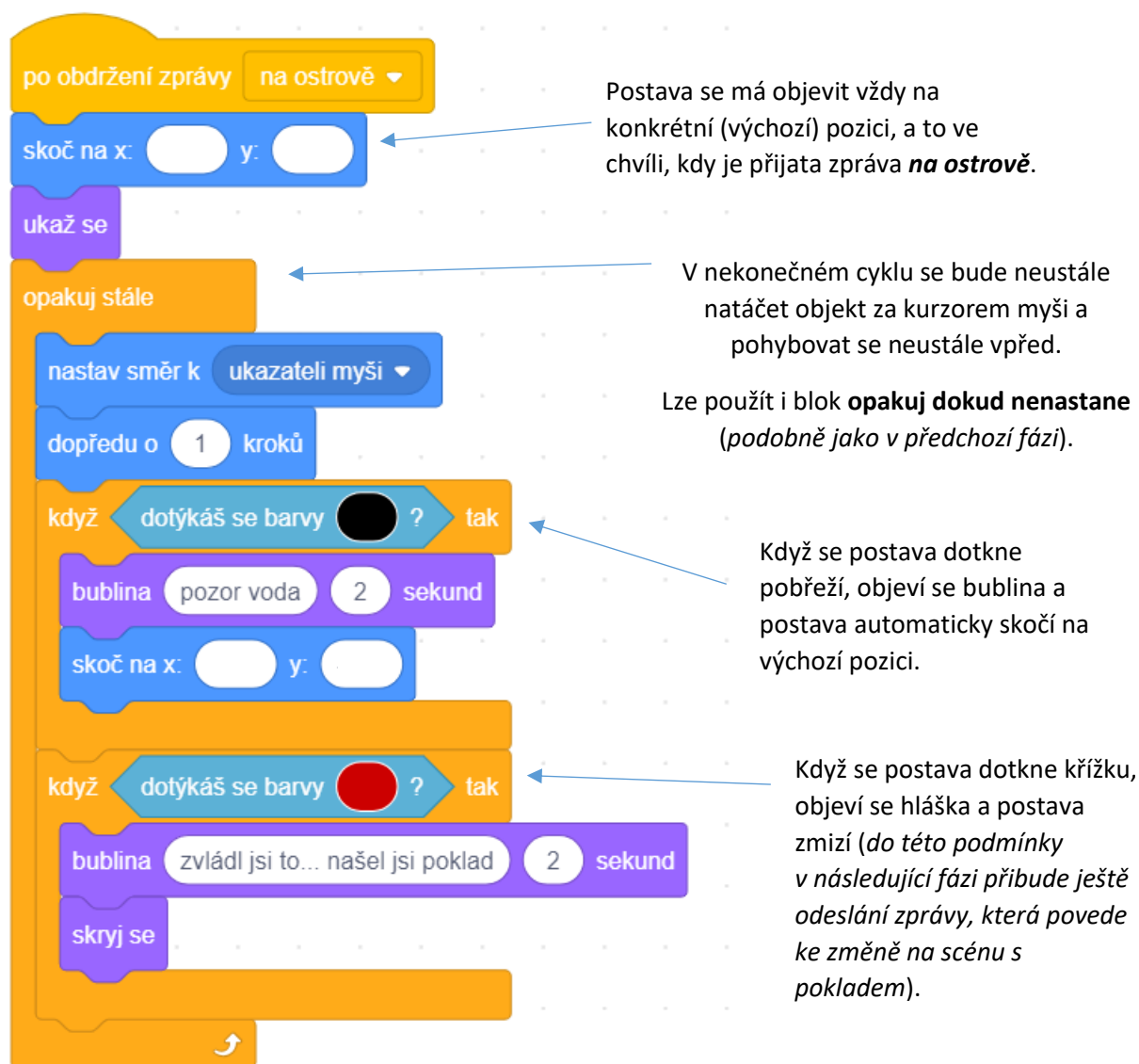
### METODICKÉ POZNÁMKY:

Hlavním cílem této fáze je samozřejmě vytvořit další část příběhu. Je však záměrně koncipována tak, že využívá v podstatě stejné scénáře jako u postav předchozí fáze. To umožňuje ověřit, do jaké míry žáci pochopili přístupy a postupy řešení dílčích úkolů předchozí fáze a zároveň i upevnění toho, co se naučili. Proto nechte žáky pracovat samostatně – nemělo by být třeba s nimi tuto fázi ani podrobněji rozebírat.

Žáci by neměli zapomenout na zaslání **zprávy** do následující scény (v ukázce je zpráva nazvaná „na ostrově“), a zároveň by se měla postava ve správnou dobu objevit (jinak by měla být postava skrytá).



## ŘEŠENÍ ÚLOHY:



## OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

Vzhledem k podobnosti s předchozí fází a záměru formulovanému výše (viz **METODICKÉ POZNÁMKY**), nejsou navrženy žádné otázky ani podněty.

## MOŽNÉ POTÍŽE:

- Žák neporozuměl dobře předchozí fázi a není schopen samostatně pokračovat v této fázi – vraťte se s žákem do předchozí fáze a nechte ho převyprávět hru dle bloků, zároveň nechte žáka, aby si dělal poznámky, využijte také původní tabulku/náčrt průběhu hry.

## ZÁVĚR:

Žáci volí podobný postup s minimálními změnami jako v předchozí fázi. Tak učitel může zkontrolovat, zda žáci pochopili práci s bloky a scénami.



## 4. Dokončení hry – nalezení pokladu

- Základní informace:
  - ukončení hry – nalezení pokladu
- Co musíš vyřešit:
  - jak změnit pozadí při nalezení pokladu a zároveň ukončit hru?
  - jak nastavit, aby mohla hra začít znovu?
- Využij bloky:



- *Pokud ti zbyl ještě čas, můžeš postavit lodi na moři, nebo postavě na ostrově do cesty překážky*
  - boj s nepřítelem
  - rozluštění hádanky
  - ...

### METODICKÉ POZNÁMKY:

Tato fáze by již neměla být pro žáka složitá, žáci doplní změnu pozadí s pokladem. Samozřejmě je nutné grafické zpracování scény s pokladem. Následně žáci zkontrolují svou hru vzhledem k návrhu hry, který si vytvořili na papíře. Tato fáze nabízí i další možnosti. Nejdůležitější je dát žákům prostor k vlastní kreativitě. Žáci mohou rozvíjet hru dalším příběhem.

### ŘEŠENÍ ÚLOHY:

Zde není možné vytvořit vzorové řešení, protože fantazie a kreativita žáků povede k různým výsledkům. Pokud by však žáci neměli vlastní nápady, doporuďte jim s ohledem na jejich dovednosti konkrétní nadstavbové řešení:

- doplnit skóre k počtu pokusů, které musí hráč absolvovat, aby se dostal lodí na místo, kde je ukrytý poklad, resp. kde se mají vylodit,
- přidat nějaký typ hádanky/úkol před samotným nalezením pokladu,
- chlapcům by se mohl líbit boj s nějakým nepřítelem,
- dívkám by se mohlo líbit připojení nějakého zvířete k hlavní postavě,
- doplnění další scény, např. průchod jeskyní k pokladu, výbuch sopky.

### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Každá hra má být jedinečná. Jakými prvky doplníš svou hru?
- Vyzvěte žáky k publikaci vlastní hry prostřednictvím <http://scratch.mit.edu>.

### MOŽNÉ POTÍŽE:



Neexistuje jedno jediné správné řešení. Každá funkční hra, která splňuje zadání, je správným řešením. Může vzniknout tolik variant řešení, kolik je žáků ve třídě. Možné potíže budou individuální, a proto nelze konkrétní problémy předvídat.



## ZÁVĚR:

Učitel se dostává do role konzultanta, který pouze asistuje a poskytuje individuální zpětnou vazbu žákům. Důležitý je kreativní pohled žáka na vlastní hru. Důležité je podporovat kreativitu a zajímavé nápady žáků.

## UKÁZKY PROJEKTŮ – INSPIRACE:

Název projektu	URL	Základní údaje o struktuře projektu
Treasure Island	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/175442293">https://scratch.mit.edu/projects/175442293</a> 	2 scénáře 3 postavy (pouze loď se scénáři 0 proměnných 0 seznamů 0 nových bloků  Lehký: **
Find the treasure	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/145973836/">https://scratch.mit.edu/projects/145973836/</a> 	14 scénářů 7 postav (nejdůležitější: Sprite 1) 2 proměnné 0 seznamů 0 nových bloků  Středně obtížný: ***



Pracovní list pro žáky

<b>Zpráva</b>				
<b>Postava</b>				
<b>Děj</b>				
<b>Scéna</b>				



**ČASOVÁ NÁROČNOST:** 3 až 4 vyučovací hodiny

**VÝSTUPY V RVP:**

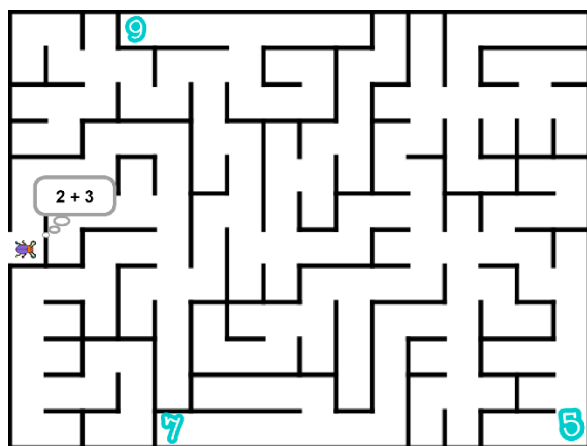
Data, informace a modelování: 1-3, 1-4

Algoritmizace a programování: 2-5, 2-6, 2-7, 2-8, 2-9, 2-10

Informační systémy: 3-12, 3-13, 3-14, 3-15, 3-16

**PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU:**

Tento projekt vychází z klasické hry „Bludiště“ a současně ji kombinuje s jednoduchými matematickými úlohami, které svou obtížností spadají do náplně matematiky 1. a 2. třídy ZŠ. Žáci druhého stupně tedy budou vlastně vytvářet „výukovou hru“ pro mladší děti.



Obrázek 7: Ukázka z připraveného projektu

Hlavní postavou hry je Brouk, který se po spuštění hry objevuje ve vchodu do bludiště. Úkolem hráče je Brouka dostat ven. Bludiště ale nemá klasický východ, jen je v něm umístěno několik čísl. Za jednou z nich je však ukryt východ z bludiště. Jedinou informací, kterou má Brouk k dispozici, je jednoduchý matematický příklad (výraz), jehož řešení (výsledná hodnota) odpovídá číslu v bludišti, která východ skrývá. Hráč tak musí vypočítat příklad (určit hodnotu výrazu) a dovést Brouka k dané číslu. Pokud se hráč zmýlí, a dojde k nesprávné číslu, odečte se mu 1 bod. Když

hráč dojde ke správné číslu, obdrží 2 body a pokračuje do další úrovně hry (levelu) s novým bludištěm, novými úlohami a jinými číslicemi umístěnými v bludišti. Po úspěšném zvládnutí druhého levelu hra končí a objevuje se obrazovka s nápisem „Victory“ a výsledným počtem bodů, které hráč získal.

Kompletní verze hry je v souboru *BLUDISTE-F06-Body.sb3*. Hra se spouští praporkem a pohyb Brouka se ovládá šipkami.

Projekt je opět rozdělen do několika fází. Už druhá fáze projektu představuje funkční verzi jednoduché hry. Fáze následující pak postupně přináší („nabalují“) různá rozšíření, ale tak, že na konci každé fáze je vždy plně funkční hra. Tato koncepce dovoluje použití jen části projektu (např. v případě menší časové dotace) a současně podporuje i individualizaci výuky, resp. umožňuje, aby každý žák postupoval vlastním tempem a ukončil vývoj hry ve fázi, kterou stihne nebo zvládne.

V níže uvedeném seznamu fází je řada konkrétních údajů. Ty zde slouží jen jako příklad a nemusí být během realizace projektu s žáky respektovány. Texty, počty čísl, přidělované body a další parametry si mohou žáci určit sami.



1. **Pohyb v bludišti** – Brouk (postava) prochází bludištěm a nesmí projít stěnou.
2. **Matematický příklad** – V bludišti jsou umístěny 3 Číslice (postavy). Brouk si na začátku hry „myslí“ jednoduchý matematický příklad. Hráč musí dovést Brouka bludištěm ke správnému číslu – výsledku příkladu. Každá Číslice reaguje na dotyk Brouka. Pokud Brouk dorazí k Číslici, která je správným řešením příkladu, řekne Číslice *Správně*, jinak řekne *Špatně*.
3. **Seznam příkladů** – Brouk na začátku vybere z připraveného seznamu 3 příkladů náhodně jeden z nich. Při dotyku Brouka s Číslicí musí Číslice nejprve vyhodnotit, zda výsledek zadaného příkladu odpovídá hodnotě, kterou Číslice představuje, a podle toho řekne *Správně* nebo *Špatně*.
4. **Druhý level** – Když se Brouk dostane k Číslici představující správný výsledek příkladu, postoupí do dalšího levelu. Změní se bludiště, startovní pozice Brouka, příklady i číslice.
5. **Vítězství** – Když Brouk ve druhém levelu dojde k číslici, která je řešením příkladu, hra končí. Bludiště i Číslice zmizí a objeví se nápis *Victory*.
6. **Body** – Pokud hráč dovede Brouka ke správné číslici, obdrží 2 body. Pokud Brouka dovede k číslici, která nepředstavuje výsledek zadaného příkladu, je hráči odečten 1 bod. Konečný bodový stav se pak zobrazí na konci hry (u nápisu *Victory*; fáze 5. Vítězství).

Některé z fází projektu jsou navrženy tak, že je lze přeskočit. Nejsou na nich tedy závislé fáze následující. Není např. nutné vytvářet dva levely hry, počítat body, či na konci hry zobrazovat nápis *Victory*. Na druhou stranu, nic nebrání tomu, aby žáci vytvořili např. více než 2 levely, rozšířili hru o další prvky, postavy apod.

Poslední fáze – **Body** může být z logiky věci zařazena v podstatě kamkoli za fázi 2 – **Matematický příklad**. Poslední fáze ale k záměru projektu (viz níže *Co se žáci naučí nebo procvičí*) přispívá jen okrajově. Jde vlastně jen o jednoduchou práci s proměnnou. Proto byla po úvaze zařazena na závěr jako „rozšiřující“.

Řešení jednotlivých fází je k dispozici pro učitele ke stažení nebo ke spuštění v online prostředí Scratch pod názvem **PROJEKT: Bludiště**. Materiál pro žáky není členěn podle jednotlivých snímků, jako je tomu u malých projektů, ale je rozdělen právě podle fází.

#### CO BUDEME DĚLAT:

- ovládat Brouka a omezovat jeho pohyb na cestu danou bludištěm (nesmí projít stěnou)
- vytvářet scénáře pro chování dalších postav při interakci s Broukem
- vybírat náhodně příklady z připravené sady (seznamu)
- vytvářet další level hry
- doplňovat bodování
- vytvořit obrazovku „Vítězství“ s informací o získaných bodech

#### CO SE ŽÁCI NAUČÍ NEBO CO SI PROCVIČÍ:

- rozložit hru na menší funkční celky
- pracovat s více seznamy
- využívat seznamy, mezi kterými je vztah (relace)
- rozesílat zprávy v klíčovém momentech hry (přechod do dalšího levelu, konec hry)



- ve vyšších fázích: modifikovat stávající program (uvědomit si, kde všude se změny promítnou)
- řešit projekt po etapách (fázích), které umožňují kontrolu funkčnosti, a teprve pak postoupit do další etapy (fáze projektu)

### POUŽITÝ PROJEKT:

Všechny podklady (soubory) jsou ve složce **projekt – BLUDIŠTĚ**.

- Ve složce pro učitele jsou soubory pro jednotlivé fáze projektu a metodika.
- Ve složce pro žáky je k dispozici výchozí projekt se třemi připravenými bludišti (3 pozadí scény) a pracovní listy ve formě prezentace.

### SNÍMEK 2 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – HRA BLUDIŠTĚ

## Hra Bludiště

Vytvoříme jednoduchou hru pro děti:  
**bludiště**, ve kterém **brouk** hledá cestu ven

- ven se dostane, pokud v bludišti najde správný číselný kód
- v bludišti bude rozmístěno několik čísel – kódů, ale jen jeden správný
- úkolem brouka bude dojít ke správnému kódu (k tomu dostane nápovědu – zadaný příklad, který musí vyřešit, aby určil správný kód)

Potom budeme hru postupně vylepšovat



### METODICKÉ POZNÁMKY a ŘEŠENÍ ÚLOHY:

Nejprve žákům promítneme úvodní snímek, velmi stručně představíme projekt a následně ukážeme hotovou hru. Aby bylo zřejmé, že příklady jsou vybírány náhodně, je třeba hru před žáky zahrát aspoň dvakrát, popř. při druhé hře stačí jen začátek, aby bylo vidět, že byl zadán jiný příklad (bude-li náhodně vybrán stejný, spustte hru znovu praporkem). Následně s žáky učitel rozebere prvky a situace, které ve hře nastávají. Vhodné je začít s viditelnými prvky (Brouk, Číslice, Bludiště). Prodiskutujeme s žáky, jak hra probíhá, co postavy dělají a jak to můžeme naprogramovat.

Následně probereme s žáky možný postup (fáze), jak hru postupně vytvářet. K tomu lze přistoupit v zásadě třemi způsoby:

- Během diskuze o fázích projektu je možné zaznamenávat fáze navrhované žáky (postup tvorby) a následně je společně zpřesňovat a upravovat jejich pořadí.



- b) Předložíme žákům přeházený seznam fází a necháme je rozmyslet, jak nejlépe půjdou fáze postupně za sebou, které fáze na sobě závisejí, a zda jedna nepředbíhá jinou (funkčními prvky).
- c) Po diskuzi o jednotlivých prvcích hry dáme žákům k dispozici hotový seznam fází projektu a diskutujeme s nimi nad jejich řešením a dalšími možnostmi zpracování hry.

Na zvoleném přístupu pak závisí, do jaké míry bude připravený Materiál pro žáky relevantní (*projekt – BLUDISTE (pro zaky).pptx*). Pokud bude zvolen první přístup (a), bude zřejmě vhodnější, aby si žáci samostatně, či společně ve spolupráci s učitelem vytvořili vlastní plán – postup, který pak budou mít během tvorby projektu k dispozici (místo Materiálu pro žáky).

#### **OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:**

- Každá hra se dá rozdělit na menší části, které společně zajišťují všechny funkce ve hře.
  - o Jaká je funkce jednotlivých postav hry a jak ji naprogramujeme?
  - o Kde začneme u této hry?
  - o Jaké informace budou postavy sdílet a jaké si budou předávat?
- Můžeme hru nějak zjednodušit? Které fáze můžeme vynechat, aniž by se to promítlo do jiných?
- Jak můžeme hru naopak doplnit nebo rozšířit?

#### **MOŽNÉ POTÍŽE:**

Zvolíme-li v metodice postup dle bodu a), může u některých žáků nastat situace:

- *žák nedokáže rozdělit hru na menší funkční celky* – Dejte žákovi k dispozici jednotlivé fáze projektu v přeházeném pořadí, ať se pokusí pořadí určit.

#### **ZÁVĚR:**

Žák by si měl v závislosti na rozboru hry uvědomit nutnost dělení celé hry na menší funkční celky, které může vždy otestovat před postupem do další fáze (to mj. závisí též na jeho předchozích zkušenostech; u méně zkušených k uvědomění dojde postupně až při samotné realizaci projektů, resp. jeho fází). Současně by měl žák chápat, že některé fáze hry jsou klíčové a nelze bez nich smysluplně pokračovat dále.



# 1 – Jednoduchá hra

## Základní informace:

- Stáhni si a otevři projekt **Bludiště**.
- Vyber si bludiště (pozadí) a přidej postavu **Brouka**.
- Uprav velikost postavy, aby se vešla do bludiště.



## Co musíš vyřešit:

- Ovládání **Brouka** klávesami (šipky nebo WSAD).
- **Brouk** nesmí projít stěnou bludiště!
- Při začátku další hry se **Brouk** musí vrátit na start.

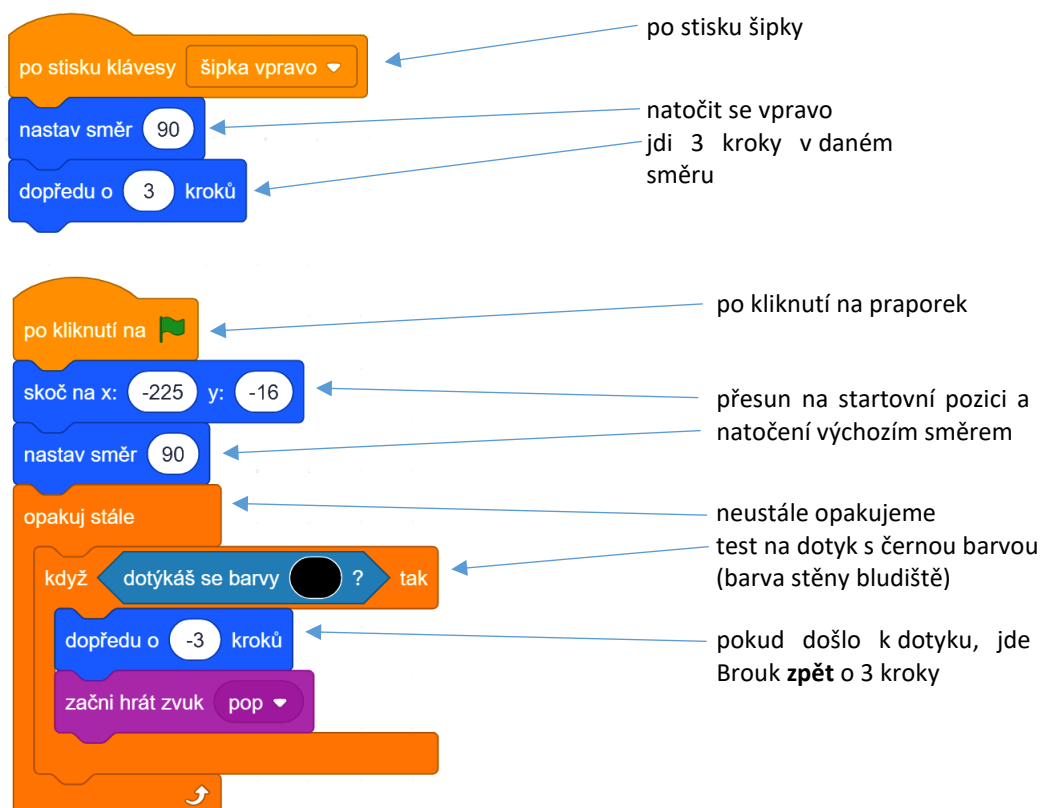
Využij bloky:



**Nezapomeň průběžně ukládat !**

## ŘEŠENÍ ÚLOHY – varianta 1:

### Brouk

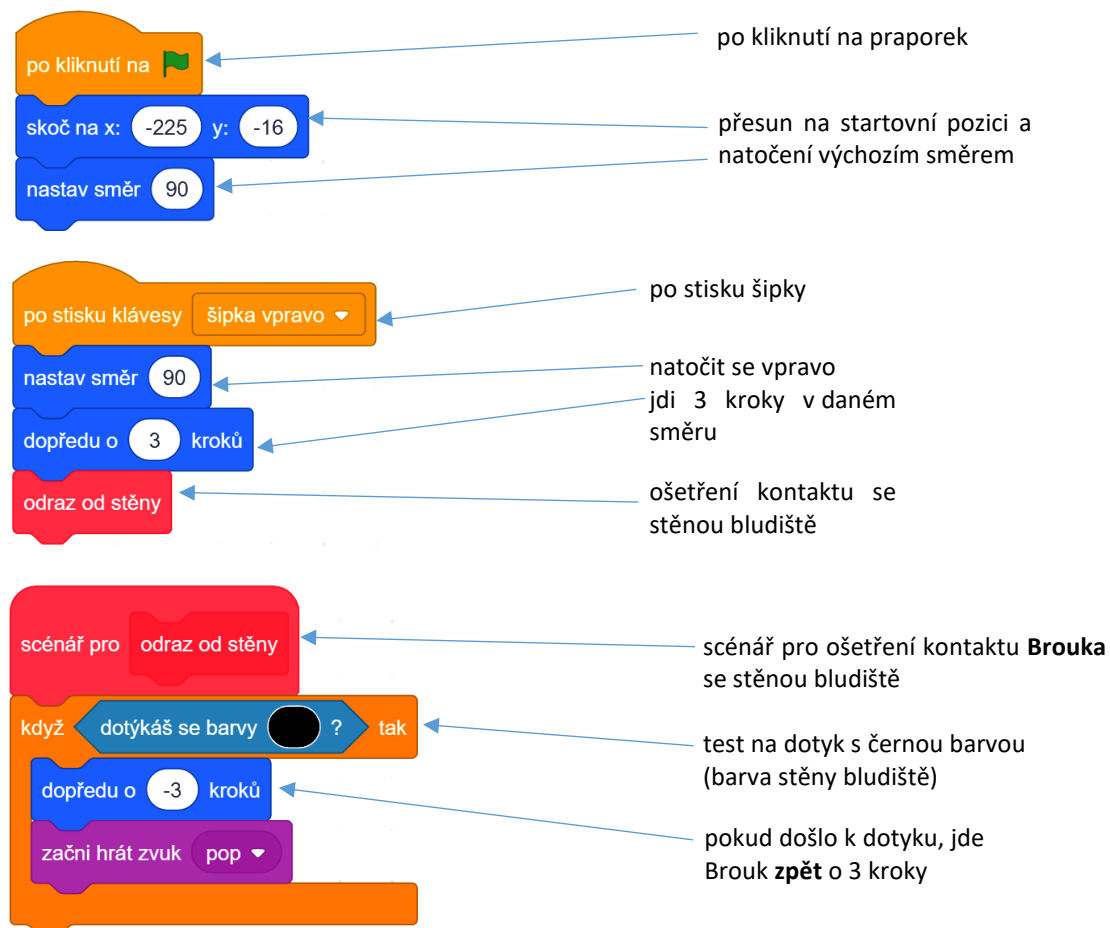




## ŘEŠENÍ ÚLOHY – varianta 2:

Ve druhé variantě řešení je situace kontaktu Brouka se stěnou bludiště řešena s pomocí vytvořeného bloku „odraz od stěny“. V něm opět probíhá detekce barvy (černé stěny bludiště), ale neopakuje se v nekonečném cyklu („opakuj stále“). Blok „odraz od stěny“ je totiž prováděn po každém stisku ovládacích kláves (šipky).

### Brouk



### METODICKÉ POZNÁMKY:

Původním záměrem autora projektu bylo, že si žáci nakreslí vlastní bludiště. Nicméně dosavadní zkušenosti ukazují, že to může způsobit řadu problémů. Většinou se v žákem vytvořených bludištích objevují úzké cesty, kterými postava neprojde. Další možné problémy souvisejí s tím, že Brouk je v této hře ovládán klávesami, a pohybuje se tedy ve čtyřech základních směrech (0°, 90°, 180°, 270°). Je proto žádoucí, aby i stěny bludiště byly stejně orientovány. To většina žákovských návrhů také nesplňuje.

Proto byl připraven výchozí projekt, který obsahuje 3 předem připravená bludiště. Tento projekt si žáci stáhnou a na něm mohou začít pracovat.

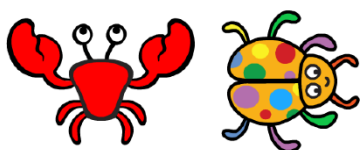
Pro tvorbu bludiště lze využít i specializované online nástroje (např.: [www.mazegenerator.net](http://www.mazegenerator.net)), které po zadání několika parametrů vygenerují bludiště, které netrpí problémy zmíněnými výše v souvislosti s volnou žákovskou tvorbou. Pokud se pro tuto variantu rozhodnete, doporučujeme si proces tvorby bludiště a zejm. jeho importu do Scratch vyzkoušet před tím, než se rozhodnete tuto možnost zařadit do výuky.



Pokud jde o postavu Brouka, lze žákům dovolit, aby si zvolili vlastní postavu, která se jim více líbí. Nicméně i výběr postavy nezřídka vyvolá otázky, zda její tvar je vhodný pro předpokládaný pohyb v bludišti. Po naprogramování pohybu vlastní postavy žáci během testování sami velice rychle zjistí, zda je vhodná, či nikoli, resp. které tvarové aspekty jejich postavy jsou příčinou problémů při pohybu bludištěm.

Jako vhodné se jeví postavy, které jsou symetrické podle podélné osy a současně je jejich šířka srovnatelná s délkou. U postavy splňující tyto podmínky pak při pohybu bludištěm dochází ke kontaktu se stěnou bludiště pouze při „čelním nárazu“, a nikoli za jiných okolností, např. při otočení během změny směru pohybu. Vhodné je také, aby vybrané postavy byly v pohledu shora.

Pokud budete mít pro výuku omezený čas, můžete, kromě Brouka, doporučit žákům výběr např. z následujících postav:



Výše uvedené vlastnosti splňují např. i postavy Kočky a Myši, ale ukazuje se, že nejsou vhodné z jiných důvodů. Přestože jejich proporce do jisté míry vyhovují doporučení, může při otáčení docházet ke kontaktu ocásku se stěnou bludiště. Tím se splní podmínka testující dotyk se stěnou a aktivuje se příkaz *dopředu o -3 kroků* (couvání o 3 kroky zpět), ale protože ocásek je v zadní části postavy, dojde k tomu, že u prvního řešení (s nekonečným cyklem) se postava „procouvá“ stěnou bludiště a u druhého (s novým blokem) zůstane „zaseklá“ ve stěně bludiště.



Žáci narazí na řadu dalších menších problémů. U většiny z nich by však měli být schopni v rámci testování nalézt příčiny a ošetřit je.

Specifickým problémem, který pravděpodobně nevyřeší žáci sami, může být návrat postavy na startovní pozici po opětovném spuštění hry praporkem. Pokud žáci nemají s podobným problémem zkušenosti, umístí nejprve Brouka pomocí myši na startovní pozici a následně je seznámíme s tím, kde zjistí souřadnice, na kterých se Brouk nachází, a směr, kterým je natočen (viz ŘEŠENÍ ÚLOHY).

#### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jakou velikost kroku nastavíš pro Brouka?
- Jak vyřešíš, aby Brouk neprošel stěnou bludiště?

#### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *žák nebude vědět, kam si uložil hru* – předcházejte tomuto problému již na začátku upozorněním na konkrétní prostor, kam žáci své projekty ukládají; pokud již obtíže nastanou, hledejte v posledních spuštěných dokumentech Scratch.
- *žák nerozumí nekonečnému cyklu* – na konkrétním příkladu ze života ukažte žákovi nekonečný cyklus (např. střídání ročních období, pohyb sekundové ručičky u hodin).



- *žák nerozumí pozici – umístění objektu* – pomozte žákovi pomocí čtverečkováného papíru a polohy bodu v kartézské soustavě souřadnic; využijte pozadí Scratch se souřadnicemi.

## ZÁVĚR:

Žák má vytvořený svůj vlastní projekt s Broukem (či vlastní postavou), kterého ovládá pomocí kláves a který se pohybuje bludištěm. Pohyb Brouka je omezen stěnami bludiště.

## SNÍMEK 4 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – FÁZE 2

### 2 – Matematický příklad

**Základní informace:**

- **Brouk** si na začátku myslí příklad.
- Hráč musí **Brouka** dovést ke správnému výsledku.
- Pokud hráč dovede brouka ke správnému výsledku, **Číslice** řekne: *Správně!*
- Pokud hráč dovede **Brouka** k nesprávnému výsledku, **Číslice** řekne: *Špatně!*

**Co musíš vyřešit:**

- Když **Brouk** dojde k číslici, dostane odpověď.

**Využij bloky:**

dotýkáš se Beetle ▾ ?

myšlenka  sekund

čekaj dokud nenastane

bublina  sekund

## METODICKÉ POZNÁMKY:

Tato fáze je velmi jednoduchá a je přípravou pro následující 3. fázi. Žáci zde umístí 3 Číslice (jde o objekty, resp. postavy z nabídky Scratch) a vymyslí si příklad, který si Brouk na začátku hry myslí (příkaz *myšlenka*) nebo řekne (příkaz *bublina*). Je samozřejmé, že alespoň jedna z Číslic musí současně představovat řešení příkladu.

Problémy, které by žáci nezvládli identifikovat a vyřešit samostatně, by se neměly v této fázi objevit.

## ŘEŠENÍ ÚLOHY (pro příklad: $2 + 3$ ):

### Brouk (doplnění):

po kliknutí na

myšlenka   sekund

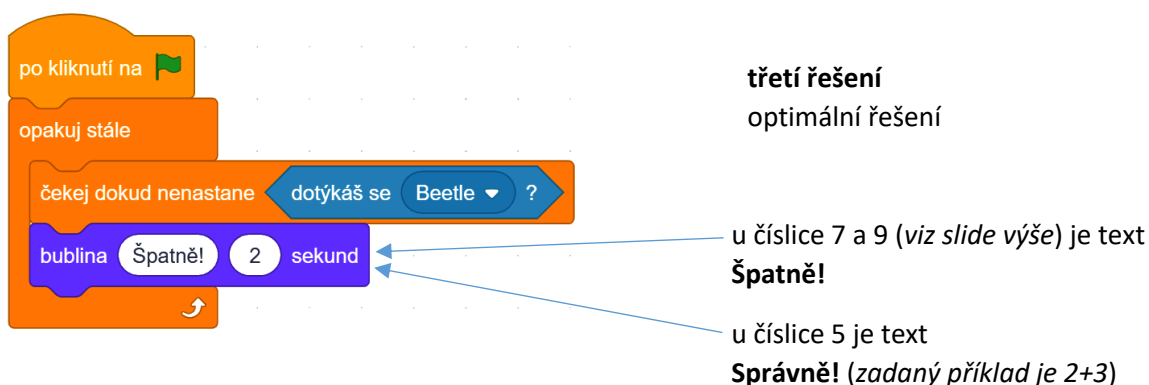
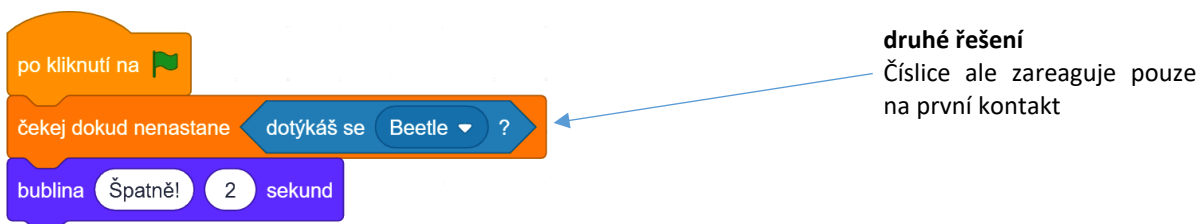
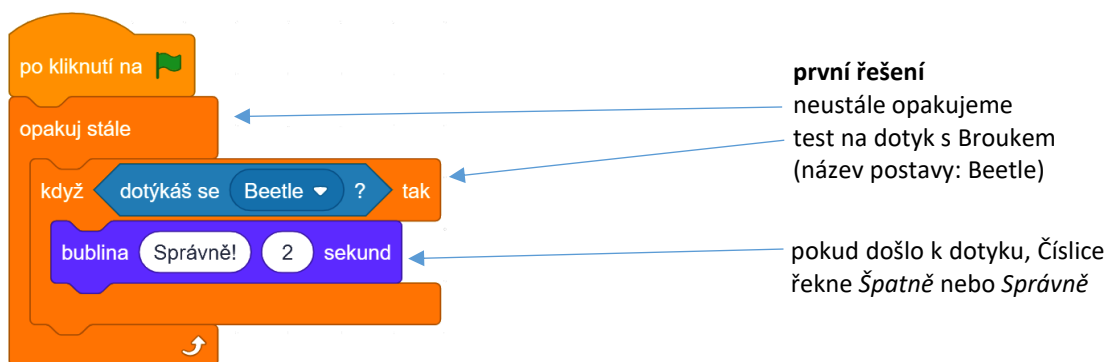
po startu si Brouk myslí/řekne příklad

### Číslice:

V souboru BLUDISTE-F02-Priklady.sb3 je u každé číslice jiné řešení (viz níže).

107





## ZÁVĚR:

Žák má vytvořený svůj vlastní projekt s Broukem (či vlastní postavou), kterého ovládá pomocí kláves a který se pohybuje bludištěm. Pohyb Brouka je omezen stěnami bludiště. Na začátku hry Brouk řekne zadání matematického příkladu. Číslice reagují na kontakt s Broukem. Pokud Číslice, které se Brouk dotkne, představuje správné řešení příkladu, řekne *Správně!*, jinak řekne *Špatně!*.



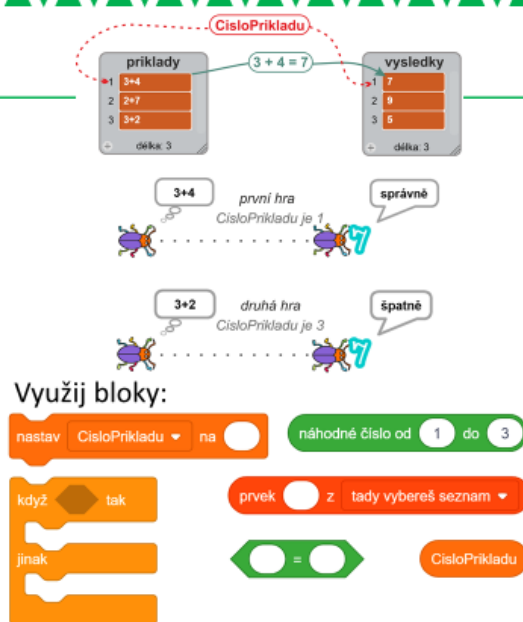
### 3 – Seznam příkladů

#### Základní informace:

- **Brouk** si myslí příklad, který náhodně vybere ze seznamu 3 příkladů.
- Před spuštěním hry proto nevíme, co si **Brouk** vybere a jaké číslo bude správným výsledkem.

#### Co musíš vyřešit:

- Vytvořit seznam s příklady a seznam s výsledky.
- **Brouk** vybere náhodně číslo mezi 1 a 3 a uloží do **CisloPříkladu**.
- **Brouk** si myslí příklad č. **CisloPříkladu** ze seznamu příkladů.
- Až **Brouk** dojde k číslici, musí číslice ze seznamu výsledků zjistit, jestli je správným výsledkem.



#### METODICKÉ POZNÁMKY:

Třetí fáze hry je nejobtížnější, protože přichází s náhodným výběrem úlohy ze seznamu příkladů. Se seznamem příkladů pak souvisí další seznam – seznam výsledků. Žák tedy musí pochopit vazbu mezi seznamy (viz níže).

Zásadní otázkou této fáze je, jak s žáky vlastně dojít k řešení s pomocí seznamů. Pokud ponecháme diskuzi o řešení náhodného zadávání příkladů zcela bez omezení, můžeme se dočkat řady pokusů žáků využívajících např. náhodných čísel, které v důsledku vyžadují velmi promyšlené a komplikované řešení, popř. jsou ve Scratchi neřešitelné (viz následující poznámka z ověřování projektu).

Pozn.: V prvních verzích tohoto projektu byly zadávané příklady koncipovány tak, aby hru mohly hrát i děti z první třídy. Šlo tedy o příklady na sčítání s jednociferným výsledkem. Žáci pak nejspíše nejprve nabídli náhodné příklady na sčítání s náhodným výběrem dvou sčítanců. Sami pak přišli na to, že náhodný výběr sčítanců může dát výsledek, který neodpovídá žádné z číslic v bludišti. Jiným řešením, se kterým žáci následně přišli, byl náhodný výběr jednoho ze sčítanců a dopočítání druhého tak, aby vyšel předem určený výsledek (Číslo je v bludišti). V takovém případě byl při každém spuštění hry sice jiný příklad, ale vždy stejný výsledek. Objevily se i složitější návrhy – do bludiště umístíme např. devět číslic (0 – 8) a následně budeme náhodně vybírat dva sčítance z rozsahu 0 – 4.

Proto byl projekt upraven tak, že předpokládaný hráč již nebude prvňáček, ale žák 1. až 2. třídy (tím byly připuštěny další matematické operace) a upravena metodika (viz níže).

Vhodným způsobem, jak nasměrovat žáky k seznamům, je nejprve je nechat vypracovat alespoň deset příkladů vhodných pro děti z 1. a 2. třídy ZŠ (např. na sčítání, odčítání, jednoduché násobení a celočíselné dělení) s tím, že výsledky by měly odpovídat číslicím, které si v předchozí fázi vybrali do svého bludiště. Lze předpokládat, že v navržených příkladech budou zastoupeny různé matematické operace i počet činitelů ( $3+2$ ,  $2*3-1$ , ...). Příklady je pak třeba prodiskutovat zejména s ohledem na schopnosti dětí v 1. a 2. třídě, zkontrolovat extenzivní návrhy a zkontrolovat. Následně s žáky diskutujeme, jak jimi navržené příklady



implementovat. Vědomí různorodosti příkladů povede žáky k úvahám o jiných řešeních, než je výše zmíněné náhodné generování sčítanců apod. Zkušenosti se seznamy, které žáci mohli získat např. v malém projektu Nákupní seznam, jsou výhodou. Pokud s řešením pomocí seznamů nebo s jiným vhodným přístupem žáci sami nepřijdou, je na učiteli, aby je inspiroval, nebo přímo navedl (často stačí jen zmínit slovo „seznam“).

Při diskuzi implementace náhodných příkladů s pomocí seznamů je vhodné probrat všechny aspekty – dílčí kroky, které jsou k realizaci potřeba. Můžeme nejprve nechat žáky samostatně nebo v menších skupinkách analyzovat celý záměr, pak sepsat na tabuli výsledky a nápady všech skupin a následně v diskuzi pomocí otázek učitele doplnit chybějící kroky a jejich řešení. Jiným přístupem může být rovnou řízená diskuze a kladení otázek učitelem.

### **OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:**

Otázky, které musí být v každém případě nakonec zodpovězeny, jsou v následujícím přehledu:

#### **1. Jak bude vybrán náhodný příklad se seznamu? Co budeme muset udělat?**

*Použijeme náhodné číslo v rozsahu odpovídajícím délce seznamu (např. pro 5 příkladů – náhodné číslo z rozsahu 1 – 5). Následně vybereme položku seznamu s daným číslem (seznamy mají číslované položky – viz obr. níže)*

##### **1.1. Kde výběr příkladu ze seznamu naprogramujeme?**

*Nejvhodnější je to provést u Brouka, protože ten má na počátku hry příklad zobrazit v bublině.*

#### **2. Jak rozhodneme, zda Brouk dorazil ke správné Číslici?**

*Musíme zkontrolovat, zda má Číslice hodnotu odpovídající výsledku příkladu. Číslice samozřejmě „zná“ svou hodnotu.*

##### **2.1. Jak zjistíme výsledek příkladu?**

*Scratch nedokáže příklad zapsaný v seznamu spočítat. Proto musíme mít výsledky někde předem uloženy. Řešením je seznam výsledků. Budeme tedy mít dva seznamy (jeden se zadáním příkladů a jeden s výsledky), které budou spárované.*

##### **2.2. Budeme programovat u Brouka nebo u Číslice?**

*Programování u Brouka je problematické, Brouk totiž může narazit do kterékoli Číslice v bludišti a bylo by tak nutné ošetřit všechny Číslice. Při změně Číslic nebo doplnění další do bludiště by žáci museli upravovat i program Brouka. Naproti tomu programování u Číslice řeší jen kontakt s Broukem. Pokud Brouk do Číslice narazí, lze rovnou vyhodnotit, zda je Číslice správným výsledkem.*

##### **2.3. Jak Číslice „najde“ odpovídající výsledek zadaného příkladu v seznamu výsledků?**

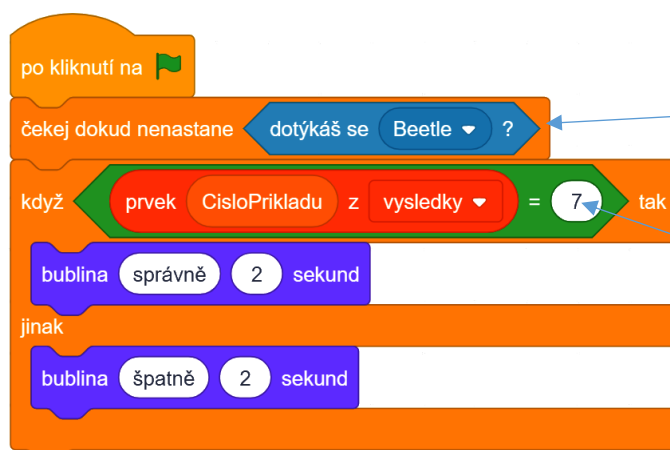
*Náhodné číslo, které bylo použito pro náhodný výběr příkladu ze seznamu, si musíme uložit do proměnné. Tu pak použijeme pro výběr čísla ze seznamu výsledků.*







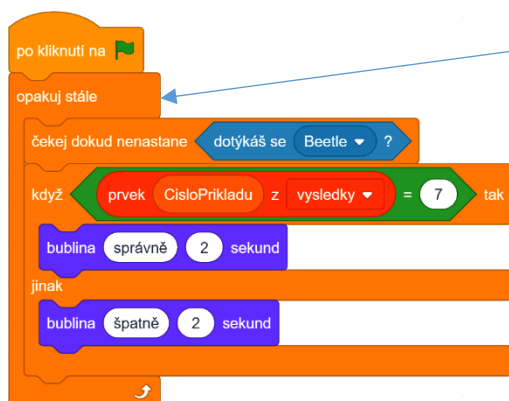
## Číslice (přepřacování části s kontrolou):



### Ukázka pro Číslici 7

čekáme, dokud nenastane kontakt Brouka s Číslicí

ze seznamu výsledků vybereme výsledek - prvek **CísluPříkladu** a porovnáme ho s hodnotou Číslice



Celou sekvenci od detekce dotyku po porovnání výsledku s hodnotou Číslice můžeme vložit do bloku **opakuj stále**. Číslice pak budou reagovat na opakovaný kontakt s Broukem.

## MOŽNÉ POTÍŽE:

- *žák nerozumí tomu, proč jsou potřeba dva seznamy* – Žák navrhuje využít jen jeden seznam, kde bude příklad i s řešením ( $2 + 3 = 5$ ). Nechte žáka zkusit řešení s jedním seznamem nebo s ním proberte, jak potom bude vypadat zadání na začátku hry (příklad má zobrazit Brouk v bublině).
- *žák nerozumí vazbě mezi seznamy* – Ukažte žákovi ilustraci s vazbou mezi seznamy (viz obr. 1) nebo ji nakreslete na tabuli (kreslení na tabuli učitelem se zdá být vhodnější – žák může sledovat proces a sled úvah).

## ZÁVĚR:

Žák má vytvořený svůj vlastní projekt s Broukem (či vlastní postavou), kterého ovládá pomocí kláves a který se pohybuje bludištěm. Pohyb Brouka je omezen stěnami bludiště. Na začátku hry je ze seznamu příkladů vybrán jeden příklad náhodně, který pak Brouk zobrazí v bublině. Číslo vybraného příkladu se uloží do proměnné CísluPříkladu. Číslice, které se Brouk dotkne, porovná svou hodnotu s výsledkem v seznamu výsledků (na pozici CísluPříkladu) a na základě srovnání, řekne *Správně!*, nebo *Špatně!*.



## 4 – Druhý level

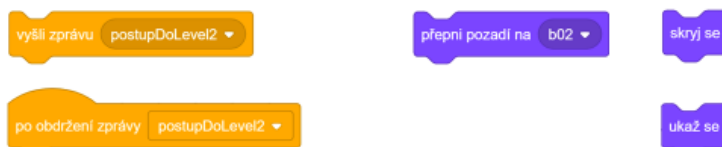
### Základní informace:

- Když **Brouk** dojde ke správné **Číslici**, dostane se do dalšího levelu.
- Další level bude mít nové bludiště, nové příklady a nové **Číslice**.

### Co musíš vyřešit:

- Vyměnit pozadí se starým bludištěm za nové.
- Skrýt staré **Číslice** a ukázat nové.
- Přesunout **Brouka** na start v novém bludišti.
- Přidat nové příklady a výsledky do seznamů.
- **Brouk** musí vybírat ze seznamu jen nové příklady.

### Využij bloky:



### METODICKÉ POZNÁMKY:

Přidání druhého levelu lze v zásadě rozdělit do dvou etap. První souvisí se skrytím prvků prvního levelu (Číslice), druhá s umístěním prvků nového levelu (nové Číslice, nové Bludiště, nová startovní pozice Brouka). Přestože lze řešit obě etapy zároveň, doporučujeme, aby je žáci řešili odděleně. Postup ve dvou etapách umožní žákům spolehlivěji řešit všechny aspekty přechodu do dalšího levelu a uvědomit si pro ně nečekané důsledky, které se projeví při znovuspuštění hry (např. skryté Číslice se po spuštění neobjeví).

**V první etapě: skrytí Číslic** by se žáci měli zorientovat zcela samostatně. Pokud to bude pro některé problém, lze s nimi individuálně prodiskutovat hlavní kroky řešení. K tomu se opět hodí otázky učitele:

- **Za jakých podmínek má nastat přechod do nového levelu?**  
*Když Brouk dojde ke správné Číslici.*
- **Jak zařídit schování všech starých Číslic? Kde se to naprogramuje?**  
*Skrytí objektu lze naprogramovat právě jen u daného objektu – objekt tedy může schovat sám sebe.*
- **Jak se Číslice „dozvědí“, že nastal přechod do vyššího levelu a že se mají schovat?**  
*Správná Číslice po oznámení „Správně!“ rozešle zprávu (v řešení níže jde o zprávu „postupDoLevel2“).*

Žáci si obvykle neuvědomí, že Číslice zůstanou skryté i po opětovném spuštění hry. Proto je vhodné, aby si po dořešení první etapy a otestování, že Číslice zmizí, spustili hru znovu (než přistoupí k řešení druhé etapy). Pokud si neuvědomili, že číslice zůstanou skryté, uvidí to po spuštění hry.

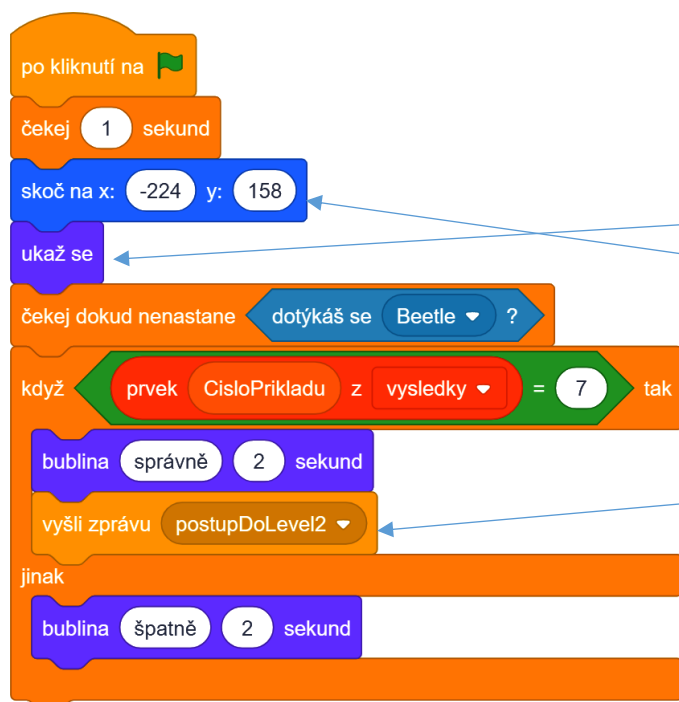
**Ve druhé etapě: nové Číslice, nové Bludiště, nová pozice Brouka** jde o řešení podobných úkolů jako v první etapě. Po zvládnutí první etapy by tak ani s druhou neměli mít žáci problém. Hlavním rozdílem je, že Číslice druhé etapy jsou na počátku hry skryté a objevují se až po přijetí zprávy. Podobné je to i se změnou Bludiště, která je realizována změnou pozadí. Nakonec je třeba ošetřit skrytí Číslic druhého levelu při opětovném spuštění hry.



Nové příklady pro druhý level mohou žáci řešit dvěma způsoby. Pravděpodobně přijdou s návrhem vytvořit nový seznam příkladů a nový seznam výsledků. Řešení je pak analogické jako v předchozí fázi projektu. Dalším způsobem je rozšíření seznamů o nové položky (např. doplnění 3 příkladů a 3 výsledky). Náhodné číslo (ukládané do proměnné *CisloPrikladu*) je pak třeba vybírat z intervalu, který odpovídá číslům (indexům) nově přidanych položek (viz řešení níže).

## ŘEŠENÍ ÚLOHY:

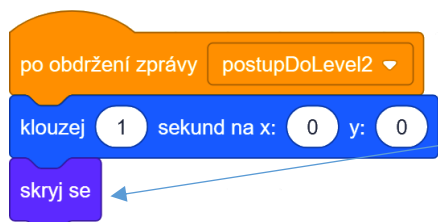
### Číslice prvního levelu (úprava pro přechod do druhého levelu)



Po skrytí Číslice při přechodu do druhého levelu, je třeba ji při dalším spuštění hry znovu ukázat

Návrat na výchozí pozici po dalším spuštění hry (důvod viz další blok)

V případě, že Číslice je řešením zadaného příkladu, rozešle zprávu *postupDoLevel2*



Po obdržení zprávy *postupDoLevel2* se Číslice skryje

Před skrytím lze použít efekt, zde např. klouzání číslic na střed bludiště (souvisí s předchozím blokem, kde musíme vrátit číslici na původní pozici při novém spuštění hry)

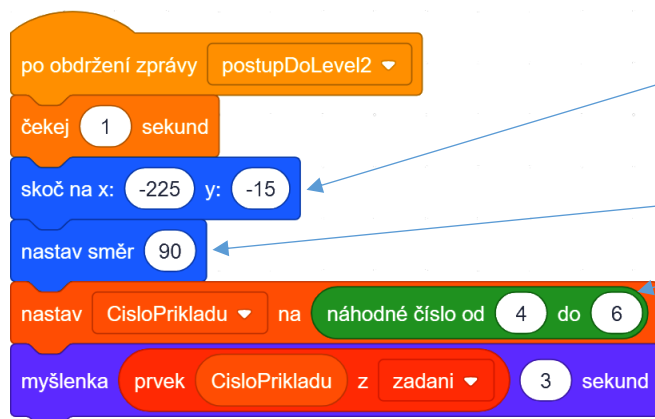
### Seznamy (rozšíření o další příklady a výsledky):

zadani	vysledky
1 3+4	1 7
2 2+7	2 9
3 3+2	3 5
4 8-2	4 6
5 6-3	5 3
6 9-1	6 8

Ukázka rozšíření seznamů o trojici příkladů a výsledků



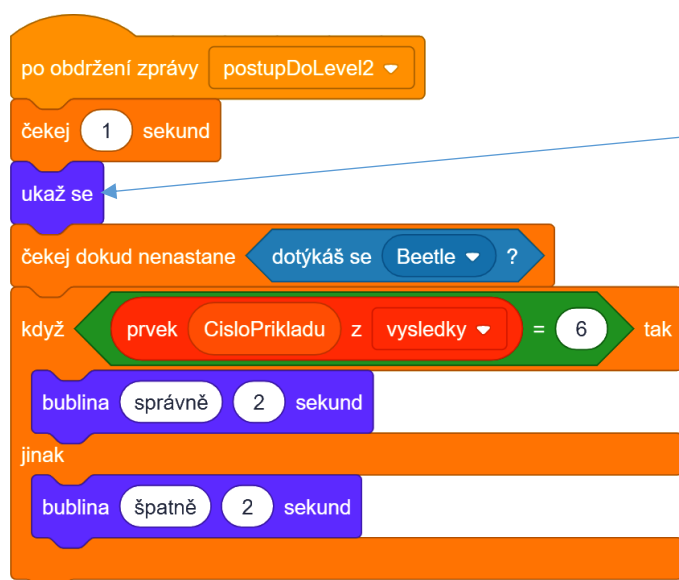
## Brouk (doplnění pro druhý level)



Po obdržení zprávy postupDoLevel2 se Brouk musí přesunout na novou pozici – startovní pozici v novém bludišti (viz níže řešení Bludiště) a natočit se výchozím směrem

Náhodný výběr příkladu pro druhý level (vybíráme jen nové příklady, tedy v rozsahu 4 až 6)

## nové Číslice (číslíce pro druhý level)



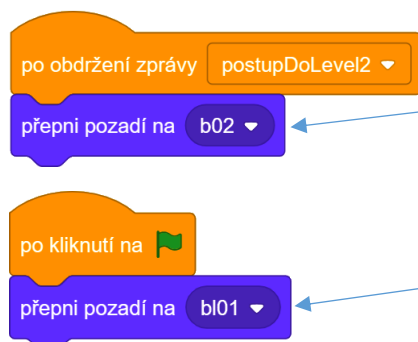
Po obdržení zprávy postupDoLevel2 se nová Číslice poprvé objeví

Ostatní příkazy jsou analogické jako u Číslic prvního levelu



Při spuštění hry se musí Číslice druhého levelu skryt

## Pozadí



Změna pozadí při přechodu do druhého levelu

Při (dalším) spuštění hry se nastaví znovu první bludiště



## MOŽNÉ POTÍŽE:

- žák má problémy s ošetřením všech situací, které souvisejí se skrýváním a objevováním objektů – Probereme s žákem jednotlivé fáze hry – a) začátek hry, b) první level, c) přechod do druhého levelu, d) druhý level a sepíšeme, kdy je který objekt vidět, resp. kdy se má objevit a kdy (při jaké události) se má skrýt.

## ZÁVĚR:

Žák má vytvořený projekt s Broukem (či vlastní postavou), kterého ovládá pomocí kláves a který se pohybuje bludištěm. Pohyb Brouka je omezen stěnami bludiště. Na začátku hry je ze seznamu příkladů vybrán jeden příklad náhodně, který pak Brouk zobrazí v bublině. Číslo vybraného příkladu se uloží do proměnné CísluPříkladu. Číslice, které se Brouk dotkne, porovná svou hodnotu s výsledkem v seznamu výsledků (na pozici CísluPříkladu) a na základě srovnání řekne *Správně!*, nebo *Špatně!*. Pokud Brouk dorazí ke správné Číslici (řekne *Správně!*), dojde k postupu do dalšího levelu s novým bludištěm, novými Číslicemi a novou sadou příkladů, z nichž se bude vybírat opět náhodně.

## SNÍMEK 7 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – FÁZE 5

### 5 – Vítězství

**Základní informace:**

- Pro zapomnětlivé hráče je třeba přidat možnost znovu zobrazit příklad (jen ve druhém levelu).
- Až **Brouk** dorazí v posledním levelu ke správné Číslici, hra se ukončí oznámením *Victory*.

**Co musíš vyřešit:**

- Vymyslet způsob, jak znovu zobrazit zadaný příklad, např. po stisku mezerníku.
- Skrýt Číslice, vyměnit pozadí.
- Zvětšit a přesunout **Brouka** nad nápis *Victory*.
- Co se stane, když hru po skončení znovu spustíš?
- Jak to vyřešit?



Využij bloky:



## METODICKÉ POZNÁMKY:

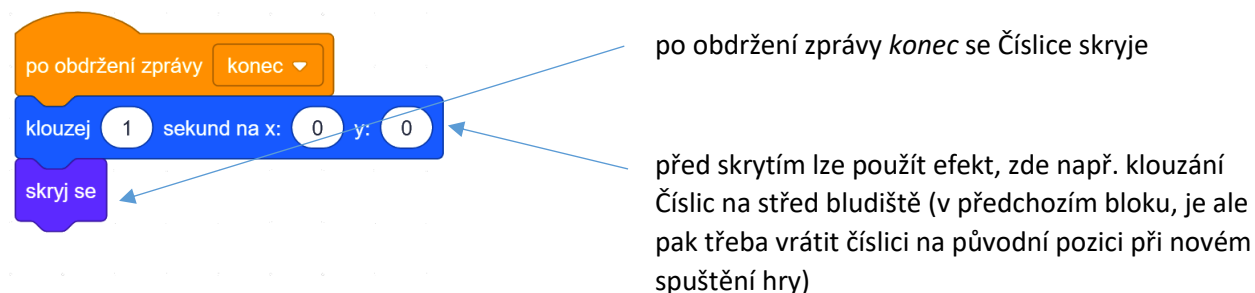
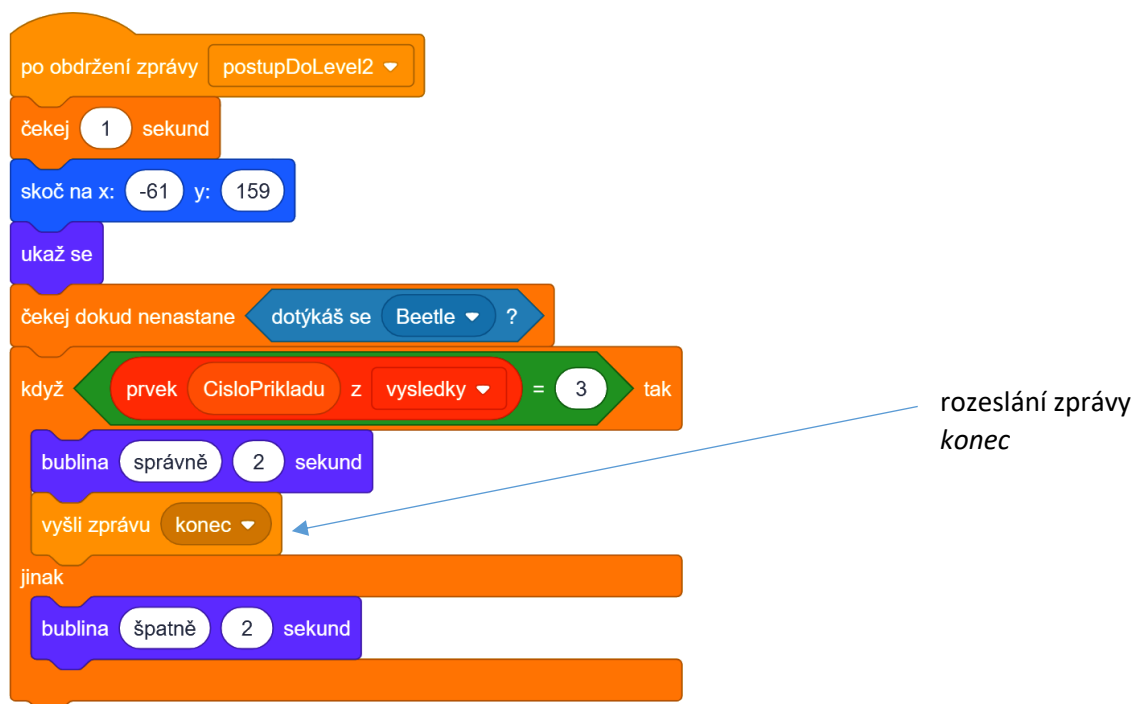
Pátá fáze by neměla být obtížná. K řešení se používají typově stejné konstrukce – rozeslání zprávy (v ukázce řešení zpráva „konec“), skrytí objektů a změna pozadí. Jak bude závěrečná obrazovka vypadat, můžeme ponechat zcela v režii žáků. Žáci mohou zařadit zvukové efekty, jednoduché animace apod. Pokud jde o nápisy, mohou se objevit problémy s češtinou, proto byl v ukázce zvolen text v angličtině.

## ŘEŠENÍ ÚLOHY:

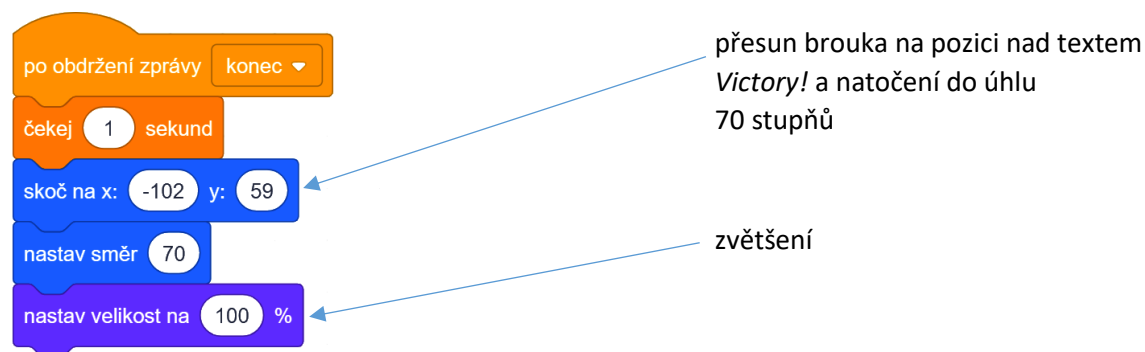
V ukázkovém řešení je vedle nápisu *Victory* umístěna postava Brouka, který se na danou pozici přesunul a zvětšil na 100 %.



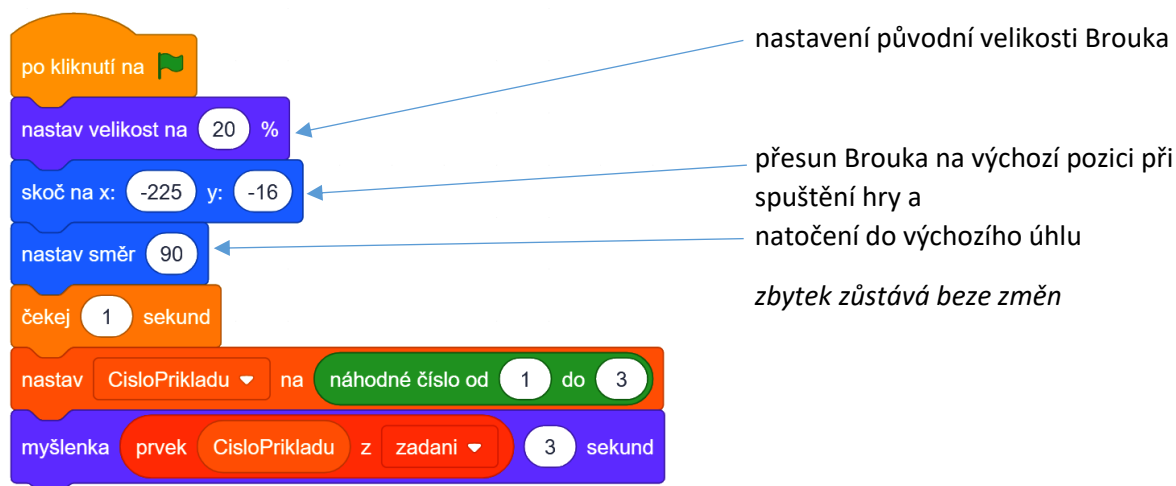
### Číslice (doplnění konce hry)



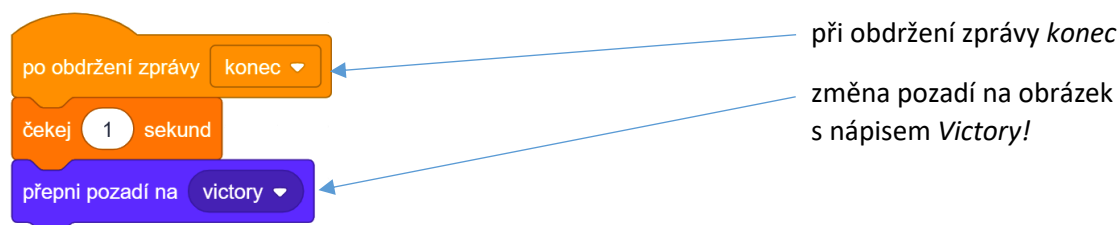
### Brouk (doplnění konce hry)







### Scéna (doplnění na konci hry)



### ZÁVĚR:

Žák má vytvořený projekt s Broukem (či vlastní postavou), kterého ovládá pomocí kláves a který se pohybuje bludištěm (je omezen stěnami bludiště). Na začátku hry je ze seznamu příkladů vybrán jeden příklad náhodně, který pak Brouk zobrazí v bublině. Číslo vybraného příkladu se uloží do proměnné CísloPříkladu. Číslice, které se Brouk dotkne, porovná svou hodnotu s výsledkem ze seznamu výsledků (na pozici CísloPříkladu) a na základě srovnání řekne *Správně!*, nebo *Špatně!*. Pokud Brouk dorazí ke správné Číslici (řekne *Správně!*), dojde k postupu do dalšího levelu s novým Bludištěm, novými Číslicemi a novou sadou příkladů,



z nichž se bude vybírat opět náhodně. Když hráč dovede ve druhém levelu Brouka ke správné Číslici, zobrazí se obrazovka s nápisem *Victory!*

## SNÍMEK 8 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – FÁZE 6

### 6 – Body

- **Základní informace:**
  - Aby mohli hráči soutěžit, přidáme bodování
  - Když **Brouk** dojde ke správné Číslici, dostane 2 body
  - Když dojde ke špatné, odečte se mu 1 bod
  - Výsledek oznámí Brouk na konci hry větou *Získal jsi ... bodů.*
- **Co musíš vyřešit:**
  - Jak doplnit program, aby se body:
    - správně přičítaly
    - správně odčítaly
  - Kde všude bude potřeba program upravit?
  - Jak sestavit větu *Získáno bodů: ... ?*
  - Co se stane s body, když hru po skončení znovu spustíš?
    - Jak to vyřešit?



Využij bloky:

Body

změň Body ▾ o

nastav Body ▾ na

spoj ☐

### METODICKÉ POZNÁMKY:

Šestá fáze představuje doplnění typické součásti her – skóre. Jde v podstatě o základní práci s proměnnou a o rozhodnutí, kde a kolik bodů se bude přičítat či odčítat. Žáci by měli mít možnost si konkrétní hodnoty přidělovaných bodů určit sami. Mohou přidělovat více bodů za správnou odpověď, nemusejí body odčítat při špatné odpovědi a mohou zvážit i bodování jiných situací, než je kontakt Brouka s Číslicí.

Mohou se objevit i řešení, kdy za správnou odpověď bude přiděleno 50 bodů, za špatnou odečteno 25 bodů a za kontakt Brouka se stěnou Bludiště bude odečten 1 bod.

Žáci si opět musí promyslet, při jakých událostech chtějí pracovat s body a kde (u jaké postavy) je nutné příslušnou implementaci provést. Po zkušenostech z předchozích fází projektu by to pro žáky neměl být problém. Pokud se přesto objeví potíže, lze žákům pomoci ujasnit si problém a jeho řešení pomocí otázek (viz následující sekce).

### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

#### 1. Za co chceme body přidělovat a za co strhávat?

*Je vhodné, aby si každý žák nebo dvojice připravili soupis událostí (např. na papír), za které budou přidělovat, nebo naopak strhávat body. V pravé části papíru by si měli nechat prostor (viz další otázky).*

#### 2. Kde budeme přidělování a strhávání bodů programovat?

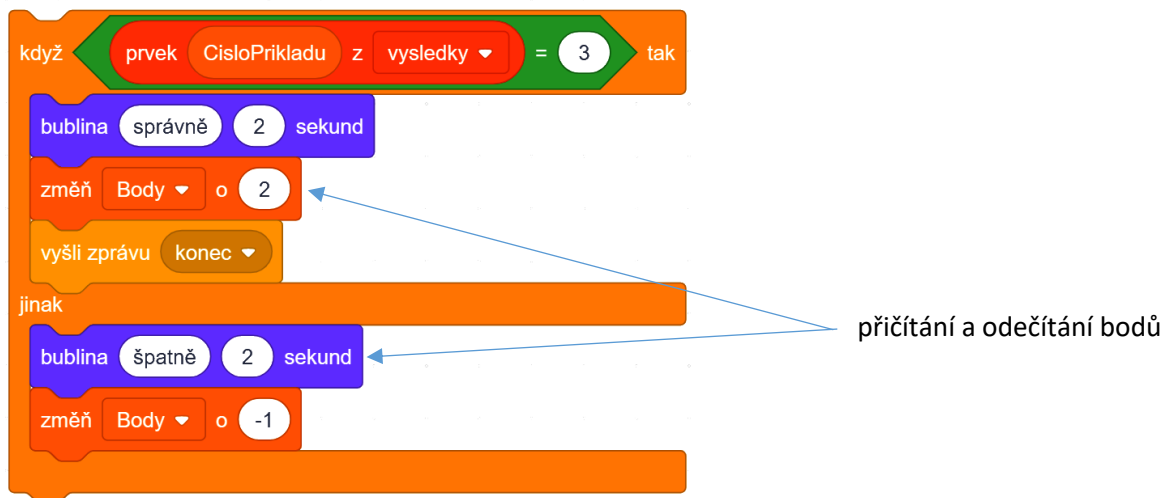
*Proměnná Body musí být globální (volba při vytváření proměnné: pro všechny postavy). Body typicky přidělujeme tam, kde je ošetřována příslušná událost (typicky u Číslic, kde přičítáme body za správnou odpověď a odčítáme za nesprávnou).*

119

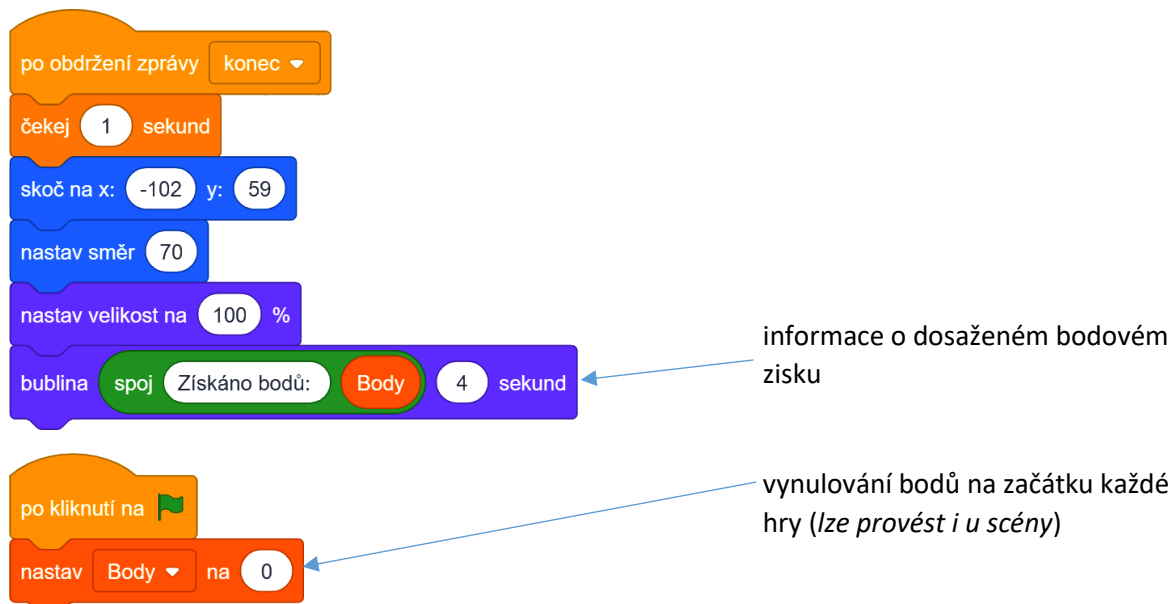


## ŘEŠENÍ ÚLOHY:

### Číslice (doplnění bodů – ukázka pro Číslici druhého levelu)



### Brouk (doplnění bodů na konci hry)



## ZÁVĚR:

Žák má vytvořený projekt s Broukem (či vlastní postavou), kterého ovládá pomocí kláves a který se pohybuje bludištěm (je omezen stěnami Bludiště). Na začátku hry je ze seznamu příkladů náhodně vybrán jeden příklad, který pak Brouk zobrazí v bublině. Číslo vybraného příkladu se uloží do proměnné *CisloPříkladu*. Číslice, které se Brouk dotkne, porovná svou hodnotu s výsledkem (na pozici *CisloPříkladu*) ze seznamu výsledků a na základě srovnání řekne *Správně!*, nebo *Špatně!*. Pokud Brouk dorazí ke správné Číslici (řekne *Správně!*), dojde k postupu do dalšího levelu s novým bludištěm, novými Číslicemi a novou sadou příkladů, z nichž se bude opět náhodně vybírat. Když hráč dovede ve druhém levelu Brouka ke správné Číslici, zobrazí se obrazovka s nápisem *Victory!* a počtem získaných bodů.



**ČASOVÁ NÁROČNOST:** 3 až 4 vyučovací hodiny

**VÝSTUPY V RVP:**

Data, informace a modelování: 1-3, 1-4

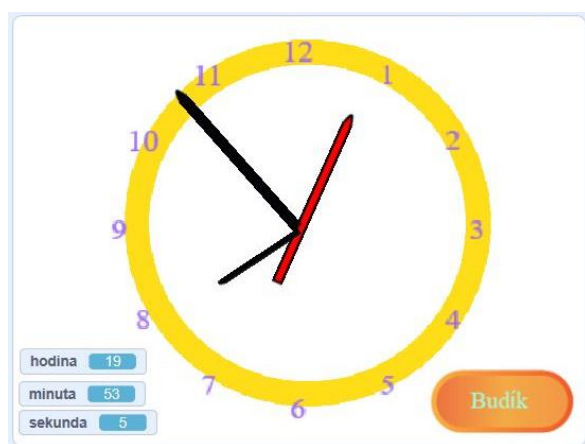
Algoritmizace a programování: 2-5, 2-6, 2-7, 2-8, 2-9

**PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU:**

V tomto projektu žáci navrhnu a vytvoří funkční model klasických hodin s hodinovou, minutovou a vteřinovou ručičkou, případně doplní funkcí budíku.

Čas hraje v našem životě důležitou roli. Řada lidí už klasické ručičkové hodinky nenesí, v moderních domácnostech se s klasickými budíky či nástěnnými hodinami tak často jako v minulosti nesetkáváme. Ručičkové hodiny můžeme najít kupříkladu na kostelních věžích, na nádražích nebo v ulicích ve velkých městech. Lidem ke zjišťování času dnes slouží mobilní telefon. Módním hitem jsou chytré hodinky s digitálním displejem a spoustou senzorů.

V metru, na letišti, na počítači, v televizi aj. se zobrazují časové údaje v digitální podobě. Mnozí žáci se tedy možná projektem HODINY budou cítit zaskočení, budou se ptát, proč by měli navrhovat ručičkové hodiny, a možná si nebudou vědět rady, jak se na takových hodinách zobrazuje čas.



Obrázek 8: Ukázka možného grafického řešení hodin

Bude záležet na časových možnostech a zájmu žáků, kolik času bude práci na projektu věnováno, do jaké míry bude dán žákům prostor sestavit ciferník na základě scénáře sestaveného z bloků Scratch nebo importovat z internetu s využitím obrázku ciferníku. Necháváme na zvážení učitele, zda budou žáci navržené hodiny upravovat tak, aby sloužily i jako budík.

Práce na projektu je rozdělena do jednotlivých etap (fází), v nichž žáci řeší dílčí problémy. Specifikem projektu je, že kromě tvůrčí činnosti vyžaduje i některé matematické postupy pro popis otáčivého pohybu ručiček a seřízení hodin. V případě, že se budou žáci zabývat i přidáním funkce budíku, vyzkoušejí si práci s řetězci, s jejich analýzou a ověřováním, s logickými spojkami a proměnnými.



### POUŽITÝ PROJEKT:

- Jednotlivé fáze projektu jsou pro učitele ke stažení v materiálech pro tento projekt. Jedná se o 4 soubory:
  - o HODINY-F1-cifernik.sb3
  - o HODINY-F2-rucicky.sb3
  - o HODINY-F3-serizeni casu.sb3
  - o HODINY-F4-zvuky a budik-reseni1.sb3
  - o HODINY-F4-zvuky a budik-reseni2.sb3
- Pro žáky není připraven žádný výchozí scénář, žáci tvoří celý projekt od začátku. Návrh postupu řešení mohou popsat pomocí pracovního listu:
  - o HODINY-pracovni list.docx
- Pro žáky jsou připraveny dvě cvičné ukázky, které jim mají pomoci při přemýšlení o tom, jak umístit konec ručičky do grafického návrhu ciferníku tak, aby se otáčela kolem jeho středu:
  - o HODINY\_pastelky-problem.sb3
  - o HODINY\_otaceni-sipek-ukazka.sb3

### CO BUDEME DĚLAT:

V projektu HODINY budeme postupně sestavovat ručičkové hodiny a ovládat jejich chod tak, aby otáčející se vteřinová, malá a velká ručička ukazovaly správný čas. Konkrétně to znamená, že budeme:

- tvořit grafický návrh hodin ve tvaru kruhu, po jehož obvodě umístíme čísla od 1 do 12
- řešit umístění ručiček do hodin
- řešit otáčivý pohyb vteřinové, malé a velké ručičky
- řešit nastavení správného času na hodinách
- řešit, jak do hodin zabudovat funkci budíku

### CO SE ŽÁCI NAUČÍ NEBO SI PROCVIČÍ:

- rozdělit práci na projektu do menších funkčních celků (fáze projektu)
- využívat systém souřadnic
- používat a definovat moje bloky (např. pro kreslení kružnice, pro umísťování čísel na ciferníku)
- pracovat s různými kostýmy postavy (např. pracovat se 12 kostýmy při umísťování čísel 1 až 12 na ciferníku)
- nastavovat polohu postavy (*ručičky*) v grafickém editoru tak, aby se postava otáčela kolem pevného bodu (středu ciferníku)
- pracovat s časovými údaji

### BLOKY K VYUŽITÍ:

- použité bloky jsou k dispozici v materiálech pro žáka a podrobněji jsou rozebrány v metodických pokynech pro řešení jednotlivých fází projektu

### PŘEHLED ZÁKLADNÍCH VYUŽITÝCH BLOKŮ:

- pohyb: nastav směr ...; skoč na x:... y:...; dopředu o ... kroků
- vzhled: skryj se; ukaž se; změň kostým na ...; další kostým; nastav velikost na ... %
- zvuk: přehraj zvuk ...



- události: po kliknutí na mě; vyšli zprávu ....; po obdržení zprávy ...
- ovládání: opakuj stále; opakuj ... krát; čekej ...; když ... tak ...; čekej dokud nenastane ...
- vnímání: otázka .... ?; odpověď; aktuální ...
- operátory: +; \*; /; =; spoj ... ; písmeno .... Z .... ; délka ....
- proměnné
- moje bloky: vytvořit bloky
- pero: pero zapni; pero vypni; nastav barvu / tloušťku pera ...; smaž

#### DOPORUČENÉ VYBAVENÍ:

- Sluchátka a mikrofon (pro řešení úlohy s budíkem)

#### SNÍMEK 2-3 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – ZAMYŠLENÍ NAD PROJEKTEM

### Zamysli se nad projektem

V tomto projektu budeš navrhovat a vytvářet funkční klasické hodiny s velkou, malou a vteřinovou ručičkou tak, aby ukazovaly správný čas (a mohl sloužit i jako budík).

- Jak se zobrazuje čas pomocí ručičkových hodin?
- Jak se pohybují ručičky na hodinách?

Zamysli se nad tím:

- Jak vytvoříš grafický návrh ručičkových hodin s kruhovým ciferníkem.
- Jak ručičky uvedeš do otáčivého pohybu kolem středu ciferníku.
- Jak vyřešíš, aby hodiny ukazovaly správný čas.
- Jak zařídíš, aby hodiny sloužily i jako budík.
- Kolik budeš potřebovat postav?

### Zamysli se nad projektem

	<i>Dílčí problémy k řešení</i>	<i>Co se v této fázi děje?</i>	<i>Postavy (název)</i>	<i>Poznámka (jaké bloky ve Scratch použiju)</i>
FÁZE 1				
FÁZE 2				
FÁZE 3				
FÁZE 4				
???				



### **METODICKÉ POZNÁMKY:**

Doporučujeme žákům představit několik různých ukázek hodin vytvořených ve Scratch, a to nejen ručičkových hodin (viz dvě tabulky na konci textu k projektu HODINY), ale i zcela netradičně řešených.

Žáci si promyslí postup. Mohou přitom využít pracovní list (viz HODINY-pracovni list.docx).

Žáci nejprve vytvoří grafickou podobu hodin. Pro jednoduchost doporučujeme zvolit ciferník ve tvaru kruhu, jehož střed bude ležet ve středu  $[0; 0]$ <sup>5</sup> systému souřadnic. K nakreslení kruhového obvodu ciferníku (pomocí postavy) využijí bloky záložky **PERO**, po jehož obvodu umístí dvanáct čísel od 1 do 12. Jednodušší postup, jak vytvořit design ciferníku, je založen na tom, že si žáci stáhnou obrázek ciferníku z internetu, resp. vyfocení ciferníku pomocí mobilu, a umístí jeho střed do středu systém souřadnic  $[0; 0]$ .

Vteřinovou, malou a velkou ručičku žáci zavedou jako tři samostatné postavy. Jejich konce umístí do středu kruhového ciferníku.

Žáci uvedou ručičky do otáčivého pohybu. V matematickém modelu pro otáčivý pohyb ručiček budou muset přijít na to, jakými rychlostmi se jednotlivé ručičky otáčejí, tj. o jaký úhel se každá ručička otočí za jednotku času (za sekundu).

Jakmile jsou ručičky pohyblivé, stačí už jen hodiny seřídít, aby ukazovaly správně čas, to se neobejde bez provedení určitých matematických výpočtů. Při seřizování hodin mohou žáci využít bloky s údaji o aktuálním čase.

Hodiny mají sloužit i jako budík; po vložení časového údaje ve stanovenou dobu se ozve zvukové znamení.

Navržené hodiny by měly být funkční, měly by ukazovat správný čas a měly by mít i funkci budíku.

### **OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:**

- Jak se zobrazuje čas pomocí ručičkových hodin?
- Jak se pohybují ručičky na hodinách?
- K jakému časovému údaji se pojí poloha jednotlivých ručiček?

### **MOŽNÉ POTÍŽE:**

Žáci nebudou vědět, jak iniciovat procesy umístění nebo otáčení ručiček.

Žáci nebudou vědět, že bude zapotřebí matematicky popsat otáčivý pohyb ručiček, jakým způsobem vyjádřit rychlosti otáčení jednotlivých ručiček.

Problémy lze očekávat při seřizování správného času pro malou a velkou ručičku.

Problémy lze očekávat i při sestavování podmínek pro vkládání vhodného časového údaje, aby z hodin zazněl zvukový signál (k buzení apod.).

---

<sup>5</sup> Ve Scratch se můžeme setkat se zápisem souřadnic bodu v podobě (X: 0, Y: 0)



## ZÁVĚR:

Žáci mají rozmyšlený postup (s využitím pracovního listu), který rozčlenili do několika fází tak, aby vznikl funkční model hodin se třemi ručičkami, které ukazují správný čas a případně mohou sloužit i jako budík.

Tabulka 9: Pracovní list pro žáky

	<i>Dílčí problémy k řešení</i>	<i>Co se v této fázi děje?</i>	<i>Postavy (název)</i>	<i>Poznámka (s čím budu pracovat)</i>
FÁZE 1 GRAFICKÝ NÁVRH CIFERNÍKU	Jak nakreslit kruhový ciferník s čísly?	Namaluje se kruhový ciferník, po jehož obvodu se umístí čísla od 1 až 12.	<i>Čísla</i>	Bloky pro pero Práce s grafickým editorem Práce s kostýmy
FÁZE 2 UMÍSTĚNÍ RUČIČEK DO CIFERNÍKU	Jak umístit vteřinovou, malou a velkou ručičku do hodin? Jak zajistit otáčení vteřinové ručičky? Jak zajistit otáčení malé ručičky? Jak zajistit otáčení velké ručičky?	Na hodinách se objeví tři ručičky orientované směrem k číslu 12 na ciferníku. Každá ručička se začne otáčet kolem středu kruhového ciferníku. Každá ručička se otáčí jinou rychlostí.	<i>Velka mala vteřinova</i>	Střed otáčení grafického designu postavy Umístění konce ručičky do středu ciferníku. Matematický výpočet rychlosti otáčení jednotlivých ručiček
FÁZE 3 SEŘÍZENÍ HODIN	Jak zařídit, aby ručičkové hodiny ukazovaly správný čas?	Velká ručička ukazuje správnou hodnotu a otáčí se. Malá ručička ukazuje správnou hodnotu a otáčí se. Vteřinová ručička ukazuje správnou hodnotu a otáčí se.		Blok Aktuální Hodina Blok Aktuální Minuta Blok Aktuální Sekunda Operátory pro sestavení matematických vzorců
FÁZE 4 ZVUKOVÉ EFEKTY	Jaké vybrat zvuky doprovázející chod hodin?			Operátory pro logické vztahy Bloky pro zvuk Bloky pro operátory (práce s řetězcí znaků) Cykly
FÁZE 4 BUDÍK	Jakým způsobem vložit časový údaj, aby hodiny sloužily i jako budík?	Z klávesnice se vloží časový údaj pro nastavení buzení. V okamžiku, kdy se tento údaj shoduje se skutečným časem na hodinách, zazní zvukový signál.	<i>Budík</i>	Bloky pro podmínky Bloky pro práci s operátory Blok pro vložení otázky Moje bloky (Proměnná)



# 1. GRAFICKÝ NÁVRH CIFERNÍKU

Základní informace:

Ciferník má tvar kruhu, na jehož obvodě jsou rozmístěna čísla 1 až 12.

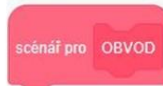
- Navrhni a vytvoř design kruhového ciferníku.
- Vytvoř postavu s kostýmy čísel od 1 do 12, které rozmístíš na po obvodu ciferníku.

Co musíš vyřešit:

- Nakreslit kružnici se středem umístěným ve středu systému souřadnic
- Vytvořit postavu s kostýmy v podobě čísel od 1 do 12
- Rozmístit čísla 1 až 12 po obvodu kruhového ciferníku

Využij bloky:

Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!



## METODICKÉ POZNÁMKY:

Pro jednoduchost doporučujeme zvolit ciferník ve tvaru kruhu, jehož střed se nachází ve středu systému souřadnic [0; 0]. Nechte žáky navrhovat, jak připravit design ručičkových hodin. První, co možná žáky napadne, najít na internetu obrázek ciferníku, nebo ciferník vytvořit v nějakém grafickém editoru jako obrázek a ve Scratch ho použít jako pozadí; pokud žáci budou s ciferníkem pracovat jako s pozadím, pak je zapotřebí, aby střed ciferníku byl umístěn do bodu o souřadnicích [0; 0]. Nabízí se však i jiný způsob a pro vytvoření designu ciferníku sestavit ve Scratch scénář; při tomto postupu si žáci zopakují práci s bloky **PERO** a připomenou si např. funkci bloků **otoč se o \_\_ stupňů** a **nastav směr** a jejich vliv na chování postavy. Podporujte své žáky ve vytvoření ciferníku pomocí bloků ve Scratch, které sice bude časově náročnější než pouhé umístění obrázku ciferníku, staženého z internetu nebo naskenovaného z nějaké předlohy či vyfoceného pomocí mobilu jako pozadí, ale přispěje k procvičení činností ve Scratch.

## ŘEŠENÍ ÚLOHY:

Jednoduchý postup pro vytvoření grafického designu hodin pomocí bloků ve Scratch může vycházet z představy kruhového tvaru ciferníku, který se nakreslí pomocí bloků **PERO** po jehož obvodu se rozmístí čísla 1 až 12. Pro jejich umístění zavedeme postavu **Číslo**, která bude mít dvanáct kostýmů ve tvaru čísel od 1 do 12, jejichž kostým se otiskne.

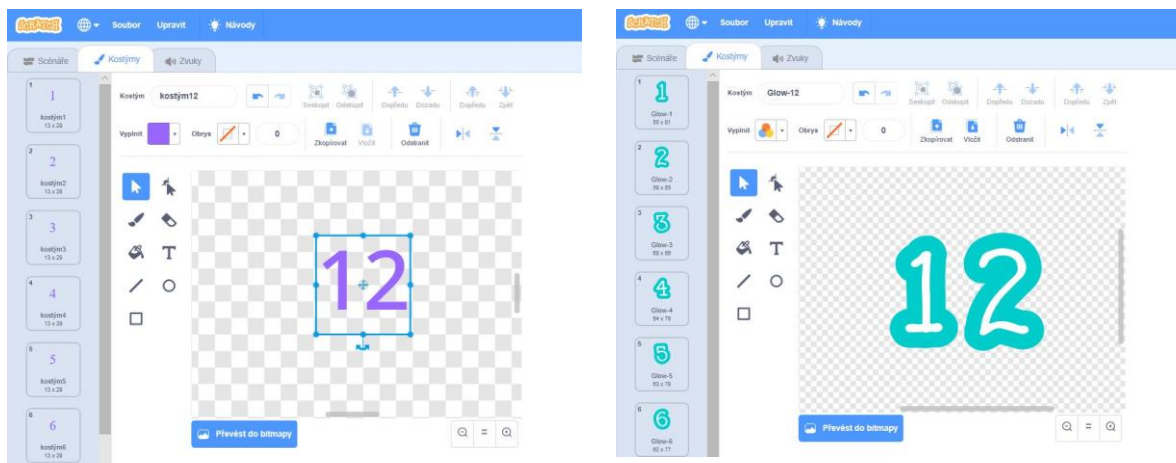
### Postava **Číslo**

Vytvoří se postava **Číslo** s 12 kostýmy, každý ve tvaru čísla, jejich pořadí koresponduje s čísly 1 až 12. Jednotlivé kostýmy 1 až 12 mohou žáci vytvořit v grafickém editoru Scratch, resp. načíst z knihovny Scratch.



Pokud žáci použijí k vytvoření kostýmů 1 až 12 v grafickém editoru Scratch nástroj pro psaní textu, je zapotřebí každý kostým vycentrovat.

Kostýmy pro postavu mohou žáci vytvořit také tak, že vyberou v knihovně Scratch postavy ve tvaru číslic od 1 do 9, přičemž čísla 10 až 12 pak sestaví z těchto tvarů pomocí grafického editoru.



Nebo si kostýmy od 1 do 12 nakreslí žáci sami podle svých představ.

Postavu *Číslo* využijeme k vykreslení kruhového tvaru ciferníku a později také ke spuštění a seřízení hodin. Rozměr hodin bude záležet na nastavení poloměru kruhu. (V ukázce je pro poloměr kruhu zvoleno 150 kroků.)

Postup nakreslení hodin lze rozdělit do dvou částí: nakreslení kruhového ciferníku a umístění čísel 1 až 12 na jeho obvodu.

- a) **Nakreslení kruhového tvaru ciferníku:** Zavedeme blok **OBVOD** pro vykreslení kruhového obvodu ciferníku. Poloměr kruhového ciferníku jsme nastavili na 150 kroků. Kruhový tvar hodin nakreslíme jako pravidelný n-úhelník. Malování pravidelných n-úhelníků si žáci mohli vyzkoušet např. v úlohách v učebnici Kalaš & Mayerová (2020)<sup>6</sup>, v nichž zkoumali vztah mezi počtem otočení a úhlem otočení (jejich součin je roven 360).

<sup>6</sup> Kalaš, I., Mayerová, K. (2020) Základy programování ve Scratch pro 5. ročník základní školy. Dostupné na [imysleni.cz](https://imysleni.cz).



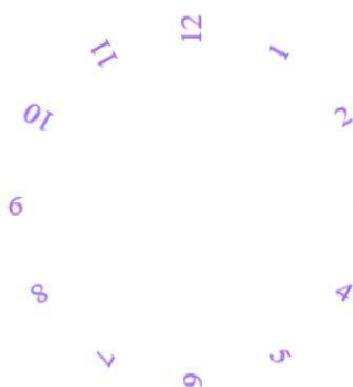


Postava *Číslo* vykresluje kruhový obvod ciferníku (o poloměru 150 kroků), i když je skryta. Důležité je, že pero je zapnuté.

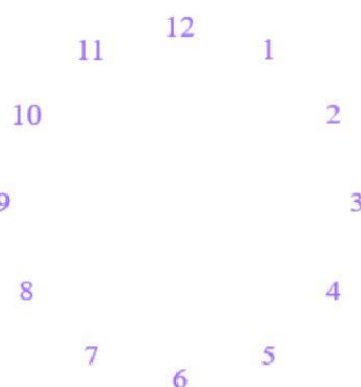
V našem případě má kruhový obvod ciferníku tvar pravidelného  $n$ -úhelníku, kde  $n = 60$ , což už by ve výsledku při tloušťce pera 20 mohlo vypadat jako kruh, takže 60x se opakuje krok vpřed o 15 kroků a následné otočení vpravo o 6 stupňů).

Jakmile je tvar kruhu ciferníku nakreslen, pero vypneme.

- b) **Umístění čísel 1 až 12 po kruhovém obvodu:** Východiskem je myšlenka, že kostýmy 1 až 12 postavy *Číslo* se otisknou na obvodu ciferníku v místech, která odpovídají jejich poloze na klasickém ciferníku. Současně chceme, aby čísla byla zobrazena s orientací „na sever“ (nahoru), nikoliv směrem od středu ciferníku (viz obrázek).  
Nechte žáky přemýšlet a navrhnout, jak čísla 1 až 12 po kruhovém obvodu umisťovat.



*Orientace čísel směrem „od středu“ ciferníku (číslo 9 v obrázku vypadá jako 6).*



*Orientace čísel „na sever“.*



Naše řešení je založeno na tom, že postava *Číslo* se přemístí do [0; 150] a otiskne kostým 12, a odtud se pohybuje po obvodu kruhu (vpravo) a postupně otiskuje své kostýmy. Před otisknutím kostýmu se nastaví „na sever“ (směr 0).

Nechte žáky analyzovat následující scénář. Žáci by měli přijít na to, co se stane, když se klikne na zelený praporek, jakým způsobem se budou tisknout čísla postavy, která má k dispozici 12 kostýmů (kostým1 má tvar „1“, kostým2 má tvar „2“, ...). Jaké číslo se otiskne jako první? Jakým způsobem se zajišťuje ve scénáři kruhový tvar rozmístění čísel? Jaká vzdálenost je mezi čísly 12 a 6? Co určuje polohu každého čísla? V jakém místě se zobrazí 3? Jak budou orientovaná čísla? A proč? Co by bylo potřeba ve scénáři změnit, aby se čísla zobrazovala správně („na sever“)?

#### SNÍMEK 4 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – 1. FÁZE

## 1. GRAFICKÝ NÁVRH CIFERNÍKU



Seznam se se scénářem vpravo.

Víš, že postava má 12 kostýmů ve tvaru čísel od 1 do 12 (viz vlevo).

Co se stane, když klikneme na zelený praporek? Co bude výsledkem?

Své řešení diskutuj se spolužákem.



**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**

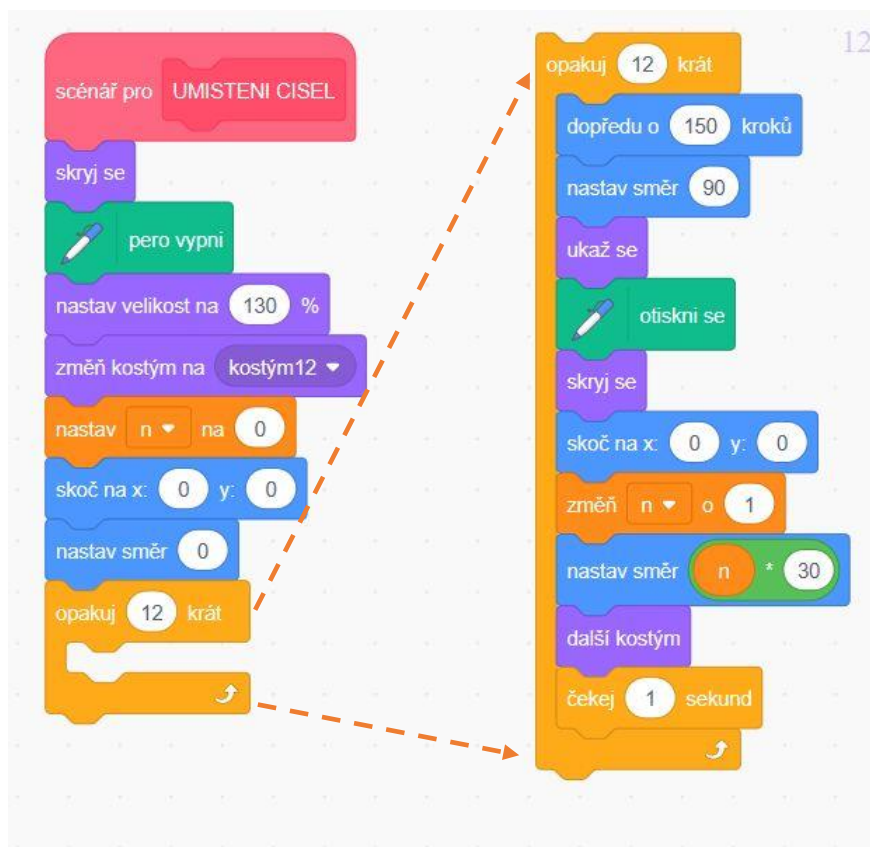
Zavedeme scénář **UMÍSTENÍ CÍSEL** pro umístění čísel 1 až 12 po obvodu. Jak už jsme naznačili, žáci mohou narazit na problémy, jak zorientovat číslo „na sever“, protože dochází k otáčení postavy a ke změně jejího směru. Žáky nechte vyzkoušet, co nakonec rozhoduje o tom, aby bylo číslo správně zorientované. Žáci zjistí, že směr postavy musí být 90 stupňů.

Existují různé postupy, jak tento problém s umístěním čísel 1 až 12 na hodinách vyřešit. Zavedeme **proměnnou n**, pomocí které budeme regulovat směr otočení postavy při jejím pohybu po kruhové trajektorii. V našem případě začneme s umisťováním čísla „12“ (kostým12), protože se jedná o jednoduchou situaci: postavu přemístíme z pozice [0; 0] ve směr 0 o 150 kroků a tam ji otiskneme, před vlastním otiskem postavy nastavíme směr postavy na 90. Jakmile se kostým postavy otiskne, vrátíme postavu do



[0; 0] a hodnotu proměnné  $n$  zvýšíme o 1. Připravíme kostým dalšího čísla. A potom už postupujeme po kruhové trajektorii směrem vpravo.

Postava, jejíž kostým následuje po 12, se ve směru  $1 \cdot 30$  stupňů přemístí do vzdálenosti o 150 kroků od [0; 0]; tam se nasměruje na 90 stupňů a otiskne se. Proměnná  $n$  se zase zvýší o 1. Připraví se další kostým. V případě kostýmu „2“ se postava vydá 150 kroků směrem  $2 \cdot 30$  stupňů atd.



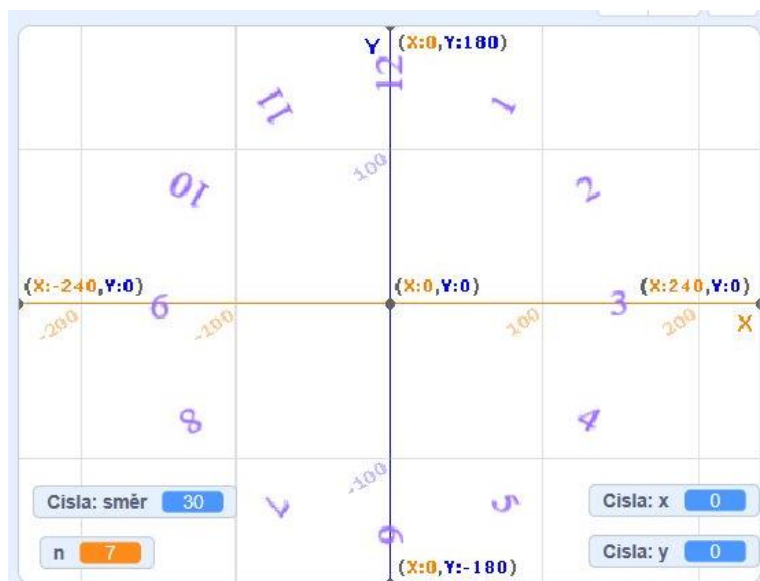
Z bloků **OBVOD** a **UMISTENI CISEL** se pak nakreslí hodiny.



#### POZNÁMKA:

Neustále žáky podporujte v tom, aby ověřovali správnost svého postupu, aby zkoumali, proč jim program nefunguje, co se stane po spuštění scénáře, aby přemýšleli o pořadí jednotlivých bloků aj. Při kontrole postupu mohou žáci použít systém souřadnic a zobrazování hodnot vybraných veličin:





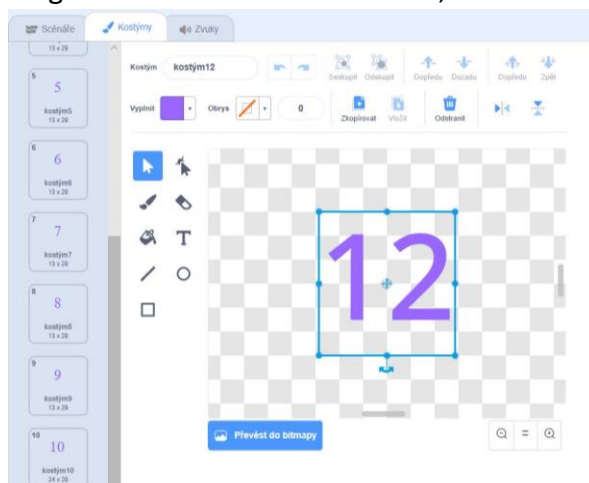
Obrázek 9 Zobrazení systému souřadnic s využitím pozadí Xy-grid

### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak zařídit, aby postava nebyla vidět (např. při vykreslování obvodu ciferníku)?
- Jak ve Scratch pomocí bloků **PERO** nakreslit kruhový tvar?
- Jak vytvořit sadu kostýmů ve tvaru čísel v grafickém editoru Scratch tak, aby čísla vypadala pěkně?
- Jak uspořádat čísla na ciferníku?
- Jak zařídit, aby se čísla při otáčivém pohybu postavy otiskla tak, aby byla orientovaná „na sever“ (ve směru osy y)?

### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák si nebude vědět rady, jak centrovat kostýmy s čísly v grafickém editoru. U každého kostýmu je zapotřebí v grafickém editoru rozhodnout, kde bude ležet střed otáčení.*



- *Žák bude mít problémy s nakreslením n-úhelníka jako obvodu ciferníku. Kruhový tvar se nakreslí jako pravidelný n-úhelník. Využije se k tomu cyklus **opakuji\_n\_krát**, přičemž uvnitř cyklu jsou bloky **dopředu \_\_ kroků** a **otoč se o \_\_ úhel \_\_ stupňů**. Žáci už by měli vědět, že pro vznik uzavřeného kruhu musí být součin  $n * \text{úhel}$  roven 360.*



- Žákovi se nebudou umisťovat čísla po kruhu se středem  $[0; 0]$  s orientací „na sever“.  
Vysvětlení je uvedeno výše.

### ZÁVĚR:

Žák vytvoří ciferník hodin ve tvaru kruhu, na jehož obvodě jsou umístěna čísla od 1 do 12.

## SNÍMEK 6-7 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – 2. FÁZE

### 2. UMÍSTĚNÍ RUČÍČEK DO CIFERNÍKU

Základní informace:

Ručičky v hodinách se otáčejí kolem středu kruhu ciferníku.

- Navrhni a vytvoř postupně postavy vteřinové, malé a velké ručičky.
- Umísti je do hodin.
- Uveď ručičky do otáčivého pohybu.

Co budeš dělat:

- Vytvářet a umisťovat jednotlivé ručičky do hodin.
- Ověřovat, jak se ručičky otáčejí, zda se otáčejí kolem středu ciferníku.

Využij bloky:



skoč na x: o y: o

dopředu o o kroků

otoč se o o stupňů

opakuj stále

Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!

### 2. UMÍSTĚNÍ RUČÍČEK DO CIFERNÍKU

Otázky:

- Jak umístit konec ručičky do středu hodin o souřadnicích  $[0,0]$ ?
- Jak zajistit, aby všechny ručičky směřovaly před spuštěním hodin k číslu 12 na ciferníku?
- Jak uvést ručičky do otáčivého pohybu?
- Jak zjistit a zapsat rychlost otáčení jednotlivých ručiček (úhel, o který se ručka otočí za sekundu)?

Využij bloky:



dopředu o o kroků

skoč na x: o y: o

otoč se o o stupňů

opakuj stále

Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!



## METODICKÉ POZNÁMKY:

V hodinách zatím chybějí ručičky. Postavy ručiček mohou žáci vytvářet pomocí grafického editoru přímo ve Scratch nebo si mohou vybrat z nabídky knihovny Scratch nějaké postavy tvarem podobné tyčkám, hůlkám, aj. Pozornost je zapotřebí věnovat tomu, aby ručičky měly v grafickém editoru střed otáčení na svém konci a aby v ciferníku směřovaly nahoru k číslu 12.

Aby se ručičky kolem středu ciferníku mohly otáčet dokola, je důležité, aby konec jejich grafického designu byl umístěn v grafickém editoru Scratch do středu otáčení. Konce ručiček se pak umístí do středu kruhového ciferníku [0; 0]. Pokud postava ručičky nebude umístěna svým spodním koncem ve středu otáčení, tak se nebude ručička otáčet v ciferníku správně.

Pro pochopení tohoto problému je pro žáky připravena ukázka se dvěma šipkami (viz soubor HODINY\_otaceni-sipek-ukazka.sb3), pomocí níž lze předvést rozdíly mezi otáčením těchto šipek s rozdílným středem otáčení.

Žáci si mohou otáčení kolem bodu T vyzkoušet také pomocí cvičení se dvěma tužkami, které se liší středem otáčení (viz soubor HODINY\_pastelky-problem.sb3). Žáci si mohou zkusit (klikáním na blok **otoč se o 15 stupňů**), čím se liší otáčení dvou pastelek po umístění jejich špiček do bodu T. Žáci mají přijít na to, jak docílit, aby se červená pastelka otáčela stejně jako pastelka žlutá špičkou kolem bodu T.

## SNÍMEK 8 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – 2. FÁZE

### 2. UMÍSTĚNÍ RUČIČEK DO CIFERNÍKU

Otáčejí se ručičky na Tvých hodinách kolem středu kruhového ciferníku v [0; 0]?

Pokud si nevíš rady, tak si vyzkoušej cvičení s pastelkami (se souborem HODINY\_pastelky-problem.sb3):

Umísti žlutou pastelku tak, aby její špička byla v bodě T.

Otáčej pastelkou.

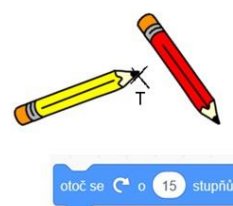
Popiš, co se s pastelkou děje.

Umísti červenou pastelku tak, aby její špička byla v bodě T.

Otáčej pastelkou.

Popiš, co se děje. Vysvětli, proč se červená pastelka neotáčí stejně jako pastelka žlutá.

Zařid', aby se červená pastelka otáčela také kolem své špičky.



**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**

## ŘEŠENÍ ÚLOHY:

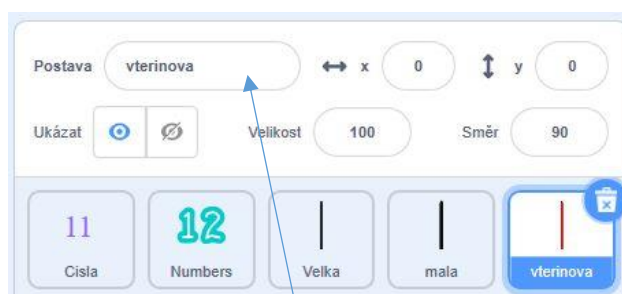
Pomocí grafického editoru vytvoříme tři různě velké (případně i barevné) postavy: *Velka*, *mala* a *vteřinova*. Důležité je, aby konce ručiček byly umístěny ve středu otáčení. (V případě vteřinové ručičky bývá např. u nástěnných hodin střed otáčení umístěn kousek výš nad koncem ručičky).



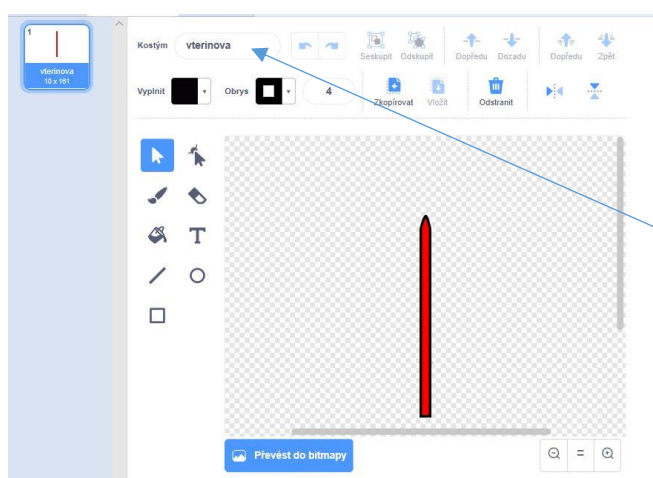
Pokud budou žáci používat grafický editor pro kreslení hodinových ručiček, stačí vytvořit jen jednu postavu ručičky a pak udělat dvě její kopie a podle potřeby ručičky upravit (barvu, velikost, umístění do středu otáčení) a přejmenovat:



*kopírování postavy*

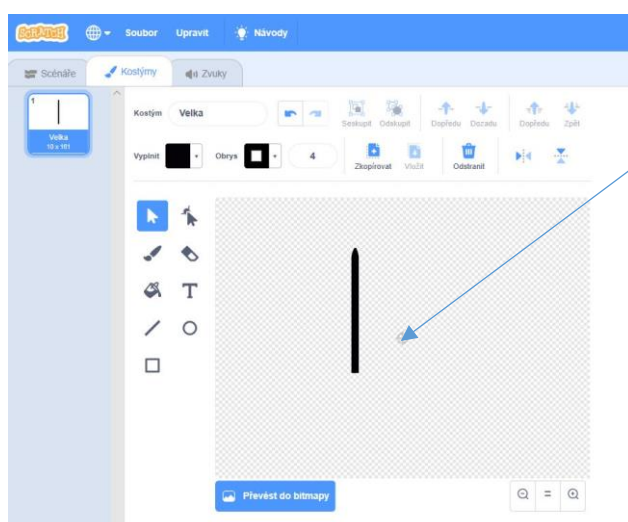


*přejmenování postavy*



Místo, kde lze změnit název kostýmu postavy.

V ukázce je detail grafického návrhu postavy **Velka** (velké ručičky) vůči středu otáčení:

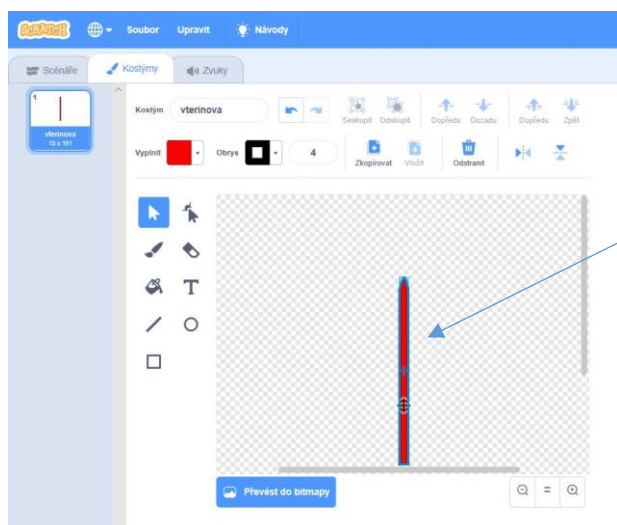


Poloha středu otáčení grafického návrhu Velké ručičky je v tomto případě na jejím konci. Kolem tohoto bodu se pak bude ručička po zadání bloku **otoč se o\_\_ stupňů** otáčet.

Pro naši úlohu potřebujeme umístit konec Velké ručičky do středu otáčení. Podobně i v případě malé ručičky.



V ukázce je detail grafického návrhu postavy vteřinové ručičky vůči středu otáčení:



Poloha středu otáčení grafického návrhu vteřinové ručičky je v tomto případě kousek nad koncem ručičky. Kolem tohoto bodu se pak bude vteřinová ručička po zadání bloku otoč se o \_\_\_\_ stupňů otáčet.

Doporučujeme, aby žáci u každého grafického návrhu jednotlivých ručiček vždy zkontrolovali, zda její spodní konec umístili do středu otáčení.

Po spuštění programu se ručičky umístí do středu ciferníku pomocí příkazu `skoč na x:0 y:0` a zůstanou skryté, dokud neobdrží zprávu **Ručičky, začněte se otáčet!**, kterou vyslala postava *Cisla*.



Postava *Cisla* po vykreslení hodin vyslala zprávu.

Ručičky se zobrazí a měly by se začít otáčet kolem středu hodin [0; 0]. Pro každou ručičku musejí žáci matematicky popsat její otáčivý pohyb kolem středu hodin.



## 2. UMÍSTĚNÍ RUČIČEK DO CIFERNÍKU

Základní informace:

Ručičky se otáčejí různými rychlostmi.

- Uveď do otáčivého pohybu jednotlivé ručičky rychlostí, jakou se pohybují na reálných hodinách.

Co budeš dělat:

- Matematicky popisovat otáčení vteřinové ručičky.  
(O jaký úhel se na hodinách otočí vteřinová ručička za vteřinu?)
- Matematicky popisovat otáčení malé ručičky.  
(O jaký úhel se na hodinách otočí malá ručička za vteřinu?)
- Matematicky popisovat otáčení velké ručičky.  
(O jaký úhel se na hodinách otočí velká ručička za vteřinu?)



**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**

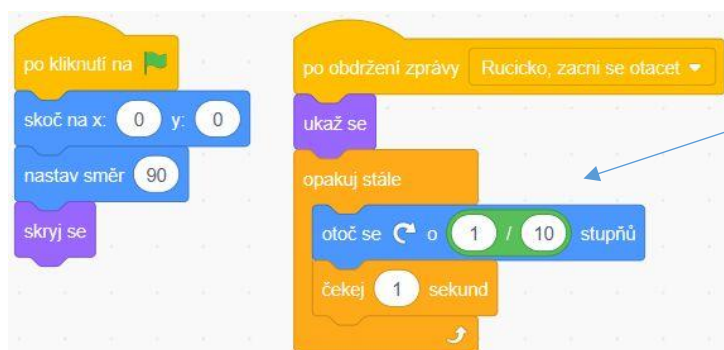
Každá ručička se otáčí jinou úhlovou rychlostí:

Tabulka 10: Ručičky

ručička	Skutečnost	Úhel za sekundu
Velká	Otočí se za hodinu (tj. 3600 sekund) o celé kolo (úhel 360 stupňů)	$= 360 \text{ stupňů} / (3600 \text{ sekund})$ $= (1/10) \text{ stupňů/sekunda}$
malá	Otočí se za hodinu (tj. 3600 sekund) o úhel $(360 \text{ stupňů} / 12) 30 \text{ stupňů}$	$= 30 \text{ stupňů} / (3600 \text{ sekund})$ $= (1/120) \text{ stupňů/sekunda}$
vteřinová	Otočí se o 360 stupňů za 60 sekund	$= 360 \text{ stupňů} / (60 \text{ sekund})$ $= 6 \text{ stupňů/sekunda}$

Hodnoty 1/10, 1/120 a 6 postupně použijeme ve scénářích pro ručičky.

**Otáčení velké ručičky:**



Po obdržení zprávy „Ručičky, začněte se otáčet“ se velká ručička uvede do otáčivého pohybu rychlostí 1/10 stupně za 1 sekundu.



### Otáčení malé ručičky:



Po obdržení zprávy „Ručičky, začněte se otáčet“ se malá ručička uvede do otáčivého pohybu rychlostí 1/120 stupňů za 1 sekundu.

### Otáčení vteřinové ručičky:



Po obdržení zprávy „Ručičky, začněte se otáčet“ se vteřinová ručička uvede do otáčivého pohybu rychlostí 6 stupňů za 1 sekundu.

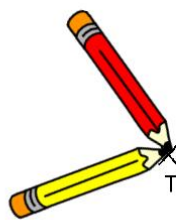
### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak připravit grafický návrh postavy (ručičky), aby se otáčela kolem svého konce?
- Jak umístit konec ručičky do středu hodin o souřadnicích [0; 0]?
- Jak zajistit, aby všechny ručičky směřovaly před spuštěním hodin k číslu 12 („na sever“) na ciferníku?
- Jak uvést ručičky do otáčivého pohybu? Která ručička se otáčí nejpomaleji? Která nejrychleji?
- Jak zjistit rychlost otáčení ručičky na hodinách (úhel, o který se ručička otočí za sekundu)?

### MOŽNÉ POTÍŽE:

- Doporučte žákům, aby dříve, než začnou experimentovat se šipkami a pastelkami, si uložili svou rozdělanou práci.
- *Žáci nebudou vědět, jak iniciovat otáčení ručiček, jak rozpohybovat ručičky.* Určitým vodítkem by jim v tom mohlo být právě experimentování s ukázkami se šipkami a pastelkami.
- *Žák nedokáže připravit grafický návrh ručičky, aby se ručička po umístění svým koncem do středu hodin [0; 0] otáčela kolem tohoto středu:* Nechte žáka experimentovat s otáčením postav pomocí bloku **otoč se o\_\_ stupňů**. Žák může experimentovat s otáčením postavy s použitím souborů HODINY\_otaceni-sipek-ukazka.sb3 a HODINY\_pastelky-problem.sb3.





*HODINY\_otaceni-sipek-ukazka.sb3*

*HODINY\_pastelky-problem.sb3*

- *Žák nebude umět vypočítat rychlosti otáčení jednotlivých ručiček:* Žák by měl pro každou ručičku provést rozbor, o jaký úhel a za jakou dobu se ručička otočí. Za jakou dobu se otočí velká ručička o 360 stupňů? Za jakou dobu se otočí malá ručička o 360 stupňů? Za jakou dobu se o 360 stupňů otočí vteřinová ručička? A z toho žák vypočítá, o jaký úhel se každá ručička otočí za 1 sekundu.
- *Žák nebude vědět, jak iniciovat (spustit) otáčení ručičky:* S posíláním zpráv se žáci mohli setkat už dříve (viz např. Kalaš & Mayerová, 2020<sup>7</sup>), jen si třeba neuvědomili, že na jeden „signál“ (zprávu) může současně reagovat několik postav, v našem případě všechny tři ručičky.
- *Žák nebude umět zapsat hodnotu 1/10, resp. 1/120:* Zaměřte pozornost žáků na bloky operátory.

#### **ZÁVĚR:**

Na ciferníku hodin jsou umístěny tři funkční ručičky, které se otáčejí různými rychlostmi jako reálné ručičkové hodiny kolem středu ciferníku.

<sup>7</sup> Kalaš, I., Mayerová, K. (2020) Základy programování ve Scratch pro 5. ročník základní školy. Dostupné na [imysleni.cz](https://imysleni.cz).



### 3. SEŘÍZENÍ HODIN – vteřinová ručička

Základní informace:

aktuální

hodina

aktuální

minuta

aktuální

sekunda

- Informace o aktuálním čase lze získat pomocí

Co musíš vyřešit:

- Co to znamená seřídít vteřinovou ručičku? Jak ji nastavit na správný čas?
  - Které aktuální údaje budeš potřebovat pro nastavení vteřinové ručičky?
  - O jaký úhel se vteřinové ručička otočí za 1 hodinu, resp. za 1 minutu, resp. za 1 sekundu?
  - Kde se nachází vteřinová ručička, když je např. 10:38:04?
  - Jak sestavit matematický vztah popisující aktuální polohu vteřinové ručičky?
  - Jak ověříš, že hodiny jdou dobře?

Využij bloky:



**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**

### 3. SEŘÍZENÍ HODIN – malá ručička

Základní informace:

aktuální

hodina

aktuální

minuta

aktuální

sekunda

- Informace o aktuálním čase lze získat pomocí

Co musíš vyřešit:

- Co to znamená seřídít malou ručičku? Jak ji nastavit na správný čas?
  - Které aktuální údaje budeš potřebovat pro nastavení malé ručičky?
  - O jaký úhel se malé ručička otočí za 1 hodinu, resp. za 1 minutu, resp. za 1 sekundu?
  - Kde se nachází malá ručička, když je např. 10:38:04?
  - Jak sestavit matematický vztah popisující aktuální polohu malé ručičky?
  - Jak ověříš, že hodiny jdou dobře?

Využij bloky:



**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**



### 3. SEŘÍZENÍ HODIN – velká ručička

Základní informace:

aktuální

hodina

aktuální

minuta

aktuální

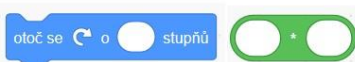
sekunda

- Informace o aktuálním čase lze získat pomocí

Co musíš vyřešit:

- Co to znamená seřídít velkou ručičku? Jak ji nastavit na správný čas?
  - Které aktuální údaje budeš potřebovat pro nastavení velké ručičky?
  - O jaký úhel se velká ručička otočí za 1 hodinu, resp. za 1 minutu, resp. za 1 sekundu?
  - Kde se nachází velká ručička, když je např. 10:38:04?
  - Jak sestavit matematický vztah popisující aktuální polohu velké ručičky?
  - Jak ověříš, že hodiny jdou dobře?

Využij bloky:



Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!

#### METODICKÉ POZNÁMKY:

Matematický model otáčení hodinových ručiček může žákům činit problémy. Je zapotřebí dát žákům čas, aby začali sami objevovat vztah mezi časem a polohou ručiček, za jakou dobu se otočí velká/malá/vteřinová ručička kolem dokola, jak souvisí její aktuální poloha s aktuálním časovým údajem, jaké bloky ve Scratch by žáci mohli pro zápis matematických vztahů použít. Žáci by se měli snažit o co „nejpřesnější“ zápis (tj. uvědomit si, že i během časového intervalu 1 vteřina se ručička může pootočit o nějaký, i když velmi malý, úhel).

Začneme nejdřív seřízením vteřinové ručičky, potom velké a nakonec malé ručičky.

#### ŘEŠENÍ ÚLOHY:

Postava *Cisla* rozesláním zprávy **Hodiny, nastavte si správný čas!** dává pokyn ručičkám, aby se nastavily v hodinách tak, aby hodiny ukazovaly správný čas. K seřízení hodin mohou žáci využít bloku **Aktuální \_\_\_:**





Následující výpočty provedeme pro případ, že hodiny ukazují 10:38:04:

hodina	10
minuta	38
sekunda	4

Pro kontrolu správnosti výpočtů, jimiž se řídí navržený model ručičkových hodin, zda ručičky podle tohoto modelu zobrazují správný čas, necháme zobrazit u hodin tyto údaje pomocí

bloku  aktuální sekunda,  aktuální minuta a  aktuální hodina ve složce VNÍMÁNÍ.

### Nastavení správného času pro vteřinovou ručičku (postava *vterinova*):

Pro seřízení polohy vteřinové ručičky potřebujeme údaj **aktuální sekunda**. Vteřinová ručička se za 1 sekundu otočí o 6 stupňů:



### Nastavení správného času pro velkou ručičku (postava *Velka*):

Chceme-li seřídit polohu velké ručičky, aby co nejpřesněji ukazovala správný čas, musíme vzít v úvahu aktuální údaje o minutách a vteřinách. Poloha velké ručičky souvisí s hodnotami **aktuální minuta** a **aktuální sekunda**.



Výpočet:

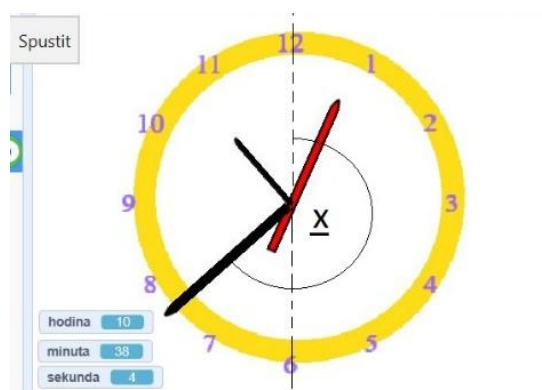
Za 1 hodinu = 3600 s ..... se Velká ručička otočí o 360°

Za ((aktuální sekundy) + 60\*(aktuální minuty)) ..... se Velká ručička otočí o úhel  $x$

Trojčlenkou lze pak vypočítat úhel  $x$

$x = 360/3600 * (60*(\text{aktuální údaj o počtu minut}) + (\text{aktuální údaj o počtu vteřin}))$



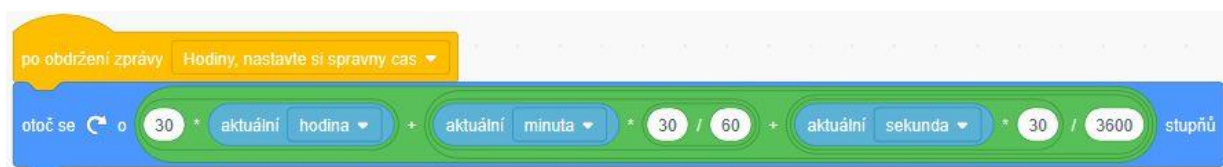


$$\underline{x} = 1/10 * (60 * 38 + 4) = 228,4$$

Obrázek 10: hodiny - úhel

### Nastavení správného času pro malou ručičku (postava *mala*):

Pro seřízení polohy malé ručičky je zapotřebí zkombinovat údaje o **aktuální hodina**, **aktuální minuta** a **aktuální sekunda**. Za 1 hodinu se malá ručička otočí pouze o 30 stupňů. Výpočet pro malou ručičku je založen na tom, že musíme k úhlu, který odpovídá aktuální celé hodině, přičíst ještě úhel, který je úměrný tomu, jaký čas už uběhl od aktuální celé hodiny, což souvisí s počtem minut a vteřin:



Výpočet:

Za 1 hodinu = 3600 s ..... malá ručička se otočí o 30°

Polohy, ve které se malá ručička bude nacházet v aktuálním čase, sestává ze tří úhlů:

Úhel související s tím, jaký je aktuální údaj celé hodiny, tj. ....(aktuální hodina) \* 30

Úhel, související s tím, kolik uběhlo minut, tj. ....(aktuální minuta)\* 30/60

Úhel, kolik uběhlo sekund, tj. ....(aktuální sekunda) \* 30/3600

Jiný výpočet:

Za 1 h = 3600 s ..... malá ručička se otočí o 30°

Za (aktuální minuta \* 60) + (aktuální sekunda) ..... o úhel y

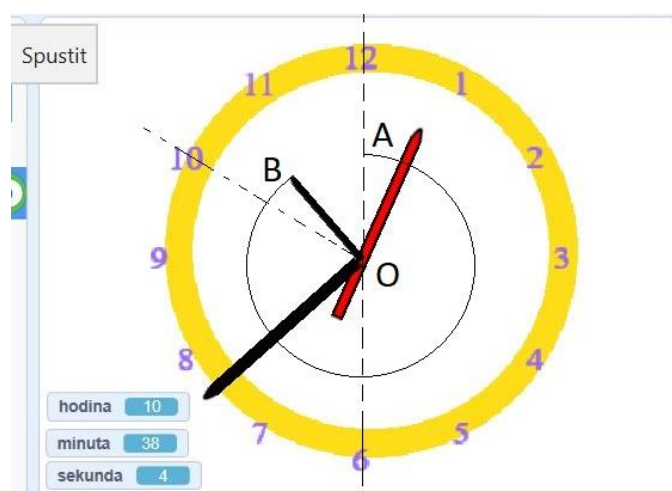
(v našem případě y je ostrý úhel „BO10“  
mezi 10. a 11. hodinou, viz obrázek)

$$y = (((\text{aktuální minuta} * 60) + (\text{aktuální sekunda})) * 30) / 3600$$

Malou ručičku pak nastavíme na úhel:

$$y + (\text{počet hodin}) * 30 \text{ stupňů}$$





úhel  $\underline{x}$  = úhel AOB je roven součtu tří úhlů:

$$10 * 30$$

$$38 * 30/60$$

$$4 * 30/3600$$

$$\underline{x} = 319,033 \text{ stupňů}$$

Obrázek 11: nastavení hodina

#### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- O jaký úhel se otočí velká ručička za 1 sekundu?
- Jak zařídit, aby se ručička otočila o potřebný úhel za 1 sekundu?
- Jak nastavíš polohu velké ručičky, aby ukazovala správně čas?
- Jak nastavíš polohu malé ručičky, aby ukazovala správně?
- Jak nastavíš polohu vteřinové ručičky, aby ukazovala správně čas?
- Nechte hodiny běžet několik hodin a sledujte, zda skutečně ukazují správný čas. Co jste zjistili?

#### MOŽNÉ POTÍŽE:

- Žák neví, že by mohl využít údaje o aktuálním čase ve složce **VNÍMÁNÍ**.
- Žák nedokáže sestavit matematické vztahy pro výpočet úhlu, o který se otočí velká ručička za 1 sekundu. Viz postup výše uvedený a tabulka.
- Žák neví, že lze a jakým způsobem umístit do údaje pro velikost úhlu matematický vztah pro výpočet: Seznamte žáky se sadou **OPERÁTORY**.

#### ZÁVĚR:

Žáci vytvořili funkční ručičkové hodiny se třemi ručičkami ukazujícími správný čas.

*Poznámka:* Žáci mohou rovněž doplnit své hotové hodiny aktuálním datem (viz projekty <https://scratch.mit.edu/projects/23492058/>, <https://scratch.mit.edu/projects/103004641/>).



## 4. ZVUKOVÉ EFEKTY – tikání hodin

Základní informace:

- Hodiny potichu tikají.

Co musíš vyřešit:

- Jak vložit zvukové pozadí?
  - Kde se vybírají zvukové efekty?
  - Jaké bloky slouží pro práci se zvukovými efekty?
  - Jak nastavit intenzitu zvuku?
  - Jak přidat vlastní zvukové efekty?

Využij bloky:



**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**

## 4. ZVUKOVÉ EFEKTY - budík

Základní informace:

- Hodiny mají sloužit i jako budík: v požadovanou dobu zazní zvukový signál.

Co musíš vyřešit:

- Jak vkládat časový údaj pro budík?
- V jakém tvaru by se měl časový údaj pro budík vkládat?
- Jak ověřit, že vložený údaj je skutečně časový údaj?
- Jak zařídit, aby ve stanovenou dobu zazněl zvukový signál?

Využij bloky:



**Nezapomínej průběžně svůj projekt ukládat!**

### METODICKÉ POZNÁMKY:

Matematický model otáčení hodinových ručiček může být doplněn zvukovými efekty. Žáci si mohou vyzkoušet hotové ukázky zvukových efektů, které nabízí Scratch, nebo si mohou nahrát své vlastní. K těmto činnostem budou žáci potřebovat sluchátka, případně i mikrofon.

Žáci dále budou přidávat k hodinám funkci budíku. Po vložení časového údaje se nařídí hodiny na budík a v požadovaný čas zazní zvukový signál.



Při práci na budíku podporujte žáky v tom, aby si nejprve své postupy důkladně rozmysleli, aby všechny scénáře neustále opakovaně testovali a ověřovali, zda se vše děje tak, jak má, aby zkoušeli i jiné postupy.

## ŘEŠENÍ ÚLOHY:

### Tikání hodin:

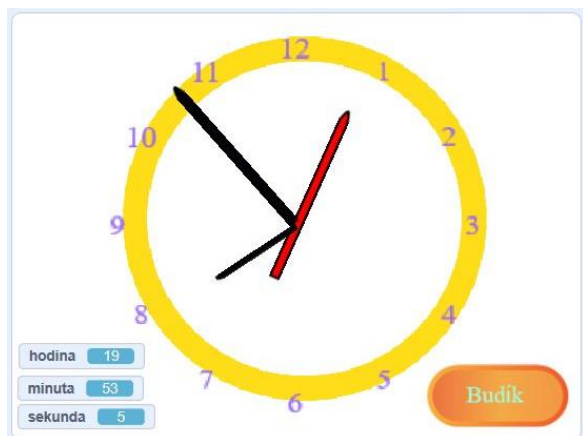
Pro zajištění nepřetržitého tikotu hodin jako zvukové kulisy se použije nekonečný cyklus, do něhož je vložen blok s vybraným zvukovým efektem:



### Budík:

Nabízí se řada řešení. Žáci určitě projeví velkou kreativitu a navrhnu několik různých způsobů, jak zařídit, aby hodiny v požadovanou dobu fungovaly jako budík.

Naše řešení je založeno na představě, že k hodinám přidáme tlačítko Budík, pomocí kterého se vyvolá požadavek na vložení časového údaje, v kolik hodin má zaznít zvukový signál. Časový údaj se vkládá ve tvaru hh:mm, tedy pomocí pěti znaků (třetí znak je „:“). Do formátu vkládaného časového údaje jsme nezahrnuli vteřiny (běžně se budík nařizuje na hodiny a minuty).



Obrázek 12: hodiny



Obrázek 13: nastavení budíku

Postava *Budík* má tvar tlačítka. Po stisknutí tohoto tlačítka se objeví dialogové okno s dotazem a s upozorněním, v jakém formátu se má vložit údaj:





Vložený údaj se uloží do **odpověď**.

Zformulují se podmínky pro budík, aby v požadovanou chvíli zazněl krátký zvukový signál.

#### Nastavení času pro budík:

- **Řešení 1 (HODINY – F4 – zvuky a budík – reseni 1.sb3)**

Toto řešení je založeno na tom, že zavedeme šest proměnných: h1, h2, m1, m2, hodin a minut, jejichž hodnoty budou vypočteny na základě údaje v **odpověď**. Předpokládáme, že vložený údaj je vložen správně jako řetězec o délce 5 znaků ve formě hh:mm, v němž první dva číselné znaky udávají hodinu, poslední dva udávají minuty. Proměnné h1 přiřadíme hodnotu 1. znaku z **odpověď**, proměnné h2 přiřadíme hodnotu 2. znaku z **odpověď**. Hodnotu proměnné m1 nastavíme na hodnotu 4. znaku z **odpověď**, proměnné m2 na hodnotu 5. znaku.



Hodnotu proměnné **hodin** vypočítáme na základě hodnot h1 a h2, analogicky pro proměnnou **minut** na základě hodnot m1 a m2:

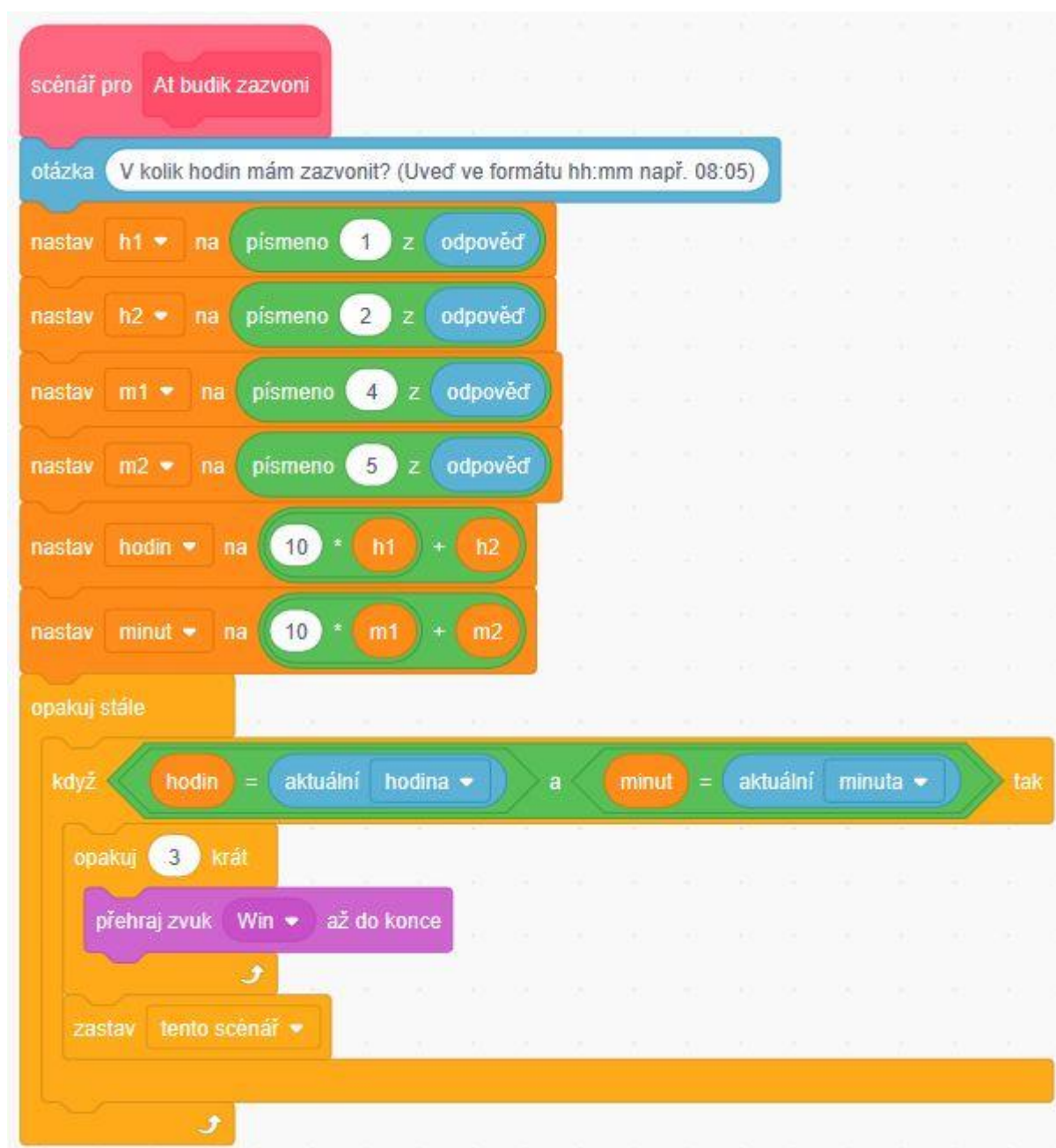


Budík zazvoní v okamžiku, kdy skutečný aktuální čas bude roven času, na který je budík nastaven:





Scénář pro budík tedy může vypadat například takto:



- **Řešení 2: (HODINY – F4 – zvuky a budík – reseni 2.sb3)**

Toto řešení je založeno na tom, že se ověřuje, zda byl do **odpověď** správně vložen časový údaj ve tvaru hh:mm. Žádná proměnná se nezavádí.

Požadavek na vložení časového údaje ve tvaru hh:mm se uživateli bude objevovat tak dlouho, dokud nebude vložen správně. Pokud by někdo vložil údaj nesprávně (např.: c4:67; 8:67; 9vvv; 27:88; 333336), pak bude znovu vyzván k vložení údaje.

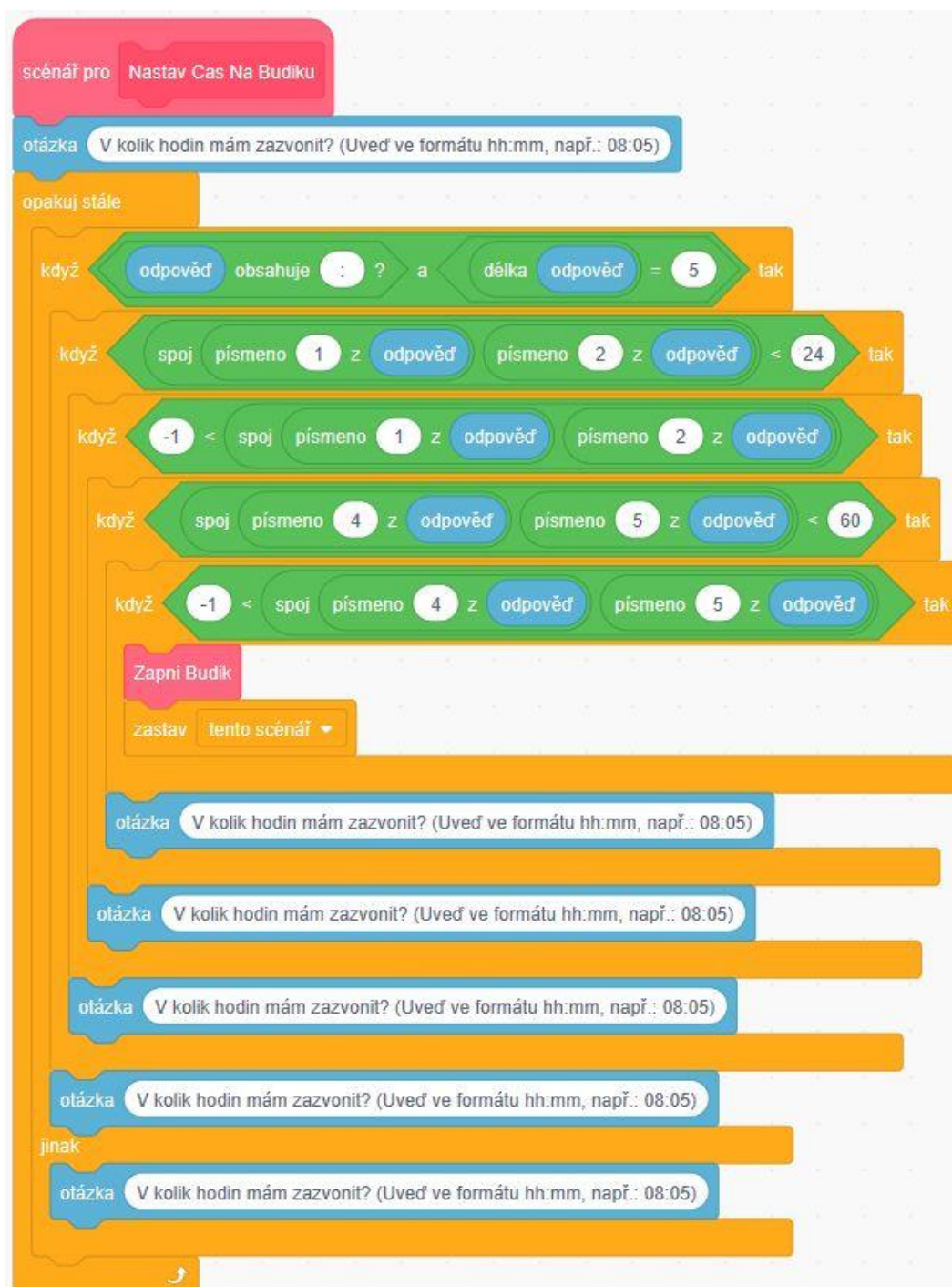
Správným údajem se rozumí řetězec s pěti znaky, třetí v pořadí je „:“ a zbývající čtyři znaky jsou cifry. První dva číselné znaky představují dvouciferné číslo v intervalu mezi <0; 24) a poslední dva číselné znaky dvouciferné číslo v intervalu <0; 60).



Nejprve otestujeme, zda vložený údaj ( **odpověď** ) sestává z pěti znaků a současně, zda třetím znakem je „:“.

Potom otestujeme, zda řetězec, který vznikne spojením 1. a 2. znaku, je dvouciferné číslo z intervalu <0; 24).

Potom otestujeme, zda řetězec, který vznikne spojením 4. a 5. znaku, je číslo z intervalu <0; 60).



Pokud vložený údaj splňuje tyto podmínky, zapne se budík – zavedeme blok **Zapni Budík**.





Údaj o nastavení hodiny na budíku vytvoříme spojením prvních dvou číselných znaků v **odpověď** (bez zavedení proměnných h1, h2, hodin).

Údaj o nastavení minut na budíku vytvoříme spojením posledních dvou číselných znaků v **odpověď** (bez zavedení proměnných m1, m2, minut).

Zvukový signál zazní teprve tehdy, když požadovaný hodinový údaj (první dvě cifry vloženého údaje v odpovědi) se shoduje s aktuální hodinou a požadovaný minutový údaj (poslední dvě cifry vloženého údaje v odpovědi) se shoduje s aktuální hodnotou minut.

#### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jak regulovat hlasitost tikotu hodin, zvukového signálu?
- Porovnejte, co se stane, když se do cyklu zařadí blok **přehraj zvuk\_\_\_ až do konce** nebo blok **začni hrát zvuk\_\_\_**. Čím se tyto situace liší?
- Jak hodinám přidat funkci budíku?
- Jak zařídit, abychom mohli vkládat časový údaj pro buzení?
- Jak ověřit, že byl skutečně vložen „rozumný“ časový údaj v požadovaném formátu?
- Uvedte několik případů údajů, které nesplňují podmínku hh:mm pro vložení údaje pro budík. Ověřte to.
- Jak zajistit, aby v požadovaném čase zazněl zvukový signál?

#### MOŽNÉ POTÍŽE:

Neočekáváme v podstatě žádné potíže. Jen je zapotřebí pamatovat na to, aby žáci měli k dispozici funkční sluchátka, případně i mikrofon.

- *Žák nebude vědět, jak iniciovat situaci, aby se mohl vkládat časový údaj, a jak s vloženým údajem pak pracovat (tj. aby bylo možné vložený údaj uložit, případně pro kontrolu i zobrazit).* K dialogu je ve Scratch několik bloků, žák by měl zjistit, jaké jsou mezi nimi rozdíly, a nakonec využít ve **VNÍMÁNÍ** blok **otázka\_\_\_** a s ním spojenou i **odpověď**.
- *Žáci nebudou vědět, jak zformulovat podmínku pro časový okamžik, v němž má zaznít zvukový signál.*



## ZÁVĚR:

Žáci doplnili funkční ručičkové hodiny se třemi ručičkami ukazujícími správný čas zvukovými efekty a možností využít hodiny jako budík.

*Poznámka:* Žáci mohou rovněž doplnit hotové hodiny aktuálním datem (viz projekty <https://scratch.mit.edu/projects/23492058/>, <https://scratch.mit.edu/projects/103004641/>).

## UKÁZKY PROJEKTŮ – INSPIRACE:

Na webu Scratch je zveřejněna řada velice zajímavých až neobvyklých modelů hodin, ne vždy se jedná o ručičkové hodiny. Žáci mohou být překvapeni, co vše se dá ve Scratch naprogramovat, jakou podobu mohou hodiny mít. Můžete žákům některé modely hodin ukázat; jejich autoři přišli často s naprosto originálním pojetím, jak zobrazovat čas. Programování většiny ukázek je velice složité nad rámec možností žáků 7. až 9. ročníků. Nicméně tyto ukázky mohou žáky zaujmout svou originalitou, inspirovat vynalézavostí programátorů a překvapit způsobem, jak zobrazovat běh času.

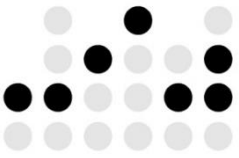

V práci se žáky se můžete inspirovat relativně jednoduchým designem hodin:

	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/23492058/">https://scratch.mit.edu/projects/23492058/</a> Tikající hodiny mají tvar 12-úhelníku, pozice minut a umístění číslic na ciferníku jsou vykresleny programem.	6 scénářů 5 postav Obtížnost: ***
	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/14732436/">https://scratch.mit.edu/projects/14732436/</a> Velice jednoduché ručičkové hodiny, k vykreslení ciferníku je použit kostým postavy. Čas se zobrazuje také digitálně. Chod hodin je podbarven hudbou.	15 scénářů 6 postav 3 proměnné 0 seznam 0 nové bloky Obtížnost: **
	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/153448849/">https://scratch.mit.edu/projects/153448849/</a>  Jednoduché hodiny v číselné podobě sdělující datum a čas.	1 scénář 1 postava 1 proměnná 0 seznamů 0 nový blok Obtížnost: **



<b>300 Clocks</b> 	<p><a href="https://scratch.mit.edu/projects/195579746/">https://scratch.mit.edu/projects/195579746/</a></p> <p>Program umožňuje sledovat čas na 300 hodinách. K ovládání lze použít klávesy A, Z, S, M, B, Ctrl + M</p>	<p>12 scénářů 1 postava 20 proměnných 2 seznamy 4 nové bloky</p> <p>Obtížnost: *****</p>
<b>Clock</b> 	<p><a href="https://scratch.mit.edu/projects/27097938/">https://scratch.mit.edu/projects/27097938/</a></p> <p>Zajímavý je design hodinových ručiček, ručičky mají tvar oblouků.</p>	<p>6 scénářů 2 postavy 3 proměnné 1 seznam 4 nové bloky</p> <p>Obtížnost: *****</p>
<b>Sweet Clock</b> 	<p><a href="https://scratch.mit.edu/projects/22771864/">https://scratch.mit.edu/projects/22771864/</a></p> <p>Tyto hodiny se podobají těm výše zmíněným jen s tím, že růžová barva označuje den v měsíci.</p>	<p>6 scénářů 3 postavy 7 proměnných 0 seznamy 2 nové bloky</p> <p>Obtížnost: *****</p>
<b>Magic-Clock</b>	<p><a href="https://scratch.mit.edu/projects/48404958/">https://scratch.mit.edu/projects/48404958/</a></p>  <p>Časové údaje se zobrazují pomocí barevných očíslovaných ping-pongových míčků nahodile se pohybujících v 6 lahvích.</p>	<p>27 scénářů 14 postav 19 proměnných 0 seznam 0 nové bloky</p> <p>Obtížnost: *****</p>
<b>Wordsearch Clock</b>	<p><a href="https://scratch.mit.edu/projects/23055334/">https://scratch.mit.edu/projects/23055334/</a></p>  <p>Údaj o aktuálním čase se vypíše slovně anglicky v podobě, kolik je hodin a kolik minut: Např: four minutes past eight = 8:04 V programu je použita jediná postava s kostýmy v podobě písmen.</p>	<p>7 scénářů 1 postava 11 proměnných 1 seznam 5 nových bloků</p> <p>Obtížnost: *****</p>



<p><b>Binary clock</b></p> 	<p><a href="https://scratch.mit.edu/projects/23038417/">https://scratch.mit.edu/projects/23038417/</a></p> <p>Kuriózně vypadající hodiny v podobě puntíků: Vyzkoušejte se žáky číst údaje na těchto hodinách: První dva sloupce vlevo zobrazují hodnotu hodin ve dvojkové soustavě. Prostřední dva sloupce vyjadřují minuty ve dvojkové soustavě. Poslední dva sloupce vyjadřují sekundy. První dva sloupce vlevo zobrazují hodiny ve dvojkové soustavě.</p>	<p>206 scénářů 20 postav 9 proměnných 0 seznamy 0 nové bloky Obtížnost: *****</p>
<p><b>Clock</b></p> 	<p><a href="https://scratch.mit.edu/projects/105012226/">https://scratch.mit.edu/projects/105012226/</a></p> <p>Naprostο netradiční zobrazení hodin pomocí tří puntíků na ciferníku, na němž jsou místo cifer rozmístěny puntíky. Zkuste se žáky na hodinách číst časové údaje: Azurový puntík: zobrazuje sekundy Světle modrý puntík: zobrazuje minuty Tmavě modrý: zobrazuje hodiny</p>	<p>2 scénáře 1 postava 5 proměnných 0 seznam 0 nové bloky Obtížnost: ****</p>



Pracovní list – k analýze problémů (lze doplňovat v průběhu práce na projektu)

	<i>Dílčí problémy k řešení</i>	<i>Co se v této fázi děje?</i>	<i>Postavy (název)</i>	<i>Poznámka (s čím budu pracovat)</i>
FÁZE 1 GRAFICKÝ NÁVRH CIFERNÍKU				
FÁZE 2 UMÍSTĚNÍ RUČÍČEK DO CIFERNÍKU				
FÁZE 3 ...				
FÁZE 4 BUDÍK				



**ČASOVÁ NÁROČNOST:** 5 vyučovacích hodin

**VAZBA NA RVP:**

Data, informace a modelování: 1-1, 1-3, 1-4

Algoritmizace a programování: 2-5, 2-6, 2-7, 2-8, 2-9, 2-20

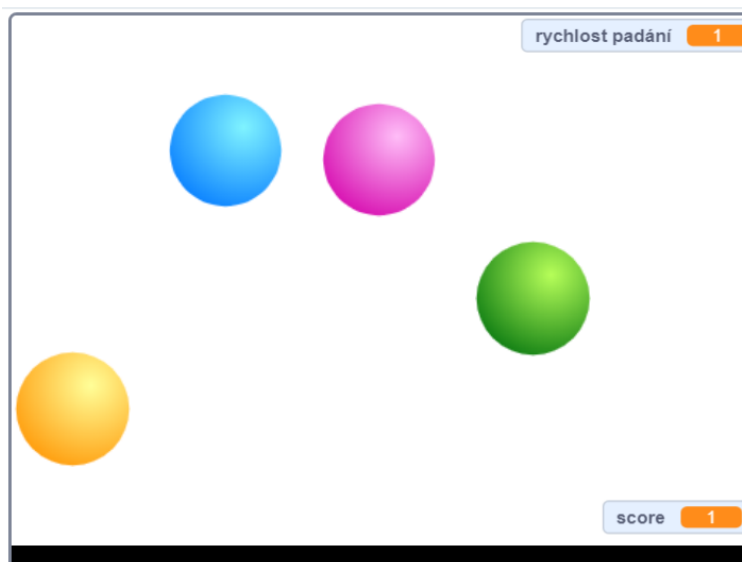
Informační systémy: 3-12, 3-13, 3-14, 3-15

**PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU:**

Cílem projektu je umožnit žákům vytvořit vlastní hru s využitím melodie. Jedná se o variaci na interaktivní hudební hru Piano Tiles<sup>8</sup>. V případě, že žáci hru znají, nebo si ji zahrájí, mohou mít větší motivaci si podobnou hru vytvořit v prostředí Scratch.

Hra, při níž se kliká většinou na černé klávesy, a díky tomu jsou přehrávány tóny, si hráči mohou stáhnout jako aplikaci na mobilním zařízení i zahrát online. Cílem hry je stisknout všechny černé, či jinak barevné klávesy v konkrétním pořadí, aby se zahrála (většinou velmi dobře známá) melodie. Když hráč nestihne v daném pořadí kliknout na potřebnou klávesu, hra končí.

Ve hře, kterou budou žáci vyvíjet ve Scratch jako variaci na výše zmíněnou hru, budou z horní části scény padat kuličky, na které, když se klikne, zazní tón a zmizí.



Obrázek 14: Ukázka z vytvořené hry

Podobně jako ostatní projekty je i tento rozdělený do jednotlivých fází. V každé fázi vznikne funkční celek, na který se postupně navazují další části, až vzniká celá hra. Učitelé mají k dispozici řešení jednotlivých fází. Materiál s pokyny pro práci žáků je rozčleněn podle fází

<sup>8</sup> Příklad hry: <https://play.google.com/store/apps/details?id=game.piano.black.tiles.music>



projektu. V projektu budou žáci používat seznamy; pokud se seznamy dosud žáci nepracovali, tak se s jejich principem mohou seznámit pomocí malého projektu *Nákupní seznam* nebo projektu *Bludiště*.

Pro motivaci žáků kromě samotného hraní hry Piano Tiles je vhodné využít také připravené celkové řešení v souboru *PIANO - F7 - písnička.sb3*.

### **CO BUDEME DĚLAT:**

Postupnými kroky budeme vytvářet hru na motivy Piano Tiles, což znamená, že bude zapotřebí:

- připravit grafický design hry,
- vyřešit pohyb postavy *Kulička* (v ukázce konkrétně BALL – Kulička),
- vyřešit pohyb ostatních postav,
- vyřešit, jak zaznamenávat body a nastavovat vyšší úroveň hry,
- vyřešit přehrávání melodie při kliknutí na *Kuličku*.

### **CO SE ŽÁCI NAUČÍ NEBO CO SI PROCVIČÍ:**

- rozložit hru na menší funkční celky (rozložit problém na podproblémy) – fáze projektu,
- rozesílat zprávy pro reakce na hru (úvod hry, konec hry),
- pracovat s blokem seznam a s prvky seznamu,
- pracovat s proměnnými a seznamy (zaznamenání písničky),
- klonovat postavy a pracovat s klony postav.

### **BLOKY K VYUŽITÍ:**

- použité bloky jsou vždy k dispozici v pracovních listech žáka a podrobněji jsou rozebrány v rámci metodiky řešení jednotlivých fází projektu.

### **PŘEHLED ZÁKLADNÍCH VYUŽITÝCH BLOKŮ:**

- vzhled: skryj se, ukaž se, změň kostým na ...
- pohyb: skoč na x: ... y: ..., změň y o ...
- proměnné: nastav ... na ...
- události: po obdržení zprávy ..., vyšli zprávu ...
- ovládání: zastav ..., čekej ... sekund, klonuj ..., opakuj stále, když ... tak ..., ukaž proměnnou ...
- vnímání: dotýkáš se ..., dotýkáš se barvy ..., myš stisknuta?

### **POUŽITÝ PROJEKT:**

Pro učitele jsou k dispozici tyto soubory (rozdělené dle jednotlivých fází projektu):

- PIANO-F1-padani kulicky.sb3
- PIANO-F2-zacatek a konec hry.sb3
- PIANO-F3-padani dalsich postav.sb3
- PIANO-F4-score a seznam.sb3
- PIANO-F5-mys.sb3
- PIANO-F6-obtiznost.sb3
- PIANO-F7-pisnicka.sb3 – doporučuje se pro ukázkou celkové hry

Úvod do projektu není k dispozici pro žáky. Žák tvoří samostatně celou hru.



## Zamysli se:

- Připomeň si, jak hra Piano Tiles funguje: hru si zahraj, ale dívej se na ni z pohledu struktury a vlastností.
- Sleduj, jak hra funguje:
  - Jak hra postupuje (od začátku až do konce)?
  - Jaké prvky/postavy se ve hře vyskytují?
  - Jak se hra ovládá? Jaké by bylo nejlepší ovládání hry?
  - Jak se hra nastavuje? Jaké by bylo nejvýhodnější nastavení hry?
- Své postřehy si zapisuj, mohly by se ti při tvorbě hry hodit.
- Zamysli se nad tím, jak funguje hra, kterou budeš tvořit. Pokus se na ni podívat stejným způsobem jako na hru Piano Tiles, kterou jsi hrál/a.

### METODICKÉ POZNÁMKY:

Předpokládáme, že žáci již mají zkušenosti s hrou Piano Tiles, takže už budou mít představu o tom, jak funguje. Žáci by tudíž měli být schopni sami popsat způsob, jak hru vytvořit, jak ji rozložit na menší funkční části, které by se mohly postupně vyvíjet (podobně jako v případě sněhové koule, kdy se k funkčnímu celku přidává a nabaluje další vrstva). Pozornost by měla být věnována rozboru hry a následným krokům pro její zpracování.

Důležité je, aby žáci měli zkušenost s touto hrou. Bylo by tudíž vhodné ji žákům připomenout, jak funguje, v čem spočívá její princip. Nechte tedy žáky si hru<sup>9</sup> zahrát, ať při ní přemýšlejí o tom, jak funguje. Na základě poznámek, které si žáci při práci s aplikací vytvoří, diskutujte se žáky, na jaké části (fáze) by se mohl postup vývoje hry rozdělit. Vedťe žáky k tomu, aby si všimli toho, jak hra probíhá od začátku až do samotného konce.

Možnosti pro zahájení práce žáků na projektu hry:

- 1) Nechat žáky přemýšlet nad rozbořem hry, kterou znají (popř. jim rozbor hry představit). Navrhnout jim zaznamenávat části (fáze) hry do tabulky, do níž mohou také uvést grafické komponenty, které budou potřebovat, nebo zmínit problém, který bude zapotřebí v dané fázi řešit.
- 2) Předložit žákům seznam fází a nechat je přemýšlet o tom, jak by měly být fáze postupně seřazeny za sebou, zda některá z fází nepředbíhá jinou. Seznam fází, jak by měly jít za sebou, mají žáci ve svém materiálu k dispozici na dalším snímku. Učitel může využít pro práci žáků pracovní list s jednotlivými fázemi, které žáci sestaví se zdůvodněním jejich pořadí.

<sup>9</sup> Na internetu se nachází velký výběr online aplikací. Vyberte takovou hru, která vyhovuje nastavení sítě, internetu a pluginům prohlížeče.



### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Proč je nutné hru rozdělit na menší části, které se pak budou postupně zpracovávat?
- Každá hra se dá rozdělit na menší části, které dohromady zajišťují všechny funkce ve hře. Kde začneme u této hry? Jak se bude dále hra vyvíjet?
- Může nastat situace, že můžeme postupovat dle jiných kroků/fází? Kdy a proč?
- Může nastat situace, že nelze postupovat jinak, než v přesně daném pořadí kroků/ fází?

### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák se zabere do hry a nevěnuje pozornost struktuře a vlastnostem hry* – omezte hraní hry časem a následně nechte žáky sepsat body, jak by postupovali při tvorbě hry.
- *Žák nezná hru Piano Tiles* – seznamte žáka s hrou buď prostřednictvím videa nebo aplikace v mobilním dotykovém zařízení, či online, jak je doporučeno na snímku *Zamysli se*.
- *Žák nedokáže rozdělit hru na menší funkční celky* – dejte žákovi k dispozici jednotlivé fáze projektu v přeházeném pořadí, ať se pokusí určit pořadí (viz. pracovní list). Nebo žáka nechte v následujícím snímku, na němž jsou uvedeny fáze projektu, postup popsat slovně, aby se žák zorientoval v tom, co bude dělat a jak bude při řešení projektu postupovat.

### ZÁVĚR:

Žáci provedli rozbor hry. Dospěli k tomu, že je zapotřebí hru rozdělit na menší části (celky, fáze). Žáci poznali, že bez některých „stavebních kamenů“ hry nelze vytvářet další fáze, tj. že existuje logika postupu při vytváření hry z hlediska algoritmických postupů. Tato část je klíčová pro další práci žáků na projektu.

### SNÍMEK 4 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – FÁZE PROJEKTU

## Fáze projektu

Postupně budeš hru vytvářet:

1. vytvoříš padající objekt (postavu),
2. navrhneš a vytvoříš začátek a konec hry,
3. vytvoříš několik dalších padajících objektů (postav),
4. vyřešíš, jak se budou počítat body a jak padající objekt zahraje tón,
5. vyřešíš, aby hra začala fungovat na kliknutí myši,
6. u hry nastavíš zvyšování obtížnosti a náhodné padání objektů,
7. u hry nastavíš konkrétní melodii,
8. upravíš hru podle svých představ.



### METODICKÉ POZNÁMKY:

Teprve teď mají žáci k dispozici snímek s jednotlivými fázemi projektu. Diskutujte se žáky jejich návrhy řešení a další možnosti zpracování hry. V případě, že uznáte za vhodné, nechte (některé) žáky postupovat podle jejich vlastního návrhu.

Snímek s fázemi ukazuje, jakým způsobem se bude odvíjet připravený projekt, jak je práce na projektu rozčleněna do menších úseků, které by měly být funkční. Učitel může některé fáze vypustit (např. z časových důvodů).

Učitel může žákům předvést celou již hotovou hru, aby žáci věděli, k čemu se mají dopracovat, jak budou na sebe jednotlivé fáze navazovat.

### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- *Žák vymyslí úplně jiné fáze a dělení hry* – je na učiteli, aby žákovi umožnil postupovat podle jeho návrhu. V takovém případě je zapotřebí počítat s tím, že žák bude možná potřebovat konzultovat s učitelem zcela jiné problémy, než jsou uvedeny v tomto metodickém materiálu. Na druhou stranu žák může přijít s originálním řešením a naučí se další algoritmické konstrukty; žák se bude muset spolehnout i sám na sebe, protože ne vždy mu bude moci učitel dát okamžitou zpětnou vazbu nebo radu.

### SNÍMEK 5 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – ZÁKLADNÍ NASTAVENÍ HRY

## Základní nastavení hry

- Spust' nový projekt v aplikaci Scratch, popř. online na [scratch.mit.edu](https://scratch.mit.edu).
- Připrav si prázdnou pracovní plochu (bez scén, postav nebo bloků).
- Nezapomeň svou práci (projekt) průběžně ukládat.
- Budeš pracovat s přednastavenými postavami v knihovně.
- Můžeš si zvolit pro scénu libovolné pozadí. Nicméně bylo by dobré, kdyby sis vybral/a jednoduché jednobarevné pozadí, na němž budou dobře vidět všechny postavy, které ve hře vystupují.

### METODICKÉ POZNÁMKY:

Při práci na projektu mohou žáci projevit své kreativní schopnosti, smysl pro kreativitu a grafický design pro základní nastavení hry. Žáci budou mít jistě tendenci vyzkoušet různé podoby scén. Upozorněte žáky na to, že na hrací ploše budou padat různobarevné objekty (Kuličky), a ty by měly být na hrací ploše dobře vidět. Doporučte žákům, aby si vybrali v nabídce postav takovou postavu, která má několik kostýmů nebo pro kterou se dají další kostýmy snadno vytvořit.



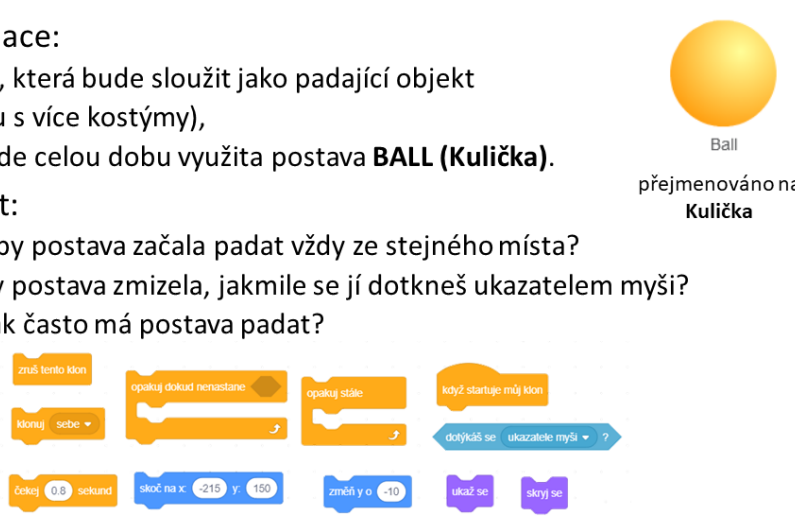
## ZÁVĚR:

Žák má uložený soubor se svým projektem, pro který si vybral pozadí scény hry.

### SNÍMEK 6 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – 1. FÁZE

## 1. Padající objekt

- **Základní informace:**
  - vyber postavu, která bude sloužit jako padající objekt (nejlépe postavu s více kostýmy),
  - v ukázkách bude celou dobu využita postava **BALL (Kulička)**.
- **Co musíš vyřešit:**
  - Jak nastavit, aby postava začala padat vždy ze stejného místa?
  - Jak zařídit, aby postava zmizela, jakmile se jí dotkneš ukazatelem myši?
  - Jak nastavit, jak často má postava padat?
- **Využij bloky:**



The image shows a collection of Scratch blocks and a sprite. The blocks include: 'zruš tento klon' (orange), 'klonuj sebe' (orange), 'čekaj 0.8 sekund' (orange), 'opakovat dokud nastane' (orange), 'opakovat stále' (orange), 'když startuje můj klon' (orange), 'dotýkáš se ukazatele myši' (blue), 'skoč na x: -215 y: 150' (blue), 'změň y o -10' (blue), 'ukaz se' (purple), and 'skrýj se' (purple). To the right is a yellow circular sprite labeled 'Ball' with the text 'přejmenováno na Kulička' below it.

## METODICKÉ POZNÁMKY:

V ukázkové hře se pracuje s postavou Kulička – *BALL*. Tento objekt byl vybrán záměrně, protože má jednoduché barevné kostýmy a tvar je v libovolné rotaci stále stejný. Doporučte žákům, aby si vybrali tento objekt, lze toho pak využít např. při padání postav různých barev.

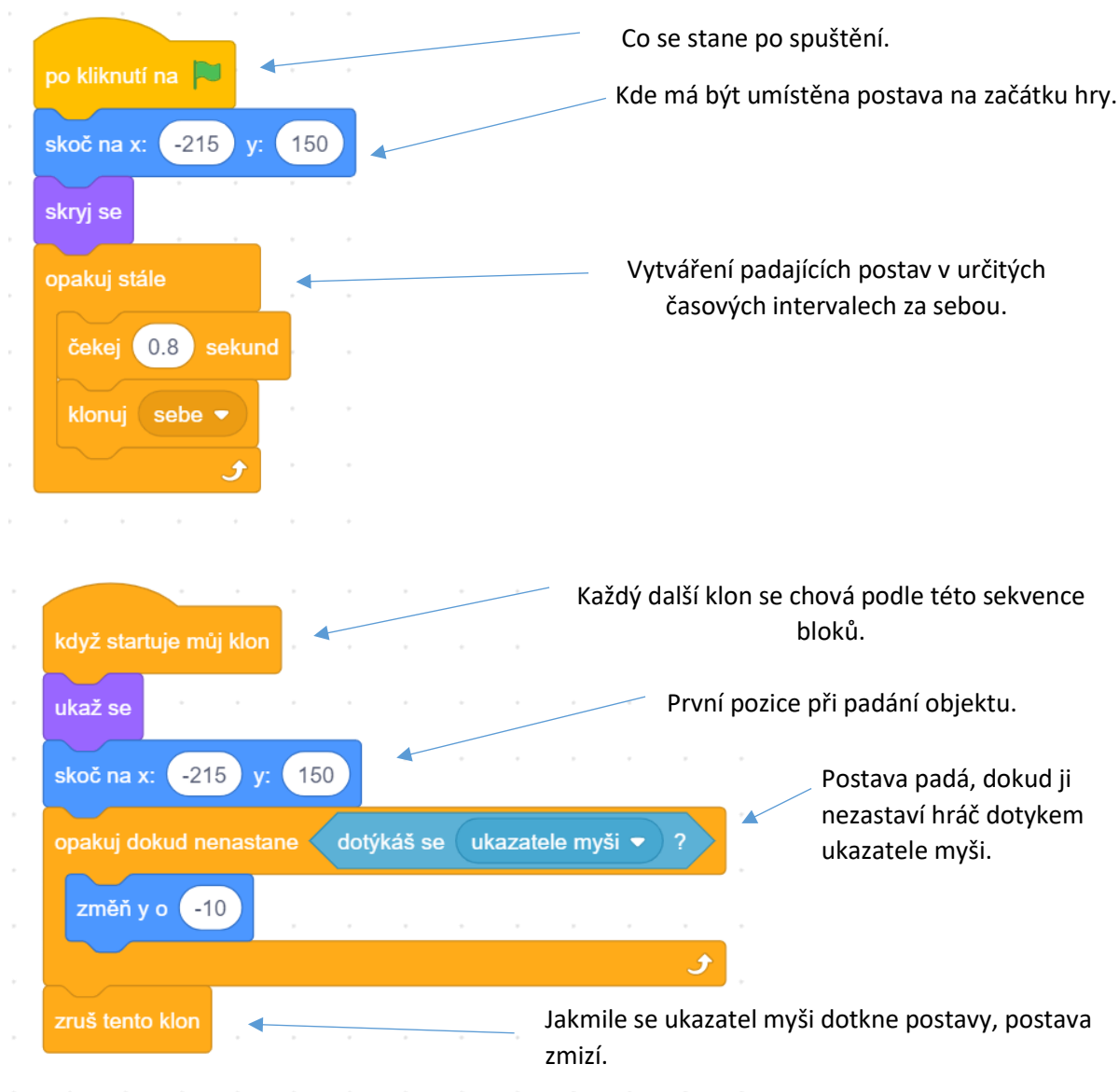
V této první fázi je zapotřebí naučit padat objekt seshora dolů. Návodnými otázkami je žák veden k tomu, aby promyslel a vyřešil:

- umístění postavy do horní části scény (odkud bude postava padat)
- klonování postavy a padání klonu
- zmizení postavy po dotyku s myší
- frekvence padajících postav (jejich počet za jednotku času)

Ved'te žáky k tomu, aby zkoušeli, kam umístit Kuličku do horní části scény, jakou zadat vhodnou pozici (souřadnice) postavy, tedy místo, odkud bude postava padat. Žáci by měli přijít na to, která souřadnice se bude při pádu postavy směrem dolů měnit a jak zajistit padání dalších a dalších postav pomocí klonování. Žák by měl přijít na to, že je zapotřebí „donutit“ postavu, aby se objevovala mnohokrát, vlastně nekonečně mnohokrát, takže bude zapotřebí použít blok pro nekonečný cyklus.



## ŘEŠENÍ ÚLOHY:



## OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jaký časový interval nastavíš pro obnovení padání postavy<sup>10</sup>? A proč?
- Kolikrát bude Kulička padat? Jak zařídit, aby padala pořád?
- V jakém okamžiku má postava zmizet? Jak to zařídit, aby postava zmizela?
- Co se stane, když se ukazatel myši postavy nedotkne?

## MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák nerozumí práci s klonem* – pomozte žákovi vysvětlit na příkladu vytváření animace posun objektu a zkuste se žákem najít postup.
- *Žák nerozumí nekonečnému cyklu* – na konkrétním příkladu ze života ukažte žákovi nekonečný cyklus (např. střídání ročních období, pohyb sekundové ručičky u hodin).

<sup>10</sup> Samotná postava se nepohybuje, zůstává skrytá na místě. Pro žáky je to pouze zjednodušení situace.



- *Žák nerozumí pozici (umístění objektu)* - pomozte žákovi s použitím čtverečkovaného papíru, jak lze popsat polohu bodu v systému souřadnic. Můžete žákům poradit, aby si vypomohli pozadím *xy-grid*, které najdou v knihovně Scratch.

### ZÁVĚR:

Postavy dokážou padat seshora dolů. Kdykoliv se hráč dotkne postavy ukazatelem myši, tak postava zmizí.

### SNÍMEK 7 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – 2. FÁZE

## 2. Začátek a konec hry

- Základní informace:**
  - vytvoření „nové postavy“ se dvěma kostýmy: začátek hry (1. kostým), konec hry (2. kostým)
- Co musíš vyřešit:**
  - Jak začít hru (pomocí odesílání zprávy)?
  - Jak ukončit hru, když spadne postava na spodní okraj hracího pole?
- Využij bloky:**

když tak

vyšli zprávu konec hry ▼

zastav všechno ▼

dotýkáš se barvy ?

vyšli zprávu hra ▼

změň kostým na nova hra ▼

### METODICKÉ POZNÁMKY:

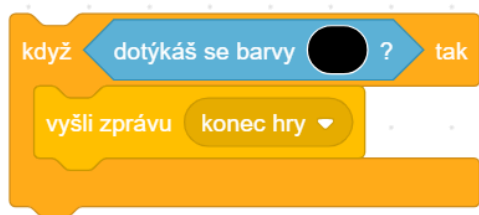
V této fázi se žáci zabývají tím, jak nastavit začátek hry (spuštění hry) a jak hru ukončit (konec hry). Hra skončí, když postava dopadne na okraj scény. Žák by měl navrhnout, jak poznat, že postava dopadla na okraj scény. Zde je možné postupovat několika způsoby, např. testováním y-ové souřadnice padající postavy, a hru ukončit, jakmile y-ová souřadnice padající postavy dosáhne určité hodnoty. Dále lze na spodní okraj pozadí přidat úzký jednobarevný (v ukázce černý) obdélník a testovat podmínku pro padající postavu na dotyk s vybranou barvou; hra skončí při dotyku postavy s vybranou barvou. Tato druhá možnost je použita v ukázce řešení tohoto projektu.

Žák pracuje se dvěma zprávami: hra a konec hry. Doporučte žákům, aby přidali scénu, která se bude vztahovat k začátku hry a konci hry (pro zjednodušení se může jednat o jednu scénu, jak je uvedeno v ukázce). Scéna tak na začátku i na konci bude mít jiné pozadí než pozadí, které si žáci připravili pro samotnou hru.

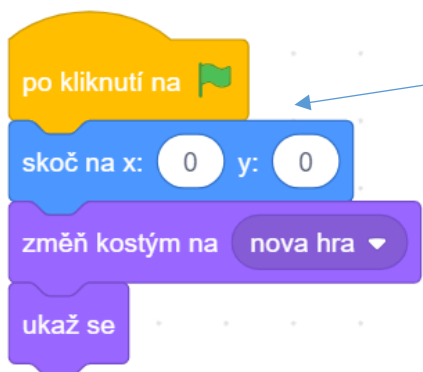
Žáci zavedou novou postavu (v našem případě postavu *hra*) se dvěma kostýmy: nova hra a konec hry.



## ŘEŠENÍ ÚLOHY:



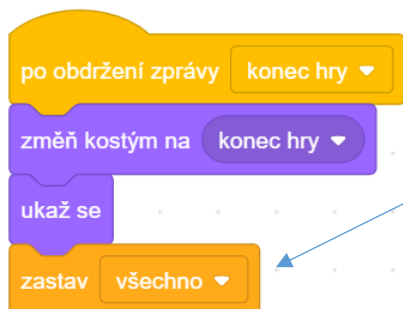
Do cyklu *opakuj dokud nenastane* *dotýkáš se s ukazatelem myši* se přidá podmínka se zprávou o ukončení hry.



Všechny aktivity začínají po kliknutí na hrací plochu a změnou kostýmu postavy s názvem *Hra*, kde se změní kostým nazvaný „nova hra“ (vlastní pojmenování kostýmu postavy) – na scéně se objeví padající postava.



Když se klikne na postavu *Hra*, rozešle se všem zpráva o zahájení hry.



Kontrola, zda již hra neskončila tím, že se postava *Kulička* dotkla černé čáry, poté se všechny aktivity zastaví a změní se kostým postavy *Hra* na *konec hry*.

## OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Kde všude se musí objevit **rozesílání zpráv**, že hra začala nebo hra skončila? Kde všude bude potřeba tyto zprávy přijmout (obdržet) a zpracovat (reagovat na ně)?
- Jak vhodně pojmenovat kostýmy postavy *Hra*, abychom se rychle zorientovali ve scénáři hry?
- Co se musí stát, aby hra skončila?
- Co se stane s nekonečným objevováním se postavy na scéně *Kulička* v okamžiku, kdy hra končí? – zastavení všech aktivit na všech scénách.



### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák nedokáže pracovat s kostýmy* – ukažte žákovi, kde se nachází **kostýmy** a jak je může podle potřeby modifikovat. Směřujte pozornost žáka, aby se zajímal o bloky pro práci s kostýmy (najde je v záložce VZHLED).
- *Žák si neumí poradit s posíláním zpráv hra, konec hry* – vysvětlete žákovi na konkrétním příkladu, jak práce se zprávami funguje (např. posílání hromadné zprávy do chatu mezi více osob – všechny osoby obdrží zprávu; v případě žákova projektu se všechny scény a objekty dozví, že hra začala, resp. skončila).

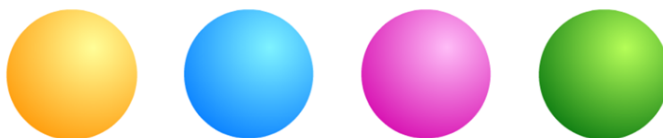
### ZÁVĚR:

Žák by měl mít nyní sestavenou základní funkční hru: hra má konkrétní velmi elementární pravidla, tj. žák ví, jak hra začíná a kdy hra končí. Žák rozumí práci s **kostýmy** a principu **posílání zpráv**.

### SNÍMEK 8 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – 3. FÁZE

## 3. Zavedení dalších padajících postav

- Základní informace:
  - Na hrací ploše budou celkem čtyři padající postavy.
- Co musíš vyřešit:
  - Jak využít stejný objekt (postavu), ale s jiným kostýmem?
  - Jak nastavit, aby každý objekt (postava) padal seshora dolů z jiného místa?
  - Jak zajistit, aby objekty padaly v různých okamžicích, nikoliv najednou?
- Rada: Využij kopírování postav s jejich přednastavenými vlastnostmi a scénáři.



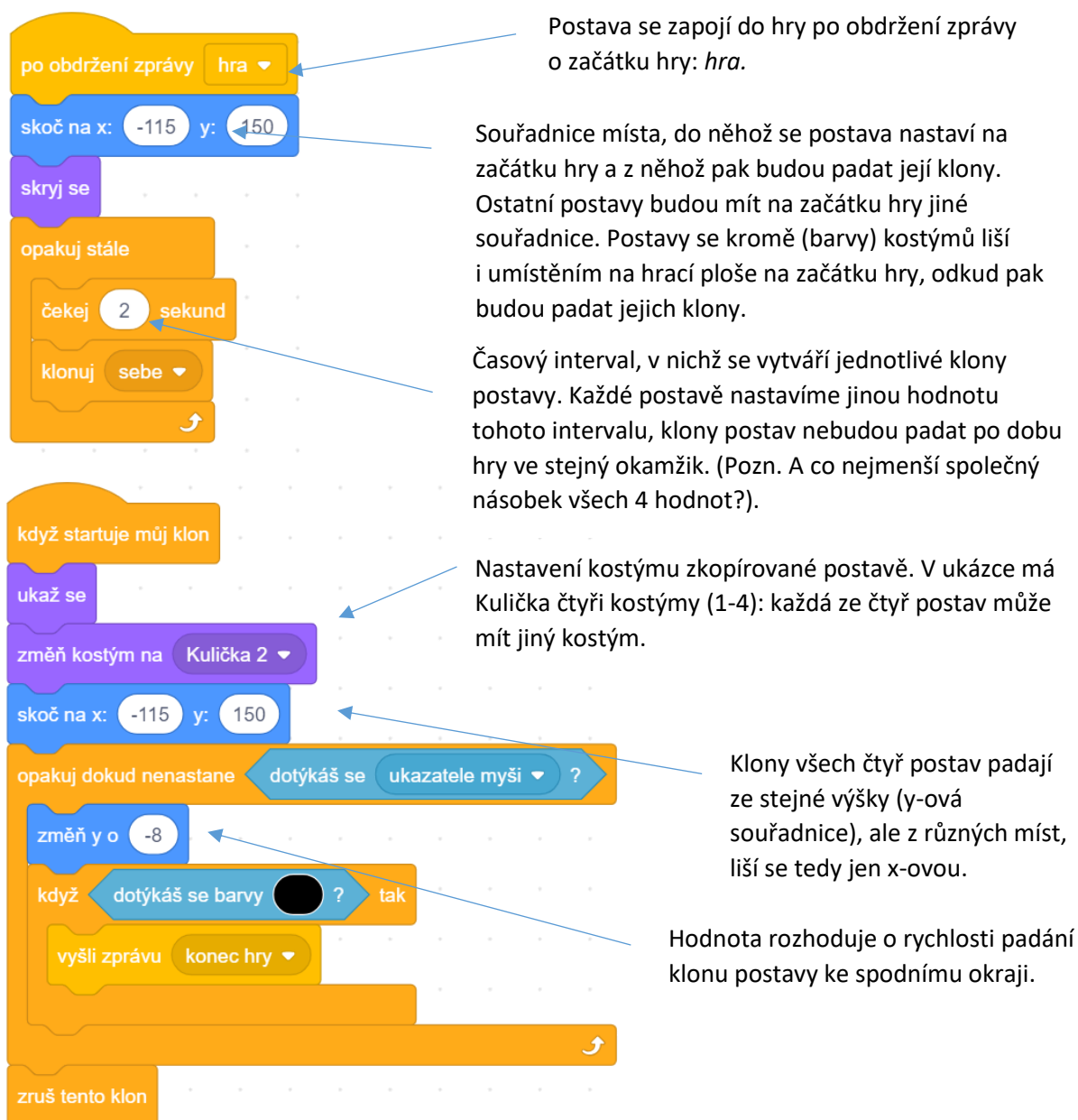
### METODICKÉ POZNÁMKY:

Hra už má základní parametry, funguje s jednou padající postavou. Žáci začnou hru vylepšovat, začnou do ní přidávat další prvky, hra se stane obtížnější, komplikovanější, ale určitě pro žáky zajímavější a zábavnější.

V této fázi hry začne ve hře padat více objektů, v našem případě přibudou další tři, celkem ve hře budou čtyři padající postavy. Postavy by neměly začít padat ve stejný okamžik. Nechte žáky kopírovat postavy a zjišťovat, zda se s kopírováním postavy zkopírovaly také její vlastnosti a scénáře. Bylo by dobré, kdyby se postavy lišily ve hře kostýmem: v ukázkové hře se postavy liší barvou kostýmu.



## ŘEŠENÍ ÚLOHY:



## OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jakou souřadnici (x; y) budou mít všechny čtyři postavy na začátku hry stejnou? Kterou souřadnici (x; y) budou mít naopak rozdílnou? A proč?
- Jak zajistíš, aby každý z objektů padal jinou rychlostí?
- Vyzkoušej, zda se dá zajistit, aby nikdy nepadaly dva objekty ve stejnou chvíli.
- Zamysli se nad tím, kdy může nastat situace, že všechny čtyři objekty začnou padat ve stejný okamžik?

## MOŽNÉ POTÍŽE:

- Žák nedokáže pro postavu vytvořit různé kostýmy – poradte žákovi, jak kostým postavě vytvořit.



- *Žák nechápe práci se souřadnicemi  $x, y$*  – pomozte žákovi s použitím čtverečkovaného papíru, jak lze popsat polohu bodu v systému souřadnic. Můžete žákům poradit, aby si vypomohli pozadím xy-grid, které najdou v knihovně Scratch.
- *Žák nedokáže pracovat s různými kostýmy jedné postavy* – znovu ukažte žákům rozdělení pracovní plochy na scénáře, kostýmy a zvuky.
- *Žák nebude umět odpovědět na otázku, za jakých podmínek by mohly začít padat všechny objekty ve stejnou chvíli.*

#### ZÁVĚR:

Žáci poznávají, že při kopírování postavy se kopírují i všechny parametry, bloky a scénáře. Pro hru je zapotřebí u každé kopie postavy provést úpravu parametrů různých bloků (např. **kostým**, počáteční pozici postavy, rychlost padání klonu postavy).

#### SNÍMEK 9 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – 4. FÁZE

### 4.1 Nastavení bodů (skóre)

- **Základní informace:**
  - Hráč získává bod za zachycení padající postavy (kuličky) ukazatelem myši, než postava spadne dolů ke spodnímu okraji.
- **Co musíš vyřešit:**
  - Jak vytvořit proměnnou skóre a zobrazit ji na ploše hry?
  - Jak přičítat bod za každý objekt, který je chycený myší?
  - Jak vynulovat skóre na začátku každé nové hry?
- **Využij bloky:**

body

změň body ▾ o 1

vyšli zprávu bod ▾

#### METODICKÉ POZNÁMKY:

Má-li mít tento projekt charakter hry, je zapotřebí do něj zařadit hodnocení (bodování, skóre). Nebo bychom mohli měřit čas hry, jaký čas hráči uběhl od začátku hry do jejího ukončení. V naší ukázce se zaměřujeme na získávání bodů za zachycení kuliček (postav) ukazatelem myši. K tomuto účelu se zavede **proměnná Body**.

Diskutujte s žáky, kdy a jak má být **Body** nastaveno: jakou hodnotu by měla proměnná **Body** mít na začátku hry (nastavení **Body** na nulu), co se s touto proměnnou děje v průběhu hry (přičítání bodů), a na konci hry.

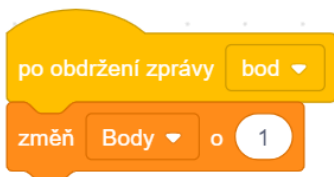


## ŘEŠENÍ ÚLOHY:

**Scénář pro scénu:** V naší ukázce probíhá sčítání bodů ve scénáři pro scénu, sčítají se body od všech postav. Sčítání bodů by mohlo být zařazeno i do scénáře postavy *Hra*.

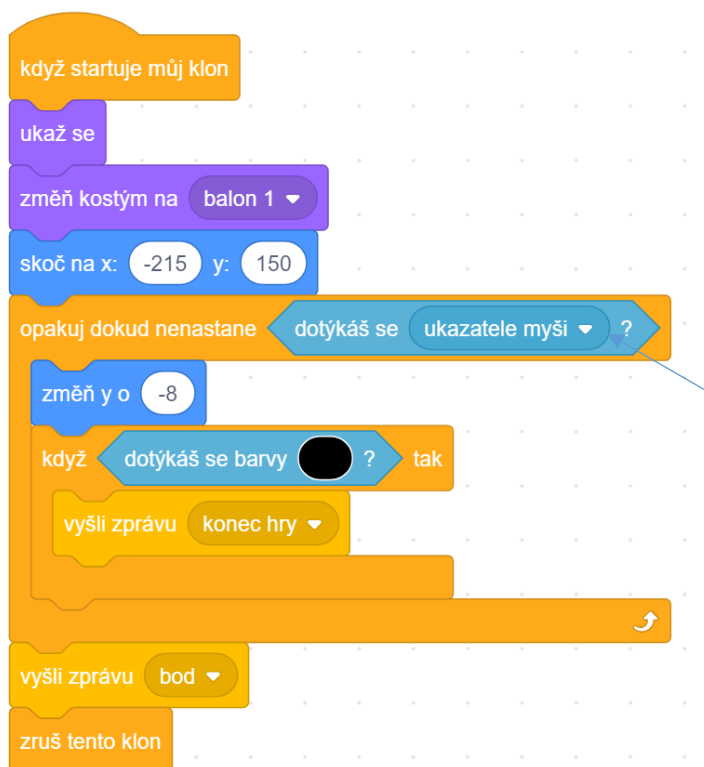


Na začátku hry se Body musí zobrazit. Současně je třeba nastavit Body na nulu, jinak v něm zůstane hodnota z předchozí hry.



K přičtení bodu dojde po obdržení zprávy *bod*, hodnota proměnné *Body* se zvětší o 1.

## Scénář pro postavu *Kulička 1*:



Když se hráč dotkne myší postavy Kuličky (1-4), objekt zmizí a *Body* se zvýší o 1.

V případě, že se nedotkne hráč myší postavy Kuličky (1-4), hra skončí.

## OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Rozhodni, kolik bodů hráč získá za zachycený objekt.
- Do kterého scénáře zařadit sekvenci bloků pro přičítání bodů?
- Jakým způsobem lze zvyšovat body?
- Do kterého scénáře zařadit sekvenci bloků pro navýšení **Bodů** o 1 bod?
- Stačí nastavit přičítání **Bodů** jen u jednoho objektu? Budou se i nyní bloky kopírovat samy?
- Jakým způsobem vyřešit, aby se body zobrazily přímo na hrací ploše?



### MOŽNÉ POTÍŽE:

- Žák neví, do jakého scénáře umístit bloky pro počítání bodů – nechte žáka vysvětlit, jak se přesně bude postupovat, krok za krokem.
- Žák nerozumí práci s proměnnou, a jakých hodnot nabývá – ukažte žákovi průběh bodů krok po kroku v konkrétní situaci.

### ZÁVĚR:

Žák vytvoří hru, která dokáže počítat **Body**, přitom využije jednu proměnnou, jejíž hodnota se bude měnit díky interakci se všemi postavami.

### SNÍMEK 10 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – 4. FÁZE

## 4.2 Hraní tónu

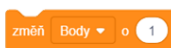
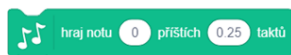
#### • Základní informace:

- V okamžiku, kdy se ukazatel myši dotkne padající postavy, zahraje se nějaký tón a postava zmizí.

#### • Co musíš vyřešit:

- Jak zajistit, aby po dotyku ukazatele myši s postavou zahrál pokaždé jiný tón?
- Jak vybrat konkrétní rozsah tónů, které se budou hrát?

#### • Využij bloky:



### METODICKÉ POZNÁMKY:

Ve hře už se počítají body za zachycené kuličky.

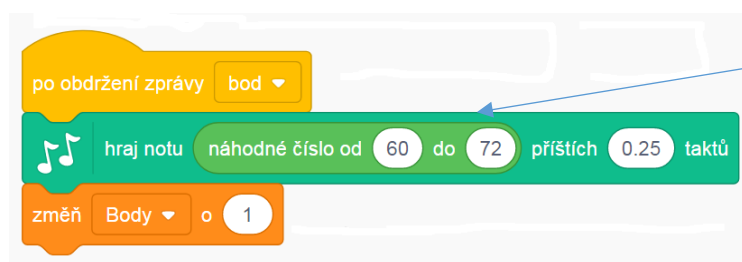
Hru doplníme zvuky. Při dotyku ukazatele myši s postavou se zahraje tón. Kódy pro jednotlivé tóny se ve Scratch zadávají pomocí bloků v záložce **HUDBA**.

V malém projektu KLAVÍR se kódy melodie zadávaly pomocí **seznamů**.

V této čtvrté fázi našeho projektu budeme mít jednoduchý požadavek: budou se přehrávat tóny, jejichž kód se náhodně vybere z nějakého intervalu hodnot, například se budou náhodně vybírat kódy pro tóny stupnice C1-C2, tj. z intervalu 60-72 (včetně zvýšených tónů). Sekvenci bloků pro generování kódů tónů přidáme ke scénáři, kde se přičítají body za zásah kuliček.



## ŘEŠENÍ ÚLOHY:



Po dotyku padající postavy s ukazatelem myši se zahraje tón, jehož kód je náhodně vybrán z intervalu <60; 72>.

Délka tónu je nastavena na 0.25 taktu (čtvrtový).

## OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Kolik a jaké tóny je možné umístit do hry?
- Jak vyzkoušíš, jaké tóny jsi do hry zařadil/a?
- Co je to náhodné číslo? Proč se vybírá číslo z konkrétního intervalu?
- Kam (k jaké postavě, scéně, sekvenci bloků, scénáři) umístíš sekvenci bloků, aby se zahrál tón?

## MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák neumí pracovat s tóny ve Scratch* – žák se s problematikou může seznámit pomocí malého projektu KLAVÍR. Nechte žáky hrát si s tóny v záložce **HUDBA**.

## ZÁVĚR:

Dotyk ukazatele myši s postavou Kuličky a její zmizení doprovází ve hře náhodně vybraný tón, jehož kód ve Scratch je z intervalu <60; 70>.

## SNÍMEK 11 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – 5. FÁZE

### 5. Kliknutí na objekty

- Základní informace:
  - Na padající kuličku se musí tentokrát také kliknout myší, nestačí se jí jen ukazatelem myši dotknout.
- Co musíš vyřešit:
  - Jak hru upravit tak, že je zapotřebí na padající kuličku kliknout myší, nikoliv se jí jen dotknout ukazatelem myši? Teprve po dotknutí se kuličky myší a po kliknutí myší na kuličku kulička zmizí.
- Využij bloky:

dotýkáš se ukazatele myši ?

a

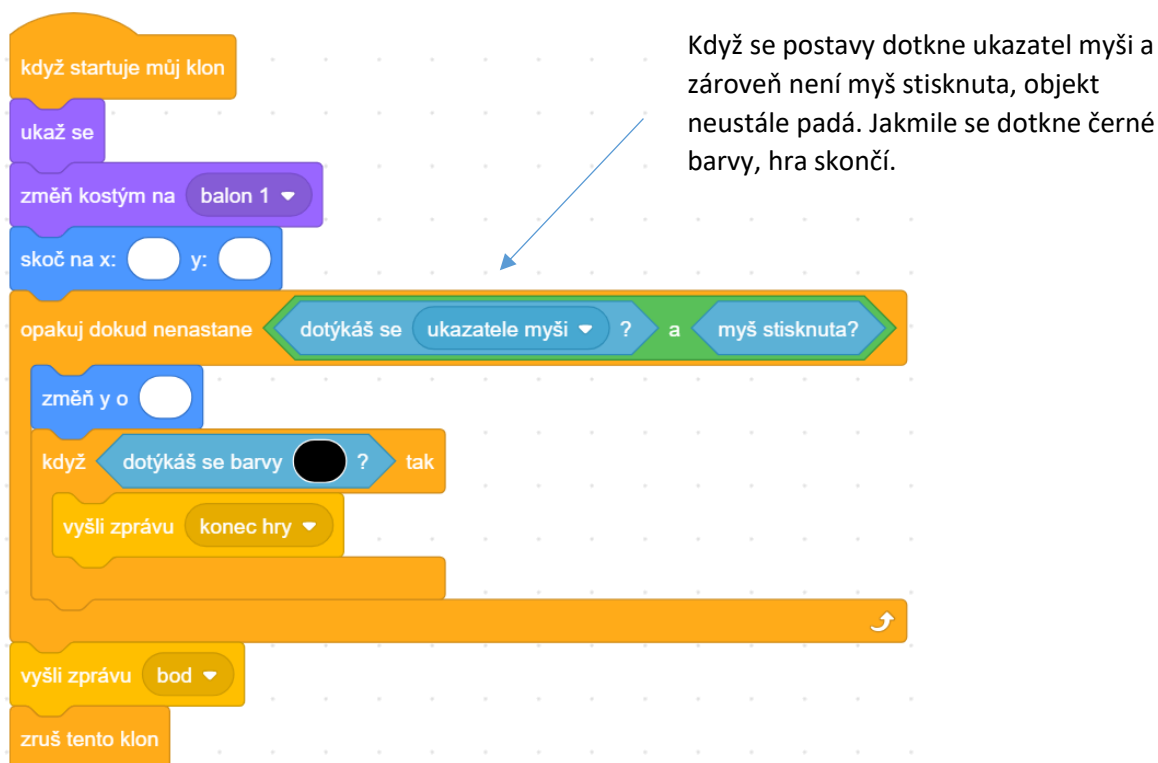
## METODICKÉ POZNÁMKY:

Ve hře, kterou žáci znají z mobilních dotykových zařízení (tablet, mobilní telefon), se padající objekty nechytají přejetím ukazatele myši, ale kliknutím na objekt. Kliknutí na postavu vyžaduje větší soustředění a přesnost hráče.



V naší ukázce budeme požadovat, aby byly současně splněny dvě podmínky, a to dotyk postavy s ukazatelem myši (**dotýkáš se objektu**) a **myš stisknuta**, což znamená vytvořit složenou podmínku s logickou spojkou **\_a\_** a vnořit oba požadavky.

### ŘEŠENÍ ÚLOHY:



### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Proč musí obě kontroly proběhnout najednou: **dotýkáš se ukazatele myši** a **myš je stisknuta**?

### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák nedokáže kombinovat více bloků do sebe* – ukažte žákovi možné způsoby kombinace bloků a místo, kde se kombinace bloků v prostředí Scratch vyskytuje.
- *Žák nezná operátory (logické výrazy): .. a .., .. nebo ..* – na příkladu žákovi vysvětlete, co znamenají, např. Chceš k snídani chleba a/nebo rohlík? Žák by si měl vyzkoušet i to, jak ve Scratch u složených výroků mohou sledovat, zda jsou pravdivé, či nepravdivé.

### ZÁVĚR:

Žák dokáže zkombinovat několik bloků do sebe při formulování podmínky a rozumí tomu, proč je v některých případech nutné využít podmínku složenou z více bloků a jakou logickou spojkou použít. Dokáže upravit konkrétní místo ve scénáři a umí hledat chyby ve scénáři.



## 6. Obtížnost a náhodné padání objektů

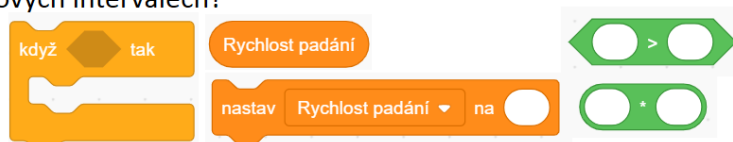
### • Základní informace:

- Se zvyšujícím se počtem bodů se bude zvyšovat obtížnost hry – rychlost padající Kuličky (1-4) se bude zvětšovat.
- Kuličky (1-4) budou padat v náhodných, nikoliv pravidelně a pevně daných časových intervalech.

### • Co musíš vyřešit:

- Jak využít Body k tomu, aby se se zvyšujícím se skórem zvyšovala obtížnost? (např. když hráč dosáhne více než 10, tak se zdvojnásobí rychlost padání kuličky).
- Jak zajistit, aby Kuličky (1-4) padaly náhodně, nikoliv v pravidelných a pevně daných časových intervalech?

### • Využij bloky:



### METODICKÉ POZNÁMKY:

Ve hře již padá více Kuliček (1-4), po kliknutí myši se přičítají body a objekty mizí. Nicméně hra je stále stejná, její dynamika se vzhledem ke zvyšujícímu se počtu bodů nemění. Navíc objekty padají s přesnou pravidelností, což může být časem nudné. V této fázi se žák zaměří na zvýšení obtížnosti hry, konkrétně na zrychlení pohybu padání Kuliček (1-4) a nahodilost jejich padání.

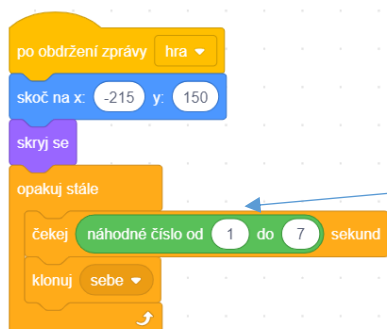
Pro náhodné padání Kuliček (1-4) využijeme **náhodné číslo** z intervalu (např. 1-7), které musí být zavedeno pro všechny postavy.

Obtížnost spojená se zvyšováním rychlosti padající postavy bude žák řešit zavedením další proměnné, v naší ukázce je nazvaná **Rychlost padání**. Diskutujte s žáky, na jakou hodnotu by měli nastavit rychlosti padání na začátku hry, proč se mají rychlosti padání na začátku nastavovat, kde ve scénáři zařadit bloky s novou proměnnou. Dejte žákům dostatek času, aby si vše mohli vyzkoušet a ověřit.

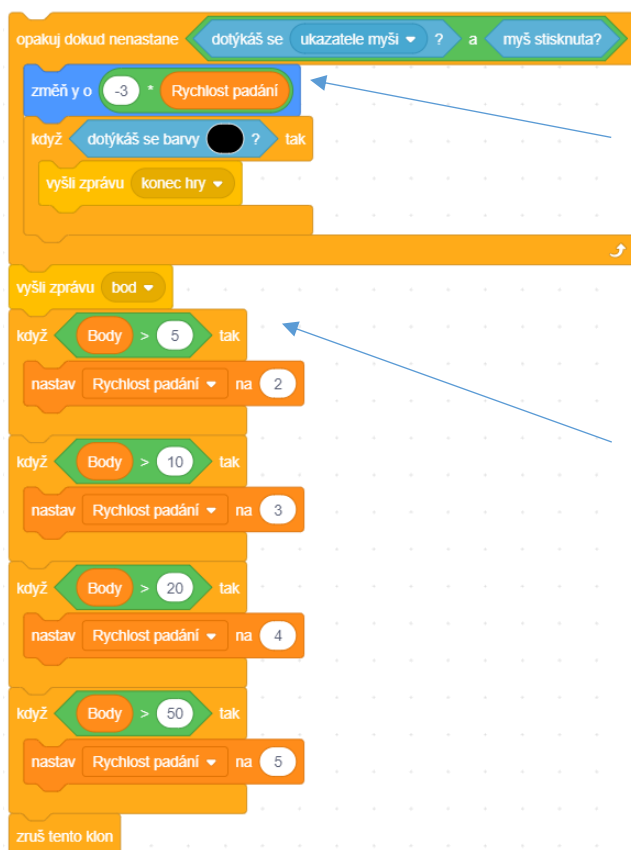
**Rychlost padání** je závislá na hodnotě **Body**. Se zvyšujícím se počtem bodů se zvyšuje rychlost. Nejtěžší je pro žáky pochopení násobení hodnoty **Rychlost padání** se změnou souřadnice y. Učitel by měl ukázat, jak se rozdílně mění souřadnice y, pokud se bude sčítat, odčítat, násobit nebo dělit hodnota z **Rychlost padání** a **Body** (popř. nechat žáky s **těmito operátory** experimentovat dle časových možností).



## ŘEŠENÍ ÚLOHY:

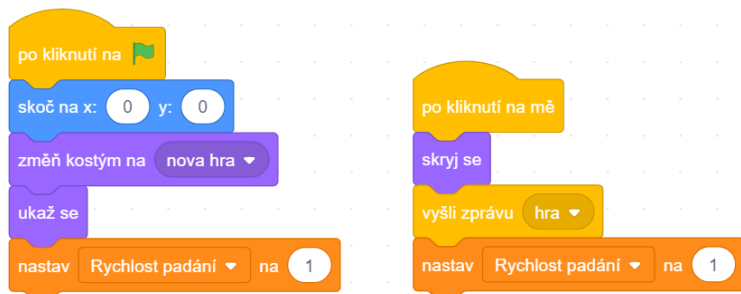


Zajišťuje náhodný časový interval mezi dvěma padáními postavy ze zvoleného intervalu 1 až 7. Kuličky (1 až 4) padají v nepravidelných časových intervalech.



Proměnná *Rychlost padání* (na začátku hry nastavená na hodnotu 1) se zvyšuje s rostoucím počtem bodů.

Hodnota proměnné *Body* (na začátku hry nastavená na hodnotu 0) se zvětšuje s počtem kliknutí na padající postavy. Když hodnota *Body* přesáhne hodnotu 5, tak se nastaví *rychlost padání* na hodnotu 2. Když hodnota *Body* přesáhne hodnotu 10, tak se *rychlost padání* nastaví na vyšší hodnotu, a to na hodnotu 3. atd.



Nastavení *rychlosti padání* na začátku hry na hodnotu 1.



### OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Proč se násobí při zrychlování pádu objektu záporným číslem?
- Může být hodnota proměnných na začátku nastavena na jinou hodnotu, než je číslo 1? Co by se dělo, kdyby byla hodnota nastavena na hodnotu 0 nebo 10?

### MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák nechápe práci s proměnnými* – projděte s žákem postupně jednotlivé kroky, ukažte na konkrétních příkladech hodnoty proměnných {-5, -1, 0, 1, 5, 10}. Zaměřte jeho pozornost na přiřazování hodnot v konkrétních scénářích hry.

### ZÁVĚR:

Žák vytvořil zcela funkční hru, v níž roste obtížnost hry se zvyšujícím se počtem dosažených bodů.

#### SNÍMEK 13 PRACOVNÍHO LISTU PRO ŽÁKA – 7. FÁZE

## 7. Nastavení konkrétní melodie

- Základní informace:
  - Hra je již téměř hotová. Stačí nastavit konkrétní melodii písničky pro mizející Kuličku (1-4).
- Co musíš vyřešit:
  - Jak využít seznam a body, aby zazněla po kliknutí na padající Kuličku (1-4) melodie známé písničky?
- Využij bloky:

Body

prvek 1 z Písnička ▼

### METODICKÉ POZNÁMKY:

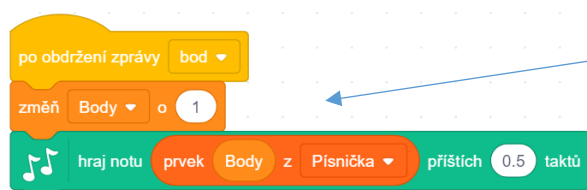
Tato poslední fáze už je spíše nadstavbová. K tomu, aby ve hře zazněly při kliknutí na Kuličky (1-4) postupně tóny konkrétní známé melodie písničky, se využívá práce se seznamy.

Žák na základě znalosti o číselných kódech tónů vytvoří **seznam** kódů tónů konkrétní melodie (v ukázce je volena pouze **stupnice**, nicméně žák může připravit seznam kódů tónů se svou vlastní melodií).

Nechte žáka vybrat vlastní melodii a zapsat kódy jejích tónů do **seznamu** s názvem samotné melodie, poté stačí pouze vyměnit na konkrétním místě **seznam**.



## ŘEŠENÍ ÚLOHY:



Při změně hodnoty *Body* se zahraje tón melodie, jehož pozice v seznamu kódů *Písnička* odpovídá hodnotě dosažených bodů.

## OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:

- Jakou písničku si vybereš? Jak zapíšeš melodii písničky, kterou sis vybral/a?
- Jakým způsobem zajistíš, aby se nevybíral náhodný tón, ale aby postupně zazněly tóny písničky?

## MOŽNÉ POTÍŽE:

- *Žák nedokáže vytvořit záznam pro písničku do seznamu* – doporučte žákovi, aby si vyzkoušel vyřešit malý projekt *Klavír* a pomocí tohoto malého projektu zjistil, jak fungují tóny na klaviatuře.
- *Žáci neumí číst noty v předloze písničky* – domluvte se s kolegou/kolegyní vyučující hudební výchovu, aby se zapojil/a do této fáze a pomohl/a žákům přepsat melodii vybrané písničky pomocí kódů.

Kód	Nota	Kód	Nota
60	C1	67	G
61	CIS	68	GIS
62	D	69	A
63	DIS	70	AIS
64	E	71	H
65	F	72	C2
66	FIS		

## ZÁVĚR:

Hra je nyní hotová a žáci by měli své hry prezentovat a se svými spolužáky hry navzájem vyzkoušet. To přispěje k utváření sociálních vztahů ve třídě. To také umožní žákům seznámit se s různými postupy vytváření hry a přemýšlet o dalších úpravách a vylepšeních hry.



## 8. Přizpůsobení hry dle vlastní fantazie

- Základní informace:
  - Hra je nyní hotová, přizpůsob si ji dle svých představ.
- Co musíš vyřešit: teď už je to na tobě, můžeš třeba:
  - přidat další padající objekty,
  - upravit hru tak, aby hra neskončila hned po prvním dopadu objektu na spodní okraj,
  - změnit hru tak, aby se měnily barvy padajících objektů,
  - ...

### **METODICKÉ POZNÁMKY:**

Základní funkčnost hry byla zajištěna předchozími fázemi. Žáky možná napadne, jak hru vylepšit. Dejte tedy žákům prostor pro vlastní invenci, fantazii a kreativitu. Tato úloha nemá jedno jediné správné řešení.

### **ŘEŠENÍ ÚLOHY:**

Neexistuje jedno jediné správné řešení. Mohou se vyskytovat různé varianty.

### **OTÁZKY A PODNĚTY PRO PRÁCI ŽÁKŮ:**

- Jak by bylo možné hru dále doplnit? Např. úprava začátku a konce hry, náhodná změna barvy objekty, náhodná změna místa padání objektu.
- Diskutujte s žáky o dalších možnostech hry, např. grafických úpravách.

### **MOŽNÉ POTÍŽE:**

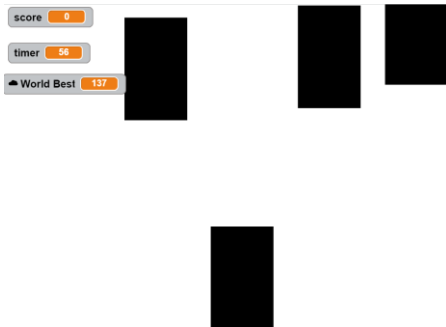

Zde není možné identifikovat konkrétní obtíže, které mohou nastávat u jednotlivých projektů, vzhledem k tomu, že změny a inovace hry budou rozdílné u každého konkrétního vzniklého projektu. Pokud žák již nemá snahu, nápad ani motivaci svou hru vylepšit, nechte ho inspirovat se v ostatních online projektech a motivujte ho k prezentaci svého díla.

### **ZÁVĚR:**

Kreativita, vlastní grafický pohled, vlastnosti hry jsou důležitou součástí udržení motivace žáků při rozvíjení jejich algoritmického myšlení. Žák musí mít možnost představit vlastní vizi hry. Učitelova role se stále více a více stává rolí konzultanta.



## UKÁZKY PROJEKTŮ – INSPIRACE:

Název projektu	URL	Základní údaje o struktuře projektu
<b>Piano Tiles v1.6</b>	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/142674806/">https://scratch.mit.edu/projects/142674806/</a>  <p>Koncepce hry odpovídá standardně hře Piano Tiles. Hru tvoří 4 padající černé obdélníky na konkrétní písničku. Počítá se skóre při kliku myši na objekt. Zároveň si hra pamatuje nejvyšší skóre odehraných her.</p> <p>Zde se však oproti připravenému projektu nevyužívá klonování postav.</p>	<p>max. 4 jednoduché scénáře na postavě 15 postav (4x stejná postava padajícího obdélníků s obdobnými scénáři) 6 proměnných 2 seznamy 0 nových bloků</p> <p>Obtížný: *****</p>
<b>Piano Tiles</b> 	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/107580665/">https://scratch.mit.edu/projects/107580665/</a> <p>Koncepce hry odpovídá standardně hře, na začátku je vytvořena jednoduchá grafika před vstupem hry. V samotné hře však není doprovodná hudba. Neřeší se rychlost padajících objektů ani globální skóre.</p> <p>Zde se však oproti připravenému projektu nevyužívá klonování postav.</p>	<p>max. 6 jednoduchých scénářů na postavě 13 postav (7x stejná postava padajícího obdélníků s obdobnými scénáři) 1 proměnná 0 seznamů 0 nových bloků</p> <p>Obtížný: *****</p>



**Příloha: Tabulka s fázemi k rozstříhání a následnému seřazení**

vytvořit padající objekt (fungovat na přejetí objektu)	Klonování postavy Kulička	Změna pohybu po ose y	
vytvořit začátek a konec hry			
vytvořit další padající objekty			
počítat počet získaných bodů (skóre)			
zahrát tón u padajícího objektu			
fungovat na kliknutí myši			
nastavit zvýšení obtížnosti			
nastavit náhodné padání objektů			
nastavit přehrávání konkrétní melodie			



Název: Programování ve Scratch pro pokročilé: projekty pro 2. stupeň základní školy

Autoři: doc. RNDr. Miroslava Černochová, CSc.

PhDr. Petra Vaňková, Ph.D.

PhDr. Jiří Štípek, Ph.D.

Recenzent: Mgr. Michala Podrázská Tomková

Obálka: Mgr. Pavel Pfauser

Vydavatel: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta

Rok vydání: 2020

Místo vydání: Praha

Počet stran: 176 s.

Vydání: 1

ISBN: 978-80-7603-085-5