

1 Automatizované sladkovodné akvárium

Akvárium je malé vodné prostredie, ktoré si môžeme vytvoriť doma. Väčšinou ho naplníme sladkou vodou a umiestnime doň rôzne vodné živočíchy, hlavne rybičky. Aby sa im dobre darilo, musíme sa o akvárium starať.

Na začiatok potrebujeme:

- akvárium (sklenenú nádobu),
- filter (na čistenie vody),
- ohrievač (na udržiavanie správnej teploty),
- osvetlenie,
- teplomer,
- štrk alebo piesok na dno,
- rastlinky (ideálne živé),
- dekorácie (kamene, samorasty a podobne)
- krmivo pre rybičky.

Vhodné vodné živočíchy do sladkovodného akvária sú:

- ryby (napríklad gupky, neónky, mečúne),
- slimáky (napríklad kotulky alebo ampulárie),
- krevety (napríklad Neocaridina).

Pre začiatočníkov sú ideálne tieto druhy rýb:

- **Gupky** – farebné, nenáročné, ľahko sa rozmnožujú,
- **Neónky** – malé rybičky so svietiacim pásikom,
- **Mečúne** – živorodky, ktoré dobre znášajú rôzne podmienky,
- **Pancierničky** – malé rybky, ktoré čistia dno akvária.
- **Prísavníky** – ryby vhodné na čistenie akvária od rias na skle a povrchoch.

Dôležité je vedieť, že rybičky potrebujú stabilné prostredie – čistú vodu, vhodnú teplotu a pravidelnú starostlivosť.

1.1 Výber akvária a akváriovej techniky

1. Výber akvária

- Pri výbere akvária je potrebné brať do úvahy:
 - Veľkosť akvária: čím je akvárium väčšie, tým je menej častá údržba. Veľké akvárium si ľahšie udržuje rovnováhu. Môžeš doň dať viac a väčšie ryby ako do malého. Je však drahšie a aj jeho údržba je drahšia.
 - Typ skla akvária. Buď si vyberieš klasické sklo, ktoré má mierne zelený odtieň a pri lepenom akváriu sú spoje lepené väčšinou tmavým silikónom (nie každému sa to páči). Alebo si vyberieš optiwhite sklo, ktoré je úplne číre, hrany akvária sú lepené priehľadným silikónom a pri osvetlení akvária z hora „svietia“. Optiwhite sklo vytvára dojem, že v akváriu nieje voda. Toto sklo je však drahšie.



Obrázok 1 Optiwhite a bežné sklo. Zdroj: <https://klaas24.ee/en/product/optiwhite-klaas-eriti-kirgas-klaas/>

2. Filtrácia

- Odstraňuje nečistoty a škodlivé látky z vody v akváriu.
- Poznáme 3 typy filtrov:
 - Vnútorň filter, je vhodný do menších a menej náročných akvárií. Umiestňuje sa do vnútra akvária a treba ho častejšie čistiť. Umiestnenie v akváriu nemusí byť estetické.
 - Vonkajší filter, je vhodný do veľkých akvárií alebo pre náročné druhy rýb. Je umiestnený vedľa akvária (alebo v skrinke pod akváriom). V akváriu je s neho vidieť iba časť ktorou filter nasáva vodu a časť s ktorej vodu filter vypúšťa. Do vonkajšieho filtra sa môžu umiestniť aj špeciálne filtračné média, ktoré udržiavajú vodu dlhšie čistú a priehľadnú. Čistenie vonkajšieho filtra je menej časté ako vnútorného, jeho cena je však vyššia.

- Závesný filter, je kombináciou vnútorného a vonkajšieho filtra. Zavesí sa na hranu akvária a visí na jeho zadnej strane. Je výkonnejší ako vnútorný, ale menej výkonný ako vonkajší filter. Tiež sa do neho môžu umiestniť špeciálne filtračné média, ktoré zvýšia kvalitu filtrácie. Nie však v takom objeme ako vo vonkajšom filtri. (invitalshop.sk, 2024)



Obrázok 2 Vonkajší, závesný a vnútorný filter. Zdroj: (<https://www.shrimp.sk/akvariove-filtre>)

3. Ohrievač

- Zabezpečuje stálu teplotu vody pre akváriových živočíchov. Je to potrebné najmä v zimných mesiacoch. Väčšina rýb potrebuje stabilnú teplotu v rozmedzí 22 - 26°C. Nižšia, alebo vyššia teplota im môže ublížiť.
- Ohrievač má v sebe zabudovaný termostat, ktorý sa po dosiahnutí zvolenej teploty sám vypne a keď teplota klesne pod stanovenú hranicu, opäť sa zapne. Týmto spôsobom sa teplota udržiava na zvolenej hodnote.
- Pri výbere ohrievača je dôležitý jeho výkon. Udáva sa vo wattoch (W). Čím je výkon vyšší, tým rýchlejšie sa voda zohreje. V domácich podmienkach, kde sa aj cez zimu normálne kúri, však nieje potrebné kupovať ohrievač s veľkým výkonom. Ak má ohrievač veľký výkon, je aj jeho rozmer veľký a nemusí sa zmestiť do akvária, alebo bude pôsobiť neesteticky. (invitalshop.sk, 2024)



Obrázok 3 Ohrievač do akvária, rôznych veľkosti a výkonov. Zdroj: <https://akvarioverastliny.sk/diversa-thermo-plus-150w-ohrievac-do-akvaria/p666379>

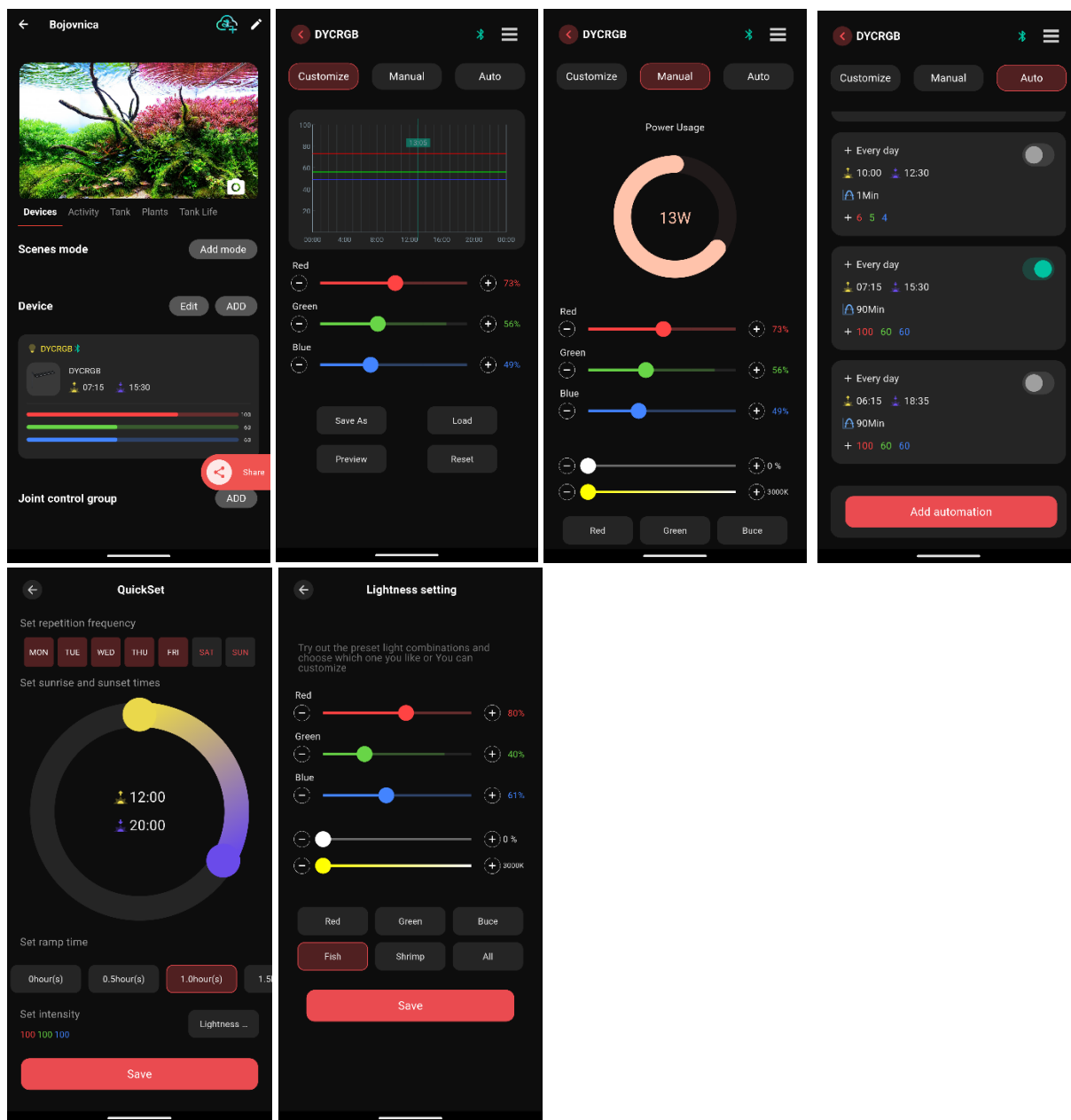
4. Osvetlenie

- Zabezpečuje osvetlenie rýb a rast rastlín. Bez osvetlenia by rastliny v akváriu vyhynuli. V interiérových podmienkach, môžeme pomocou osvetlenia simulovať priebeh celého dňa.
- Hlavným parametrom pri výbere svetla je jeho výkon. Výkon sa udáva vo wattoch (W). Čím je v akváriu viac a náročnejších rastlín (napríklad červené rastliny) tým je potrebný vyšší svetelný výkon. Dnes sa používa prevažne osvetlenie s LED technológiou.
- Ak v akváriu chováte cichlidy (dravé ryby, ktoré ničia väčšinu rastlín a preto v akváriu je len minimum rastlín, alebo v ňom nie sú žiadne rastliny) stačí osvetlenie o výkone 0,1 W/l.
- Pre bežné akvária sa používa osvetlenie s výkonom od 0,15 W/l do 0,25 W/l.
- Rastlinné akvária, ktoré potrebujú najviac svetla potrebujú osvetlenie s výkonom od 0,25 - 0,5 W/l. (invitalshop.sk, 2024)



Obrázok 4 Svetlo pre akvárium. Zdroj: <https://www.akvaland.sk/chihiros-led-c-ii-20-36cm-16w-s-kontrolerom/>

- Profesionálne akváriové osvetlenie je tiež riadené pomocou mikrokontroléra. Na obrázkoch nižšie je zobrazené prostredie aplikácie, pomocou ktorej sa svetlo ovláda a nastavuje.
- V aplikácii vieme ovládať niekoľko svetiel, tieto svetlá komunikujú s mobilnou aplikáciou pomocou bluetooth rozhrania v smartfóne. V aplikácii si vieme prispôbiť rôzne nastavenia svetla (jednotlivé farby: červená, zelená, modrá). Tiež vieme nastaviť v manuálnom režime intenzitu jednotlivých farieb, ale aj celkovú intenzitu osvetlenia, alebo farebnú teplotu. Zároveň vidíme aj aktuálnu spotrebu svetla vo Wattoch.
- Ďalšou možnosťou (spodný rad v obrázku nižšie) je automatické nastavenie svetla. Kde vieme nastaviť čas od kedy do kedy bude svetlo svietiť, simuláciu svitania a západu slnka. Simulácia svitania urobí to, že svetlo sa postupne za zvolený čas rozsvieti z vypnutého stavu na maximálnu úroveň jasů za nami zvolený čas. Pri simulácii západu slnka je to naopak, svetlo s maximálneho jasů sa postupne vypne za zvolený čas.
- Poslednou možnosťou je výber predvolených režimov osvetlenia akvária, ktoré naprogramoval výrobca a sú vhodné napríklad na krajšie vyfarbenie rýb, kreviet, alebo rastlín.



Obrázok 5 Možnosti nastavenia osvetlenia v aplikácii. Profesionálne riešenie.

5. Automatické kŕmenie

- Zabezpečuje pravidelné kŕmenie rýb počas neprítomnosti majiteľa akvária. Napríklad v prípade odcestovania na dovolenku.
- Je niekoľko typov automatických kŕmidiel. Rozdeľujú sa najmä podľa toho či je stačí ryby kŕmiť jedným druhom krmiva, alebo je potrebných viac druhov krmiva.
- Automatické kŕmidlá umožňujú nastaviť čas kedy sa má kŕmiť, frekvencia kŕmenia aj veľkosť kŕmnej dávky.



Obrázok 6 Automatické krmidlo. Zdroj : <https://www.invitalshop.sk/graesslin-rondomatic-400>

1.2 Výber rýb a iných živočíchov do akvária

Akvárium nie je len sklenená nádrž s vodou – je to **živý ekosystém**, v ktorom musia všetky jeho obyvateľky a obyvatelia spolu harmonicky fungovať. Aby sme vytvorili zdravé, estetické a zaujímavé prostredie, je veľmi dôležité **zvoliť správne druhy rýb, slimákov, kreviet či iných živočíchov**.

Nie každá ryбка sa hodí do každého akvária. Niektoré druhy sú mierumilovné a spoločenské, iné zasa teritoriálne a bojovné. Niektoré potrebujú veľa priestoru, iné si vystačia aj s malým akváriom. A niektoré druhy – ako napríklad slimáky a krevety – pomáhajú udržiavať čistotu a rovnováhu.

V tejto kapitole sa naučíme:

- ako vyberať živočíchov do akvária podľa ich potrieb a správania,
- ktoré druhy sa navzájom znášajú,
- a prečo je dôležité myslieť na **ekologickú rovnováhu v akváriu**.

Cieľom nie je len mať pekné akvárium, ale aj vytvoriť **životaschopné prostredie**, v ktorom sa budú ryby a iní živočíchy cítiť dobre.

Spoločenské ryby – kamaráti v akváriu

Niektoré ryby sú **mierumilovné** a dobre znášajú spoločnosť iných druhov. Sú ideálne do **spoločenských akvárií**, kde žije viac druhov spolu.

Príklady spoločenských rýb:

- **Gupky** – farebné, živorodé rybky vhodné aj pre začiatočníkov
- **Neónky** – malé húfové ryby s neónovým pásom
- **Mečúne** – aktívne a pestré, vhodné do väčších nádrží
- **Pancierničky** – ryby žijúce pri dne, veľmi mierumilovné

✦ **Pozor:** Aj spoločenské ryby potrebujú dostatok priestoru a úkrytov, aby sa cítili bezpečne.

Teritoriálne a agresívnejšie ryby – krásne, ale náročnejšie

Niektoré ryby si strážia svoje územie a môžu byť **útočné voči iným** – najmä samce rovnakého druhu.

Príklady:

- **Bojovnica pestrá (Betta splendens)** – samci sa nesmú držať spolu
- **Cichlidy** – (napr. africké druhy) sú krásne, ale často neznášanlivé
- **Sumčeky rodu Synodontis** – môžu byť nočné a teritoriálne

✦ **Odporúčanie:** Tieto druhy chovať buď osamote, alebo s opatrným výberom spolubývajúcich.

Čističe dna a rias – pomocníci ekosystému

Niektoré ryby a bezstavovce pomáhajú udržiavať akvárium čisté – požírajú zvyšky potravy, odumreté časti rastlín a riasy.

🔪 Príklady užitočných druhov:

- **Pancierníky (Corydoras)** – čistia dno a sú veľmi priateľské
- **Prísavníky (Ancistrus, Otocinclus)** – zbierajú riasy zo skla a dekorácií
- **Slimáky (kotuľka, neritina)** – zoškrabávajú riasy a rozkladajú zvyšky
- **Krevety (Neocaridina, napr. Bloody Mary)** – jemní čističi biofilmu a zvyškov

✦ **Výhoda:** Znižujú množstvo odpadu, podporujú rovnováhu, a zároveň sú zaujímavé na pozorovanie.

Nevhodné kombinácie – keď to nefunguje

Nie všetky ryby sa znášajú. Kombinovanie nevhodných druhov môže viesť k:

- stresu alebo zraneniam,
- úhynu slabších jedincov,
- znečisteniu vody v dôsledku nadmerného odpadu.

Príklady problémových kombinácií:

- Bojovnica + iný samček bojovnice ❌
- Pomalé ryby + agresívne cichlidy ❌
- Krevety + dravé ryby (napr. skaláre) ❌

 **Dôležité:** Pred kúpou nového druhu si vždy over, či je vhodný k tým, ktoré už máš.

Zásady pri výbere obyvateľov akvária

 Pred založením akvária, je potrebné zvážiť:

- 🌐 **Aké druhy chceme chovať?** (podľa veľkosti, správania, nárokov)
- 💧 **Aké majú požiadavky na vodu?** (teplota, pH, tvrdosť)
- 🌿 **Majú sa kde skrývať?** (rastliny, úkryty, jaskynky)
- 🧼 **Kto bude akvárium udržiavať?** (čistenie, výmena vody)

1.2.1 Gupky – farebné hviezdy akvária

Gupky (latinsky *Poecilia reticulata*) sú malé, živorodé rybičky, ktoré patria medzi najobľúbenejšie druhy v domácich akváriách. Pochádzajú z Južnej Ameriky, kde žijú v riekach, potokoch a tichých zátokách. Vďaka svojej pestrofarebnosti, nenáročnosti a zaujímavému správaniu si získali srdcia akvaristov na celom svete.



Obrázok 7 Samec a samica gupky. Zdroj: chatgpt.com

Ako gupky vyzerajú?

Gupky sú malé – samičky dorastajú do 5 – 6 cm, samčeky bývajú menšie, asi 3 – 4 cm. Samčeky sú pestrejšie a majú výrazné plutvy, zatiaľ čo samičky sú väčšie, s kratšou plutvou a menej výrazným sfarbením.

- **Farby samčekov:** modrá, červená, oranžová, žltá, dúhová...
- **Tvar plutiev:** niektoré gupky majú dlhé chvosty ako vejár, iné zas krátke a okrúhle.

Ako sa správajú?

Gupky sú veľmi spoločenské a mierumilovné rybky. Rady plávajú v skupinkách a zriedka medzi sebou bojujú. Keď ich pozorujeme v akváriu, môžeme vidieť, ako samčekovia „tancujú“ okolo samičiek – snažia sa ich zaujať pestrými farbami.

Zaujímavosť: Gupky rodia živé mláďatá

Gupky sú **živorodky** – nekladú vajčka ako iné ryby, ale rovno rodia malé rybičky. Tie sú hneď po narodení samostatné a dokážu plávať. Jedna samička môže porodiť 20 až 50 mladých rybičiek naraz!

🐟 Gupky sa dokážu rozmnožovať veľmi rýchlo – preto je dobré rozmnožovanie v akváriu kontrolovať.

Starostlivosť o gupky

Gupky sú vhodné aj pre začiatočníkov. Tu je niekoľko základných podmienok pre ich spokojný život:

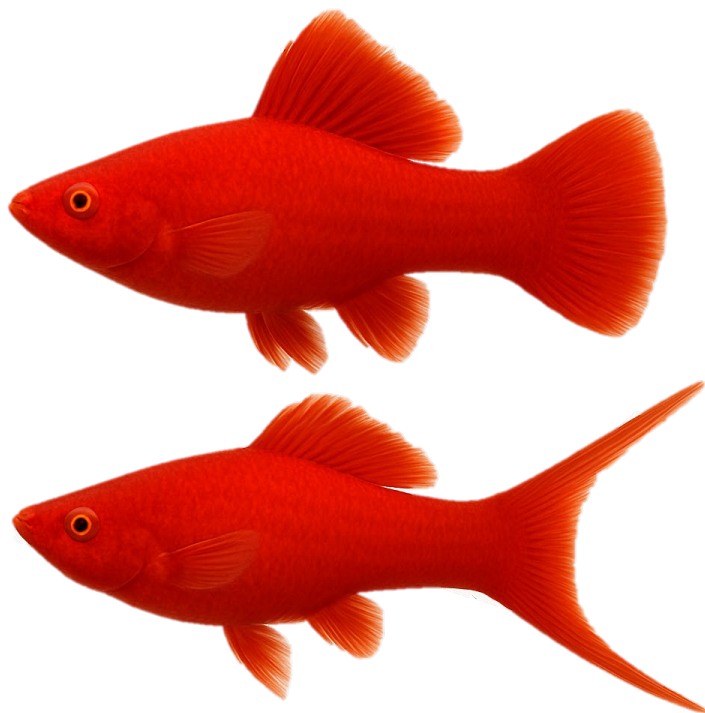
Potreba	Odporúčanie
Veľkosť akvária	minimálne 40 litrov pre skupinku 6 – 8 rýb
Teplota vody	22 – 26 °C
Filtrácia	áno, udržiava vodu čistú
Kŕmenie	1–2× denne – kvalitné krmivo pre akváriové ryby
Svetlo	8–10 hodín denne
Rastliny	odporúčané – poskytujú úkryt aj kyslík

(shrimp.sk, 2024)

1.2.2 Mečúň viedenský – elegán s mečom

Mečúň viedenský je zaujímavá akváriová ryбка, ktorú si hneď zapamätáte podľa jej dlhého chvosta pripomínajúceho **meč** – práve podľa neho dostala svoje meno. Latinsky sa volá *Xiphophorus hellerii*, a pochádza z riečnych oblastí **Strednej Ameriky** (Mexiko, Honduras, Guatemala). Dnes existuje množstvo farebných chovných foriem, z ktorých je **viedenský typ** jedným z najznámejších.

Ako vyzerá mečúň viedenský?



Obrázok 8 Mečúň viedenský samica a samec. Zdroj: chatgpt.com

Mečúň viedenský má predĺžené, elegantné telo a výrazný „meč“ – výrastok na dolnej časti chvostovej plutvy, ktorý majú iba samčekovia.

- **Farba:** najčastejšie oranžová až červeno-oranžová s jemnými odleskami.
- **Dĺžka tela:** samčeka 10–12 cm, samičky bývajú o niečo väčšie, ale bez meča.
- **Zvláštnosť:** samček sa dá rozpoznať aj podľa špeciálne upravenej análnej plutvy – gonopódia, ktorým oplodňuje samičku.

Ako sa správajú?

Mečúne sú živé, aktívne ryby. Rady plávajú v skupinách a sú známe svojou **zvedavosťou** a **sút'áživým správaním**. Samčekovia si občas navzájom „zmerajú sily“, ale zvyčajne bez zranení.

 **Zaujímavosť:** Mečúne môžu skákať z vody! Preto treba mať na akváriu **kryt** alebo **viečko**.

Živorodky ako gupky

Rovnako ako gupky, aj mečúne patria medzi **živorodé ryby**. To znamená, že samičky rodia živé mláďatá. Každých 4–6 týždňov môže samička porodiť 30–70 malých mečúňov.

🐟 **Starostlivosť o mladé rybky:** Po narodení by mali byť oddelené – samička ich môže zjesť.

Starostlivosť o mečúňa viedenského

Potreba	Odporúčanie
Veľkosť akvária	aspoň 60 litrov pre skupinu 5–6 jedincov
Teplota vody	24 – 28 °C
Kvalita vody	čistá, s pravidelnou výmenou časti vody
Krmenie	1–2× denne – vločky, granule, mrazené aj rastlinné krmivo
Svetlo a rastliny	milujú rastliny na skrývanie a pokojné miesta
Spolubývajúci	vhodné sú mierumilovné ryby ako gupky, molly, platy

(shrimp.sk, 2024)

1.2.3 Neónka červená – svetielko pralesa

Neónky červené pochádzajú z hlbokých a tmavých vôd amazonského dažďového pralesa – najmä z povodia **riek Orinoko a Rio Negro** v Južnej Amerike. V ich prirodzenom prostredí je veľmi málo svetla a voda je zafarbená koreňmi stromov dohneda. Práve preto majú neónky svoje typické žiarivé farby – aby sa navzájom videli.

Ako vyzerá neónka červená?



Obrázok 9 Neónka červená Zdroj: chatgpt.com

Tieto rybičky sú malé a štíhle, s dĺžkou **do 5 cm**. Ich telo má výrazný **modrý neónový pás**, ktorý prechádza od hlavy až po polovicu tela. Spodná časť je zafarbená **jasne červenou farbou** – od stredu tela až po chvost.

🎨 **Sfarbenie:** modro-červené „svetielko“, ktoré žiari aj v tlmenom svetle.

👁️ **Zvláštnosť:** farby neónky slabnú, keď spí alebo sa bojí – vtedy môžeme pozorovať zmeny ich správania.

Ako sa správajú?

Neónky sú **plaché a mierumilovné ryby**, ktoré sa najlepšie cítia v skupine aspoň 8 – 10 jedincov. Plávajú spolu ako malá húfová škola, čo pôsobí veľmi elegantne.

🐟 **Húfové správanie:** chráni ich pred predátormi a pomáha im orientovať sa v prostredí.

❌ **Nevhodné do nádrží s agresívnymi rybami** – mohli by ich vystrašiť alebo poškodiť.

Zaujímavosti o živote neóniek

- Sú to **vajcorodé ryby** – na rozdiel od gupiek či mečúňov neónky kladú vajíčka.
- V prírode sa rozmnožujú v dažďovom období, keď stúpne hladina vody.
- V akváriových podmienkach sa rozmnožujú veľmi zriedkavo a len pri špeciálnej starostlivosti.

Starostlivosť o neónky červené

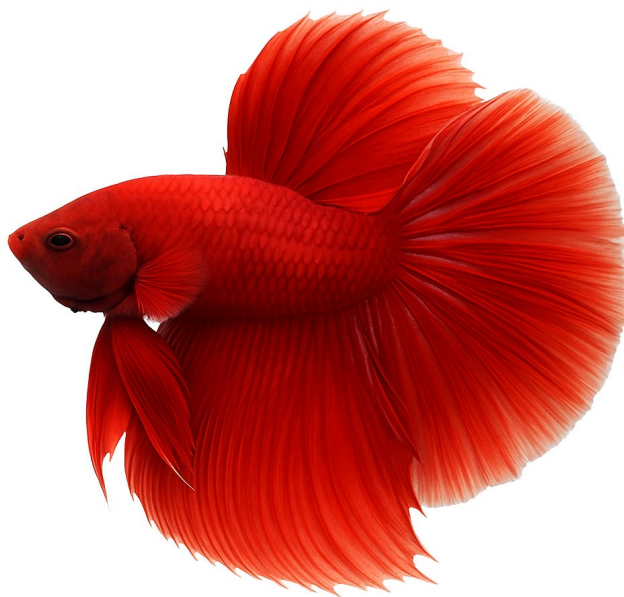
Potreba	Odporúčanie
Veľkosť akvária	min. 50 litrov pre skupinku 10 neóniek
Teplota vody	23 – 27 °C
Svetlo	tlmené, ideálne aj s plávajúcimi rastlinami
Kvalita vody	mäkká, mierne kyslá (pH 5,5 – 6,5)
Kŕmenie	drobné vločky, mikrogranule, mrazený plankton
Spolubývajúci	pokojné ryby – napr. gupky, pancierničky, otíci

(shrimp.sk, 2024)

1.2.4 Bojovnica pestrá – krásavica s ohnivým temperamentom

Bojovnica pestrá (lat. *Betta splendens*) je sladkovodná ryбка pôvodom z **Thajska, Kambodže a Laosu**, kde žije v ryžových poliach, kanáloch a stojatých vodách. Vo voľnej prírode je nenápadnejšia, ale v akváriách bola vyšľachtená do **úžasných farieb a tvarov plutiev** – odtiaľ pochádza aj jej pomenovanie *splendens* = žiarivá.

Ako vyzerá?



Obrázok 10 Bojovnica pestrá - samec Halfmoon červený Zdroj: chatgpt.com

Bojovnice sú známe svojím nádherným vzhľadom – **dlhé, závojovité plutvy**, ktoré sa vo vode vlnia ako látka, a sýte farby, ktoré sa trblietajú na svetle.

● **Farby:** červená, modrá, fialová, tyrkysová, biela, čierna – aj dvojfarebné alebo metalické odtiene

● **Veľkosť:** 5 – 7 cm

🐡 **Pohlavie:** samčeky sú väčšie, farebnejšie a majú dlhšie plutvy ako samičky

Ako sa správajú?

Bojovnice sú veľmi zaujímavé ryby s výrazným **teritoriálnym správaním**. Samce sú k sebe **veľmi agresívne** – preto sa v akváriu drží **iba jeden samček**.

✂ **Samček proti samčekovi:** nafukuje žiabre, roztáhuje plutvy a „tancuje“ ako varovanie – tieto pohyby sú známe ako **flaring**.

🐡 **Samičky sú mierumilovnejšie** a môžu byť chované vo väčšom akváriu aj v skupinke (tzv. *sorority*), ak sú na to vhodné podmienky.

Zvláštnosť: Dýchanie vzduchu

Bojovnice majú **labyrintový orgán**, ktorý im umožňuje **dýchať atmosférický vzduch**. Preto môžu prežiť aj v akváriách bez filtra alebo v teplých stojatých vodách, kde je málo kyslíka.

 Z času na čas sa vynoria a nadýchnu sa vzduchu z hladiny.

Rozmnožovanie bojovníc

Samček stavia **penové hniezdo** na hladine – z bubliniek, ktoré obaľuje slinou. Keď samička nakladie vajíčka, samček ich pozbiera a umiestni do hniezda, ktoré **sám stráži**.

 **Bojovnice sa liahnu za 2 – 3 dni**, a samček sa o mláďatá stará dovtedy, kým sa nerozpláva.

Starostlivosť o bojovnicu

Potreba	Odporúčanie
Veľkosť akvária	min. 20 litrov pre jedného samčeka
Teplota vody	24 – 28 °C
Filtrácia	nie je nutná, ale jemná filtrácia je vhodná
Kŕmenie	kvalitné granule, mrazená potrava (patentky, artemie), nie vločky
Spolubývajúci	pokojný ryby, ktoré neohrýzajú plutvy – napr. pancierničky
Rastliny a úkryty	áno – bojovnica sa rada skrýva a odpočíva na listoch (napr. anubias, plávajúce rastliny)

Vedeli ste, že...?

- V Thajsku sa bojovnice kedysi **chovali na súboje**, ktoré boli stávkovou zábavou (dnes zakázané).
- Bojovnice rozpoznávajú prostredie – niektoré si **pamätajú človeka, ktorý ich kŕmi**.
- Existujú desiatky foriem podľa tvaru plutiev – napr. *crown tail*, *halfmoon*, *plakat*. (shrimp.sk, 2024)

1.2.5 Panciernik – upratovač a kamarát z dna

Pancierniky (latinsky *Corydoras*) sú malé rybky, ktoré obývajú dno akvária. Sú známe svojou nenáročnosťou, milým výzorom a dôležitou úlohou – **čistia dno** od zvyškov potravy. V prírode žijú v pomaly tečúcich riekach a potokoch **Južnej Ameriky**, kde sa pohybujú po dne a hľadajú potravu v piesku či bahne.

Existuje vyše 150 druhov panciernikov, no v akváriách sa najčastejšie stretávame s týmito:

- **Panciernik škvrnitý** (*Corydoras paleatus*)
- **Panciernik panda** (*Corydoras panda*)
- **Panciernik zlatý** (*Corydoras aeneus*)

Ako pancierniky vyzerajú?



Obrázok 11 Pancernik panda Zdroj: chatgpt.com

Pancierniky sú drobné rybky s dĺžkou **4 až 7 cm**. Ich telo je pokryté drobnými **kostnými plieškami**, ktoré ich chránia – preto sa volajú „pancierniky“.

Majú:

- krátke, tuhé plutvy,
- zagul'atené telo,
- **dva páry fúzov** (tzv. vousy) pri ústach – nimi hľadajú potravu.

Zvláštnosť: Dokážu dýchať aj **vzdušný kyslík** – preto sa občas vynoria k hladine a „nadýchnu sa“.

Ako sa správajú?

Pancierniky sú pokojné a **spoločenské** ryby, ktoré sa cítia najlepšie v skupine **aspoň 5–6 jedincov**. Neútočia na iné ryby a sú vhodné aj do akvária s malými druhmi.

- **Chodia po dne:** Neustále prehľadávajú piesok a kamienky pri dne.
- **Najaktívnejšie sú večer a ráno**, cez deň si často odpočívajú v rohu nádrže.

Rozmnožovanie panciernikov

Pancierniky kladú vajíčka na hladké povrchy (napr. sklo, kamene alebo listy rastlín). Po nakladení sa samec a samica **o potomstvo nestarajú**, preto sa vajíčka často oddeľujú do chovného akvária. Z vajíčka sa vyľahnu asi za 4 – 5 dní.

Starostlivosť o panciernika

Potreba	Odporúčanie
Veľkosť akvária	min. 60 litrov pre skupinku
Dno nádrže	jemný piesok alebo zaoblený štrk – ostré kamene im môžu poškodiť fúzi
Teplota vody	22 – 26 °C
Kvalita vody	čistá, bez amoniaku – pancierniky sú citlivé na znečistenie
Kŕmenie	Tabletové krmivo klesajúce na dno, mrazené krmivo, zvyšky potravy po iných rybách
Spolubývajúci	vhodní sú mierumilovní obyvatelia (gupky, mečúne, neónky)

Význam v akváriu

Pancierniky sú ideálne do akvárií, pretože:

- **Udržiavajú dno čisté** – zjednodušujú údržbu akvária.

Zaujímavý fakt

Pancierniky sú veľmi citlivé na **hluk a prudké pohyby** – vedia sa rýchlo schovať. Ak sú dlhodobo v strese, môžu stratiť farbu alebo prestať hľadať potravu. (shrimp.sk, 2024)

1.2.6 Prísavník – neúnavný čistič akvária

Prísavník je všeobecné pomenovanie pre viaceré druhy **sumcovitých rýb**, ktoré majú špeciálne prispôbené ústa – **prísavku**. Vďaka nej sa dokážu prilepiť na sklo, kamene alebo korene a **zoškrabávať z nich riasy**, ktorými sa živia. Medzi najznámejšie druhy v akváriách patria:

- **Prísavník obyčajný** (*Hypostomus plecostomus*)
- **Ancistrus** (*Ancistrus sp.*) – často sa nazýva aj "malý prísavník"
- **Otocinclus** (*Otocinclus affinis*) – drobný prísavník pre menšie akváriá

Ako vyzerá prísavník?



Obrázok 12 Prísavník obyčajný – samec Zdroj: chatgpt.com

Prísavníky majú podlhovasté telo pokryté **kost'ovitými štítkami**, ktoré ich chránia. Ich najvýraznejším znakom sú ústa na spodnej strane hlavy, prispôbené na prichytenie k povrchom.

 **Zvláštnosť:** Prísavníky majú veľmi silnú „pusu“ – udržia sa prichytené aj na skle, keď okolo nich prepláva veľká ryba.

 **Výzor:** zafarbenie býva hnedé, sivé alebo čierne s bodkami alebo pásikmi, ktoré im slúžia ako **kamufláž**.

Ako sa správajú?

Prísavníky sú väčšinou **nočné ryby** – cez deň sa ukrývajú pod kameňmi alebo v koreni, v noci aktívne čistia povrchy.

 **Žijú pri dne:** Majú radi úkryty a miesta, kde sa môžu prisáť.

 **Čistia akvárium:** Zbavujú sklá a dekorácie zelených rias – sú ako „prírodné stierače“.

Rozmnožovanie prísavníkov

Niektoré druhy, ako **ancistrusi**, sa môžu úspešne rozmnožovať aj v domácom akváriu. Samec stráži ikry (vajíčka), ktoré samička nakladie do jaskyne alebo úkrytu. Po niekoľkých dňoch sa vyľiahnu malé prísavničky.

Samec sa stará o vajíčka – vejáruje im plutvami čerstvú vodu a stráži ich.

Starostlivosť o prísavníka

Potreba	Odporúčanie
Veľkosť akvária	pre ancistrusa min. 60 litrov, veľké druhy potrebujú 200+ litrov
Dno nádrže	jemný piesok alebo okrúhly štrk, úkryty z kameňov alebo dutých koreňov
Teplota vody	22 – 28 °C
Kvalita vody	čistá, dobre filtrovaná
Krmenie	riasy, špeciálne tablety pre prísavníky, zelenina (uhorka, cuketa)
Spolubývajúci	pokožné ryby – prísavníky sa držia na dne a nevyhľadávajú konflikty

Význam v akváriu

Prísavníky sú výborným doplnkom akvária, pretože:

- **udržiavajú čistotu** – odstraňujú riasy z povrchov,

Zaujímavý fakt

Niektoré prísavníky (napr. *plecostomus*) môžu dorásť až do **30 cm** a dožiť sa **viac ako 10 rokov!** Preto sú vhodné len do veľkých akvárií. Do menších akvárií sú lepšie **ancistrusy** alebo **otocinclusi**, ktorí dorastajú iba do 5 – 10 cm. (shrimp.sk, 2024)

1.2.7 Kotuľka – malý slimák, veľký pomocník

Kotuľka rybníčná (latinsky *Planorbarius corneus*) je **vodný slimák**, ktorý patrí medzi najznámejšie a najčastejšie chované mäkkýše v akváriách. Žije v sladkých vodách – najmä v rybníkoch, jazerách a pomaly tečúcich riekach po celej Európe. V akváriu plní dôležitú úlohu: **pomáha udržiavať čistotu** tým, že zoškrabuje riasy a konzumuje zvyšky potravy.

Ako vyzerá kotuľka?



Obrázok 13 Slimák kotuľka Zdroj: chatgpt.com

Kotuľka má typický **diskovitý (špirálovitý) ulitu**, ktorá je plochá a zvinutá do tvaru slimáčieho "kolesa".

 **Veľkosť:** dorastá do veľkosti 2–3 cm.

 **Farba ulity:** hnedočervená, niekedy priesvitná, podľa podmienok v akváriu.

 **Zvláštnosť:** Je to **hermafrodit** – má zároveň samčie aj samičie pohlavné orgány.

Ako sa správa?

Kotuľky sa pomaly pohybujú po skle, kameňoch a rastlinách. Najčastejšie ich nájdeme na:

- stenách akvária, kde zoškrabujú **riasy**,
- dne akvária, kde vyhľadávajú **zvyšky potravy** a odumreté rastliny.

 **Dýchajú vzduch:** Kotuľky dokážu dýchať kyslík aj z vody, ale aj **vzdušný kyslík** – preto občas vystúpia k hladine a „nadýchnu sa“.

 Sú aktívne hlavne v noci alebo pri stlmenom svetle.

Rozmnožovanie kotuliek

Ako hermafrodity môžu kotuľky klásť vajíčka bez potreby druhého jedinca – hoci pri párení si môžu vajíčka vymieňať navzájom.

 Vajíčka kladú do priehľadných želatínových obalov pripevnených na sklo alebo rastliny.

 **Z vajíčok sa liahnu malé slimáčky** o niekoľko dní až týždňov (v závislosti od teploty).

!! Pozor: Pri nadbytku potravy sa môžu premnožiť – preto treba kŕmiť ryby s mierou.

Starostlivosť o kotuľku

Potreba	Odporúčanie
Veľkosť akvária	vhodná aj do malých akvárií (od 10 litrov)
Teplota vody	18 – 26 °C
Kvalita vody	neprekáža im ani mierne znečistená voda, no neznášajú chemikálie
Strava	riasy, zvyšky potravy, odumreté časti rastlín
Spolubývajúci	vhodné k mierumilovným rybkám

Význam v akváriu

Kotuľka je často považovaná za **užitočného "upratovača"** akvária:

- čistí sklo a rastliny od rias,
- rozkladá odumretý biologický materiál,
- pomáha udržiavať biologickú rovnováhu,
- je ukazovateľom stavu vody – náhle premnoženie znamená nadbytok živín.

Vedeli ste, že...?

- Slimák kotuľka sa pohybuje pomocou svalnatého chodidla a za sebou zanecháva tenkú slizovú stopu.
- Je to mäkkýš – príbuzný suchozemským slimákom a mušľam. (shrimp.sk, 2024)
- V prírode pomáha rozkladať odumreté listy a zvyšky v stojatých vodách.

1.2.8 Neritina – umelecký slimák s upratovacou náladou

Neritiny (latinsky *Neritina* spp.) sú krásne, vodné slimáky pochádzajúce z tropických oblastí Afriky a Ázie. Obľubujú **teplé sladkovodné rieky, potoky a mangrovové močiare**. Vďaka svojej schopnosti čistiť akvárium a atraktívnemu vzhľadu patria medzi najobľúbenejšie akváriové slimáky.

Ako vyzerá neritina?



Obrázok 14 Slimák *Neritina zebra* Zdroj: chatgpt.com

Neritiny sú drobné slimáky s pevnou, lesklou ulitou, ktorá má **rôzne vzory a farby** – podľa konkrétneho druhu. Najčastejšie druhy v akváriách sú:

- **Neritina zebra** – ulita s čiernymi a žltými pruhmi
- **Neritina tigris** – škvrnitá alebo pásikavá ako tigrí vzor
- **Neritina červená** – červenohnedá s bodkami alebo vlnkami

🐌 **Veľkosť:** dorastajú do 2 – 3 cm

🎨 **Ulita:** tvrdá, hladká, pevná – každý jedinec má jedinečný vzor, ako umelecké dielo

Ako sa správajú?

Neritiny sú veľmi mierumilovné a nenápadné slimáky. Väčšinu dňa sa pomaly **plazia po skle, rastlinách a dekoráciách**, kde usilovne zoškrabujú **riasy a biofilm**.

 **Zaujímavosť:** Neritina sa pohybuje veľmi pomaly, ale precízne – zanecháva po sebe vyčistené „linky“.

 **Dýchajú kyslík z vody**, a preto sú citlivé na znečistenie – potrebujú čisté akvárium.

 **Nevyliezli ti z akvária?** Neritiny niekedy šplhajú po skle a môžu vyjsť von, ak nie je akvárium zakryté.

Rozmnožovanie neritín

V akváriu môžeme často vidieť malé biele bodky na skle alebo dekoráciách – to sú vajíčka neritiny.

 Avšak – mladé sa v sladkej vode nevyliahnú! Neritiny potrebujú na vývin brakickú (mierne slanú) vodu, preto sa v bežnom akváriu nerozmnožujú.

 To je **výhoda** – nemôžu sa premnožiť ako niektoré iné slimáky.

Starostlivosť o neritinu

Potreba	Odporúčanie
Veľkosť akvária	vhodné už od 20 litrov
Teplota vody	22 – 28 °C
Kvalita vody	čistá, bez amoniaku a liečiv na báze medi
Strava	riasy, biofilm, občasne zeleninové doplnky (napr. špenát, cuketa)
Spolubývajúci	mierumilovné ryby a slimáky – pozor na druhy, ktoré jedia slimáky

Význam v akváriu

Neritiny sú v akváriu veľmi užitočné a dekoratívne:

- udržiavajú sklá a dekorácie bez rias,
- **neškodia rastlinám**, iba ich jemne očistia,
- svojím vzhľadom spestrujú prostredie,
- neohrozujú iné živočíchy, nehrabú dno ani neznečisťujú vodu.

Vedeli ste, že...?

- Neritiny nemajú tykadlá, ale **citlivé chápadlá**, ktorými skúmajú povrch.
- Nepotrebuju potravu navyše, ak má akvárium **prirodzený porast rias**.
- Ich ulita sa opotrebuje, ak je vo vode málo **vápnika** – je preto dobré udržiavať stabilné pH. (shrimp.sk, 2024)

1.2.9 Bloody Mary – červená kráska medzi krevetkami

Bloody Mary je názov pre chovnú formu sladkovodnej krevetky **Neocaridina davidi**, ktorá pochádza z riek a potokov v **juhovýchodnej Ázii**, najmä z Taiwanu a Číny. Táto odroda bola vyšľachtená pre jej výraznú, hlbokú **červenú farbu**, ktorá pripomína krvavú červen – odtiaľ pochádza aj jej meno *Bloody Mary*.

Táto krevetka patrí medzi najobľúbenejšie **akváriové bezstavovce** – je nenáročná, krásna na pohľad a užitočná pre udržiavanie čistoty v nádrži.

Ako vyzerá?



Obrázok 15 Krbeta Bloody Mary - samec a samička s vajíčkami. Zdroj: chatgpt.com

Bloody Mary má drobné, **polopriesvitné telo sýto červenej farby**, ktoré môže žiariť pod osvetlením. Na rozdiel od iných červených neocaridín má Bloody Mary jednotné sfarbenie po celom tele vrátane panciera.

 **Veľkosť:** dospelé jedince dorastajú do **2,5 – 3 cm**

 **Farba:** sýto červená, niekedy takmer krvavá – čím kvalitnejší chov, tým intenzívnejšia farba

 **Pohlavie:** samičky sú väčšie, plnšie a ich telo je viac nepriehľadné (nesú vajíčka pod bruškom)

Ako sa správajú?

Bloody Mary je **pokojná, zvedavá a spoločenská** krevetka. Väčšinu dňa trávi prehľadávaním dna, rastlín, kameňov alebo dreva, kde hľadá drobné kúsky potravy.

 **Žijú v skupinách:** najlepšie sa cítia v skupinke aspoň 5 – 10 jedincov

 **Milujú úkryty:** pod machmi, medzi rastlinami, v kokosových schránkach alebo keramických rúrkach

Rozmnožovanie Bloody Mary

Neocaridiny sa v akváriu rozmnožujú **ľahko a bez zásahu človeka**. Samica nosí pod bruškom vajíčka asi **3 – 4 týždne**, kým sa z nich nevyľiahnu miniatúrne krevety.

Zvláštnosť: Mladé krevety sú už od narodenia samostatné a nepotrebujú špeciálnu starostlivosť.

Podmienkou úspešného rozmnožovania je **stála teplota, čistá voda a pokojné prostredie** bez predátorov.

Starostlivosť o Bloody Mary

Potreba	Odporúčanie
Veľkosť akvária	min. 20 litrov, ideálne 30+
Teplota vody	20 – 26 °C
Kvalita vody	nízky obsah dusíka, bez medi (meď je pre krevety jedovatá)
Krmenie	riasy, zvyšky potravy, špeciálne krmivo pre krevety, zelenina (špenát, cuketa)
Úkryty	potrebné – machy, korene, kamene
Spolubývajúci	najlepšie iné krevety, slimáky alebo malé mierumilovné rybky (napr. neónky)

Význam v akváriu

Bloody Mary nie je len ozdobou akvária, ale aj **užitočný obyvateľ**:

- **čistí rastliny, kamene a dno** od biofilmu a zvyškov potravy,
- **nepoškodzuje rastliny**, takže je vhodná aj do zarastených nádrží,
- **nevytvára odpad**, je šetrná k prostrediu,
- **pozorovanie jej správania upokojuje** a rozvíja u žiakov záujem o prírodu. (shrimp.sk, 2024)

1.3 Výber rastlín do akvária

Akváriové rastliny sú veľmi dôležité pre zdravé a pekné sladkovodné akvárium. Nielenže skrášľujú prostredie, ale aj pomáhajú udržiavať čistú vodu a poskytujú úkryt pre ryby. Niektoré rybičky si medzi listami hľadajú pokoj, iné tam kladú ikry. Rastliny zároveň produkujú kyslík, ktorý ryby a iné živočíchy potrebujú na dýchanie.

Prečo sú rastliny v akváriu dôležité?

1. Pomáhajú čistiť vodu – absorbujú odpad a prebytočné živiny.
2. Produkujú kyslík – hlavne počas dňa pri fotosyntéze.
3. Poskytujú úkryt a prostredie pre ryby aj slimáky.
4. Znižujú stres u rýb – akvárium pôsobí prirodzene a bezpečne.

Najčastejšie pestované rastliny v sladkovodných akváriách

1. Anubias (Anubias barteri)

- **Popis:** Má pevné, tmavozelené listy, rastie pomaly.
- **Starostlivosť:** Nenáročná, vhodná pre začiatočníkov.
- **Zaujímavosť:** Nemôže sa sadiť do substrátu – pripevňuje sa na kamene alebo korene.

(invitalshop.sk, 2024)



Obrázok 16 Anubias Zdroj: chatgpt.com

2. Jávská papraď (Microsorium pteropus)

- **Popis:** Jemné, zelené listy pripomínajú papraď.
- **Starostlivosť:** Potrebuje málo svetla, rastie aj bez substrátu.
- **Zaujímavosť:** Je ideálna pre akváriá so slabším osvetlením.

(invitalshop.sk, 2024)



Obrázok 17 Jávská papraď Zdroj: chatgpt.com

3. Echinodorus (Echinodorus amazonicus) – Amazonský mečík

- **Popis:** Veľká rastlina s dlhými listami.
- **Starostlivosť:** Vyžaduje viac svetla a živín.
- **Zaujímavosť:** Potrebuje väčší priestor – je vhodná do stredu alebo zadnej časti akvária.

(invitalshop.sk, 2024)



Obrázok 18 Echinodorus Zdroj: chatgpt.com

4. Kryptokoryna (*Cryptocoryne wendtii*)

- **Popis:** Stredne veľká rastlina s rôznofarebnými listami (zelené až hnedé).
- **Starostlivosť:** Veľmi odolná, dobre sa prispôsobuje rôznym podmienkam.
- **Zaujímavosť:** Môže chvíľu trvať, kým si zvykne na nové prostredie.

(invitalshop.sk, 2024)



Obrázok 19 Kryptokoryna Zdroj: chatgpt.com

5. Ceratophyllum (*Ceratophyllum demersum*)

- **Popis:** Dlhá, rýchlo rastúca rastlina bez koreňov.
- **Starostlivosť:** Pláva voľne vo vode alebo sa môže jemne pripevniť ku dnu.
- **Zaujímavosť:** Výborne čistí vodu a rýchlo rastie – ideálna do nových akvárií.

(invitalshop.sk, 2024)



Obrázok 20 Ceratophyllum Zdroj: chatgpt.com

6. *Limnophila sesiliflora*

- **Popis:** Jemná, zelená rastlina s perovitými listami.
- **Starostlivosť:** Má rada svetlo a živiny.
- **Zaujímavosť:** Vhodná do zadnej časti akvária – vytvára husté porasty.

(invitalshop.sk, 2024)



Obrázok 21 *Limnophila sessiliflora* Zdroj: chatgpt.com

Zásady starostlivosti o rastliny

- **Svetlo:** Väčšina rastlín potrebuje aspoň 8 hodín svetla denne.
- **Hnojivá:** Niektoré rastliny potrebujú pridať hnojivá do vody alebo do substrátu.
- **Údržba:** Pravidelne odstraňujeme odumreté listy a prerastené časti.
- **CO₂:** Niektoré druhy lepšie rastú s prídavkom oxidu uhličitého (CO₂), no nie je to nutnosť pre všetky.

Zaujímavosť

V dobre vysadenom akváriu so zdravými rastlinami sa menej vyskytujú riasy. Preto sa hovorí, že zdravé rastliny = zdravé akvárium.

Zhrnutie

Akváriové rastliny nie sú len na okrasu. Majú dôležitú úlohu pri udržiavaní rovnováhy v akváriu, zlepšujú kvalitu vody a zvyšujú pohodu pre všetky živočíchy. Výber správnych rastlín závisí od veľkosti akvária, svetla a skúseností akvaristu. Aj začiatočníci si môžu vybrať nenáročné rastliny, ktoré im pomôžu vytvoriť krásne a zdravé prostredie pre ryby.

1.4 Postup pri zakladaní akvária

1. Umiestnenie akvária

- Vyber miesto mimo priameho slnečného svetla.
- Pod akváriom musí byť umiestnená mäkká akvaristická podložka, alebo tenký polystyrén. Podložka vyrovnáva prípadné nerovnosti medzi akváriom a pevnou podložkou (stôl, skrinka a podobne)
- Polož akvárium na pevnú a rovnú podložku (skrinka, alebo stôl).

2. Očistenie akvária

- Vypláchni vnútro čistou vodou (nepoužívaj saponáty!).

3. Nasypenie substrátu

- Nasyp na dno vrstvu štrku, piesku alebo špeciálneho akvaristického substrátu pokiaľ chceš aby akváriové rastliny lepšie rástli (2 – 4 cm).
- Pred použitím štrk a piesok dôkladne prepláchni.
- Akváriový substrát preplachovať väčšinou netreba.

4. Umiestnenie techniky

- Nainštaluj filter, ohrievač a teplomer.
- Filter umiestni tak, aby voda v akváriu čo najviac cirkulovala po celom akváriu. Filter musí byť ponorený celý vo vode.
- Filter aj ohrievač sa zvyčajne umiestňujú do zadnej časti akvária, tak aby ich s pohľadovej strany bolo vidieť čo najmenej.
- Teplomer umiestni v akváriu tak, aby bolo možné jednoducho odčítať aktuálnu teplotu. Teplomer musí byť ponorený celý vo vode.
- Na akvárium polož akváriové osvetlenie. Dávaj pozor, aby bolo umiestnenie stabilné a osvetlenie nepadlo do vody.
- Zariadenia zatiaľ nezapájaj do elektriny.

5. Vysadenie rastlín

- Naštuduj, budúcu výšku rastlín po pár mesiacoch v akváriu.
- Vysoké rastliny zasad' do zadnej časti akvária.
- Stredne vysoké rastliny zasad' do strednej časti akvária.
- Nízke rastliny je vhodné zasadiť do prednej časti akvária.
- Rastliny upevni do štrku, rukou, alebo pinzetou.
- Pozor! Niektoré rastliny ako sú napríklad Anubiasy sa nesmú sadiť do štrku alebo akváriového substrátu. Upevňujú sa na dekorácie ako sú napr. skaly alebo samorasty. Buď pomocou sekundového lepidla, alebo sa pomocou tenkého silónu priviažu k dekorácii.

6. Naplnenie akvária vodou

- Nalej vodu pomaly, aby si nevyplavil štrk.
- Vodu lej ideálne do akvária tak, že na dno položíš igelitové vrecúško a vodu pomaly vylievaš naň. Zabrániš tak vyplavovaniu štrku a rastlín.
- Použi odstátu vodu alebo vodu upravenú prípravkom proti chlóru.

7. Zapojenie techniky

- Zapni filter, ohrievač a svetlo.

- Nastav teplotu ohrievača na 24 – 26 °C.
- Filter musí byť spustený stále. Vypínaj ho iba pri čistení akvária.
- Osvetlenie akvária by malo byť spustené približne 8 hodín denne. Po založení akvária môže byť čas osvetlenia nižší, napr. 6 hodín a po zabehnutí akvária približne po dvoch týždňoch sa doba osvetlenia môže predlžovať. Ak by bolo v akváriu veľa rias, dobu svietenia skráť. Ak by sa naopak rastlinkám v akváriu nedarilo, môžeš dobu svietenia predĺžiť.

8. Zabehnutie akvária

- Po napustení nechaj akvárium „bežať“ aspoň 7 – 10 dní bez rýb.
- Sleduj teplotu a čistotu vody.
- Nezľakni sa, keď prvé dni bude voda kalná (s bielim nádychom) je to normálne a za pár dní to zmizne. Je potrebné aby filter filtroval vodu stále.

9. Vypustenie prvých rýb

- Pred vypustením rýb do akvária, polož vrečko s rybami na hladinu akvária na 30 minút. Toto zabezpečí, že sa teplota vody vo vrečku vyrovná s teplotou vody v akváriu a ryby pri vyliati z vrečka do akvária nezažijú teplotný šok, ktorý by ich mohol zabiť.
- Rybičky vkladaj postupne, nie všetky naraz.

10. Denná starostlivosť

- Krm rybičky raz denne (len toľko, koľko zjedia za 2 minúty).
- Sleduj stav vody a techniky.
- Raz za mesiac vymeň časť vody (cca 1/3 vody).

1.5 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)

Veda (Science)

Meranie teploty vody: Teplota vody má zásadný vplyv na zdravie rýb. Väčšina tropických rýb potrebuje vodu s teplotou medzi 24 °C a 26 °C. Ak je voda príliš studená, ryby môžu byť malátne, menej aktívne a náchylné na choroby. Ak je teplota príliš vysoká, znižuje sa množstvo kyslíka vo vode, čo môže viesť k duseniu rýb. Pravidelné meranie teploty je preto kľúčové.

Pomocou mikrokontroléra BBC micro:bit môžeme merať teplotu prostredia (vzduchu) pomocou vstavaného senzora. Ak chceme merať teplotu vody, použijeme externý senzor (napr. DS18B20), ktorý pripojíme cez pin a ponoríme ho do vody. Teplotu môžeme zobrazit' na displeji BBC micro:bitu alebo odoslať do druhého BBC micro:bitu, ktorý vykoná akciu – napríklad vypne ohrievač, ak je voda príliš teplá.

Prečo je stabilná teplota dôležitá?

- Ryby potrebujú stály teplotný rozsah.
- Rastliny a baktérie tiež reagujú na zmeny teploty.
- Náhle výkyvy môžu spôsobiť stres, ktorý skracuje životnosť živočíchov.

Experiment pre žiakov: Skús počas týždňa merať teplotu v akváriu každé 2 hodiny. Zaznamenaj si údaje do tabuľky. Porovnaj výsledky v rôznych častiach dňa (ráno, obed, večer) a vytvor záznamový graf.

Vplyv svetla na život v akváriu: Svetlo v akváriu simuluje denný cyklus – deň a noc. Ryby sú aktívnejšie cez deň, keď svieti svetlo, a v noci odpočívajú. Pre rastliny je svetlo nevyhnutné – vďaka nemu prebieha fotosyntéza, počas ktorej rastliny vytvárajú kyslík potrebný pre ryby a iné živočíchy.

Ak má akvárium príliš málo svetla:

- Rastliny nebudú rásť, môžu odumierať.
- Ryby môžu byť menej aktívne.

Ak je svetla priveľa:

- Môžu sa premnožiť riasy.
- Rastliny môžu mať nerovnováhu v raste.

Ideálny režim osvetlenia:

- 8 až 10 hodín denne.
- Vždy v rovnakom čase (napr. od 9:00 do 17:00).

Tento režim môžeme ľahko zabezpečiť mikrokontrolérom BBC micro:bit, ktorý zapne alebo vypne osvetlenie podľa nastaveného časovača alebo na základe signálu.

Úloha filtra: Filter v akváriu má tri hlavné funkcie:

1. Mechanická filtrácia – zachytáva viditeľné nečistoty (napr. zvyšky potravy).

2. Biologická filtrácia – v špongiách a keramických médiách žijú užitočné baktérie, ktoré rozkladajú škodlivé látky ako amoniak a dusitaný.
3. Chemická filtrácia – (voliteľne) pomocou aktívneho uhlia môže pohlcovať pachy alebo liečivá.

Čo sa stane bez filtra?

- Voda sa zakalí a znečistí.
- Nahromadí sa amoniak – toxický pre ryby.
- Ryby môžu ochorieť alebo uhynúť.

Zaujímavosť: V akváriu vzniká malý ekosystém. Každá súčasť – ryba, rastlina, baktéria – má svoju úlohu. Ak narušíme rovnováhu (napr. nečistíme filter, alebo neosvetľujeme rastliny), môže sa ekosystém rozpadnúť.

Upozornenie: Nikdy nevypúšťame do voľnej prírody akváriové ryby, ktoré tam nepatria. To isté platí aj o sadení akváriových rastlín do voľnej prírody. Môže dôjsť k potlačeniu pôvodných druhov a premnoženiu novo vypustených, ktoré tam nepatria.

Otázky na premýšľanie:

- Prečo sa voda v akváriu zohreje rýchlejšie cez deň?
- Aký je rozdiel medzi teplotou vody a vzduchu?
- Ako sa dá zistiť, že filter nefunguje?

Technológia (Technology)

Technológia v akváriu: Moderné technológie nám umožňujú zautomatizovať starostlivosť o akvárium. Vďaka mikrokontrolérom, senzorom a bezdrôtovej komunikácii vieme monitorovať podmienky v akváriu a riadiť rôzne zariadenia ako sú svetlá, filter či ohrievač.

Mikrokontrolér micro:bit: BBC micro:bit je malý počítač s vlastným displejom, tlačidlami, senzorom teploty, akcelerometrom a rádiovou komunikáciou. Môžeme ho naprogramovať pomocou blokového programovania (napr. MakeCode). Vie prijímať a odosielať signály, merať, porovnávať, rozhodovať a ovládať výstupy (napr. LED, relé, zvukový signál).

Senzory a akčné členy:

- **Teplotný senzor** – meria teplotu vody alebo vzduchu. Môže byť vstavaný alebo externý (napr. DS18B20).
- **Svetelný senzor** – zistí, či je v miestnosti svetlo alebo tma.
- **Tlačidlá** – umožňujú manuálne spustiť alebo zastaviť niektorú funkciu.
- **Relé** – slúži na zapínanie a vypínanie externých zariadení, ako sú svetlá alebo ohrievače.
- **Servomotor alebo ventilátor** – v pokročilejších verziách môže ovládať napríklad prívod vzduchu do akvária.

Bezdrôtová komunikácia: BBC micro:bity môžu medzi sebou komunikovať bezdrôtovo pomocou tzv. „rádia“. To znamená, že jeden BBC micro:bit môže byť umiestnený mimo akvária a slúžiť ako vysielateľ (ovládač), zatiaľ čo druhý BBC micro:bit je pri akváriu ako prijímač. Keď

vysielač zaznamená stlačenie tlačidla alebo zvýšenú teplotu, odošle správu prijímaču, ktorý vykoná príkaz (napr. vypne ohrievač).

Ukážka kódu v MakeCode (bloková verzia):

- on button A pressed → radio send string "svetlo ON"
- on received string "svetlo ON" → zapni LED alebo výstup na pine P1

Praktické príklady použitia technológií:

1. Svetlo sa automaticky zapne každé ráno o 9:00 a vypne o 17:00.
2. Filter sa zapne na 30 minút po stlačení tlačidla a potom sa vypne.
3. Ak teplota v miestnosti presiahne 25 °C, micro:bit vyšle signál a vypne ohrievač.
4. Svetelný senzor zistí, či je večer, a automaticky zapne akváriové osvetlenie.
5. BBC micro:bit môže na displeji zobrazovať stav akvária: "VODA OK", "TEPLO!", "SVETLO ZAP." atď.

Výhody automatizácie akvária:

- Znižuje riziko ľudskej chyby (napríklad zabudnutie zapnúť svetlo).
- Zabezpečuje stály režim pre ryby a rastliny.
- Umožňuje bezpečné riadenie aj na diaľku.
- Demonštruje technológie z reálneho sveta.

Zaujímavosť: BBC micro:bit nie je len hračkou. Mnohé nápady, ktoré sa naučíme pri akváriu, sa dajú použiť aj inde – napríklad na polievanie rastlín, zapínanie svetla v miestnosti alebo meranie vlhkosti.

Úloha pre žiakov: Skús naprogramovať dva micro:bity, ktoré budú spolu komunikovať. Jeden bude ovládať druhý – napríklad po stlačení tlačidla A sa na druhom rozsvieti ikona alebo zapne LED. Skús si predstaviť, že takto ovládaš svetlo nad akváriom.

Bonusová výzva: Skús doplniť kód o podmienku: ak je teplota vyššia ako 25 °C, micro:bit zobrazí výstrahu a vypne výstupný pin pre ohrievač.

Inžinierstvo (Engineering)

Čo je inžinierstvo? Inžinierstvo znamená navrhovanie, budovanie a testovanie technických riešení. V prípade nášho akvária to znamená zostaviť systém, ktorý dokáže riadiť svetlo, filter alebo ohrievač pomocou mikrokontroléra micro:bit.

Návrh systému Predtým, než niečo zostrojíme, musíme si ujasniť, čo má náš systém robiť. Položíme si otázky:

- Čo budeme ovládať? (svetlo, filter, ohrievač)
- Kedy sa má niečo zapnúť alebo vypnúť?
- Aké podmienky budeme sledovať? (teplota, čas, stlačenie tlačidla)

Na základe týchto otázok si nakreslíme jednoduchý plán – tzv. **schému systému**. Tá ukazuje, ako budú komponenty prepojené: micro:bit, relé, senzor, napájanie.

Príprava materiálu

- 2× micro:bit s batériovými púzdrami,
- relé modul,
- externý teplotný senzor (napr. DS18B20),
- káble s krokodílovými kliešťami alebo pinmi,
- LED svetlo (ako náhrada reálneho svetla pre bezpečné testovanie),
- testovacia doska (breadboard) – voliteľné.

Zostrojenie prototypu

1. Prepojíme senzory a výstupy s BBC micro:bitom.
 - Teplotný senzor do pinu P0.
 - Relé do pinu P1.
2. **Napájanie relé a senzora** zabezpečíme z BBC micro:bitu (pozor na prúdovú záťaž!).
3. Napíšeme jednoduchý program, ktorý:
 - sleduje teplotu,
 - porovnáva ju s hodnotou 25 °C,
 - a podľa výsledku aktivuje alebo deaktivuje výstupný pin.

Testovanie

Po zostavení systému overíme jeho funkčnosť:

- Zmeníme teplotu a sledujeme, či sa relé spína.
- Sledujeme odozvu systému pri stlačení tlačidla.
- V prípade potreby upravíme kód alebo zapojenie.

Bezpečnostné pravidlá pri práci:

- Nikdy nespájaj mikrokontrolér priamo so sieťovým napätím (230 V).
- Pri práci s relé používaj bezpečné napätie (napr. 5 V LED alebo symbolické výstupy).
- Ak používaš akváriové zariadenia na 230 V, poraď sa s dospelým alebo učiteľom.

Zručnosti inžiniera, ktoré si precvičíš:

- Tvorba schémy zapojenia.
- Práca s mikrokontrolérom.
- Testovanie a ladenie systému.
- Riešenie problémov (napr. čo ak relé nefunguje?).

Úloha pre žiakov: Navrhni si vlastný systém na automatické ovládanie akvária. Môžeš si ho nakresliť na papier, alebo ho zostaviť v simulátore Tinkercad. Zohľadni:

- aké komponenty použiješ,
- ako ich prepojíš,
- aké podmienky budeš sledovať.

Zhrnutie: Inžinierstvo je tvorivý proces. Vďaka nemu sa zo súčiastok a káblikov stane fungujúci systém, ktorý ti uľahčí starostlivosť o akvárium. Naučíš sa myslieť ako skutočný konštruktér – navrhovať, tvoriť, testovať a zlepšovať.

Matematika (Mathematics)

Prečo je matematika dôležitá? Matematika je nástroj, vďaka ktorému vieme plánovať, merať, porovnávať a rozhodovať sa. V inteligentnom akváriu nám pomáha nastavovať časy, počítat teploty a vytvárať podmienky, kedy má micro:bit niečo vykonať.

Práca s číselnými hodnotami: V BBC micro:bite môžeme číselné hodnoty ukladať do premenných. Napríklad vytvoríme premennú s názvom teplota. Do tejto premennej môžeme vkladať napríklad číselné hodnoty. No vieme do nej vložiť reťazec. Preto je dôležité pri vytváraní premenných ich nazývať prehľadnými názvami.

Porovnávanie hodnôt – logické podmienky: Pomocou podmienok môžeme určiť, čo má program spraviť:

- Ak je teplota väčšia ako 25 °C, vypni ohrievač.
- Ak sa stlačí tlačidlo A, zapni svetlo na určitý čas.

Počítanie času: V BBC micro:bite môžeme používať časovače. Napríklad blok čakaj (10000) spôsobí pauzu na 10 sekúnd (10 000 milisekúnd). Ak chceme zapnúť svetlo na 8 hodín, použijeme: čakaj (28800000) = 8 hodín × 60 minút × 60 sekúnd × 1000 ms. Pri využívaní príkazu čakaj, treba mať na pamäti, že ak program začne vykonávať príkaz čakaj (čakaj 10 000 ms) počas tohto príkazu nevykonáva žiadne iné príkazy!

Tabuľky a grafy: Matematika nám pomáha aj pri spracovaní meraní. Ak meriaš teplotu počas dňa, môžeš:

- zapísať hodnoty do tabuľky,
- urobiť priemer,
- zakresliť ich do grafu a pozorovať vývoj.

Ukážka tabuľky:

Čas	Teplota (°C)
08:00	24.3
10:00	25.0
12:00	25.6
14:00	26.1

Priemerná teplota: $(24.3 + 25.0 + 25.6 + 26.1) \div 4 = 25.25$ °C

Úloha pre žiakov:

1. Počítaj koľko sekúnd je 8 hodín.
2. Vytvor si vlastnú tabuľku merania teploty počas troch dní.
3. Vypočítaj priemernú teplotu pre každý deň.
4. Kedy bola najvyššia teplota? A najnižšia?

Zaujímavosť: V programovaní sa matematika využíva neustále. Či už pracujeme s číslami, porovnávame hodnoty alebo rozhodujeme pomocou podmienok, všetko má matematický základ. Čím lepšie ovládaš matematiku, tým lepšie budeš programovať a rozumieť technológiám.

Zhrnutie: V tejto časti si sa naučil, ako sa dá matematika využiť pri programovaní akvária. Pomocou jednoduchých výpočtov, porovnávaní a časovania vieš vytvoriť inteligentný systém, ktorý reaguje na prostredie. Matematika tak nie je len o číslach, ale aj o reálnych riešeniach.

1.6 Popis učebnej pomôcky – Inteligentné akvárium

Táto učebná pomôcka je príkladom praktického využitia mikrokontrolérov a jednoduchého technického riešenia pre automatizáciu domácich úloh. Umožňuje automaticky ovládať svetlo, filter a ohrievač v akváriu na základe podmienok alebo manuálnych príkazov.

1. Zloženie pomôcky

- Dva mikrokontrolér
- y BBC micro:bit:
 - **Vysielač:** slúži na ovládanie – pomocou tlačidiel alebo senzorov.
 - **Prijímač:** reaguje na signály a zapína alebo vypína zásuvky.
- Plastový obal vytlačený na 3D tlačiarňi:
 - Slúži ako ochrana a nosná konštrukcia pre prijímač.
 - V jeho vnútri sa nachádza nabíjačka, relé a BBC micro:bit.
- Napájanie:
 - Prijímač je napájaný bežnou USB nabíjačkou na telefón.
 - Nabíjačka je zapojená do sieťovej zásuvky umiestnenej v plastovom obale.
- Relé moduly (3×):
 - Riadené pomocou BBC micro:bitu.
 - Každé relé zopína samostatnú zásuvku.
 - Pomocou relé sa riadi zapínanie/vypínanie akváriového svetla, filtra a ohrievača.
- Zásuvky na vrchnej strane obalu:
 - Každá zásuvka je prepojená s relé.
 - Do zásuviek sa pripájajú zariadenia (napr. LED osvetlenie, filter, ohrievač).

Potrebné nástroje a materiál

Komponenty:

- 2x **BBC micro:bit**
- 3 × **relé modul** (5V DC, pre spínanie 230 V)
- 3 × **zásuvka 230 V** s krytkou (so zabezpečením proti vytrhnutiu)
- **plastová skrinka** vytlačená na 3D tlačiarňi (model STL je dostupný u učiteľa alebo v prílohe)

- **USB napájanie** pre BBC micro:bit (kábel + adaptér)
- **vodiče, svorky, izolačná páska**
- **vstupná zásuvka** na 230 V (so zabezpečením proti vytrhnutiu)
- **skrutkovač, odizolovacie kliešte, multimeter** (na testovanie napätia)

Dôležité bezpečnostné zásady (BOZP)

Skôr než začneme:

1. **Nikdy nepracuj s elektrickým napätím 230V sám!**
Všetky práce, ktoré súvisia s pripojením do siete, sa vykonávajú **len pod dohľadom učiteľa alebo odborne spôsobilej osoby.**
2. **Nikdy nepripájaj žiadne komponenty do zásuvky**, kým nie je učiteľom overené správne zapojenie.
3. **Nepoužívaj poškodené káble** ani voľne ležiace vodiče.
4. Vždy sa uisti, že zariadenie je **odpojené od siete**, kým s ním manipuluješ.

Krok 1: 3D tlač plastovej skrinky

Model riadiacej jednotky je navrhnutý tak, aby bezpečne chránil všetky súčiastky. Používame 3D tlačiareň s PLA, ABS alebo PETG filamentom.

1. **Otvor STL súbor** v programe na 3D tlač.
2. Skontroluj rozmery a orientáciu modelu.
3. Nastav parametre tlače: vrstva 0,3 mm, výplň 20 %.
4. Spusti tlač – tlač trvá približne 5 – 7 hodín.
5. Po vytlačení nechaj skrinku vychladnúť a očisti od podporných štruktúr.

 *Tip: Diskutujte so žiakmi o výhodách 3D tlače a o tom, prečo je dôležité navrhovať kryty pre elektroniku.*

Krok 2: Príprava komponentov

1. **Zásuvky 230 V** – pred osadením ich označ písmenami **A, B, C**.
2. **Relé moduly** – priprav ich na pripojenie k micro:bitu (označ piny IN, GND, VCC).
3. **BBC micro:bit** – pripoj k USB káblu a over jeho funkčnosť cez počítač.
4. Priprav si **vstupnú zásuvku**, ktorou bude celé zariadenie napájané.

 *Diskusia: Aký je rozdiel medzi vysokým a nízkym napätím? Ako funguje relé ako prepínač?*

Krok 3: Zapojenie komponentov

Nasleduj zapojenie podľa schémy (učiteľ ju poskytne v tlačenej podobe alebo premietne):

1. Prepojenie relé a micro:bitu:

- a. Relé 1 (IN) → pin **P0**
- b. Relé 2 (IN) → pin **P1**
- c. Relé 3 (IN) → pin **P2**
- d. Všetky GND → GND micro:bitu
- e. Všetky VCC → 3V micro:bitu

2. Relé → zásuvky:

- a. Fáza (hnedý vodič) prechádza cez relé, potom ide do výstupu zásuvky.
- b. Neutrálny vodič (modrý) ide priamo do zásuvky.
- c. Ochranný vodič PE (zeleno-žltý) ide priamo na kolíky zásuviek.
- d. Každé relé ovláda **jednu zásuvku** (A, B, C).

3. Zásuvky upevni do prednej steny 3D skrinky.

4. Všetko zapoj pod dohľadom učiteľa. Po dokončení nech učiteľ **skontroluje zapojenie multimetrom**.

 *Výzva: Nech žiaci zakreslia schému do svojho zošita a vlastnými slovami popíšu funkciu relé.*

Krok 4: Prvý test

1. Skontroluj, že vstupná zásuvka ešte NIE JE v elektrickej sieti.
2. Skontroluj, že je micro:bit pripojený cez USB.
3. Zapni iba micro:bit a otestuj jeho funkciu (napr. program, ktorý rozsvieti LED).
4. Po schválení učiteľom pripoj zariadenie do siete 230 V.
5. Pomocou **rádiového ovládača** (druhý micro:bit) vyskúšaj zapnutie jednotlivých zásuviek.

Krok 5: Programovanie micro:bitu

Použi editor MakeCode a naprogramuj nasledovné:

- **P0** aktivuje kúrenie pri teplote pod 24 °C.
- **P1** sa spína na povel cez rádiovú správu (napr. na zavlažovanie).
- **P2** ovláda svetlo podľa manuálneho tlačidla.

Príkazy vysielané z druhého micro:bitu: (tabuľka 7)

- „1“ – vypni kúrenie
- „2“ – zapni kúrenie
- „3“ – zapni vodu
- „4“ – vypni vodu
- „5“ – rozsviet' svetlo
- „6“ – zhasni svetlo

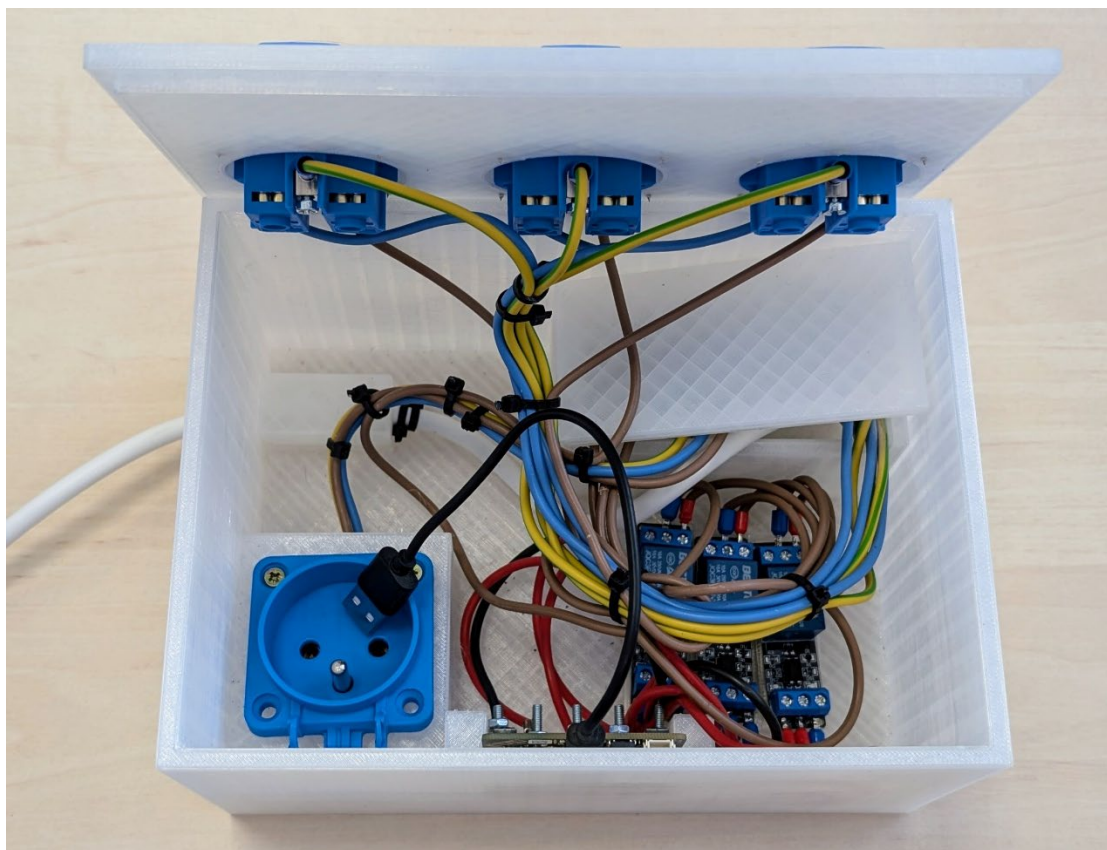
 *Práca v tíme: Jeden žiak programuje, druhý testuje, tretí dokumentuje – každý má dôležitú rolu!*

Výsledok

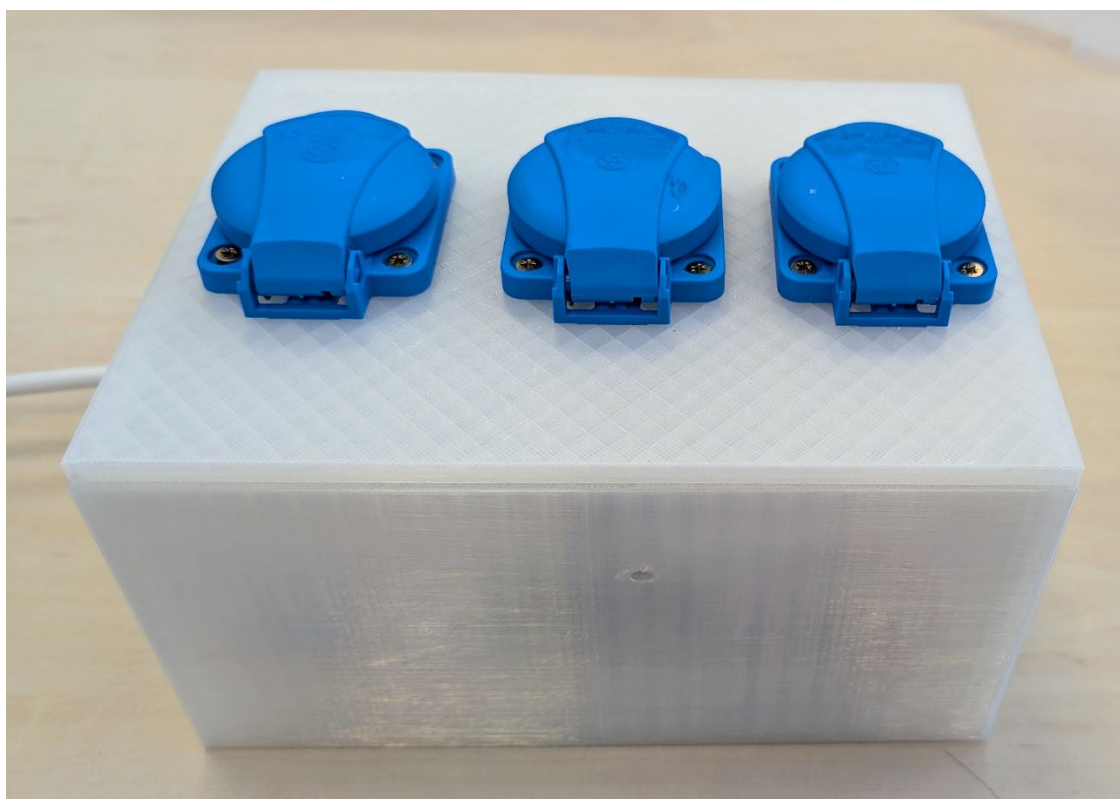
Po dokončení všetkých krokov majú žiaci funkčnú, vlastnoručne zostrojenú **riadiacu jednotku pre terárium**, ktorá:

- reaguje na teplotu,
- komunikuje cez rádiové vlny,
- spína elektrické zásuvky podľa naprogramovaných pravidiel.

Získavajú tak skúsenosť s **prepájaním hardvéru a softvéru**, učia sa základy **automatizácie** a rozvíjajú **technické a tímové zručnosti**.



Obrázok 22 Učebná pomôcka na riadenie akvária, pohľad z vnútra.



Obrázok 23 Učebná pomôcka na riadenie akvária.

2. Funkcia systému

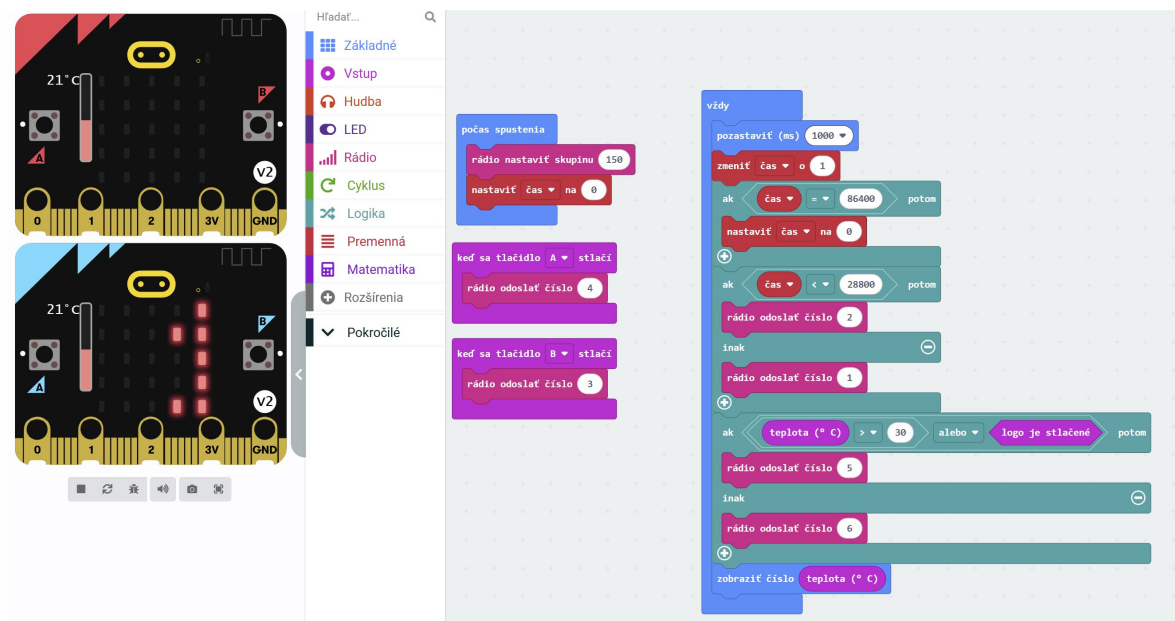
- Bezdrôtové ovládanie cez rádio:
 - Vysielač odošle signál (napr. po stlačení tlačidla alebo pri prekročení teploty).
 - Prijímač prijme signál a zapne správne relé.
- Riadenie cez program:
 - V prijímači beží program, ktorý vyhodnocuje podmienky.
 - Napríklad: ak svetlo má svietiť 8 hodín, po aktivácii sa relé zapne a časovač ho po 8 hodinách vypne.
- Bezpečné uloženie elektroniky:
 - Komponenty sú uložené v pevnom plastovom boxe.
 - USB napájanie mikrokontroléra znižuje riziko elektrického skratu.

3. Výhody učebnej pomôcky

- Umožňuje žiakom pochopiť prepojenie elektroniky, programovania a praktickej aplikácie.
- Jednoduchý, ale názorný systém na učenie automatizácie.
- Možnosť rozšírenia (napr. pridať senzor vlhkosti, displej, zvukové upozornenia).

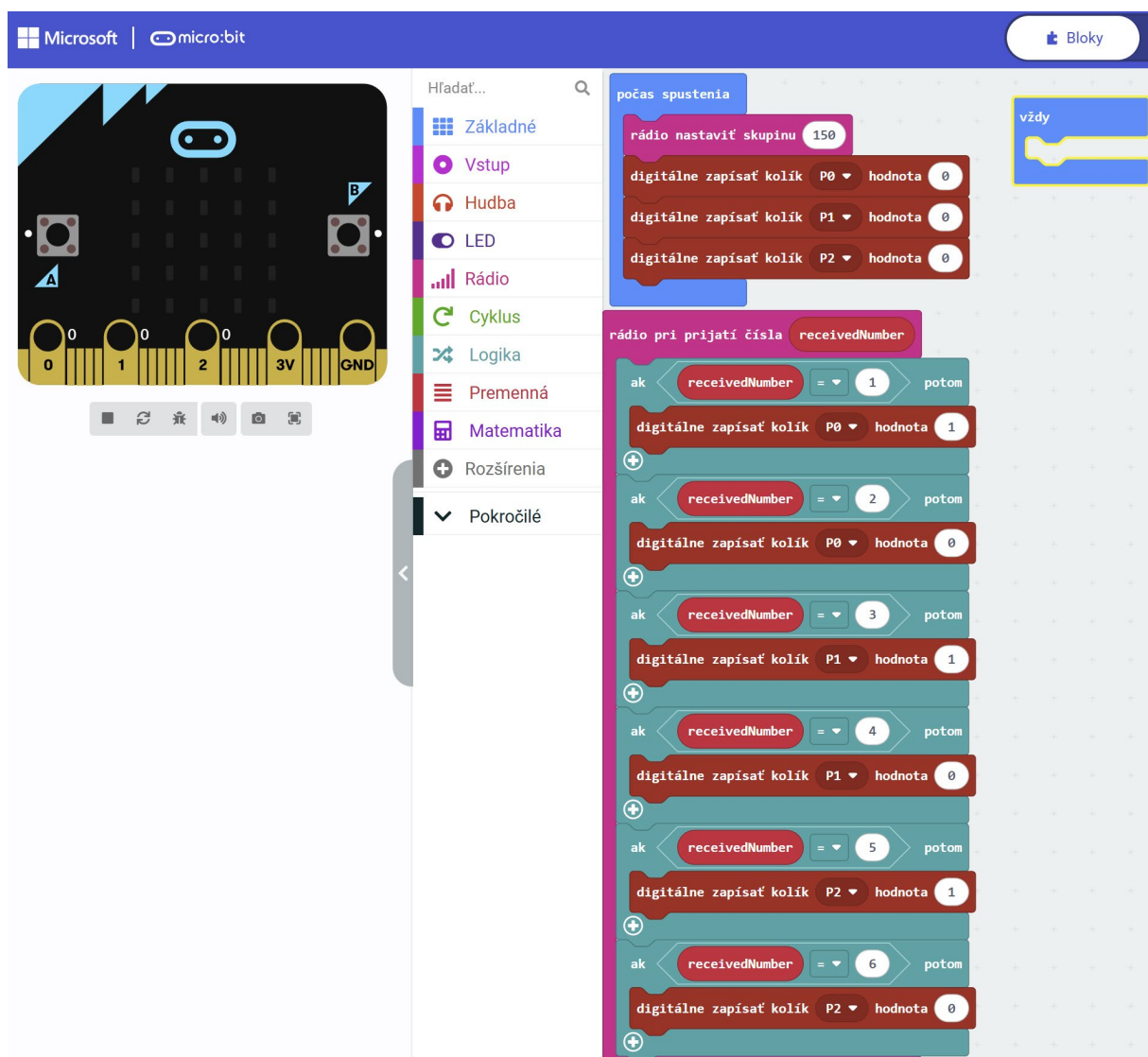
4. Priložené programy

- Program pre vysielač:



Obrázok 24 Program pre vysielač

- Program pre prijímač:



Obrázok 25 Program pre prijímač

Tieto programy obsahujú kód na odosielanie a prijímanie signálov medzi micro:bitmi, ako aj časovače a logické podmienky na riadenie výstupov.

1.7 Princíp fungovania programov – vysielateľ a prijímač

V tejto kapitole si podrobne vysvetlíme, ako fungujú dva základné programy v učebnej pomôcke – jeden pre micro:bit vysielateľ a druhý pre micro:bit prijímač. Každý program má inú úlohu, ale spolu vytvárajú funkčný systém pre inteligentné riadenie akvária.

A. Program pre prijímač (micro:bit pri akváriu)

Tento program neustále počúva rádio a čaká na príkazy. Po prijatí konkrétneho čísla vykoná akciu – zapne alebo vypne výstup (napr. P0, P1 alebo P2), ktorý je pripojený k relé. Tým ovláda konkrétnu zásuvku (napr. osvetlenie, filter alebo ohrievač).

Funkcie programu:

- Nastaví sa rádiová skupina (150), aby sa vysielateľ a prijímač „našli“.
- Inicializujú sa všetky výstupy (P0, P1, P2) na hodnotu 0 (vypnuté).
- Prijímač reaguje na čísla 1 až 6:
 - 1: zapne výstup P0 (napr. svetlo)
 - 2: vypne výstup P0
 - 3: zapne výstup P1 (napr. filter)
 - 4: vypne výstup P1
 - 5: zapne výstup P2 (napr. ohrievač)
 - 6: vypne výstup P2

Výhoda: Program je jednoduchý, ľahko rozširiteľný a umožňuje jednoznačne ovládať zariadenia pripojené k relé.

B. Program pre vysielateľ (BBC micro:bit mimo akvária)

Tento BBC micro:bit má tri hlavné úlohy:

1. Reagovať na stlačenie tlačidiel A a B:
 - A: odošle číslo 4 (vypnutie filtra)
 - B: odošle číslo 3 (zapnutie filtra)
2. Riadiť svetlo cez časovač:
 - Počítadlo sa zvyšuje každú sekundu.
 - Ak čas < 28 800 sekúnd (8 hodín), svetlo je zapnuté.
 - Po 8 hodinách odošle príkaz na vypnutie svetla a počítadlo sa vynuluje.
3. Sleduje teplotu a vypína ohrievač:
 - Ak teplota > 30 °C **alebo** je stlačené logo, odošle sa číslo 5 (zapnutie ohrievača).
 - Inak sa odošle číslo 6 (vypnutie ohrievača).
 - Aktuálna teplota sa zobrazí na displeji.

Výhoda: Žiaci si môžu vyskúšať kombináciu ručného ovládania a automatického rozhodovania na základe údajov zo senzora.

Literárne zdroje

AFSLI. *Achatina fulica* – chov [online]. KALAFUS, Jaro, 20. 11. 2021 [cit. 24. 5. 2024]. Dostupné na: <https://www.afsli.sk/chov/fulica>

AFSLI. Chov slimákov *Achatina* [online]. KALAFUS, Jaro, 20. 11. 2021 [cit. 24. 5. 2024]. Dostupné na: <https://www.afsli.sk/>

AFSLI. *Kŕmenie achatín + tabuľka s potravinami* [online]. KALAFUS, Jaro, 20. 11. 2021 [cit. 24. 5. 2024]. Dostupné na: <https://www.afsli.sk/chov/krmenie>

AFSLI. *Nádoba na chov slimákov* [online]. KALAFUS, Jaro, 20. 11. 2021 [cit. 24. 5. 2024]. Dostupné na: <https://www.afsli.sk/chov/nadoba>

Harcarik. (2018). *Návod k drevenej liahni*. [cit. 3. 5. 2024]. Dostupné na Internet: <http://www.harcarik.sk/liahen/>

INVITAL. *Aku silu akváriového osvetlenia zvolit' pre vaše akvárium* [online]. [cit. 13. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/aku-silu-akvarioveho-osvetlenia-zvolit-pre-vase-akvarium>

INVITAL. *Akvarijné filtre* [online]. [cit. 13. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/akvarijne-filtre>

INVITAL. *Anubias barteri* [online]. [cit. 13. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/anubias-barteri>

INVITAL. *Ceratophyllum demersum* [online]. [cit. 13. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/ceratophyllum-demersum>

INVITAL. *Cryptocoryne wendtii Green* [online]. [cit. 22. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/cryptocoryne-wendtii-green>

INVITAL. *Echinodorus amazonicus* [online]. [cit. 22. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/echinodorus-amazonicus>

INVITAL. *Limnophila sesiliflora* [online]. [cit. 22. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/limnophila-sesiliflora>

INVITAL. *Microsorium pteropus 'Lionfish'* [online]. [cit. 22. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/microsorium-pteropus-lionfish>

INVITAL. *Ohrievače* [online]. [cit. 7. 10. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/ohrievace>

INVITAL. *Rosiace zariadenia a hmlovače* [online]. [cit. 7. 10. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/rosiace-zariadenia-a-hmlovace>

INVITAL. *Vykurovacie podložky* [online]. [cit. 7. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/vykurovacie-podlozky>

INVITAL. *Vykurovacie žiarovky* [online]. [cit. 7. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/vykurovacie-ziarovky>

Kaspříková, A. (2024). *Chov prepelíc v domácich podmienkach*. Brno: Agroeduka. OZ Chováme doma. (2018). *Prepelica japonská – chov a úžitok*. Získané z <https://www.chovamedoma.sk>

liahneme.sk. (2024). *Ako vybrať vhodnú liaheň na hydinu podľa možnosti otáčania vajec*. [cit. 3. 5. 2024]. Dostupné na Internete: liahneme.sk: <https://www.liahneme.sk/blog/ako-vybrat-vhodnu-liahen-na-hydinu-podla-moznosti-otacania-vajec/>

MAGAZÍN CHOVATEĽA. *Africký slimák (Achatina)* [online]. Rendeková Alena. [cit. 24. 5. 2024]. Dostupné na: <https://magazinchovatela.sk/809-africky-slimak-achatina.html>

Microbit. 2020. *Inteligentná domácnosť* cit. [cit. 15. 11. 2024]. Dostupné na: https://microbit.rlx.sk/smart_home_201013.pdf

OZ CHOVÁME DOMA. (2018). *Prepelica japonská*. [online]. [cit. 3. 5. 2024]. Dostupné na Internete: <https://www.chovamedoma.sk/plemena-zvierat/687-prepelica-japonska>

SHRIMP.SK. *Ancistrus – prisavník obyčajný 2–3 cm* [online]. [cit. 24. 7. 202]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/ancistrus-prisavnik-obycajny-2-3cm>

SHRIMP.SK. *Bojovnice* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/bojovnice>

SHRIMP.SK. *Corydoras panda* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/corydoras-panda>

SHRIMP.SK. *Mecún mexický Red Simpson* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/mecun-mexicky-red-simpson>

SHRIMP.SK. *Neocaridina 'Bloody Mary'* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/neocaridina-bloodymary>

SHRIMP.SK. *Paracheirodu axelrodi* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/paracheirodu-axelrodi>

SHRIMP.SK. *Poecilia reticulata MIX* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/poecilia-reticulata-mix>

SHRIMP.SK. *Slimák kotúľka MIX (10 ks)* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/slimak-kotulka-mix-10ks>



SHRIMP.SK. *Slimák Neritina zebra* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na:
<https://www.shrimp.sk/slimak-neritina-zebra>

Štátny vzdelávací program Chémia. 2011. [online]. [cit. 8. 9. 2024]. Dostupné na:
https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/statny-vzdelavaci-program/chemia_isced3a.pdf

Štandard Technika. 2016. [online]. [cit. 8. 9. 2024]. Dostupné na:
https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/technika_nsv_2014.pdf