

## Metodický list pro robotickou pomůcku

---

### Téma:

**Od prvního programu po bludiště – výuka blokového programování s LEGO® Mindstorms EV3**

### Celková časová dotace:

4 × 45 minut (lze realizovat ve dvou blocích po dvou hodinách)

**Zařazení aktivity do RVP:** <https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2021/07/RVP-ZV-2021-zmeny.pdf>

### Očekávané výstupy aktivity dle RVP:

- I-9-2-01 – Žák po přečtení jednotlivých kroků algoritmu vysvětlí celý postup a určí problém, který je daným algoritmem řešen.
- I-9-2-02 rozdělí problém na jednotlivě řešitelné části a navrhne a popíše kroky k jejich řešení
- I-9-2-03 – Vybere z více možností vhodný algoritmus pro řešení problém a svůj výběr zdůvodní.
- I-9-2-05 – Žák v blokově orientovaném programovacím jazyce vytvoří přehledný program s ohledem na jeho možné důsledky, program vyzkouší a opraví chyby; používá opakování, větvení programu a proměnné.
- I-9-2-06 – Ověří správnost postupu, najde a opraví chybu v algoritmu.

**Cílené dimenze informatického myšlení:** Algoritmizace, rozhodování, ladění (debugging), optimalizace a interpretace výsledků

### Další vzdělávací cíle aktivity:

Afektivní: Žák spolupracuje ve dvojici, či malé skupince, sdílí strategie a diskutuje své postupy.

Psychomotorický: žák sestaví robota s čidlem, zapojí kabely, testuje jeho funkčnost.

Kognitivní: žák navrhne a ladí algoritmus s větvením, který reaguje na překážky v prostředí.

### Technologické a materiální zajištění:

- LEGO Mindstorms EV3 s nainstalovanou aplikací EV3 Classroom
  - Barevný, dotykový a ultrazvukový senzor
  - Notebook nebo tablet (1 na dvojici žáků)
  - Plocha pro jízdu robota (A1 podložka, bílá podložka)
  - Černá izolepa nebo páska pro vyznačení čáry
  - Bludiště z lepenky, krabic nebo pásky (chodby 25–30 cm)
  - Pracovní list pro žáka „Robot v bludišti“
-

## Průvodce aktivitou:

Cílem je, aby žáci postupně porozuměli principům blokového programování robota LEGO Mindstorms EV3 – od základního pohybu až po samostatnou orientaci v prostředí. Každá fáze rozvíjí konkrétní aspekt informatického myšlení: sekvenci, podmínku, cyklus a ladění. Učitel sleduje spolupráci ve dvojicích, podporuje diskusi, experimentování a zaznamenává efektivitu algoritmů.

## Popis aktivity:

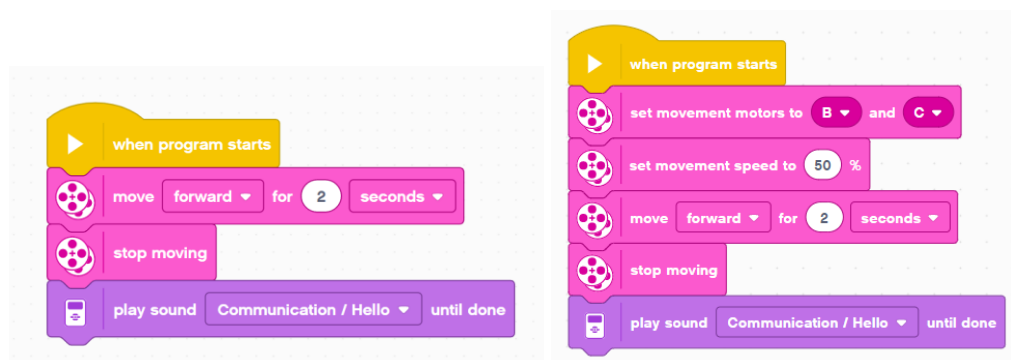
### 1. Úvod

Motivace žáků a představení robotické pomůcky. Učitel uvede aktivitu příběhem: „Představte si, že váš robot je průzkumník v labyrintu. Dokáže najít cestu, aniž by se srazil s překážkami?“

Žáci budou motivováni samotným ovládáním robota, možností uplatnit algoritmy v praxi a tím, že své projekty budou prezentovat.

### 2. Instruktaž

Učitel seznámí žáky s prostředím EV3 Classroom, kategoriemi bloků a principy blokového řízení. Připomene pojmy **sekvence**, **podmínka**, **cyklus**. Ukáže základní pohybový algoritmus:



Žáci se rozdělí do dvojic, obdrží robota, senzory a pracovní list. Každá dvojice robota **sestaví podle základního modelu** (např. s ultrazvukovým senzorem vpředu) a otestuje jeho funkčnost.

## Časový plán aktivit

Hodina	Název aktivity	Obsah a cíle	Pomůcky
1. hodina	Seznámení s prostředím EV3 Classroom	Žáci se seznámí s prostředím, bloky a vytvoří první program (vpřed, zastavení, zvuk). Porozumějí sekvencím a příkazům.	PC / tablet s EV3 Classroom, robot EV3
2. hodina	Robot jede po čáře	Žáci použijí barevný senzor a naprogramují robota, aby sledoval černou čáru pomocí kmitavého (oscilačního) řízení. Procvičí použití podmínky if–else a experimentují s rychlostí a délkou čekání.	Barevný senzor, černá páska, podložka
3. hodina	Robot se vyhýbá překážkám	Pomocí ultrazvukového senzoru žáci vytvoří algoritmus, který reaguje na překážku. Učí se využít cyklus <i>forever</i> a ladí chování robota.	Ultrazvukový senzor, překážky
4. hodina	Robot projede bludištěm	Závěrečná projektová aktivita – kombinace znalostí z předchozích hodin. Reflexe, sdílení a prezentace.	Bludiště, pracovní list

### 3. Vlastní aktivita žáka

Žáci pracují ve dvojicích a postupně řeší čtyři úkoly. Každý úkol obsahuje:

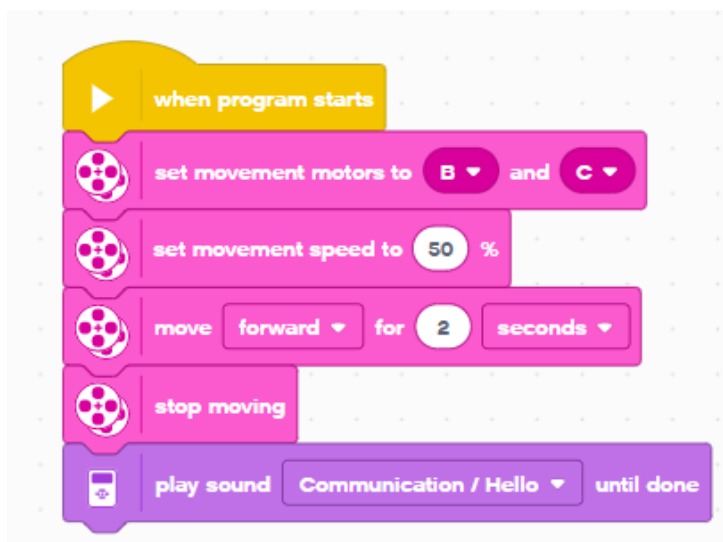
1. **Zadání a cíl**
2. **Návrh algoritmu (do pracovního listu)**
3. **Sestavení a zapojení robota**
4. **Programování a testování**
5. **Reflexi výsledků**

#### 1. Sestavení robota





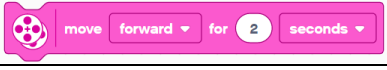

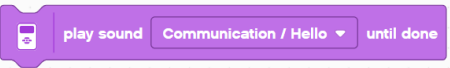
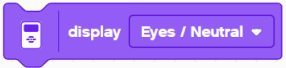
#### 2. Seznámení s prostředím EV3

Žáci vytvoří jednoduchý program, v němž robot jede vpřed, zastaví a přehraje zvuk. Diskutují, jak se mění výsledek při úpravě pořadí bloků.



Vysvětlení bloků:

Blok	Funkce
	Spustí program po kliknutí na „Start“.
	Definuje, které motory ovládají kola robota.

Blok	Funkce
	Nastaví rychlost pohybu robota.
	Robot pojede vpřed 2 sekundy.
	Zastaví pohyb motorů.
	Přehrává zvuk „Hello“ z interní knihovny.
	Zobrazí text na displeji robota.

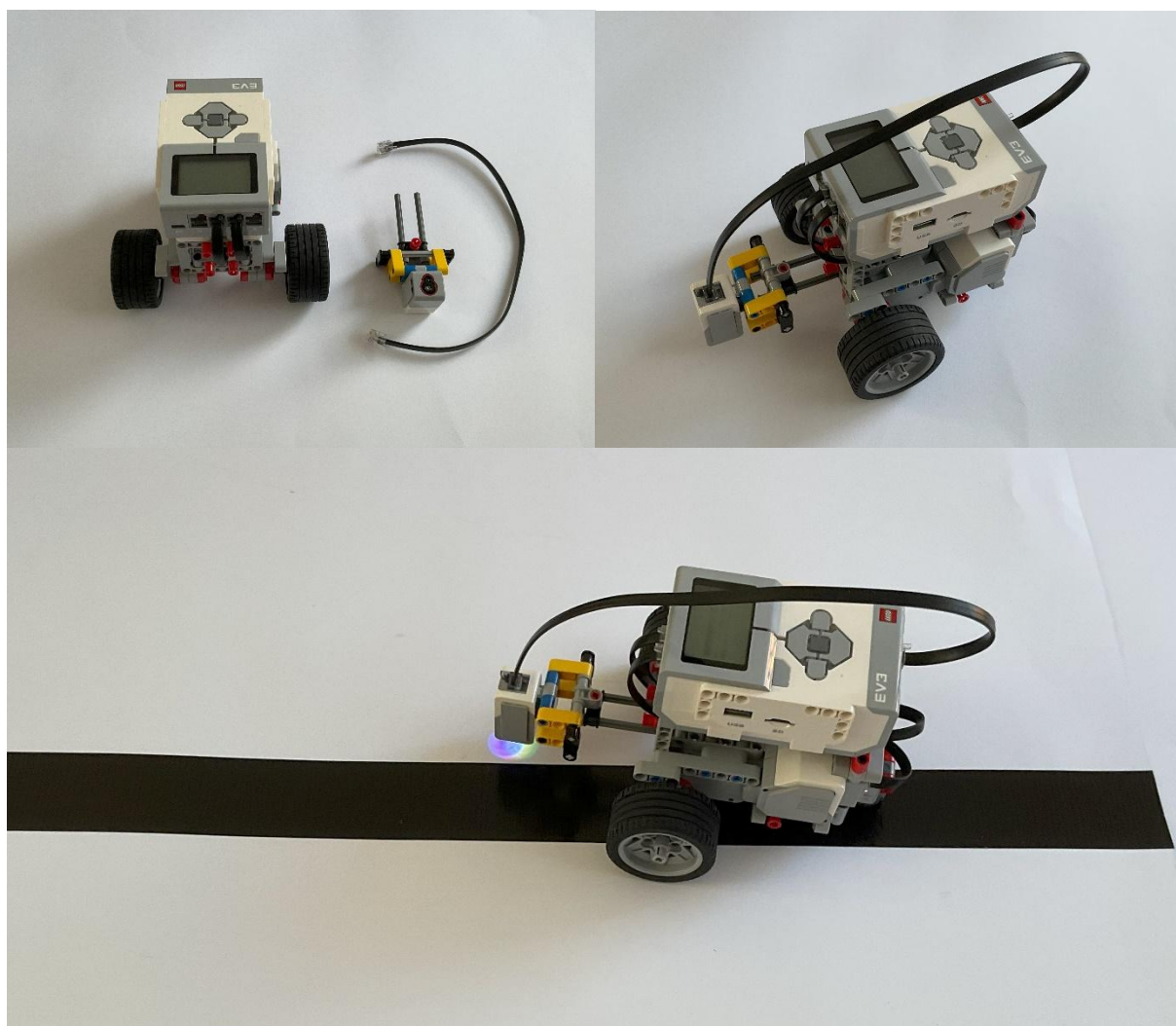
#### Didaktická poznámka:

Žáci pochopí princip sekvence – robot vykonává příkazy v pořadí.

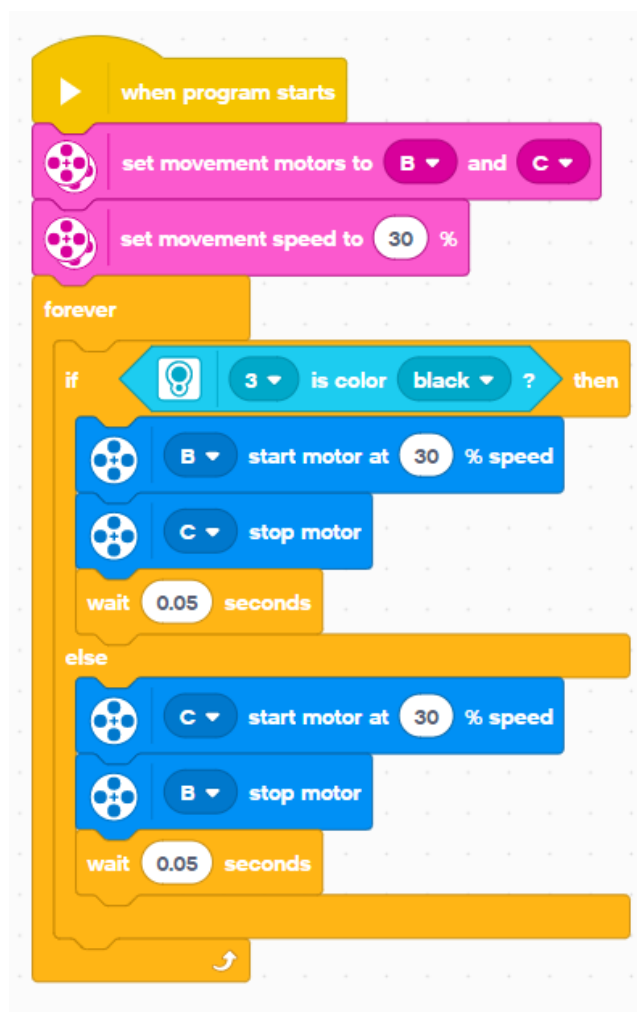
Mohou měnit délku, rychlost nebo přidat jiné zvuky pro experimentování

#### 3. Robot jede po čáře

Žáci použijí barevný senzor k rozpoznání černé čáry a naprogramují robota, aby ji sledoval pomocí jednoduchého kmitavého pohybu. Podle toho, zda senzor vidí černou nebo bílou, robot střídavě zatáčí doleva či doprava.



*Ukázka algoritmu:*




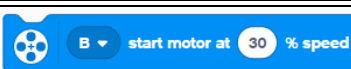


Program využívá jeden barevný senzor v režimu COLOR a řídí motory B a C odděleně. Robot se otáčí kolem jednoho kola podle toho, zda senzor vidí černou nebo bílou.

Schéma jasně ukazuje střídavé spouštění levého/právého motoru: typická oscilace (kmitání) robota kolem černé čáry.

*Vysvětlení bloků:*

Blok	Funkce
	Spustí program po kliknutí na Start.
	Definuje motory pro pohyb robota.
	Nastaví rychlost řízení motorů.
	Opakuje řízení senzoru a motorů nepřetržitě.
	Zjistí, zda je pod senzorem černá (čára).



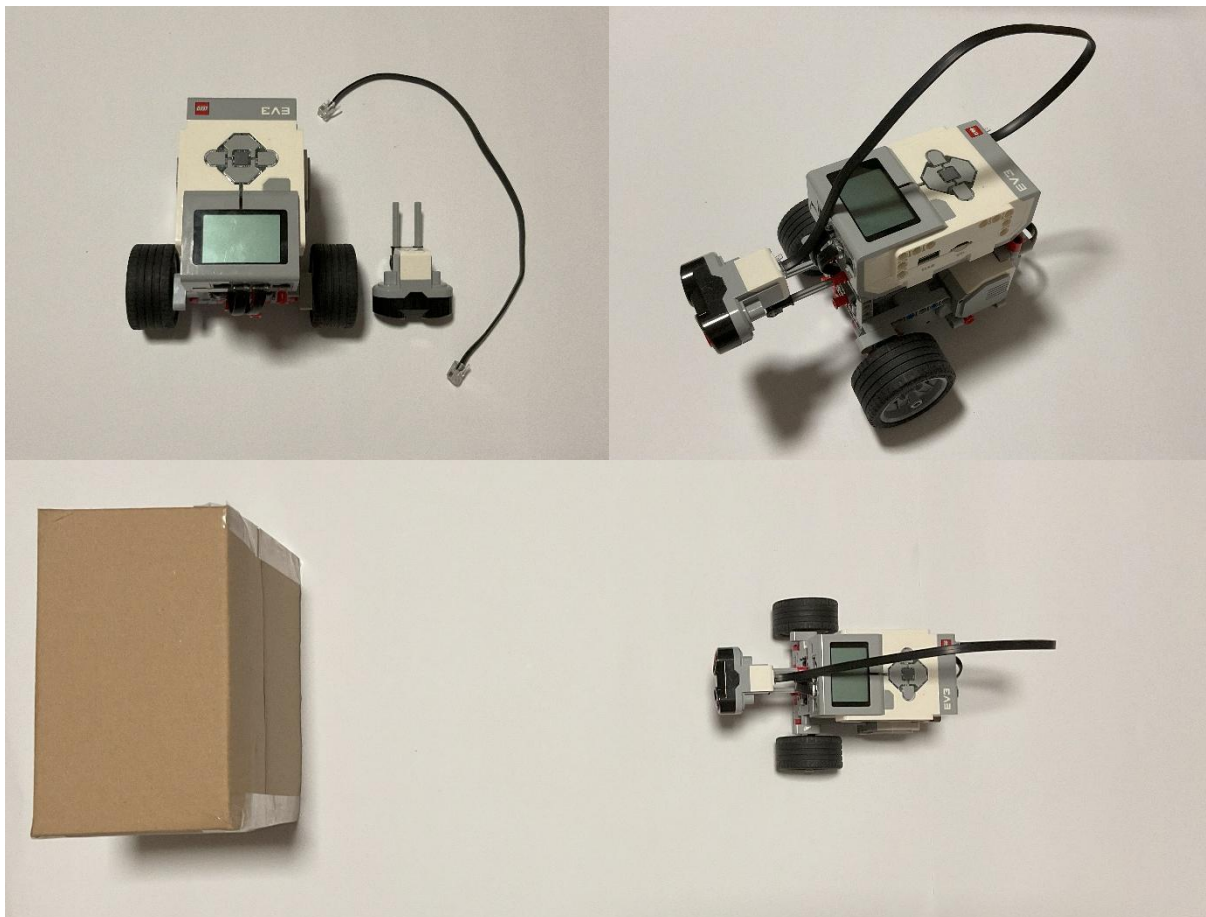
Blok	Funkce
	Spustí pravý motor (robot zatočí doprava).
	Zastaví levý motor.
	Spustí levý motor (robot zatočí doleva).
	Zastaví pravý motor.
	Stabilizuje kmitavý pohyb robota.

#### Didaktická poznámka:

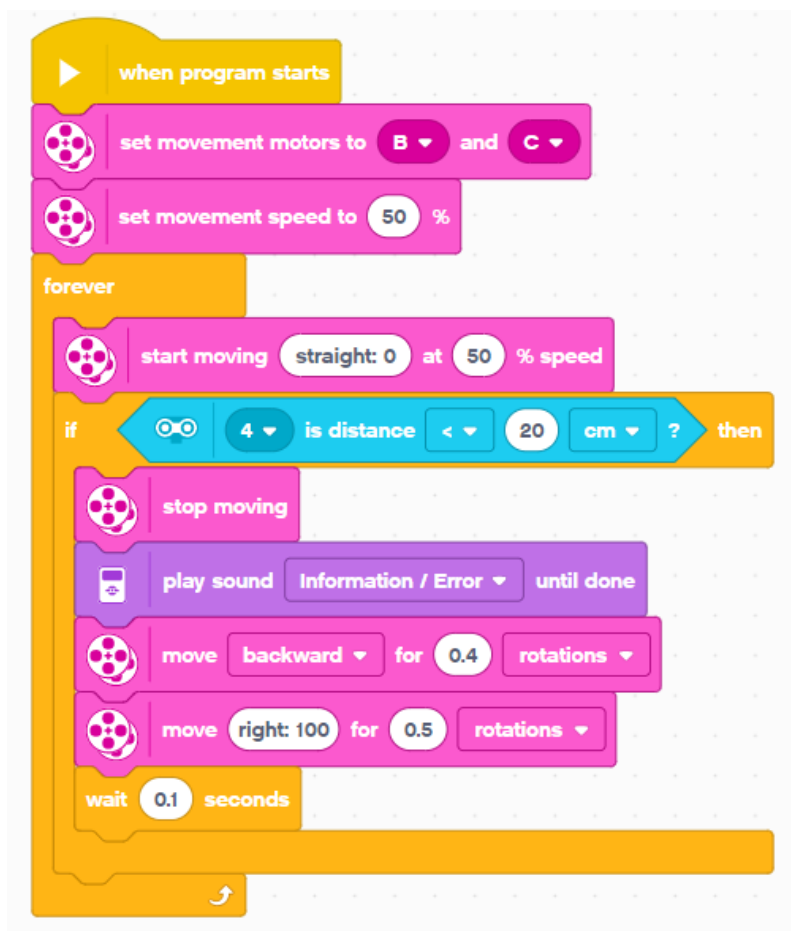
- Robot využívá jednoduché kmitání kolem čáry (oscilační řízení).
- Menší hodnota wait vede k přesnějšímu, ale „živějšímu“ pohybu.
- Pokud robot ztrácí čáru, doporučujeme:
  - snížit rychlost (20–25 %)
  - zmenšit čekání (0.03–0.05 s)
  - začít sledovat od okraje čáry, ne od středu.

#### 4. Robot se vyhýbá překážkám





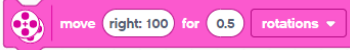

Robot jede vpřed a při detekci překážky zastaví, couvne a otočí se. Žáci upravují parametry pro lepší chování robota.



Ukázka algoritmu:



Vysvětlení bloků:

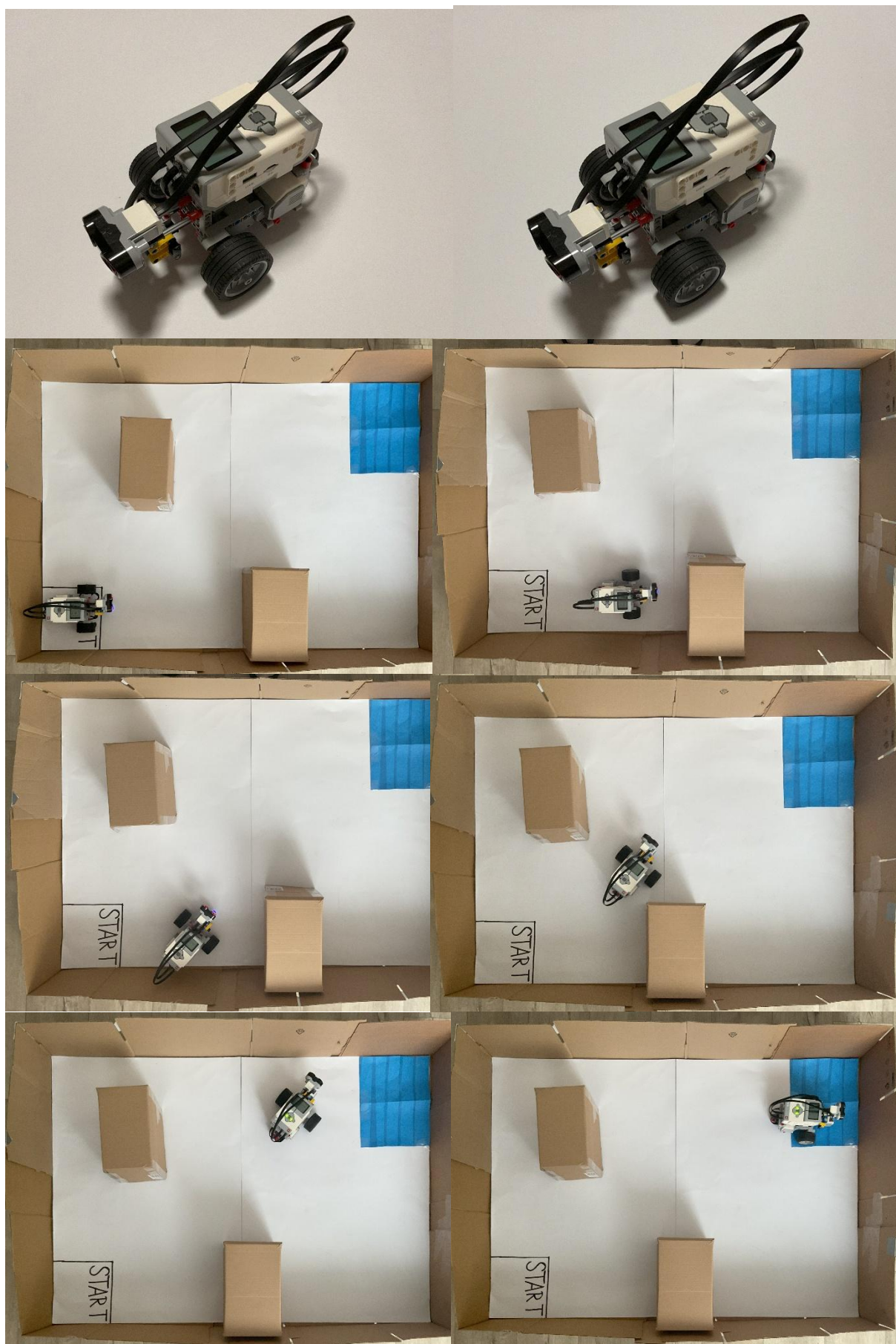
Blok	Funkce
	Kontroluje vzdálenost překážky před robotem.
	Robot se trvale pohybuje vpřed.
	Okamžitě zastaví pohyb.
	Couvne o krátkou vzdálenost.
	Otočí doprava (steering = 100).
	Krátká pauza před opakováním cyklu.

Didaktická poznámka:

- Program využívá princip **podmíněného větvení**.
- Vysvětlí žákům rozdíl mezi **příkazem** a **reakcí na senzor**
- Žáci zkouší různé hodnoty (rotations, prahová vzdálenost), čímž rozvíjejí ladění algoritmu.

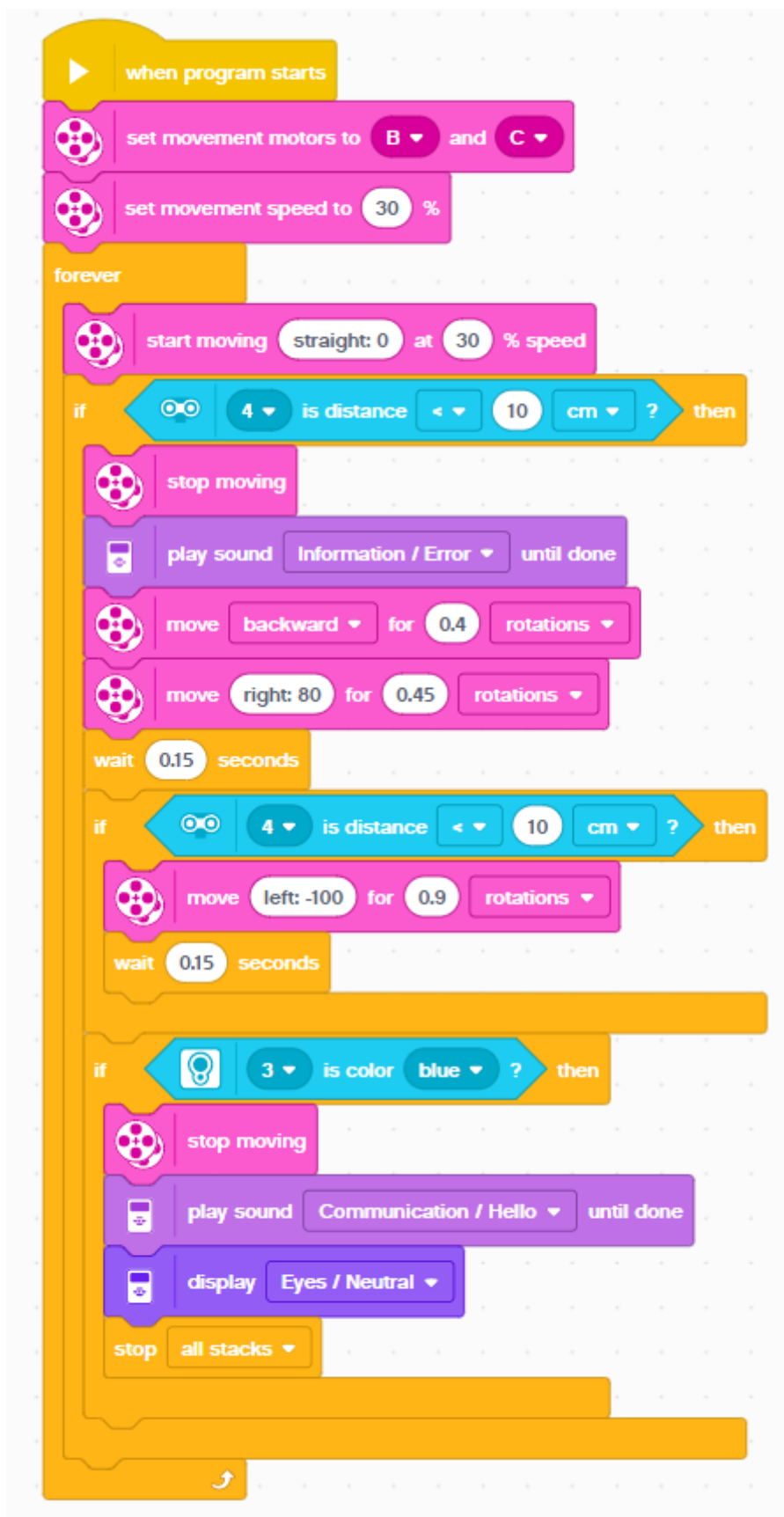
### 5. Robot projede bludištěm

Závěrečná projektová činnost: robot má samostatně projet jednoduché bludiště. Žáci kombinují znalosti z předchozích úloh a upravují strategii podle výsledků.





*Ukázka algoritmu:*



Pokročilejší žáci mohou přidat proměnnou pro počítání odboček nebo strategii „drž se pravé stěny“.

Vysvětlení bloků:

Blok	Funkce
	Určuje, že překážka je příliš blízko.
	Krátká otočka doprava (pokud překážka vepředu).
	Větší otočka doleva – když je i doprava blokována.
	Zjistí, zda robot dojel na modrou cílovou barvu.
	Zobrazí nápis „Goal!“ na displeji robota.
	Ukončí celý program.

Didaktická poznámka:

Tento program už má základy algoritmu pro bludiště (náhodné vyhýbání).

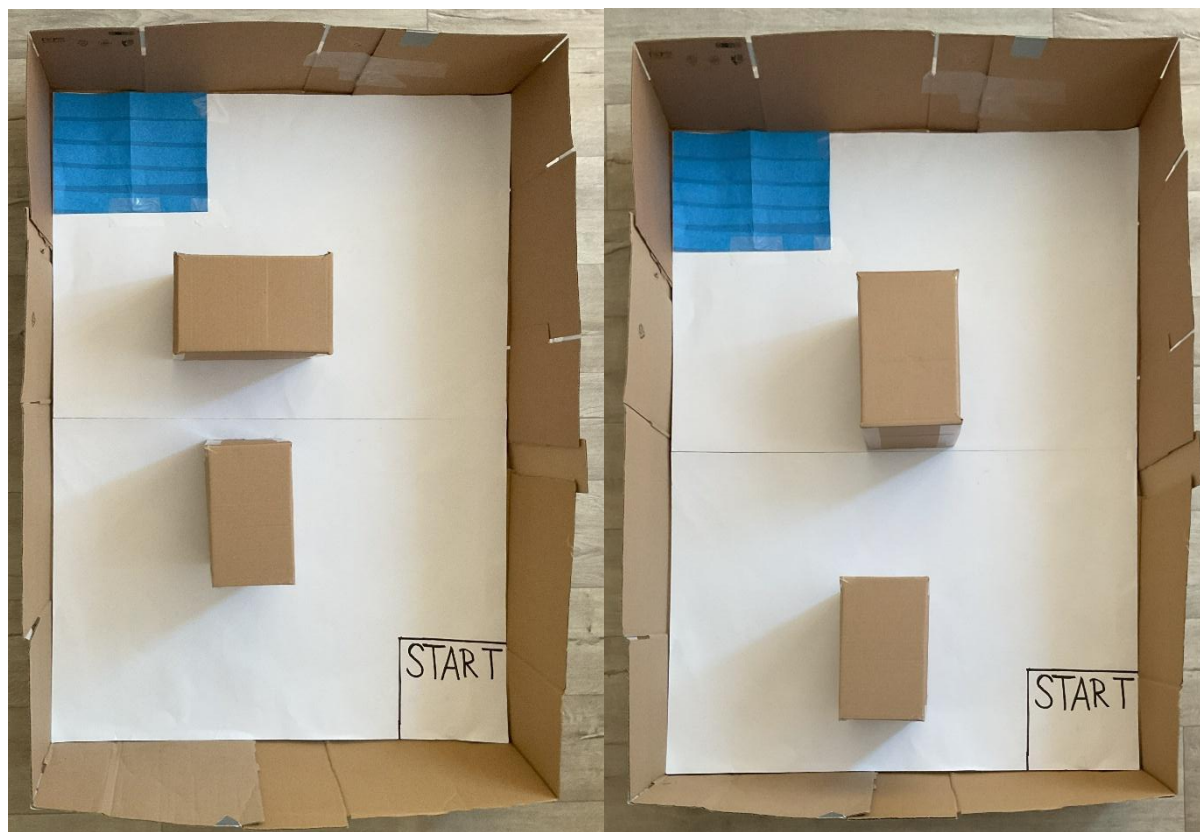
Žáci mohou dále vylepšovat – např. přidat počítání kroků, gyroskop pro přesné otočky nebo uložení směru pohybu.

Náhled bludiště (mapa)

Bludiště lze postavit z lepenkových přepážek.

Doporučený tvar: jednoduché „L“ s jednou slepou uličkou.

Příklad (textová mapa, šířka chodby cca 25–30 cm):



#### 4. Závěr

Žáci si osvojili principy blokového programování od základního pohybu po řízení robota v bludišti.

Učili se chybami, zkoušeli různé strategie a reflektovali svou práci, čímž rozvíjeli své digitální i sociální kompetence.