

1 Čistička vody

Voda je veľmi dôležitá pre život – bez nej by sme nemohli piť, pestovať rastliny ani sa umývať. Aj preto je dôležité, aby sme sa naučili s vodou šetriť a aby sme vedeli, ako ju čistiť, keď je znečistená. Čím viac o vode vieme, tým lepšie vieme pomôcť prírode aj sebe.

V tejto aktivite sa zoznámime s učebnou pomôckou **Čistička vody**, ktorú si sami zostavíme. Pomocou mikropočítača **BBC micro:bit** vytvoríme jednoduchý automatický systém, ktorý dokáže zistiť, či je nádoba plná dažďovej vody, a ak áno, zapne čerpadlo a vodu prečerpá cez jednoduchý filter. Týmto spôsobom si sami ukážeme, ako funguje základná **filtrácia vody**.

Do zostavy môžeme pridať aj **senzor vlhkosti**, ktorý micro:bitu povie, že v nádobe je voda. BBC micro:bit potom cez **relé** zapne **čerpadlo**, ktoré vodu presunie do druhej nádoby s filtračným materiálom. Nakoniec sledujeme, ako vyzerá voda pred a po prečistení.



Čo sa pri tom naučíme?

- Ako sa voda čistí pomocou filtra.
- Ako sa meria prítomnosť vody alebo vlhkosť.
- Ako naprogramovať micro:bit, aby spúšťal čerpadlo podľa toho, čo "povie" senzor.
- Ako sa staráme o životné prostredie a vodné zdroje.



S čím to súvisí v škole?

- **Prírodoveda / Biológia:** znečistenie vody, kolobeh vody v prírode.
- **Fyzika:** prúdenie kvapalín, čerpanie, elektrické obvody.
- **Chémia:** zloženie vody a nečistôt.
- **Technika a informatika:** práca s mikropočítačom, programovanie.
- **Environmentálna výchova:** starostlivosť o vodné zdroje a udržateľný rozvoj.



Čo budeme potrebovať?

- BBC micro:bit
- relé modul
- senzor vlhkosti
- malé čerpadlo
- 2 plastové nádoby
- filtračný materiál (napr. piesok, aktívne uhlie, gáza)
- prepojovacie káble, USB kábel a počítač

Zručnosti, ktoré si precvičíme:

- zapájanie obvodov a jednoduchých zariadení,
- základné programovanie,
- tímová spolupráca a hľadanie riešení,
- pozorovanie a zaznamenávanie výsledkov.

1.1 Čistenie vody

Voda je jedným z najdôležitejších zdrojov pre život. V mestách a dedinách sa odpadová voda čistí v **čističkách odpadových vôd** pred tým, než sa vráti späť do prírody. Čistenie vody je dôležité pre ochranu životného prostredia a zachovanie kvality vody pre ďalšie generácie.

Čistenie vody prebieha v niekoľkých fázach, aby sa odstránili rôzne typy znečistenia. Tieto kroky zahŕňajú **mechanické, biologické, chemické procesy a tzv. dočistenie**.

Mechanické čistenie:

odstránenie hrubých nečistôt

sedimentácia- pevné častice sa usadia na dne nádoby

odstraňovanie tukov a olejov

Biologické čistenie:

aktivačný proces- baktérie menia

organické látky na jednoduchšie ako oxid uhličitý, vodu

a energiu. biologické filtre

Chemické čistenie:

pridávanie činidiel (síran hlinitý),

dochádza k tvorbe vločiek (flokuláty), ktoré sa odfiltrujú.

Neutralizácia- úprava pH vody na 6,5-8,5

Dočistenie a filtrácia:

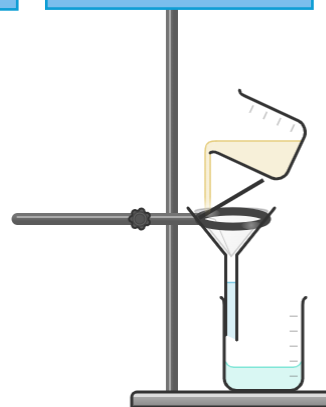
piesková filtrácia

adsorpcia na aktívnom uhlí

dezinfekcia- použitie chlóru, UV žiarenie, ozónu.

Filtrácia a adsorpcia

- ✓ Filtrácia je oddeľovacou metódou, pri ktorej oddeľujeme zložky zmesi na základe odlišnej veľkosti ich častíc (napríklad oddelíme malé častice od kvapaliny).
- ✓ Pri filtrácii ako chemickej metóde sa využíva tzv. filtračná aparátúra, ktorá pozostáva zo stojana, lievika, filtračného papiera, kruhu, tyčinky a kadičky. Znečistená kvapalina sa leje po tyčinke do lievika, na filtračnom papieri sa zachytia nečistoty a výsledkom je zachytenie filtrátu. Pre dosiahnutie viditeľného vyčistenia, filtráciu môžeme zopakovať niekoľkokrát.
- ✓ Pri technickej filtrácii voda prechádza cez rôzne vrstvy filtračných materiálov, ako sú piesok, štrk a aktívne uhlie, ktoré odstránia rôzne nečistoty. Voda zbavená usadených nečistôt sa čistí cez pieskové filtre, drobné nečistoty sa zachytávajú na zrnkách piesku, ktoré následne obalujú.



Obrázok 1 Filtrácia ako laboratórna metóda

- ✓ Opakovanie filtrácie môže zlepšiť výsledok. Voda bude čistejšia, ak ju necháme prejsť cez filter viackrát.
- ✓ **Adsorpcia** je proces, pri ktorom určité látky (napr. aktívne uhlie) **prichytia na svoj povrch** iné škodlivé látky (napr. zvyšky čistiacich prostriedkov). Aktívne uhlie má veľký povrch s mnohými malými pórami, do ktorých sa tieto látky zachytia. **Kde sa s čistením vody stretávame?**
 - Doma – niektorí ľudia používajú **vodné filtre** na kuchynských kohútikoch alebo **filtrácie kanvice**.
 - V prírode – turistické filtre pomáhajú čistiť vodu z potokov na pitie.
 - V reálnom svete – veľké čističky denne vyčistia **milióny litrov vody** a pomáhajú tak životnému prostrediu.

Zaujímavosť

Vedci skúmajú **prírodné materiály**, ktoré by mohli čistiť vodu ešte efektívnejšie. Napríklad **rastliny v mokradiach** dokážu vodu prirodzene filtrovať. Takéto **prírodné čističky** sú šetrné k prírode a zároveň veľmi účinné.

Zhrnutie:

Čistenie vody je dôležitý proces, ktorý zabezpečuje, aby bola voda čistá a bezpečná. Pomocou mechanických, biologických a chemických metód vieme vodu zbaviť nečistôt. Vďaka filtrácii a adsorpcii sa z vody odstránia aj tie najmenšie častice. Znalosť týchto procesov pomáha deťom lepšie porozumieť ochrane prírody a udržateľnému hospodáreniu s vodou.

1.2 Vybavenie na výrobu automatickej čističky vody

Na to, aby sme si mohli zostrojiť **automatickú čističku vody**, budeme potrebovať **kombináciu technických súčiastok, filtračných materiálov a jednoduchého náradia**. V tejto kapitole sa podrobne oboznámime s každou potrebnou pomôckou a vysvetlíme si, akú má v projekte funkciu.



Elektronické a technické súčiastky

BBC micro:bit

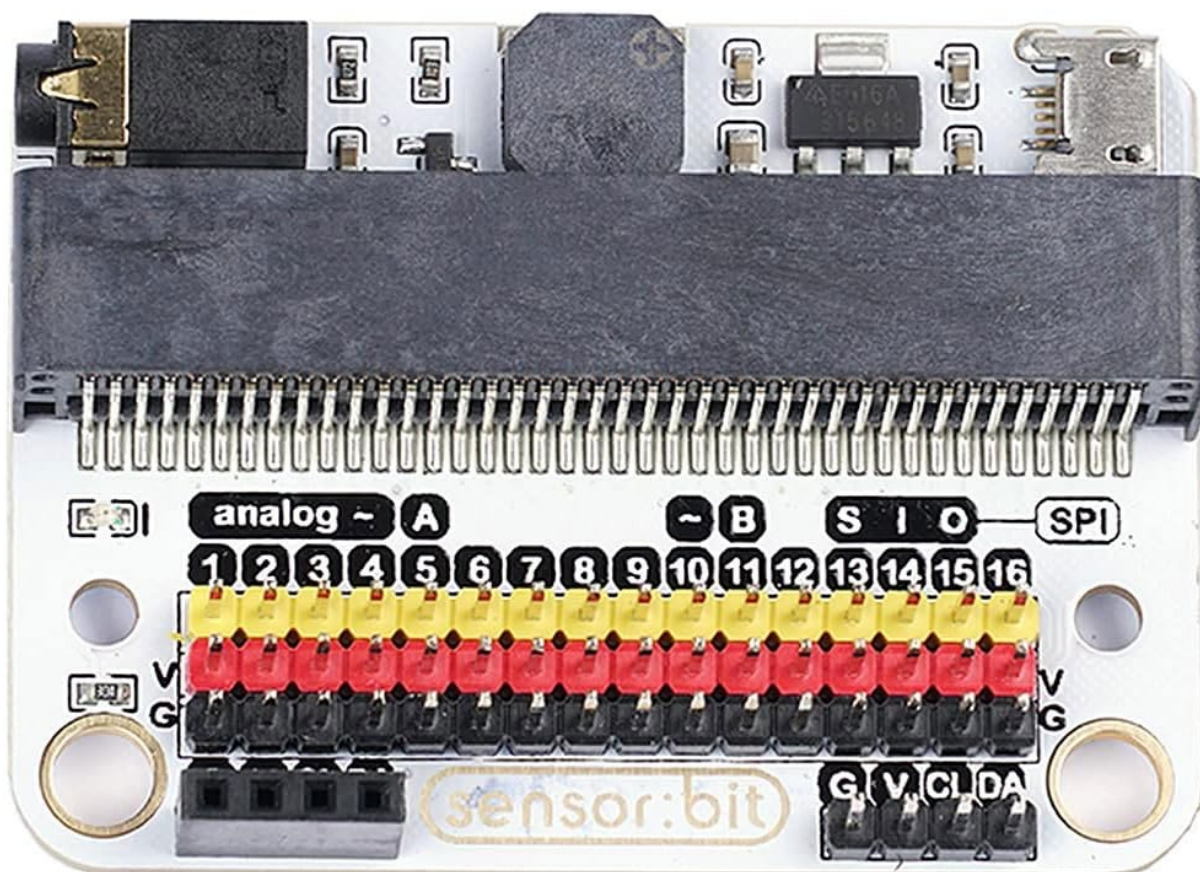
Malý mikropočítač, ktorý slúži ako **mozog celej čističky**. Riadi čerpadlo na základe údajov zo senzora vlhkosti. Pomocou jednoduchého programu dokáže zapnúť alebo vypnúť pripojené zariadenia.

Senzor:bit (napájanie 3V)

Je **rozširujúca doska**, ktorá sa pripája k mikropočítaču **BBC micro:bit**. Umožňuje **ľahké a bezpečné pripojenie rôznych elektronických súčiastok**, ako sú senzory, čerpadlá, relé alebo LED diódy.

Predstav si ju ako **rozdvojku alebo rozbočovač**, ktorý ti umožní **pripojiť viac zariadení naraz**, bez toho, aby si musel pripájať vodiče priamo k micro:bitu, čo môže byť pre žiakov náročné.

⚙ Ako vyzerá a čo obsahuje?



Obrázok 2 Sensor:bit Zdroj: <https://www.amazon.com/ElecFreaks-microbit-Sensor-Integrated-Compatible/dp/B093QL3DVT>

Senzor:bit je malá plošná doska s niekoľkými výstupmi a vstupmi. Na jej povrchu nájdeme:

- 🔌 **Napájací konektor (3V a GND)** – zabezpečuje **prívod energie** pre senzory a zariadenia.
- 📌 **Digitálne a analógové piny (napr. P0, P1, P2...)** – umožňujú pripojiť **senzory alebo výstupné zariadenia**.
- 📌 **Kolíky pre jednoduché zasunutie vodičov** – drôtky sa len zasunú do otvorov, nie je potrebné spájkovanie.
- 📌 **Otvory na priskrutkovanie micro:bitu** – micro:bit sa dá bezpečne pripevniť.

🔍 Na čo slúži v čističke vody?

V projekte **automatickej čističky vody** senzor:bit:

1. **Spojí micro:bit s ostatnými súčiastkami** – senzor vlhkosti, relé modul a čerpadlo.
2. **Zabezpečí, že do čerpadla ide správne napätie** – a to len vtedy, keď micro:bit vyšle príkaz cez výstup (napr. P2).
3. **Umožňuje jednoduché a bezpečné zapojenie aj pre začiatočníkov.**

Prečo je dôležité, že má 3V výstup?

Niektoré senzory, ako napríklad **senzor vlhkosti**, alebo moduly ako **relé**, **nepotreujú veľa energie**. Práve preto senzor:bit poskytuje **stabilné a bezpečné napájanie 3V**, ktoré je vhodné pre všetky súčiastky v tomto školskom projekte.

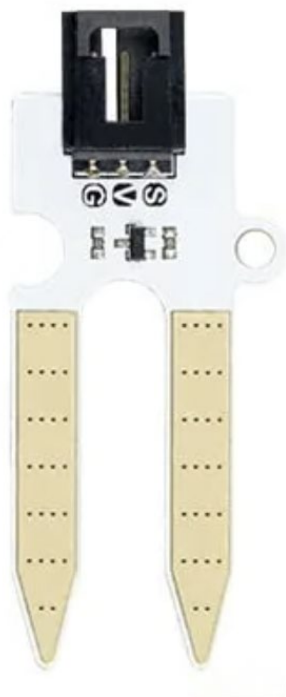
Zhrnutie pre žiakov

- Senzor:bit pomáha **spájať všetky časti projektu dokopy**.
- Umožňuje micro:bitu **posielať príkazy čerpadlu alebo čítať hodnoty zo senzorov**.
- Je to **pomocník pri stavbe jednoduchých smart zariadení**, ako je automatická čistička vody.

Senzor vlhkosti

Slúži na zistenie, **či sa v nádrži nachádza voda**. Ak senzor zaznamená vlhkosť (napr. dažďovú vodu), pošle micro:bitu signál, že má zapnúť čerpadlo.

Senzor pôdnej vlhkosti je elektronická súčiastka, ktorá slúži na **meranie vlhkosti v pôde**. Znamená to, že zisťuje, **koľko vody sa nachádza v zemi** – či je pôda suchá, mierne vlhká alebo veľmi mokrá. Tento senzor sa nachádza aj v sade **Smart Home Kit** pre **BBC micro:bit**, vďaka čomu môžeme vytvárať jednoduché projekty, ktoré pracujú s reálnymi údajmi zo svojho okolia.



Obrázok 3 Senzor pôdnej vlhkosti Zdroj: <https://www.hwkitchen.cz/microbit-elektronicke-moduly/>

Ako senzor funguje?

Senzor má dve vodivé sondy (kovové prúžky), ktoré sa zasunú do pôdy. Keďže voda vedie elektrický prúd, vlhkosť pôdy ovplyvňuje jej elektrickú vodivosť. Senzor meria odpor medzi týmito dvoma elektródami:

- **Vysoká vlhkosť = nízky odpor = vyšší výstupný signál**
- **Nízka vlhkosť = vysoký odpor = nižší výstupný signál**

Hodnota zo senzora je následne prevedená na analógový signál, ktorý sa dá čítať pomocou analógového vstupu na rozširujúcej doske pre micro:bit, napr. **sensor:bit** alebo **IoT:bit**.

🔌 Pripojenie k micro:bitu

- Výstup senzora (SIGNAL) sa pripojí na analógový pin (napr. P0).
- Napájanie: +3V a GND z micro:bitu alebo rozširujúcej dosky.

💧 Aplikácia v projekte: Čistička vody

V projekte automatickej čističky vody môže byť senzor vlhkosti použitý ako jednoduchý **detektor prítomnosti vody** v nádobe s čistiacim substrátom alebo **spínač** pre aktiváciu čerpadla.

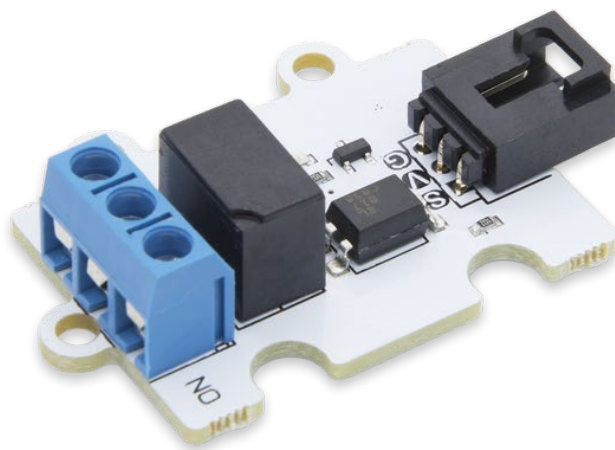
✓ Relé modul

⚡ Čo je to relé modul?

Relé modul je malé elektronické zariadenie, ktoré funguje ako **automatický vypínač alebo prepínač**. Pomocou neho môžeme **micro:bitom zapínať a vypínať silnejšie zariadenia**, ako sú napríklad čerpadlá alebo svetlá.

BBC micro:bit sám **nedokáže dodať dostatočné napätie alebo prúd** na spustenie napríklad čerpadla. Práve preto potrebujeme relé – micro:bit dá relé signál, a relé zabezpečí, že sa čerpadlo zapne alebo vypne.

🔧 Ako vyzerá relé modul?



Obrázok 4 Relé modul Zdroj: https://uk.pi-supply.com/cdn/shop/products/1-Channel-Relay-3V-Relay-Module-for-Microbit-Angle-Left_1024x1024.png?v=1571708735

Relé modul je malá doska, na ktorej sa nachádza:

- **Elektromagnetické relé** – hlavná súčiastka, ktorá vykonáva prepnutie.
- **Svorky alebo výstupy (COM, NO, NC)** – tu sa pripája zariadenie, ktoré chceme ovládať.
- **Vstupy pre signál a napájanie (IN, GND, VCC)** – sem pripojíme vodiče z micro:bitu (cez senzor:bit).
- **LED dióda** – rozsvieti sa, keď je relé zapnuté.



Ako relé funguje?

1. BBC micro:bit **vyšle signál** (napríklad cez výstup P2).
2. Relé prijme tento signál a **spojí elektrický obvod**, čím sa **spustí zariadenie**, napríklad **ponorné čerpadlo**.
3. Keď micro:bit signál vypne, **relé preruší obvod** a čerpadlo sa zastaví.

Relé tak funguje ako "**mostík**" medzi **slabým mikropočítačom** a **silnejším zariadením**.



Ako sa používa v čističke vody?

V našom projekte:

- **Senzor vlhkosti** zisťuje, či je v nádobe voda.
- **BBC micro:bit** podľa toho vydá príkaz.
- **Relé** potom **zapne alebo vypne čerpadlo**, ktoré prečerpá vodu cez filter.

Bez relé by čerpadlo **nemohlo byť riadené micro:bitom**, pretože potrebuje viac energie, než micro:bit zvládne.



Bezpečnosť

Relé modul v školskom projekte **pracuje s nízkym napätím (3–5 V)**, preto je pre žiakov bezpečný. Aj tak však **musíme dodržiavať pokyny učiteľa** a **správne zapájať vodiče**.



Zhrnutie pre žiakov

- **Relé je ako spínač**, ktorý sa ovláda príkazom z BBC micro:bitu.
- Umožňuje zapínať a vypínať silnejšie zariadenia.
- V našej čističke vody **spúšťa čerpadlo podľa toho, čo zistí senzor**.



Ponorné čerpadlo

Ponorné čerpadlo je malé zariadenie, ktoré slúži na **prečerpávanie vody** z jednej nádoby do druhej. V našom prípade ho použijeme na to, aby **nasávalo znečistenú vodu z nádrže** a **tlačilo ju cez filtračný systém do nádoby s čistou vodou**. Nazýva sa „ponorné“, pretože **sa vkladá priamo do vody** – teda do nádoby, z ktorej chceme vodu odčerpať.

⚙️ Ako čerpadlo vyzerá?



Obrázok 5 Ponorné čerpadlo Zdroj: <https://dratek.cz/arduino/1271-eses-mini-cerpadlo.html>

- Má **malé plastové telo** s dvoma vývodmi:
 - jeden slúži na **napájanie** (v našom prípade 3.3 V),
 - druhý je **vodný výstup**, na ktorý sa pripojí hadička.
- Vo vnútri čerpadla sa nachádza **malá turbínka**, ktorá sa roztočí, keď čerpadlo dostane elektrický prúd.
- K čerpadlu sa pripája **hadička (potrubie)**, ktorou voda vyteká von.

Ako čerpadlo funguje s BBC micro:bitom?

BBC micro:bit sám **nedokáže čerpadlo priamo zapnúť**, pretože čerpadlo potrebuje viac energie. Preto v zapojení používame aj:

- **senzor:bit** – poskytuje napájanie a miesto na pripojenie vodičov,
- **relé modul** – funguje ako vypínač, ktorý zapína alebo vypína čerpadlo na základe príkazu z micro:bitu.

Keď micro:bit zistí, že v nádobe je voda (pomocou senzora vlhkosti), **vysiela signál do relé**, ktoré **zapne čerpadlo**. Čerpadlo potom **vytlačí vodu cez filter**.

🧪 Použitie v projekte čističky vody

1. Čerpadlo sa vloží **do nádrže so znečistenou vodou**.

2. Na výstup z čerpadla sa pripojí **plastová hadička**, ktorá vedie vodu do **PET fľaše s filtračnými vrstvami**.
3. Voda prejde cez filter a **vyteká do čistej nádoby**.
4. BBC micro:bit automaticky **zapína alebo vypína čerpadlo** podľa potreby.

✓ **Výhody ponorného čerpadla:**

- je **malé a tiché**, vhodné na školské pokusy,
- **spotrebuje málo energie** (zvyčajne 3–5 V),
- dá sa ľahko pripojiť k micro:bitu pomocou **relé modulu**,
- umožňuje **automatické ovládanie toku vody**.

⚠ **Bezpečnostné poznámky:**

- Čerpadlo používame **len s vodou**, nie s inými tekutinami.
- Vždy sa uisti, že je **ponorené vo vode**, keď je zapnuté – aby sa neprehrialo.
- Pred zapojením sa poraď s učiteľom a skontroluj **správne napájanie**.



Zhrnutie pre žiakov:

- Čerpadlo **nasáva vodu a posieľa ju cez filter**.
- Ovláda ho **micro:bit** cez relé.
- Je to **dôležitá časť čističky vody**, pretože zabezpečuje pohyb vody cez jednotlivé vrstvy filtra.

✓ **Prepojovacie vodiče**

Pomocou nich **prepojíme jednotlivé komponenty** – micro:bit, relé, senzor a čerpadlo.

✓ **Filtračné a mechanické časti**

✓ **PET fľaša (odstrihnutá)**

Slúži ako **telo filtračného zariadenia**. Fľašu otočíme hrdlom nadol a naplníme ju vrstvami filtračných materiálov.

✓ **Gáza**

Používa sa ako **prvá filtračná vrstva** na hrdle fľaše. Zachytí väčšie nečistoty a slúži ako podpora pre ostatné vrstvy.

 Filtračné materiály (v poradí odhora nadol):

- **Hrubý štrk (kamene)** – zachytáva väčšie častice (listy, piesok),
- **Aktívne uhlie** – pohlcuje zápachy a chemické látky,
- **Hrubý piesok** – filtruje jemnejšie nečistoty,
- **Jemný piesok** – doladí čistenie a zachytí najmenšie čiastočky.

 Zaváraninový pohár alebo iná nádoba

Slúži na **zachytávanie vyčistenej vody** na konci filtračného procesu.

 Väčšia plastová nádoba (vodná nádrž)

Obsahuje **znečistenú vodu**, ktorá sa bude čistiť. Senzor vlhkosti bude sledovať jej hladinu.

 Plastové hadičky (potrubie)

Spojujú čerpadlo s filtračnou fľašou a nádobou na čistú vodu. **Vedú vodu z jednej časti do druhej.**

 Pomôcky na zostrojenie **Plastelína**

Pomáha **utesniť otvory** a spoje medzi hadičkami, čerpadlom a fľašou, aby voda neunikala.

 Nožnice

Na **odstrihnutie PET fľaše** a úpravu gázy alebo špagátu.

 Lopatka

Na **nasýpanie filtračných materiálov** do fľaše bez rozsypania.

 Gumička alebo špagát

Slúži na **upevnenie gázy** na hrdlo fľaše, aby držala pevne na mieste.

 Znečistená voda

Na pokus potrebujeme vodu, ktorú môžeme zafarbiť alebo znečistiť (napr. popolom alebo zeminou), aby sme **videli, ako sa mení pri filtrácii**.

Zhrnutie

Každý komponent v tomto projekte má svoj jasný význam – niektoré **merajú**, iné **riadia**, ďalšie **filtrujú** alebo **dopravujú** vodu. Spojením všetkých častí vytvoríme **jednoduchú, ale funkčnú automatickú čističku vody**, ktorá prepája techniku, vedu a praktické zručnosti.

1.3 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)

VEDA (*Science*)

Voda – zázračná tekutina

Voda je základom všetkého života na Zemi. Potrebujeme ju na pitie, varenie, umývanie, pestovanie rastlín, ale aj v priemysle a výrobe. Zvieratá a rastliny by bez vody nemohli prežiť. **Aj naše telo je z veľkej časti tvorené vodou!**

Aj keď sa zdá, že vody je na Zemi dosť, len **malé množstvo z nej je pitné**. Preto je veľmi dôležité, aby sme **vodu chránili** a **vedeli ju čistiť**, keď sa zašpiní.

Kde sa voda znečisťuje?

Voda sa môže znečistiť rôznymi spôsobmi:

- **V domácnosti** – pri umývaní, praní alebo varení (zvyšky jedla, mydla, oleja),
- **V prírode** – dažďom sa do vody môžu dostať prach, lístie, blato alebo dokonca chemikálie zo zeme,
- **V meste** – voda v odtokoch obsahuje špinu z ciest, odpad z domácností aj priemyslu.

Takáto znečistená voda **nemôže ísť spať do rieky alebo jazera**, kým sa najskôr nevyčistí.

Ako sa voda čistí?

V skutočných čističkách prebieha **viacero krokov** čistenia. Tie isté princípy využívame aj pri našej čističke vody:

1. Mechanické čistenie

- Zachytáva **veľké nečistoty**, ako sú kamienky, lístie alebo piesok.
- V našej čističke túto úlohu plnia **štrk a piesok**.

2. Filtrácia

- Voda **preteká cez vrstvy materiálov**, ktoré zachytávajú drobné častice.
- Používame **jemný a hrubý piesok, aktívne uhlie a gázu**.

(3. Adsorpcia

- Niektoré látky sa **prichytia na povrch iných** – napríklad aktívne uhlie zachytí pachy alebo chemikálie.

Čo pozorujeme?

Po pretečení cez filter si môžeme všimnúť:

- **Voda je čistejšia** – nie je zakalená, nemá zápach.
- **Zachytené nečistoty** – v gáze a vo filtri ostanú usadeniny.
- **Rýchlosť filtrácie** – niektoré vrstvy prepúšťajú vodu pomalšie, ale dôkladnejšie.

Prečo je to dôležité?

Týmto pokusom sa žiaci naučia:

- ako funguje **kolobeh vody v prírode**,
- že **aj človek môže prispieť k ochrane vody**,
- ako **jednoduchá technológia môže pomôcť prírode**,
- že **filtrácia je prirodzený aj technický proces**.

Zapamätaj si:

- Voda je vzácna – treba ju **šetriť a chrániť**.
- Znečistenú vodu treba **čistiť skôr, ako sa vráti do prírody**.
- **Filtrácia je jeden zo spôsobov čistenia vody**.
- **Aj žiak základnej školy dokáže pochopiť a zostaviť jednoduchú čističku vody!**

TECHNOLÓGIA (*Technology*)

Ako môže technológia pomôcť pri čistení vody?

Moderná technológia nám pomáha vyriešiť veľa problémov. Jedným z nich je aj **nedostatok čistej vody**. Vďaka **jednoduchým elektronickým zariadeniam**, ako je **micro:bit**, dokážeme vytvoriť **automatický systém**, ktorý sám zistí, kedy treba vodu prečistiť, a sám zapne čerpadlo.

V tejto aktivite sa naučíme, ako sa pomocou **malého počítača a niekoľkých senzorov** dá zostrojiť funkčné zariadenie – **čistička vody**.

Z čoho sa čistička skladá?

Čistička vody v našom projekte sa skladá z **dvoch hlavných častí**:

1. **Filtračná časť**

- Zostrojená z **PET fľaše, gázy, piesku, uhlia a štrku**.
- Odstraňuje mechanické a chemické nečistoty z vody.

2. **Riadiaca časť s BBC micro:bitom**

- **Meria, či je v nádobe voda** pomocou senzora.
- **Zapína alebo vypína čerpadlo**, ktoré prečerpáva vodu cez filter.

 Technologické súčiastky, ktoré používame

-  **BBC micro:bit** – malý počítač, ktorý všetko riadi.
-  **Senzor:bit** – rozširujúca doska, do ktorej sa zapájajú všetky súčiastky.
-  **Senzor vlhkosti** – zisťuje, či sa v nádrži nachádza voda.
-  **Relé modul** – slúži ako prepínač, ktorý na základe signálu z micro:bitu zapne čerpadlo.
-  **Ponorné čerpadlo** – prečerpáva vodu cez filter.
-  **Prepojovacie káble a hadičky** – spájajú časti systému.

 Ako to celé spolupracuje?

1. **Senzor vlhkosti** zistí, že v nádobe je voda.
2. Informáciu pošle do **micro:bitu**.
3. BBC micro:bit dá pokyn **relé modulu**.
4. Relé zapne **čerpadlo**.
5. Čerpadlo **prečerpá vodu cez filter** do čistej nádoby.
6. Ak voda dôjde, čerpadlo sa **automaticky vypne**.

 Ukážka reálneho použitia

Takýto systém môžeme použiť:

- na **čistenie dažďovej vody**,
- v **automatikách na závlahu rastlín**,

- v eko-projektoch doma alebo v škole,
- pri pokusoch o recykláciu vody.

Čo sa naučíme?

- Ako programovať jednoduchý riadiaci systém (napr. zapni – čakaj – vypni).
- Ako spolupracujú rôzne technické zariadenia.
- Ako sa technológia používa na ochranu životného prostredia.
- Ako prepojiť elektroniku a prírodovedu v praktickom projekte.

Zapamätaj si:

- Technológia pomáha **automatizovať a zefektívniť čistenie vody**.
- Pomocou micro:bitu môžeme vytvárať **inteligentné zariadenia**.
- Vďaka technike môžeme **šetriť vodu a chrániť prírodu**.

INŽINIERSTVO (*Engineering*)

Inžinierstvo je oblasť, ktorá sa zaoberá **navrhovaním a vytváraním rôznych zariadení a riešení**, ktoré pomáhajú ľuďom v každodennom živote. Inžinieri spájajú vedu, technológiu, nápady a šikovné ruky, aby vytvorili niečo užitočné – napríklad most, budovu, robota, alebo aj **čističku vody**.

V našom projekte sa aj my staneme malými inžiniermi: **navrhujeme, zostavíme a otestujeme funkčné zariadenie**, ktoré samo vie, kedy má prečistiť vodu.

Ako vyzerá návrh čističky vody?

Pred zostavením zariadenia si musíme premyslieť:

- **Čo má čistička robiť?** – automaticky čistiť vodu, keď je prítomná.
- **Z akých častí sa bude skladať?** – filter, čerpadlo, riadiaca jednotka.
- **Ako ich spojíme, aby spolupracovali?** – pomocou hadičiek, vodičov, programu.

Postup zostavenia – krok za krokom

1. Návrh filtračnej jednotky

- Odstránime spodok PET fľaše.
- Na hrdlo pripevníme gázu pomocou gumičky.
- Fľašu otočíme hrdlom nadol a naplníme filtračnými vrstvami:
 - jemný štrk,
 - hrubý piesok,
 - aktívne uhlie,
 - hrubý štrk.

2. Zostrojenie riadiacej jednotky

- Do senzor:bitu zasunieme micro:bit.
- Zapojíme senzor vlhkosti na pin P1.
- Pripojíme relé modul na pin P2.
- Relé spojíme s čerpadlom, ktoré vložíme do nádoby so znečistenou vodou.

3. Spojenie mechanických častí

- Hadičku spojíme s výstupom čerpadla a s hornou časťou filtra.
- Druhú hadičku nasmerujeme z filtra do čistej nádoby.
- Všetky spoje utesníme plastelínou.

Materiály a náradie

Pri zostavovaní používame:

- **technické súčiastky:** BBC micro:bit, relé, čerpadlo, senzor vlhkosti,
- **konštrukčné pomôcky:** PET fľašu, nádoby, hadičky,
- **náradie a spojovací materiál:** nožnice, lopatku, špagát, plastelínu.

Testovanie a úpravy

Po zapojení systému vyskúšame, či:

- senzor správne zisťuje prítomnosť vody,
- relé spína čerpadlo podľa programu,
- voda prechádza cez všetky vrstvy filtra,
- spoje netečú a systém pracuje spoľahlivo.

Ak niečo nefunguje, **skontrolujeme spojenia, napájanie alebo program** a upravíme návrh – tak ako to robia skutoční inžinieri!

Čo sa naučíme?

- Ako **navrhnuť a postaviť funkčné zariadenie**.
- Ako **prepájať mechanické a elektronické časti**.
- Ako **testovať a vylepšovať technický systém**.
- Ako **riešiť problémy a pracovať v tíme**.

MATEMATIKA (*Mathematics*)

Ako súvisí matematika s čistením vody?

Možno sa to na prvý pohľad nezdá, ale **matematika je dôležitá súčasť každého technického projektu**. V čističke vody používame meranie, počítanie aj vyhodnocovanie údajov.

Matematika nám pomáha:

- určiť množstvo filtračných materiálov,
- zmerať výšku vrstiev,
- odmerať množstvo vody,
- sledovať čas filtrácie,
- a vyhodnotiť, ako dobre čistička funguje.

Čo meriame?

1. Výšky filtračných vrstiev

Každý materiál vo fľaši má svoju výšku. Pomocou pravítka meriame:

- jemný štrk – 2 až 3 cm,
- hrubý piesok – 3 až 4 cm,
- aktívne uhlie – 2 až 3 cm,
- hrubý štrk – 2 až 3 cm.

Spolu si **vypočítame celkovú výšku filtra**:

napr. $3 + 4 + 3 + 3 = 13$ cm.

2. Objem vody

Použijeme odmerný pohár a nalejeme napríklad **2 dcl (200 ml)** znečistenej vody. Po prefiltrovaní môžeme zmerať:

- Koľko vody vytieklo?
- Koľko sa zadržalo vo vrstvách?

Príklad: naliali sme 200 ml, vytieklo 180 ml → **rozdiel je 20 ml**, ktoré ostali vo filtri.

3. Čas filtrácie

Stopneme si, za **koľko sekúnd voda pretečie cez celý filter**. Porovnáваме rôzne časy pri rôznych nastaveniach.

Príklad: s jemným pieskom trvala filtrácia 1 dcl vody 25 sekúnd, s hrubším pieskom len 15 sekúnd.

Vyhodnocovanie údajov

Údaje si môžeme zapísať do **jednoduchej tabuľky**:

Množstvo vody (ml)	Čas (s)	Čistota vody (od 1 do 5)
100	20	4
200	35	5
150	25	3

Alebo môžeme vytvoriť **stĺpcový graf** a porovnať, ktorá zostava filtra fungovala najlepšie.

Čo sa naučíme?

- **Používať meracie jednotky** (cm, ml, s),
- **Sčítat' a odčítat' hodnoty**, ktoré sme zistili pri pokuse,
- **Zaznamenávať a porovnávať údaje v tabuľke**,
- **Vyjadriť výsledky pomocou grafu alebo výpočtu**,
- **Rozumieť číslam v reálnom živote** – nielen v zošite, ale aj v praktickom projekte.



Zapamätaj si:

- Matematika nám pomáha **presne odmerať, čo robíme**.
- Vďaka nej **vieme porovnať výsledky** a zlepšiť náš filter.
- Meranie a počítanie sú dôležité **aj mimo lavice** – napríklad pri výrobe čističky vody.

1.4 Vytváranie kódu pre čističku vody

Čo tento program robí?

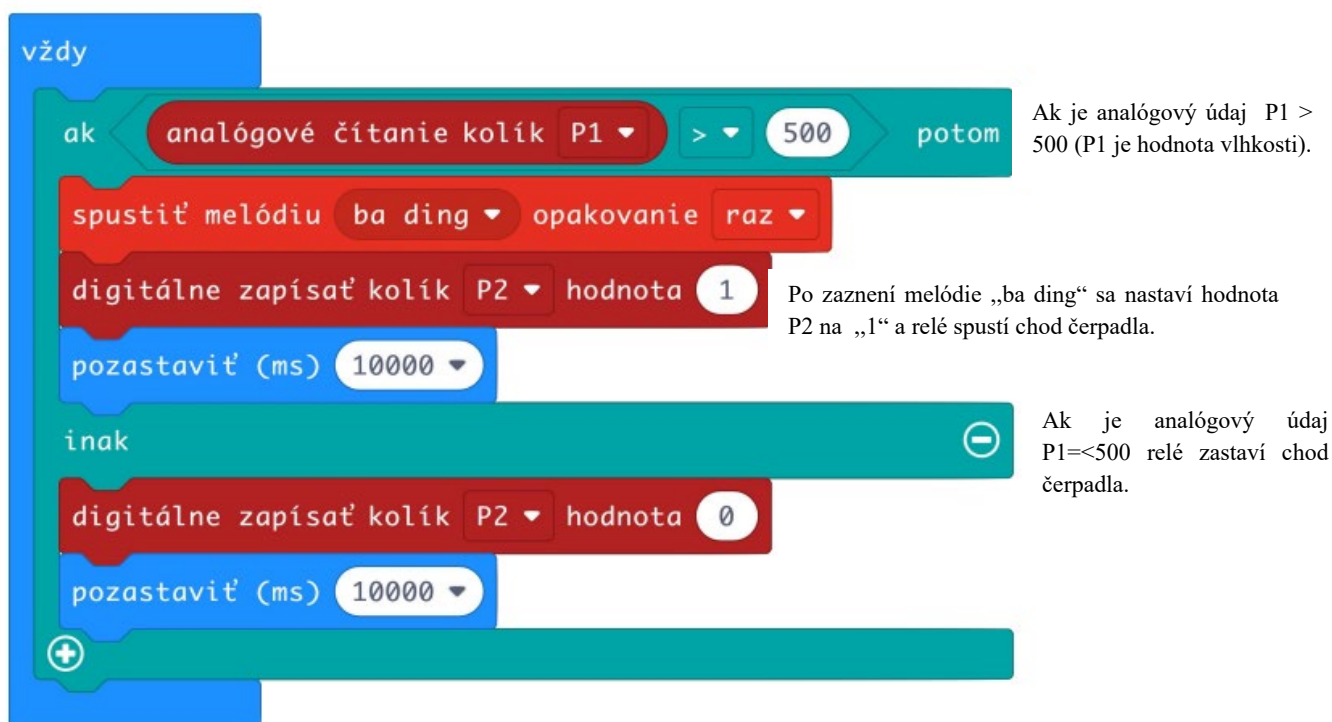
Tento program používa mikropočítač **BBC micro:bit** na **automatické zapnutie alebo vypnutie zariadenia** (napríklad čerpadla na vodu) podľa toho, **či senzor zachytí vodu alebo nie**.



Čo program kontroluje:

- Na pine **P1** je pripojený **senzor vlhkosti alebo detektor vody**, ktorý meria, či je niekde voda.
- Na pine **P2** je pripojené zariadenie – napríklad **čerpadlo alebo LED dióda**.

Kroky k pripojeniu



Obrázok 6 Program čističky vody

 Ako program funguje krok za krokom:**1. Program sa neustále opakuje (blok „vždy“).**

To znamená, že micro:bit stále dokola sleduje, čo sa deje na vstupe P1.

2. Ak je hodnota z P1 väčšia ako 500:

To znamená, že senzor zachytil vodu (napr. nádoba je plná alebo je tam vlhko).

Vtedy sa vykonajú tieto kroky:

- Spustí sa zvuk „ba ding“ ako upozornenie.
- Na výstupe **P2** sa **zapiše hodnota 1**, čo znamená, že sa **zapne čerpadlo alebo zariadenie**.
- Program potom **počas 10 sekúnd nič nerobí** (pauza 10 000 milisekúnd).

3. Ak hodnota z P1 nie je väčšia ako 500:

To znamená, že senzor nezachytil vodu.

V tomto prípade:

- Na výstupe **P2** sa **zapiše hodnota 0**, čo znamená, že sa **čerpadlo vypne**.
- Program opäť čaká **10 sekúnd**, a potom pokračuje znova od začiatku.

 Na čo sa to dá použiť?

Tento program sa dá použiť v rôznych praktických projektoch, napríklad:

- **Automatická čistička dažďovej vody** – keď je v nádobe voda, čerpadlo ju prečerpá do filtra.
- **Systém zavlažovania** – keď je pôda suchá, čerpadlo sa zapne.
- **Detektor vody** – keď sa niekde objaví voda, zaznie zvuk.

 Zhrnutie pre žiakov:

Tento program je ako **malý strážca**, ktorý sleduje, či je v nádobe voda. Keď ju nájde, zapne čerpadlo a prehrá zvuk. Keď voda zmizne, čerpadlo sa vypne. Vďaka tomu môžeme vytvoriť **inteligentný systém**, ktorý sám reaguje na to, čo sa deje okolo.

1.5 Zostavenie čističky vody

V tomto pokuse si vyrobíme vlastnú **filtračnú čističku vody** a naučíme sa, ako pomocou mikropočítača **BBC micro:bit** a čerpadla **automaticky prečerpávať vodu** cez filtračný systém.

Pomôcky, ktoré budeme potrebovať:

PET fľaša, nádoba na zachytávanie filtrátu (zaváraninový pohár), gáza, aktívne uhlie, jemný piesok, hrubý piesok, kamene, micro:bit, odstredivé čerpadlo, vodná nádrž (väčšia plastová nádoba), potrubie (hadičky), plastelína, nožnice, lopatka, znečistená voda napr. pomocou popola, gumička alebo špagát.

Krok 1: Výroba filtračnej jednotky

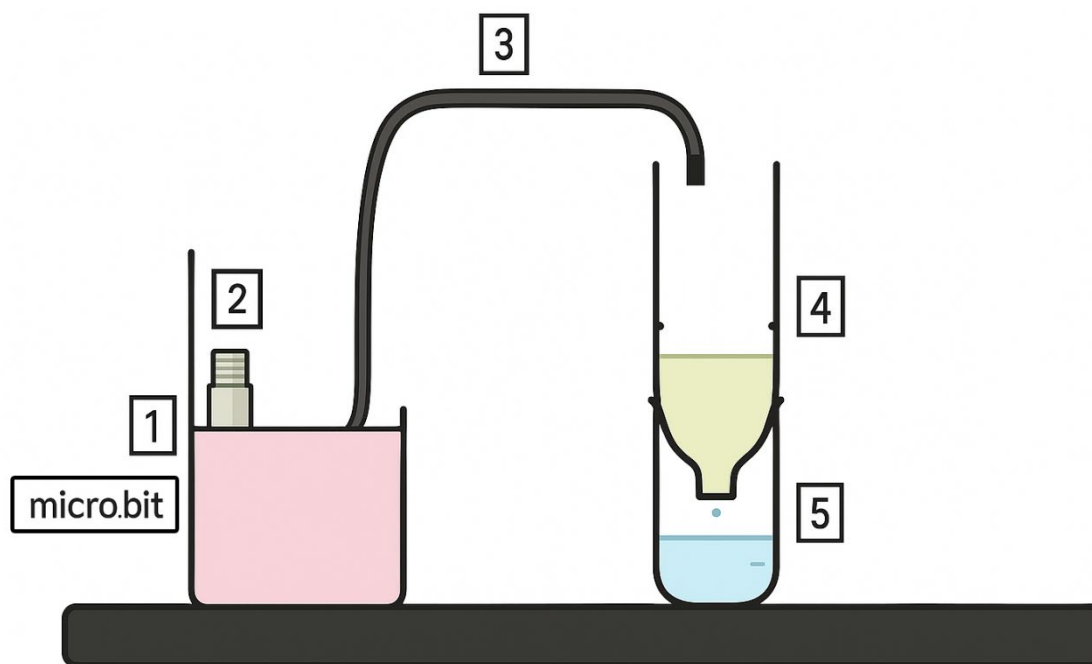
1.  **Odstrihni spodnú časť PET fľaše.**
Vrchná časť použijeme ako **lievik** na vrstvenie filtra.
2. **Na hrdlo fľaše natiahni gázu a upevni ju gumičkou alebo špagátom.**
Gáza zachytí najväčšie nečistoty.
3. **Fľašu otoč hrdlom nadol** a vlož jednotlivé filtračné vrstvy v tomto poradí:
 -  **1. vrstva:** jemný štrk (2–3 cm)
 -  **2. vrstva:** hrubý piesok (3–4 cm)
 -  **3. vrstva:** aktívne uhlie (2–3 cm)
 -  **4. vrstva:** hrubý štrk (2–3 cm)
4. **Nalej 2 dcl znečistenej vody** (napr. voda s popolom) do hornej časti filtra.
Sleduj, ako voda pomaly prechádza cez vrstvy.



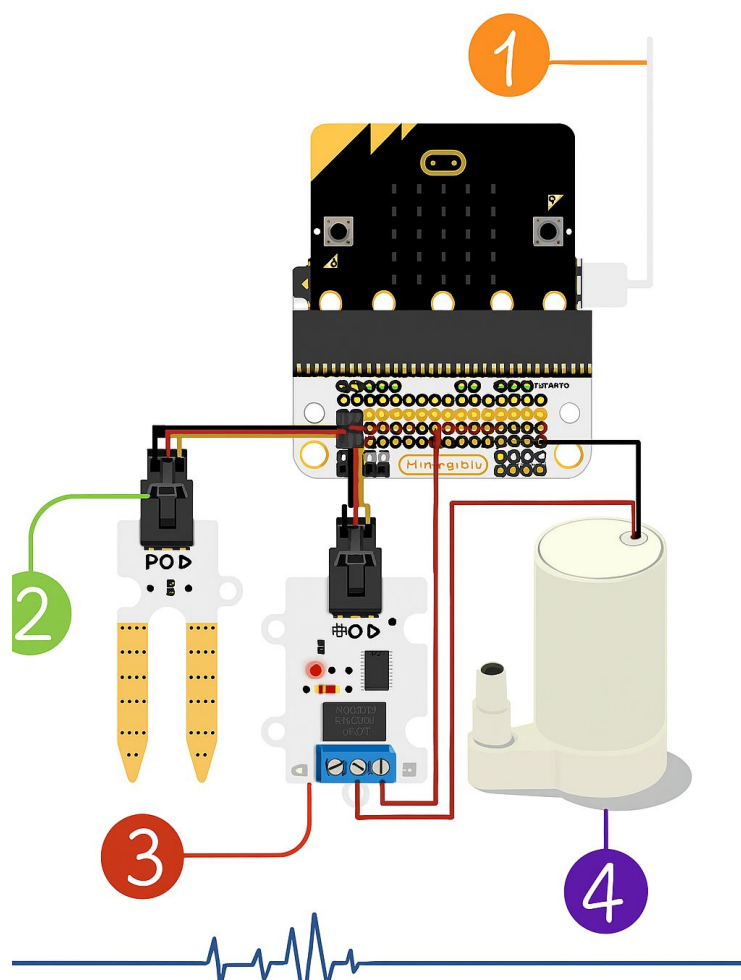
Obrázok 7 Filtračná jednotka

Krok 2: Zapojenie čerpadla a BBC micro:bitu

1. **Pripoj odstredivé čerpadlo** k filtračnej nádobe pomocou hadice. Čerpadlo bude nasávať vodu zo spodnej časti nádoby a tlačiť ju cez filtračné vrstvy.
2. **Druhú hadicu pripoj na výstup z čerpadla** a nasmeruj ju do **čistej nádoby na filtrovanú vodu**.
3. **Skontroluj, či spoje netečú**. Použi plastelínu alebo tesniaci materiál na utesnenie spojov.
4. **Pripoj BBC micro:bit** a naprogramuj ho tak, aby:
 - spustil čerpadlo len vtedy, keď senzor zistí prítomnosť vody,
 - a po 10 sekundách ho opäť vypol.



Obrázok 8 Čistička vody - micro:bit, 1.nádrž- nádoba na vodu, 2. technické vybavenie, 3. potrubie, 4. filter, 5. nádoba na čistú vodu



Obrázok 9 Zapojenie čističky vody. 1. USB kábel, 2. snímač vlhkosti, 3. relé, 4. ponorné čerpadlo



Pozoruj a zapisuj:

- Aká je **farba a vôňa vody** pred a po filtrácii?
- Aké **nečistoty** sa zachytili v jednotlivých vrstvách?
- Ako **funguje čerpadlo** s micro:bitom?
- Funguje filtrácia rýchlo alebo pomaly?



Čo sa naučíme:

- Ako funguje **mechanické a chemické čistenie vody**.
- Ako sa používajú **filtračné materiály**.
- Ako **naprogramovať micro:bit**, aby ovládal čerpadlo.
- Ako vytvoriť jednoduchý **ekologický projekt**.

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 Internet: liahneme.sk: <https://www.liahneme.sk/blog/ako-vybrat-vhodnu-liahen-na-hydinu-podla-moznosti-otacania-vajec/>

MAGAZÍN CHOVAŤEĽA. *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 Internet: <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