

MIKROKONTROLÉRY

v interdisciplinárnej edukácii

2



Miroslav Šebo - Gabriel Bánesz - Adam Lednár - Erik Krajncák
Benjamín Kovács - Jana Depešová

UNIVERZITA KONŠTANTÍNA FILOZOFA V NITRE

Mikrokontroléry v interdisciplinárnej edukácii

2

Nitra 2025

Názov: Mikrokontroléry v interdisciplinárnej edukácii 2

Autor: Mgr. Miroslav ŠEBO, PhD.
doc. PaedDr. Gabriel Bánesz, PhD.
Mgr. Adam Lednár
PaedDr. Erik Krajínčák, PhD.
Mgr. Benjamín Kovács
doc. PaedDr. Jana Depešová, PhD.

Recenzent: prof. PaedDr. Jarmila Honzíkova, Ph.D.
prof. PhDr.PaedDr. Jiří DOSTÁL, Ph.D.

Všetky práva vyhradené. Toto dielo ani žiadnu jeho časť nemožno reprodukovat' bez súhlasu majiteľov práv.

ISBN 978-80-558-2332-4

EAN 9788055823324

Obsah

Úvod.....	7
1 Meranie teploty vody a vlhkosti vzduchu	9
1.1 Zladenie technického a programového vybavenia	10
1.2 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)	19
1.3 Vytváranie kódu pre zapojenie na meranie teploty vody a meranie vlhkosti vzduchu 26	
1.4 Zapájanie zariadenia na meranie teploty vody a meranie vlhkosti vzduchu.....	29
2 Mini meteorologická stanica	35
2.1 Zladenie technického a programového vybavenia	35
2.2 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)	39
2.3 Vytváranie kódu pre zapojenie mini meteorologickej stanice.....	45
2.4 Zapájanie mini meteorologickej stanice.....	49
3 Uhorkomat.....	54
3.1 Uhorka siata – zelenina plná vody	54
3.2 Vybavenie na výrobu Uhorkomatu.....	57
3.3 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)	58
3.4 Vytváranie kódu pre Uhorkomat	64
3.5 Zapájanie Uhorkomatu	66
4 Semafor	69
4.1 Vybavenie na výrobu semaforu	71
4.2 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)	74
4.3 Vytváranie kódu pre semafor.....	82
4.3.1 Program pre prepínanie medzi signálmi semafora po zatlačení tlačidiel A a B na BBC micro:bit.	82
4.3.2 Program pre prepínanie medzi signálmi semafora pomocou BBC micro:bitu automaticky.	83
4.4 Zapájanie semaforu	85
5 Automatická práčka.....	86
5.1 Vybavenie na výrobu automatickej práčky	91
5.2 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)	93
5.3 Vytváranie kódu pre automatickú práčku.....	102
5.4 Zapájanie automatickej práčky.....	105
Záver.....	110
Literárne zdroje	112

Zoznam obrázkov:

Obrázok	1	BBC	micro:Bit	Zdroj:
				https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BBC_micro_bit_%2826146399942%29.png
Obrázok 2		IoT:bit internet WiFi rozširujúca doska.	Zdroj: https://www.electronicsforu.com/learn-en/microbitKit/iot_kit/iot_bit.html	12
Obrázok 3		Grafický displej.	Zdroj: https://www.hwkiten.cz/oled-graficky-displej-pro-microbit/	13
Obrázok 4		Senzor DS18B20.	Zdroj: https://www.mobler.sk/nord-teplotny-senzor-ds18b20/	13
Obrázok 5		Senzor DHT11.	Zdroj: https://www.electrokit.com/en/digital-temperatur-och-fuktsensor-dht11	15
Obrázok 6		Rozšírenia do Makecode		17
Obrázok 7		Senzor DHT11		18
Obrázok 8		Doska na pripojenie senzora a senzor DS18B20.....		18
Obrázok 9		Senzor pôdnej vlhkosti		18
Obrázok 10		Senzor výšky hladiny vody		19
Obrázok 11		Vytvorenie nového projektu.....		26
Obrázok 12		Odstránenie bloku.....		27
Obrázok 13		Pridávanie rozširujúcich funkcií.....		27
Obrázok 14		Program v prostredí Makecode		28
Obrázok 15		Rozširujúca doska - Rozširujúci displej - Doska BBC micro:bit		29
Obrázok 16		Doska na pripojenie senzora - Senzor DHT11 - Senzor DS18B20		30
Obrázok 17		Doska BBC micro:bit pripojená do rozširujúcej dosky.....		30
Obrázok 18		Rozširujúca doska s displejom		30
Obrázok 19		DHT11 s prepojavacím vodičom.....		31
Obrázok 20		Prepojovacia doska s prepojavacím vodičom		31
Obrázok 21		Pripojený senzor DS18B20		32
Obrázok 22		Pripojenie senzoru na kolík 1		32
Obrázok 23		Hotové zapojenie pre meranie teploty a meranie vlhkosti		33
Obrázok 24		Detailné zapojenie na zbernici.....		33
Obrázok 25		Kompletné zapojenie		34
Obrázok 26		Ukážka rozširujúceho setu pre BBC micro:bit		36
Obrázok 27		Senzor pôdnej vlhkosti https://www.hwkiten.cz/microbit-elektronicke-moduly/		37
Obrázok 28		Senzor výšky hladiny vody Zdroj: https://www.hwkiten.cz/octopus-snimac-vodni-hladiny/		38
Obrázok 29		Vytvorenie nového projektu.....		45
Obrázok 30		Pridávanie rozšírenia		46
Obrázok 31		Pridávanie rozširujúcich funkcií.....		46
Obrázok 32		Program v prostredí Makecode		47
Obrázok 33		Doska BBC micro:bit - rozširujúca doska pre BBC micro:bit - displej na zobrazenie údajov		49
Obrázok 34		Senzor DHT11 - senzor pôdnej vlhkosti - senzor výšky hladiny vody		49
Obrázok 35		Doska BBC micro:bit pripojená do rozširujúcej dosky.....		50

Obrázok 36 Pripojený displej	50
Obrázok 37 Senzor DHT11 s prepojovacím vodičom	51
Obrázok 38 Pripojenie prvého senzoru do dosky	51
Obrázok 39 Pripojenie druhého senzoru do dosky	52
Obrázok 40 Ukážka celého zapojenia	52
Obrázok 41 Ukážka zapojenia zbernice	53
Obrázok 42 Kompletne zapojenie	53
Obrázok 43 Uhorka siata Zdroj: chatgpt.com	55
Obrázok 44 Rastový cyklus uhorky siatej Zdroj: chatgpt.com	56
Obrázok 45 Program na automatickú závlahu uhoriek	65
Obrázok 46 Schéma zapojenia Uhorkomatu	68
Obrázok 47 Dopravný semafor na riadenie križovatky Zdroj: chatgpt.com	69
Obrázok 48 Príklady ďalších svetlených signálov Zdroj: chatgpt.com	70
Obrázok 49 Model semaforu zo stavebnice Lego 9700 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)...	72
Obrázok 50 Riadiaca jednotka s mikrokontrolérom BBC micro:bit	73
Obrázok 51 Doska plošných spojov pre riadiacu jednotku	73
Obrázok 52 Riadiaci program pre model semaforu riadeného tlačidlami	82
Obrázok 53 Riadiaci program pre model semaforu riadeného automaticky	84
Obrázok 54 Základné časti práčky Zdroj: chatgpt.com	87
Obrázok 55 Energetický štítok práčky Zdroj: https://a-static.projektn.sk/2021/02/stitok_pracka-ply2cm6kqeul73jao8pxyja8d0vicc3y7b8lyvvh8g.png	88
Obrázok 56 Ošetrovacie znaky Zdroj: https://www.galax.sk/osetrovacie-symboly-reklamny-textil/	89
Obrázok 57 Príklad ovládača termostatu s vyznačenými teplotami Zdroj: https://fixpart.cz/produkt/groupe-seb-cs00098618-tlacitko-termostatu-zehlicka	90
Obrázok 58 Model pračky zo stavebnice Lego 9700 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)	91
Obrázok 59 Riadiaca jednotka	92
Obrázok 60 Riadiaci program pre model automatickej pračky	102
Obrázok 61 Návod na zostavenie automatickej pračky (Lego 9700 by Lego Group, 1990) ..	105
Obrázok 62 Návod na zostavenie automatickej pračky, krok 1 - 3 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)	106
Obrázok 63 Návod na zostavenie automatickej pračky, krok 4 - 5 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)	106
Obrázok 64 Návod na zostavenie automatickej pračky, krok 6 - 7 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)	107
Obrázok 65 Návod na zostavenie automatickej pračky, krok 8 - 10 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)	107
Obrázok 66 Návod na zostavenie automatickej pračky, krok 11 - 12 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)	108

Úvod

Každý deň sa stretávame s technológiami, hoci si to možno ani neuvedomujeme. Keď si ráno zapneš budík, keď sleduješ predpoveď počasia v mobile, alebo keď rodičia používajú práčku či umývačku riadu – všade tam pracujú malé počítače, ktoré nazývame mikrokontroléry. Práve tie riadia zariadenia okolo nás. Vedia zmerať teplotu, zapnúť svetlo, prečítať hodnotu zo senzora alebo spustiť motor. Vďaka nim fungujú mnohé veci automaticky, spoľahlivo a rýchlo.

V tejto učebnici sa naučíš, ako mikrokontrolér funguje, ako ho môžeš naprogramovať a čo všetko sa s ním dá vytvoriť. Spoznáš, že moderné technológie nie sú len pre dospelých inžinierov, ale aj pre teba – žiaka, ktorý má chuť učiť sa nové veci a skúmať svet okolo seba.

Prečo sa učiť o mikrokontroléroch?

Možno sa pýtaš, prečo by si sa mal venovať niečomu takému zložitému, ako je elektronika alebo programovanie. Odpoveď je jednoduchá. Svet sa mení. V budúcnosti bude čoraz viac povolání, v ktorých budeš potrebovať chápať, ako fungujú technológie. Ak vieš, ako sa dá ovládať senzor alebo ako napísať jednoduchý program, máš veľkú výhodu. Budeš rozumieť nielen školským úlohám, ale aj praktickým situáciám v živote.

Napríklad si budeš vedieť zostrojiť zariadenie, ktoré automaticky zalieva rastliny, keď je pôda suchá. Alebo vytvoríš meteostanicu, ktorá ti ukáže, aká je vonku teplota a vlhkosť. To všetko sa naučíš práve v tejto učebnici, krok po kroku, jednoducho a zrozumiteľne.

Čo v tejto učebnici nájdeš?

Učebnica ťa prevedie niekoľkými projektmi, v ktorých sa naučíš, ako mikrokontrolér zbiera údaje zo senzorov a ako tieto údaje vieš spracovať a zobraziť. V každej kapitole budeš skúmať určitý jav alebo riešiť konkrétny problém. Niekedy to bude meranie teploty vody v akváriu, inokedy zase automatické zavlažovanie rastlín alebo riadenie semafora. Vždy budeš pracovať s reálnymi údajmi a zariadeniami, ktoré si sám zapojíš a naprogramuješ.

Zistíš, že veda nie je len o čítaní a počúvaní, ale aj o skúšaní a objavovaní. Technológia ti ukáže, ako spojiť rôzne súčiastky do funkčného celku. Inžinierstvo ti pomôže navrhnuť a vylepšiť vlastný projekt. A matematika ti ukáže, ako sa dajú údaje vyhodnotiť, porovnať alebo zobraziť v grafe. Všetko, čo sa naučíš, si hneď aj vyskúšaš – a to je na tom najzábavnejšie.

Kto sa môže stať tvorcom?

Možno si doteraz nikdy neprogramoval, nezapájal žiadne senzory a nevieš, čo presne je to mikrokontrolér. To vôbec nevadí. Táto učebnica je určená práve pre teba. Všetko ti vysvetlíme jasne, krok za krokom, s obrázkami, ukážkami a praktickými príkladmi. Ukážeme ti, že pracovať s technikou nie je nič zložité – naopak, je to zábavné a tvorivé. A práve táto tvorivosť je kľúčom k tomu, aby si si vedel poradiť v rôznych situáciách, doma, v škole, aj v budúcnosti.

V tejto učebnici nebudeš len pasívne čítať. Budeš premýšľať, tvoriť, zapájať, testovať, a keď niečo nefunguje – hľadať chybu a opravovať ju. To je presne to, čo robia vedci, inžinieri a programátori. A aj ty môžeš byť jedným z nich.

Ako čítať túto učebnicu?

Každá kapitola bude mať rovnakú štruktúru. Vždy sa dozvieš:

- **Čo je cieľom projektu** – čo ideme vytvoriť a prečo.
- **Z akých častí sa zariadenie skladá** – čo budeme potrebovať.
- **Ako ho naprogramujeme** – jednoduchý program v MakeCode.
- **Ako ho zostrojíme** – krok za krokom, s obrázkami a vysvetlením.
- **Čo sa pri tom naučíme** – prepojenie s vedou, technikou, matematikou a inžinierstvom. Táto kapitola „Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)“ je určená aj pre tvojho učiteľa, rovnako ako ja texty označené modrým rámečkom.
- **Zaujímavosti** – dozvieš sa veľa zaujímavých informácií. Všetky zaujímavosti nájdeš v označené v takomto rámečku.

Nájdeš tu aj otázky na zamyslenie, úlohy na meranie a porovnávanie, zaujímavosti z reálneho sveta a priestor na vlastné nápady.

Takto sa naučíš, že žiadny problém sa nedá vyriešiť jedným spôsobom. Všetko súvisí so všetkým a ty budeš vedieť prepojiť vedu s technológiou, technológiu s inžinierstvom a všetko spolu s matematikou. To je základ moderného vzdelávania, ktoré pripravuje žiakov na život v 21. storočí.

Čo ti táto učebnica prinesie?

Na konci tejto učebnice budeš vedieť zostaviť jednoduché elektronické zariadenia, vytvoriť vlastný program v prostredí MakeCode a použiť mikrokontrolér BBC micro:bit na meranie, ovládanie alebo automatizáciu. Naučíš sa, ako pracujú senzory, aký je rozdiel medzi vstupom a výstupom, a čo všetko dokáže malý mikropočítač.

Získané vedomosti využiješ nielen v škole, ale aj v každodennom živote. Možno si vďaka nim navrhneš vlastný zavlažovací systém na balkóne, automatické svetlo v izbe alebo meteostanicu na záhrade. Alebo sa jednoducho staneš niekým, kto rozumie svetu technológií a vie ho tvoriť, nie iba používať.

Na záver

Učebnica, ktorú držíš v rukách, nie je obyčajná. Nie je to len kniha, v ktorej si prečítaš nové informácie. Je to sprievodca, ktorý ťa prevedie svetom techniky, vedy, inžinierstva a matematiky. Je to pozvánka do sveta, kde môžeš skúmať, objavovať a tvoriť. Každý projekt, každé zapojenie, každá úloha ťa privedie o krok bližšie k pochopeniu toho, ako veci okolo teba fungujú.

Veríme, že ťa táto cesta bude baviť. Že budeš experimentovať, vymýšľať nové riešenia a pýtať sa otázky. Pretože práve otázky vedú k objavom.

1 Meranie teploty vody a vlhkosti vzduchu

Každý deň sa stretávame s tým, že je vonku teplo alebo zima, sucho alebo vlhko. Niekedy je nám príjemne, inokedy sa potíme alebo trasieme od zimy. Tieto pocity súvisia s tým, aká je teplota a vlhkosť vzduchu okolo nás. Mnohé veci, ktoré robíme, závisia práve od týchto dvoch veličín – od oblečenia, ktoré si oblečieme, cez to, či pôjdeme na výlet, až po to, ako sa cítime v triede alebo doma.

Meranie teploty a vlhkosti nie je dôležité len pre ľudí. Ovplyvňuje aj rast rastlín, život zvierat, fungovanie strojov či počasie. Vďaka týmto meraniam vieme predpovedať, aké bude počasie, vieme správne vykurovať budovy alebo pestovať plodiny. Meraním teploty a vlhkosti získavame dôležité informácie, ktoré nám pomáhajú lepšie rozumieť svetu okolo nás a správne sa rozhodovať.

V tejto kapitole sa dozvieš, čo je to teplota a vlhkosť, prečo sú také dôležité a ako sa dajú merať. Naučíš sa, ako tieto merania využívať v bežnom živote a možno ťa prekvapí, kde všade sa s nimi stretávame.



Teplota vody

Teplota vody sa meria pomocou **teplotných senzorov**, ktoré sú citlivé na zmeny tepla. Využívame senzor **DS18B20**, ktorý:

- meria **teplotu v kvapalinách** (napr. v akváriu),
- má vodotesné puzdro a dlhý vodič,
- dokáže merať od -55 °C do $+125\text{ °C}$.

Hodnota teploty sa zvyčajne udáva v **stupňoch Celzia (°C)** vzhľadom k tomu, že **nulová hodnota je bod mrazu vody**. Voda v akváriu má mať napríklad $24\text{ až }27\text{ °C}$ – to je ideálne pre väčšinu tropických rýb.



Vlhkosť vzduchu

Vlhkosť vzduchu ukazuje, **koľko vodnej pary** je vo vzduchu. Meria sa v **percentách (%)**:

- 0% = úplne suchý vzduch,
- 100% = vzduch úplne nasýtený vodou.

Na meranie teploty a vlhkosti vzduchu sa často používa senzor **DHT11**, ktorý:

- meria **teplotu vzduchu** aj **vlhkosť**,
- je vhodný do bežných podmienok v miestnosti,
- meria teplotu na intervale $0 - 50$ stupňov Celzia s presnosťou $\pm 1\text{ °C}$ a celočíselným meraním
- vlhkosť meria na intervale $20 - 90\%$ s presnosťou $\pm 4\%$
- posiela údaje mikrokontroléru (napr. BBC micro:bit).



Ako údaje spracujeme?

Pomocou mikrokontroléra, napríklad **BBC micro:bit**, dokážeme:

- prijímať údaje zo senzorov s ich následným spracovaním,
- zobraziť ich na displeji alebo v počítači,
- vyhodnocovať, či sú podmienky vhodné,
- automaticky spustiť zariadenia (napr. ohrievač alebo zvlhčovač).



Zaujímavosť

Meteorológovia sledujú vlhkosť vzduchu na predpovedanie počasia. Vysoká vlhkosť znižuje odparovanie potu, preto sa v sparných dňoch cítime horšie aj pri nižšej teplote.

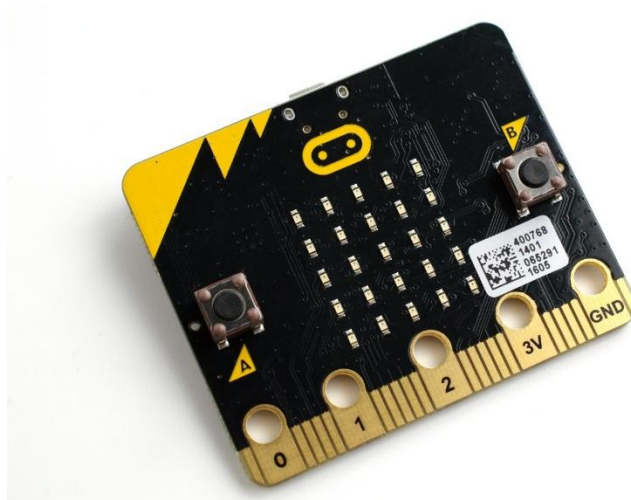
1.1 Zladenie technického a programového vybavenia

Aby sme mohli vytvoriť vlastnú **meraciu stanicu**, ktorá zistí teplotu vody a vlhkosť vzduchu, potrebujeme niekoľko základných elektronických súčiastok. Spolu vytvoria funkčný systém, ktorý **zaznamenáva, spracováva a zobrazuje údaje**.

☐ BBC micro:bit



Je to **malý mikropočítač**, ktorý dokáže prijímať údaje zo senzorov, spracovať ich a vykonať podľa nich rôzne činnosti. **BBC micro:bit** je malá **programovateľná doska**, ktorú vytvorila britská verejnoprávna spoločnosť BBC na výučbu programovania a techniky. Napriek svojej veľkosti má množstvo zabudovaných funkcií a senzorov. V sade **Smart Home Kit** alebo **Smart Agriculture Kit** slúži ako „mozog“ celého projektu – riadi všetky pripojené senzory a komponenty.



Obrázok 1 BBC micro:Bit Zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BBC_micro_bit_%2826146399942%29.png

Ako BBC micro:bit funguje?

BBC micro:bit obsahuje **mikroprocesor**, ktorý spracúva pokyny, ktoré mu zadáme prostredníctvom jednoduchého programu. Program si vytvárame v online editore, napríklad **MakeCode**, pomocou blokového (vizuálneho) programovania alebo jazyka Python.

Napája sa pomocou **micro USB kábla** alebo **batériového boxu** a dá sa ľahko pripojiť k počítaču.

Čo všetko micro:bit obsahuje?

- **LED displej** (5×5 bodov) – dokáže zobrazovať text, čísla alebo obrázky.
- **Tlačidlá A a B** – môžeme ich použiť na ovládanie funkcií (napr. spustenie merania).
- **Akcelerometer** – zisťuje pohyb a náklon.
- **Magnetometer (kompas)** – určuje smer.
- **Teplotný senzor** – meria teplotu okolia.
- **Bluetooth** – umožňuje bezdrôtové spojenie s inými zariadeniami.
- **Pinové konektory (P0, P1, P2...)** – slúžia na pripojenie externých senzorov a komponentov.

Na čo sa BBC micro:bit používa?

- **Riadenie projektov so senzormi** – napr. meteorologická stanica, zavlažovanie, alarmy.
- **Výučba programovania** – žiaci sa učia vytvárať jednoduché aj pokročilejšie programy.
- **Experimenty v prírodovedných predmetoch** – meranie teploty, pohybu, svetla.
- **Ovládanie LED diód, motorčekov, displejov** – vhodné na technické a tvorivé aktivity.
- **Internet vecí (IoT)** – prepojenie so sieťou cez WiFi rozširujúcu dosku.

Zaujímavosť

BBC micro:bit sa dá **rozšíriť pomocou ďalších modulov a dosiek**, napríklad:

- **rozširujúca doska (IoT:bit)** – umožňuje ľahšie pripojenie viacerých senzorov,
- **WiFi modul** – pre odosielanie údajov na internet,
- **servomotory, svetelné senzory, senzory vlhkosti a teploty** – pre rozšírené školské projekty.

BBC micro:bit je ideálny nástroj pre žiakov základných škôl na **zábavnú a tvorivú výučbu informatiky, techniky a prírodovedných predmetov**. Učí ich logicky myslieť, vytvárať riešenia a pracovať so skutočnými technológiami budúcnosti.



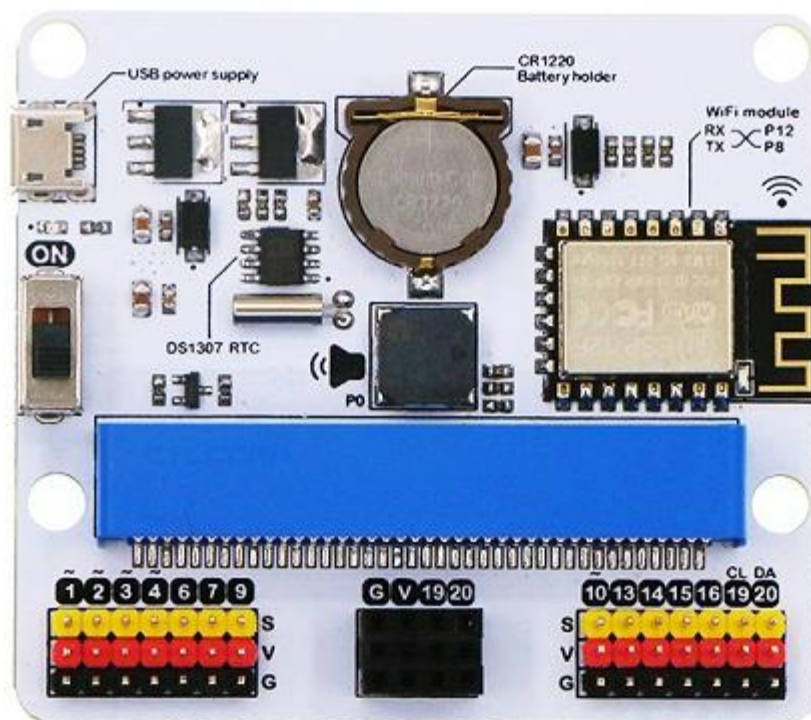
2. IoT:bit rozširujúca doska s WiFi



Táto doska umožňuje:

- jednoduché **pripojenie senzorov a displejov** k micro:bitu,
- rozšírenie o **WiFi** (na odosielanie údajov na internet),
- **pevné uchytenie micro:bitu** bez spajkovania.

Namiesto IoT:bit dosky možno použiť aj inú **rozširujúcu dosku s I2C a GPIO výstupmi**.



Obrázok 2 IoT:bit internet WiFi rozširujúca doska. Zdroj: https://www.elec freaks.com/learn-en/microbitKit/iot_kit/iot_bit.html



3. Displej

Slúži na **zobrazenie nameraných údajov** – napríklad teploty vody alebo vlhkosti. Zobrazuje:

- čísla (napr. „Teplota: 25 °C“),
- ikony alebo jednoduché grafy.



Obrázok 3 Grafický displej. Zdroj: <https://www.hwkitchen.cz/oled-graficky-displej-pro-microbit/>



4. Senzor DS18B20

 Tento senzor je **odolný voči vlhkosti a vode**, čo ho robí vhodným pre projekty, kde potrebujeme merať teplotu v náročnejších podmienkach. Senzor DS18B20 je presný **digitálny teplotný senzor**, ktorý sa používa na **meranie teploty kvapalín alebo prostredia**. V sade **Smart Home Kit** pre **BBC micro:bit** je výnimočný tým, že je často umiestnený v **nepremokavom kovovom púzdre**, čo umožňuje jeho použitie aj vo vode alebo vlhkom prostredí. Je vodotesný a vhodný do akvárií či nádob s kvapalinou. Rozsah merania: $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Obrázok 4 Senzor DS18B20. Zdroj: <https://www.mobler.sk/nord-teplotny-senzor-ds18b20/>

Ako senzor funguje?

Senzor DS18B20 pracuje na princípe **digitálneho zberu dát**, čo znamená, že **získané údaje o teplote sú veľmi presné** a ľahko sa spracúvajú. Používa tzv. **1-Wire komunikáciu**, takže aj keď má tri vodiče (napájanie, zem, dátový signál), **viac senzorov sa dá pripojiť na jeden dátový pin**.

Vložený do vody (napríklad v pohári, nádrži alebo akváriu) dokáže rýchlo a presne zmerať aktuálnu **teplotu kvapaliny**.

Na čo sa senzor používa?

- **Meranie teploty vody** v nádržiach, akváriách alebo zavlažovacích systémoch.
- **Experimenty v prírodovedných predmetoch** – sledovanie ohrievania alebo ochladzovania kvapalín.
- **Ovládanie alarmov alebo ventilátorov**, keď teplota prekročí nastavenú hodnotu.

Zaujímavosť

DS18B20 sa môže ľahko kombinovať s inými komponentmi:

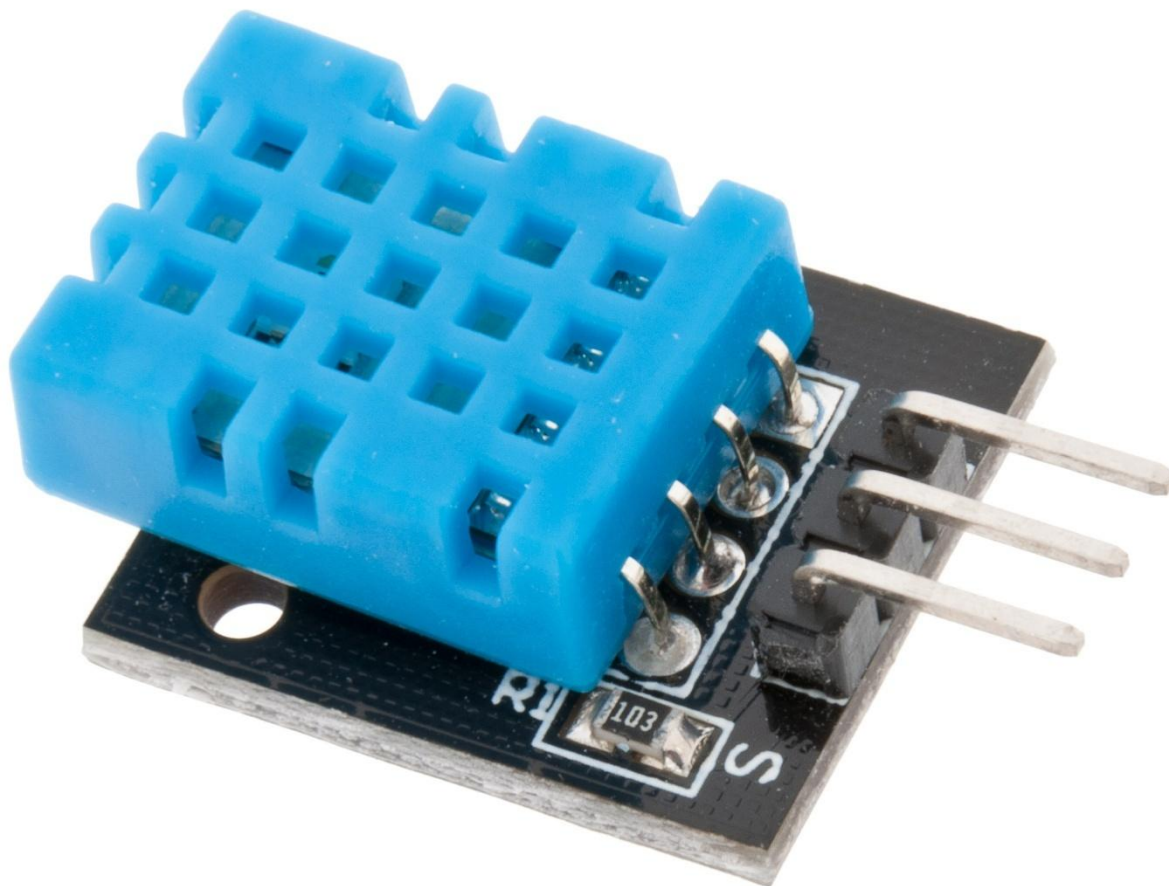
- **displej** – zobrazuje aktuálnu teplotu vody,
- **LED kontrolky** – rozsvietia sa, ak je voda príliš studená alebo horúca,
- **WiFi modul** – pošle informáciu do počítača alebo na mobil.

Senzor DS18B20 je ideálny na učenie sa o fyzikálnych javoch a práci s dátami. Pomáha žiakom pochopiť, ako sa meria teplota, ako sa údaje spracúvajú v mikrokontroléri a ako sa môžu prakticky využiť – napríklad v domácich laboratóriách, záhradách alebo meteorologických staniách.



5. Senzor DHT11

Senzor DHT11 je obľúbený digitálny senzor, ktorý slúži na **meranie teploty vzduchu a vlhkosti**. Je súčasťou sady **Smart Home Kit** pre **BBC micro:bit** a patrí medzi základné senzory používané pri projektoch zameraných na meranie podmienok v prostredí. Umožňuje žiakom sledovať, ako sa mení teplota a vlhkosť počas dňa alebo v rôznych miestnostiach.



Obrázok 5 Senzor DHT11. Zdroj: <https://www.electrokit.com/en/digital-temperatur-och-fuktsensor-dht11>

Ako senzor funguje?

Senzor DHT11 obsahuje:

- **teplotné čidlo**, ktoré meria aktuálnu teplotu vzduchu v stupňoch Celzia,
- **vlhkostné čidlo**, ktoré zisťuje, koľko vodnej pary sa nachádza vo vzduchu – teda **relatívnu vlhkosť**.

Získané údaje sa **prenášajú digitálne do BBC micro:bitu**, čo znamená, že sú presné a ľahko spracovateľné v programoch. Senzor sa pripája pomocou niekoľkých vodičov – zvyčajne troch (napájanie, zem a dátový vodič).

Na čo sa senzor používa?

- **Meranie a sledovanie podmienok v triede alebo doma** – napríklad teplota a vlhkosť v spálni, kuchyni či skleníku.
- **Zobrazenie aktuálnych údajov** – na displeji alebo v rozhraní programu.
- **Spustenie upozornenia** – napríklad ak je príliš suchý vzduch (nízka vlhkosť) alebo príliš vysoká teplota.

Zaujímavosť

Senzor DHT11 môžeme spojiť s ďalšími komponentmi, napríklad:

- **displejom**, ktorý zobrazí aktuálne hodnoty teploty a vlhkosti,
- **LED diódami**, ktoré signalizujú, či sú hodnoty v norme,
- **modulom WiFi**, ktorý umožní odoslať údaje do mobilu, počítača alebo cloudu.

Senzor DHT11 je ideálny na výučbu základov **merania fyzikálnych veličín, programovania a práce s dátami**. Žiaci vďaka nemu získajú praktickú skúsenosť s tým, ako technológia pomáha v každodennom živote – napríklad pri regulácii kúrenia, klimatizácie alebo starostlivosti o rastliny.

**6. Prepojovacie káble (2x)**

Potrebuje ich na **prepojenie senzorov** a displeja s rozširujúcou doskou. Majú rôzne farby a konektory, ktoré sa jednoducho zapájajú.

**7. Micro USB kábel**

Používa sa na:

- **napájanie BBC micro:bitu** z počítača alebo nabíjačky,
- **nahratie programu** z počítača do BBC micro:bitu.

**8. Počítač**

Na počítači vytvoríme **program v editore MakeCode**, ktorý:

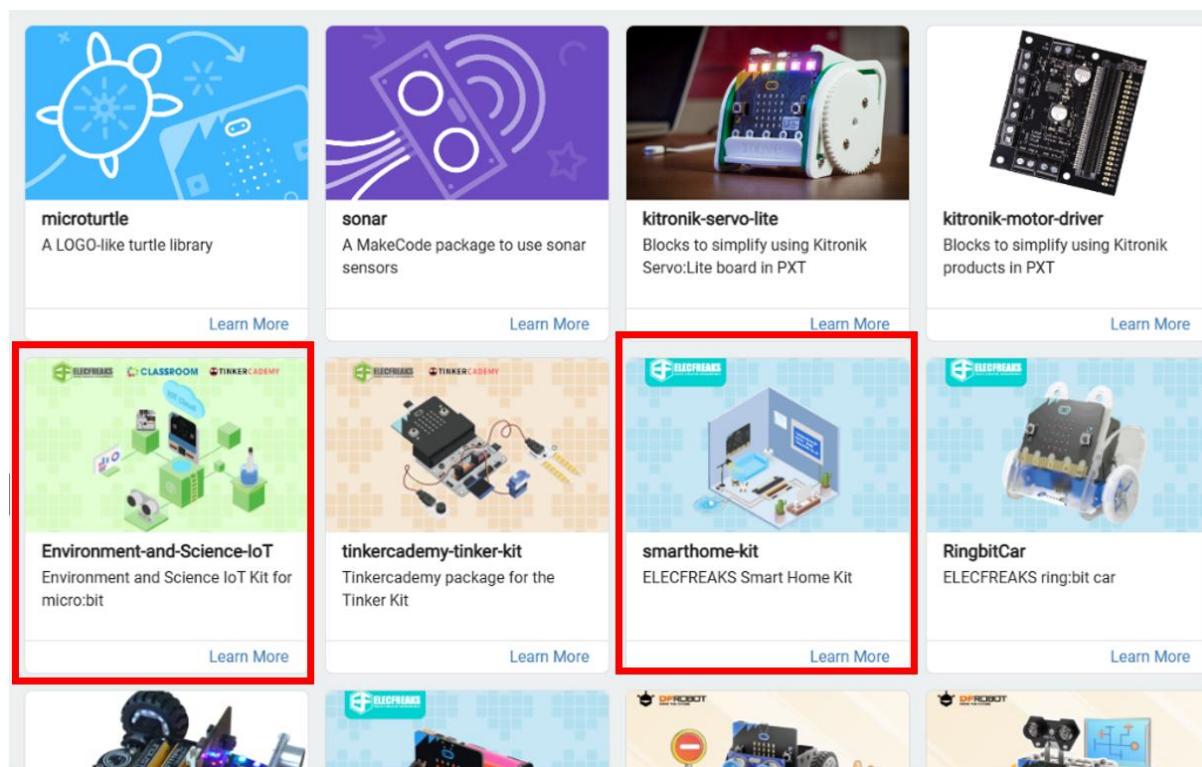
- číta údaje zo senzorov,
- zobrazuje ich na displeji,
- môže ich aj odosielať cez WiFi.

**Zhrnutie – čo všetko potrebujeme?**

Pomôcka	Úloha v projekte
BBC micro:bit	Riadiaca jednotka
IoT:bit doska	Rozšírenie s výstupmi a WiFi
Displej	Zobrazenie údajov
Senzor DS18B20	Meranie teploty vody
Senzor DHT11	Meranie teploty vzduchu a vlhkosti

2× Prepojovací kábel	Prepojenie komponentov
Micro USB kábel	Napájanie a programovanie
Počítač	Tvorba programu a ovládanie BBC micro:bitu

Pred začatím programovania si musíme stiahnuť rozšírenia



Obrázok 6 Rozšírenia do Makecode

Bloky kódu budeme vyberať zo záložiek:

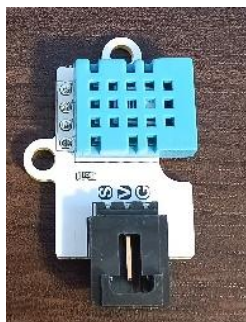
- **Oled**
- **Cykly**
- **Sériová komunikácia**
- **Octopus**
- **SmartHome**

Vysvetlenie čo dané bloky robia:

Blok "Opakuj každých" sa nachádza v záložke "cyklus" slúži napúšťanie programu ale dá sa nastaviť na požadovaný časový interval.

Blok "Zapíš dvojicu" sa nachádza v záložke "Sériová komunikácia" slúži na pomenovanie a zisťovanie údajov, bez priradenia senzoru je blok nepoužiteľný. Blok "Initialize Oled" sa nachádza v záložke "Oled" slúži napúšťanie. Blok slúži na spustenie prídavného Oled displeju.

Blok "Value of DHT11" sa nachádza v záložke "Octopus a více" slúži na zisťovanie údajov za pomoci senzoru. Daný senzor vie zisťovať teplotu a vlhkosť vzduchu. Treba si dávať pozor na výber správneho pinu aby sa zhodoval zo zapojením na zbernici.



Obrázok 7 Senzor DHT11

Blok "Value od DS18B20 " sa nachádza v záložke "Octopus " slúži na zisťovanie teploty vody. Senzor sa skladá z 2 častí a to dosky do ktorej sa pripája daný senzor. Treba si dávať pozor na výber správneho pinu aby sa zhodoval zo zapojením na zbernici.



Obrázok 8 Doska na pripojenie senzora a senzor DS18B20

Blok "Value of soil moisture" sa nachádza v záložke "Octopus" slúži na zisťovanie vlhkosti pôdy. Treba si dávať pozor na výber správneho pinu aby sa zhodoval zo zapojením na zbernici.



Obrázok 9 Senzor pôdnej vlhkosti

Blok "Value of water level" sa nachádza v záložke "Octopus" slúži na zisťovanie hladiny vody. Treba si dávať pozor na výber správneho pinu aby sa zhodoval zo zapojením na zbernici.



Obrázok 10 Senzor výšky hladiny vody

Blok "Clear Oled display" sa nachádza v záložke "OLED" blok slúži na vyčistenie displeju od zobrazený údajov.

Blok "Show (without new line) string" sa nachádza v záložke "OLED" blok slúži na zobrazovanie vlastného textu na prídavnom displeji.

Blok "Show (without new line) number" sa nachádza v záložke "OLED" slúži na zobrazovanie údajov zo získaných zo senzorov.

Blok "Insert newline" sa nachádza v záložke "OLED" slúži na pridávanie riadku na OLED displeji.

1.2 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)



VEDA - (Science)

Príroda sa neustále mení. Cítiš, keď je vonku horúco, alebo keď prší? Alebo keď je v miestnosti dusno, aj keď nie je teplo? Tieto pocity súvisia s **teplotou** a **vlhkosťou vzduchu** – dôležitými fyzikálnymi veličinami, ktoré ovplyvňujú nás aj okolie.



Čo je teplota?

Teplota nám hovorí, aké je niečo teplé alebo studené. Môžeme ju merať v rôznych prostrediach:

- **Teplota vody** ovplyvňuje život rýb, žiab alebo rastlín v rybníku.
- **Teplota vzduchu** zas určuje, ako sa oblečieme, či si vezmeme čiapku alebo šiltovku.

V našom projekte meriame **teplotu vody** pomocou špeciálneho teplomeru (senzora DS18B20). Tento senzor vieme ponoriť do pohára alebo akvária a získať presný údaj o teplote kvapaliny.



Čo je vlhkosť?

Vlhkosť je množstvo **vodnej pary** vo vzduchu. Aj keď ju nevidíme, vieme ju cítiť – keď je príliš vlhko, je nám dusno. Keď je vzduch veľmi suchý, môžeme mať suchú pokožku alebo nás bolí hlava.

Rozlišujeme:

- **Nízku vlhkosť** – v zime, keď kúrime.
- **Vysokú vlhkosť** – keď prší alebo po sprchovaní v kúpeľni.

V našom projekte používame **senzor DHT11**, ktorý meria **vlhkosť vzduchu** a zároveň aj **teplotu vzduchu**. Tento senzor nám pomôže zistiť, ako sa vzduch správa počas dňa – či sa ohrieva, ochladzuje, alebo zvlhčuje.



Prečo je to dôležité?

Meranie týchto veličín má mnoho praktických využití:

Oblasť	Význam merania
 Akvárium	Teplota vody ovplyvňuje zdravie rýb
 Domácnosť	Vlhkosť vzduchu vplýva na pohodlie a zdravie
 Poľnohospodárstvo	Správna vlhkosť je dôležitá pre rast rastlín
 Meteorológia	Teplota a vlhkosť sú základom predpovede počasia



Čo budeme skúmať?

Pomocou nášho meracieho zariadenia budeme môcť:

- porovnať **teplotu vody a vzduchu**,
- zistiť, **ako sa menia počas dňa**,
- overiť, či sa **vlhkosť vzduchu zvyšuje, keď prší** alebo keď je v triede viac žiakov,
- vytvoriť **grafy a tabuľky**, ktoré nám pomôžu pochopiť súvislosti medzi prostredím a údajmi.



Zamysli sa:

- Kedy je lepšie vetrať – keď je vlhko alebo sucho?
- Prečo sa na studenom pohári vytvoria kvapky?
- Ktorý materiál rýchlejšie zohreje vodu – kov alebo plast?

TECHNOLOGIA – (Technology)

Moderné technológie nám umožňujú lepšie chápať prírodu aj prostredie v ktorom žijeme. V tomto projekte sa naučíme používať **mikrokontrolér**, senzory a jednoduchý **displej**, vďaka ktorým môžeme **automaticky merať teplotu a vlhkosť** – rovnako ako to robia skutočné meteorologické stanice alebo inteligentné domy.

Z čoho sa skladá naše zariadenie?

Na zostavenie nášho meracieho systému budeme potrebovať:

Pomôcka	Úloha
 BBC micro:bit	Malý počítač, ktorý riadi celý projekt. Zbiera údaje zo senzorov a zobrazuje ich.
 IoT:bit rozširujúca doska	Umožňuje pripojiť senzory, displej a rozšíriť možnosti BBC micro:bitu.
 Senzor DHT11	Meria teplotu a vlhkosť vzduchu .
 Senzor DS18B20	Meria teplotu kvapaliny (napr. vody v pohári, akváriu).
 Displej	Zobrazuje namerané údaje – napr. „Teplota: 21 °C, Vlhkosť: 48 %“.
 Prepojovacie káble	Slúžia na spojenie jednotlivých súčiastok.
 USB kábel a počítač	Potrebné na napájanie BBC micro:bitu a vytváranie programu.

Ako to spolu funguje?

1. **Senzory** neustále zisťujú údaje o prostredí – merajú teplotu vody aj vzduchu a vlhkosť.
2. **BBC micro:bit** prijíma tieto údaje a rozhoduje, čo sa s nimi stane.
3. Údaje sa **zobrazia na displeji** v reálnom čase.
4. Ak by sme chceli, môžeme ich aj **odoslať do cloudu cez Wi-Fi** alebo si ich uložiť.

Programujeme v MakeCode

Na ovládanie nášho zariadenia nepotrebujeme vedieť písať zložité príkazy. Používame **MakeCode** – jednoduché prostredie, kde tvoríme programy **pomocou farebných blokov**.

Napríklad:

- blok "čítať údaj zo senzora DHT11"
- blok "zobraz na displeji 'Teplota: ____ °C'"

Žiaci si tak hravo vytvoria vlastný program na zber a zobrazenie dát.



Kde sa to používa v reálnom svete?

Príklad	Ako pomáha technológia
 Inteligentný dom	Sleduje vlhkosť a sám zapne zvlhčovač.
 Poľnohospodárstvo	Meria pôdnu vlhkosť a zapne zavlažovanie.
 Laboratórium	Presne reguluje teplotu experimentov.
 Mobilné aplikácie	Zobrazujú počasie na základe dát zo senzorov.



Zamysli sa:

- Vedel by si vytvoriť zariadenie, ktoré zareaguje, keď je v triede príliš sucho?
- Ako by si nastavil alarm, ktorý sa spustí pri vysokej teplote vody?
- Môžu sa takéto technológie využiť aj v živote človeka so zdravotným obmedzením?



INŽINIERSTVO – (Engineering) Navrhujeme a zostavujeme merací systém

Inžinieri a inžinierky riešia problémy a tvoria nové zariadenia, ktoré zlepšujú život ľudí. V tomto projekte sa staneme **malými inžiniermi**, pretože si sami **navrhujeme, zostavíme a otestujeme funkčné zariadenie**, ktoré vie merať teplotu vody aj vlhkosť vzduchu.



Ako vyzerá inžiniersky postup?

Inžinierska práca má svoje kroky. Tie použijeme aj my:

1. Identifikácia problému

→ Chceme vedieť, aká je teplota vody a aká je vlhkosť vzduchu – v triede, v skleníku alebo pri okne.

2. Návrh riešenia

→ Navrhujeme, ako pospájame BBC micro:bit, senzory a displej, a čo budeme zobrazovať.

3. Zostrojenie prototypu

→ Pomocou káblov zapojíme všetky súčiastky a vytvoríme funkčný obvod.

4. Testovanie

→ Otestujeme, či senzory merajú správne a či sa údaje zobrazujú.

5. Zlepšovanie

→ Ak niečo nefunguje, hľadáme chybu a vylepšujeme naše zapojenie alebo program.

**Ako prebieha praktická časť?**

Krok	Činnosť žiaka
1	Navrhni obvod – nakresli schému, ako pripojiš senzory a displej.
2	Priprav si pomôcky – skontroluj, či máš všetko: BBC micro:bit, senzory, káble.
3	Spoj súčiastky – zapoj káble podľa schémy a pripoj BBC micro:bit k počítaču.
4	Napiš program – v MakeCode vytvor jednoduchý program na zobrazenie dát.
5	Skontroluj výsledok – čo vidíš na displeji? Fungujú senzory správne?

**Čomu sa žiaci naučia?**

- **Navrhovať a zapájať jednoduché obvody.**
- **Spájať fyzické súčiastky s digitálnym programom.**
- **Riešiť technické problémy** – napríklad, keď senzor nezobrazuje správnu hodnotu.
- **Logicky myslieť** – premýšľať, ako funguje zariadenie krok po kroku.

**Kde sa využíva inžinierske myslenie?**

Príklad	Ako pomáha inžinierstvo
 Domáce zariadenia	Vznikajú vďaka technickému návrhu – napr. termostat.
 Vesmírne misie	Každý senzor na sonde musí byť správne zapojený a naprogramovaný.
 Zavlažovanie	Inžinieri vytvárajú systémy, ktoré automaticky zalievajú rastliny.
 Zdravotnícke prístroje	Merajú teplotu, tlak, kyslík – a musia fungovať presne a spoľahlivo.

**Zamysli sa:**

- Vedel by si navrhnuť držiak na senzor tak, aby sa dal ponoriť do vody?
- Ako by sa dala doplniť batéria, aby zariadenie fungovalo aj bez počítača?
- Môžeme z konštrukcie urobiť peknú pomôcku na výstavu alebo súťaž?

**MATEMATIKA – (Mathematics) Pracujeme s číslami a dátami z merania**

Matematika nám pomáha **spracovávať údaje, porovnávať hodnoty, vytvárať tabuľky a grafy**. Vďaka nej môžeme presne popísať, ako sa teplota a vlhkosť menia počas dňa, a hľadať medzi nimi súvislosti.

**Aké matematické poznatky využijeme?**

V tomto projekte budeme pracovať s číslami, ktoré nameriame pomocou senzorov. Naučíme sa:

- **Zaznamenať údaje** do tabuľky,
- **Porovnať hodnoty** v rôznych časoch,
- **Vypočítať priemery**,
- **Vytvoriť graf** z reálnych údajov,
- **Vyhodnotiť zmeny** – čo spôsobilo, že sa teplota zvýšila alebo znížila?

**Ukážka tabuľky meraní**

Čas merania	Teplota vody (°C)	Teplota vzduchu (°C)	Vlhkosť vzduchu (%)
8:00	18,2	20,1	57
10:00	19,5	22,3	52
12:00	20,3	24,0	48
14:00	21,1	25,5	45
16:00	21,8	26,0	43

**Otázky pre žiakov:**

- Kedy bola najvyššia teplota vody?
- O koľko °C sa zvýšila teplota vzduchu od 8:00 do 16:00?
- V akom čase bola najnižšia vlhkosť?

- Aký je priemer teploty vody počas celého dňa?



Vytvárame graf

Z údajov vieme vytvoriť **stĺpcový alebo čiarový graf**:

- **Na os x (vodorovnú)** si zaznačíme čas (napr. 8:00, 10:00, 12:00...),
- **Na os y (zvislú)** si zaznačíme hodnoty ($^{\circ}\text{C}$ alebo %),
- Každý bod v grafe bude predstavovať nameranú hodnotu.

Graf nám pomáha lepšie **vidieť trendy** – či sa teplota zvyšuje, či sa vlhkosť znižuje a podobne.



Aké ďalšie zručnosti si precvičíme?

- **Zaokrúhľovanie hodnôt** – napr. na jedno desatinné miesto.
- **Jednotky merania** – stupne Celzia ($^{\circ}\text{C}$), percentá (%), čas.
- **Rozdiely medzi hodnotami** – o koľko sa zmenila teplota.
- **Priemer a medián** – ktorá hodnota je stredná?
- **Jednoduché výpočty** – napr. koľko je 10 % nárast vlhkosti?



Zamysli sa:

- Ktorý typ grafu lepšie ukazuje zmeny – stĺpcový alebo čiarový?
- Ako by si vypočítal rozdiel medzi najvyššou a najnižšou teplotou?
- Čo by znamenalo, keby vlhkosť klesla pod 30 %?

1.3 Vytváranie kódu pre zapojenie na meranie teploty vody a meranie vlhkosti vzduchu

Meranie teploty vody a meranie vlhkosti vzduchu sa bude skladať z dvoch častí a to programovanie programu pre dosku BBC micro:bit a druhá časť bude zapájanie na dosku BBC micro:bit. Na zostrojenie daného projektu potrebujeme sadu Smart Agriculture Kit alebo Smart home kit.

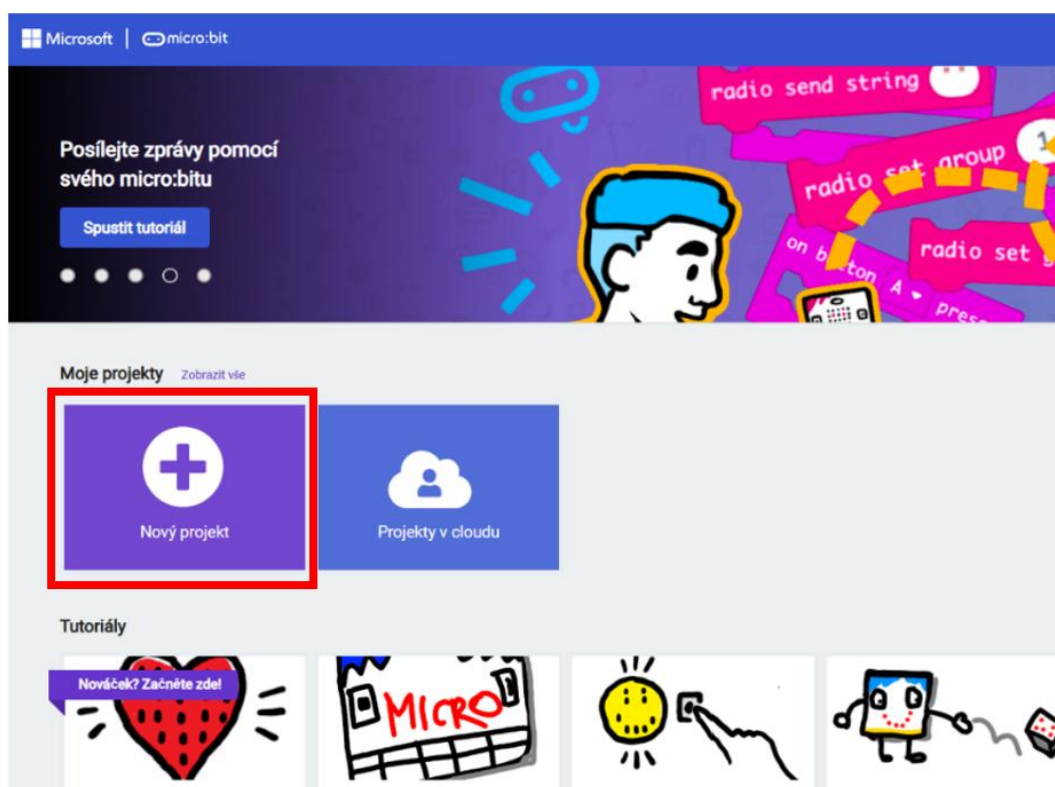
Krok č. 1.

Prihlásime sa do konta pre tvorbu MakeCode. Dostupné na stránke:

<https://makecode.microbit.org/#>

Krok č. 2.

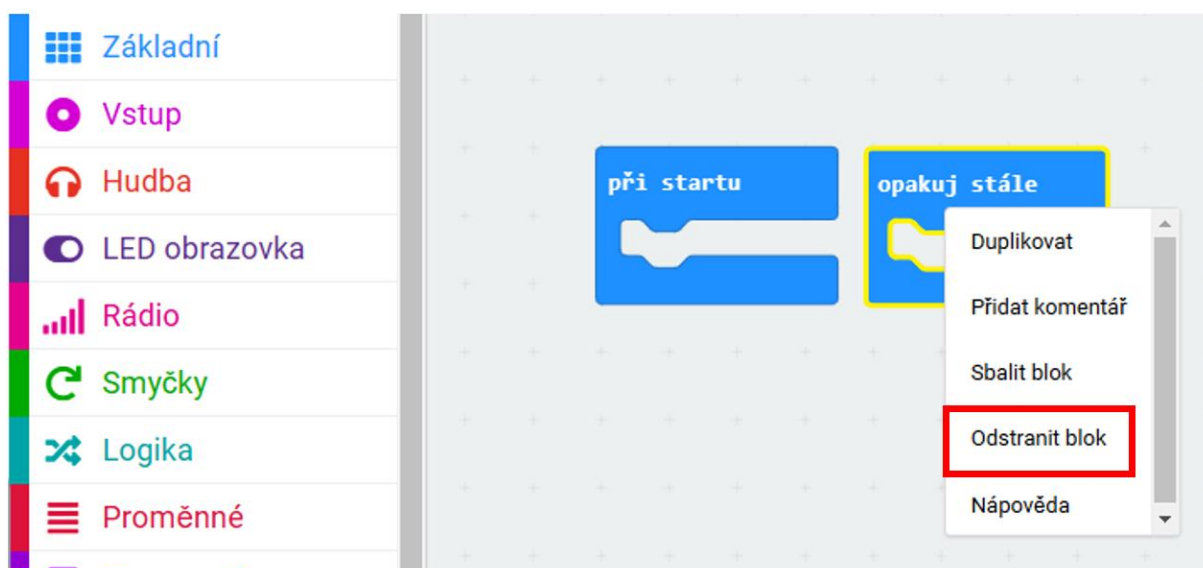
Klikneme na vytvorenie "Nového projektu", pomenujeme ho Meranie teploty vody a meranie vlhkosti a klikneme vytvoriť.



Obrázok 11 Vytvorenie nového projektu

Krok č. 3.

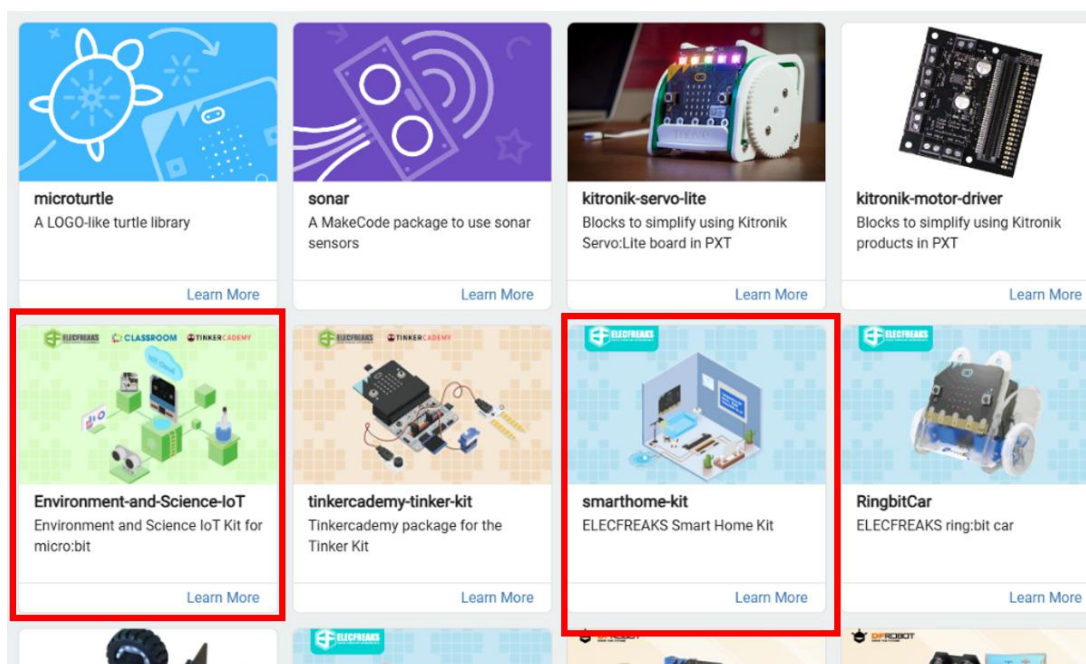
Odstránime si ikonu "Opakuj stále".



Obrázok 12 Odstránenie bloku

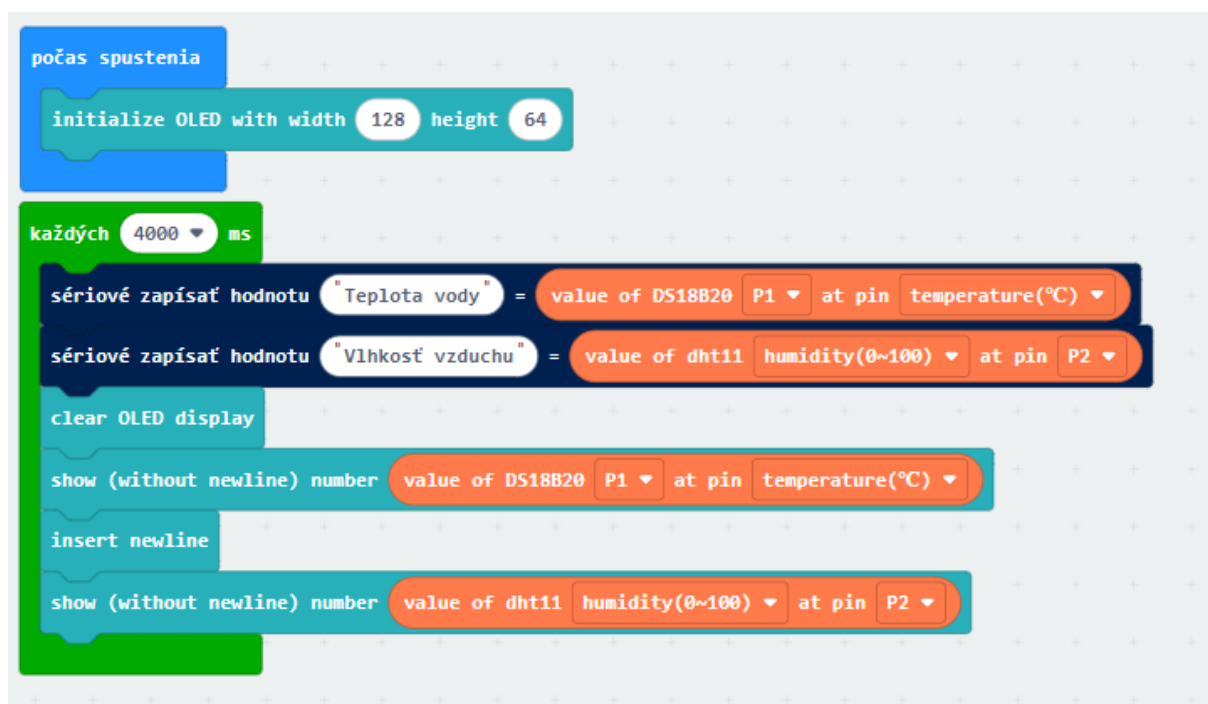
Krok č. 4.

Hľadáme rozšírenia "Enviroment and Science IoT" a "Smart home kit" klikneme na ich ikonu aby sa nám pridali dané rozšírenia do ponuky.



Obrázok 13 Pridávanie rozširujúcich funkcií

Krok č. 5.



Obrázok 14 Program v prostredí Makecode

■ Blok "počas spustenia"

Tento blok inicializuje OLED displej s rozlíšením **128x64 pixelov**. Pripraví sa na zobrazovanie údajov hneď po spustení programu.

■ Cyklus "každých 4000 ms"

Tento cyklus zabezpečuje, že všetky príkazy vo vnútri sa vykonajú každé 4 sekundy (4000 ms).

◆ Sériový výstup (zapisovanie údajov do počítača)

1. Teplota

Teplota Vonkajšia = value of dht11 temperature (°C) at pin P1

Číta hodnotu z teplotného senzora DHT11 pripojeného na pin P1.

Táto hodnota (v °C) sa zapíše do sériového monitora pod menom "Teplota Vonkajšia".

2. Vlhkosť

Vlhkosť vonkajšia = value of dht11 humidity(0~100) at pin P1

Rovnako číta z DHT11, tentoraz vlhkosť vzduchu (v %).

Tiež sa zapisuje do sériového monitora.

Výstup na OLED displeji

1. Vymazanie displeja - pred zobrazením nových údajov sa displej vymaže.
2. Zobrazenie údajov - zobrazujú sa štyri informácie po sebe, každá v novom riadku:

Teplota:

Vlhkosť:

Každý údaj je zobrazený pomocou kombinácie textu a číselnej hodnoty bez oddeľovacieho znaku, ale s odsadením na nový riadok medzi jednotlivými sekciami.

Čo teda program robí?

1. Inicializuje OLED displej.
2. Každé 4 sekundy:

Načíta dáta zo senzoru DHT11.

Zaznamená ich do sériového monitora (napr. na počítači cez USB).

Zobrazí ich na OLED displeji v prehľadnej forme.

1.4 Zapájanie zariadenia na meranie teploty vody a meranie vlhkosti vzduchu

Pomôcky potrebné na zapojenie merania teploty vody a meranie vlhkosti:

- BBC micro:bit doska,
- IoT:bit internet WIFI rozširujúca doska pre BBC micro:bit alebo obdobu tejto dosky,
- displej pre zobrazenie údajov,
- senzor DHT11 na meranie teploty a vlhkosti,
- senzor DS18B20 teploty pre kvapalinu,
- 2x prepojovacie káble,
- Micro USB kábel.



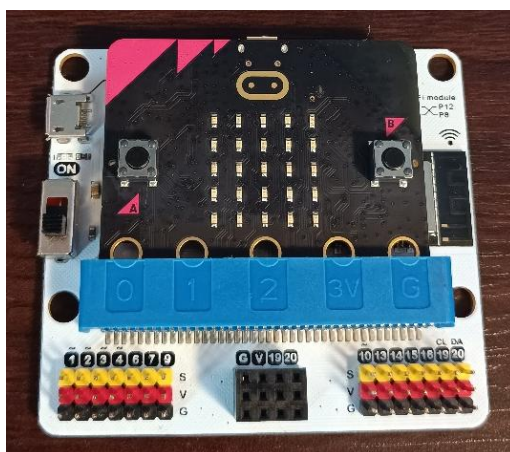
Obrázok 15 Rozširujúca doska - Rozširujúci displej - Doska BBC micro:bit



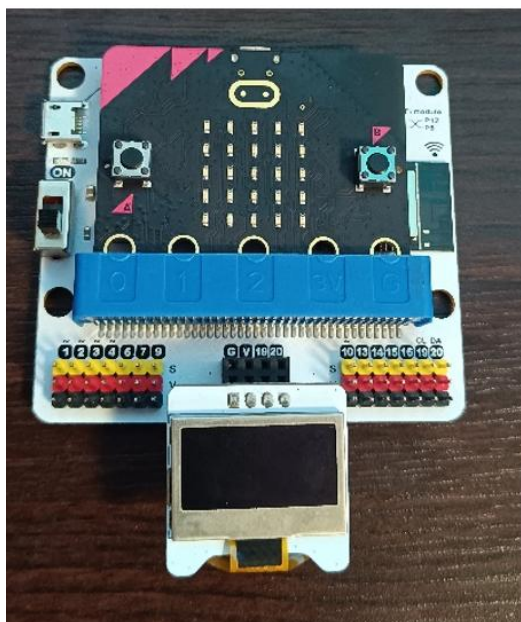
Obrázok 16 Doska na pripojenie senzora - Senzor DHT11 - Senzor DS18B20

Krok č.1.

K rozširujúcej doske pripojíme BBC micro:bit a následne aj displej.



Obrázok 17 Doska BBC micro:bit pripojená do rozširujúcej dosky



Obrázok 18 Rozširujúca doska s displejom

Krok č. 2.

Senzory pripojíme pomocou prepojovacích vodičov:

- teplotný senzor určený na teploty meranie kvapaliny,
- senzor na meranie vlhkosti vzduchu.



Obrázok 19 DHT11 s prepojovacím vodičom

Krok č. 3.

Zostavíme časť určenú na meranie teploty kvapaliny. Najprv pripojíme prepojovací kábel k malej prepojovacej doske a nakoniec pripojíme senzor na meranie teploty kvapaliny.



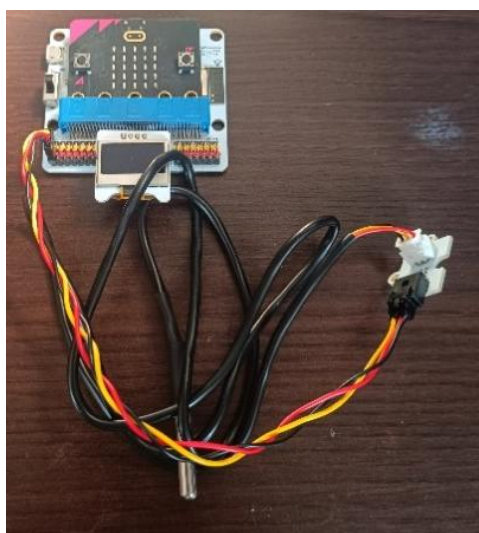
Obrázok 20 Prepojovacia doska s prepojovacím vodičom



Obrázok 21 Pripojený senzor DS18B20

Krok č. 4.

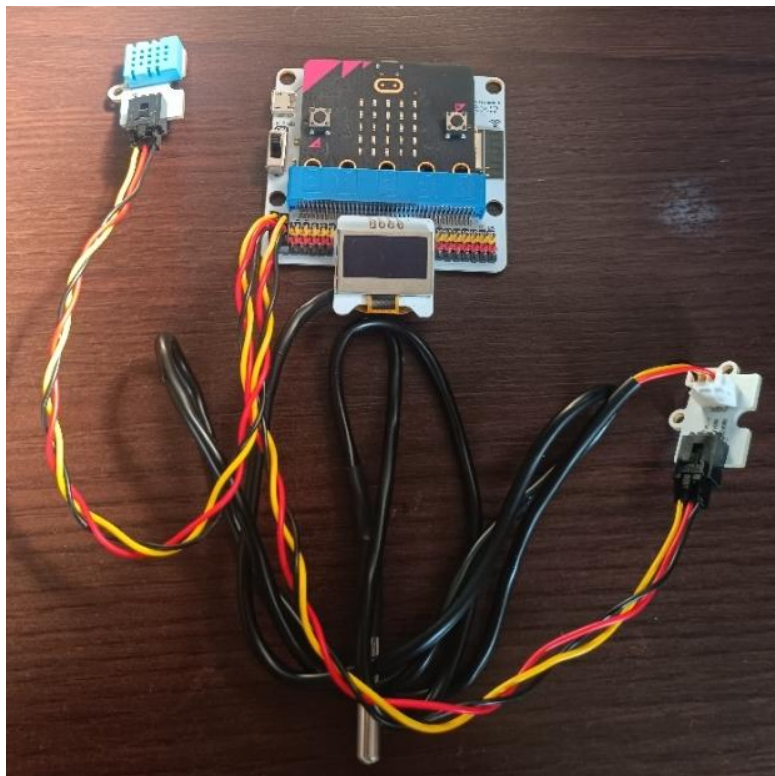
V rozširujúcej doske máme zapojený BBC micro:bit, následne pripojíme teplotný senzor na zbernicu na prvý kolík.



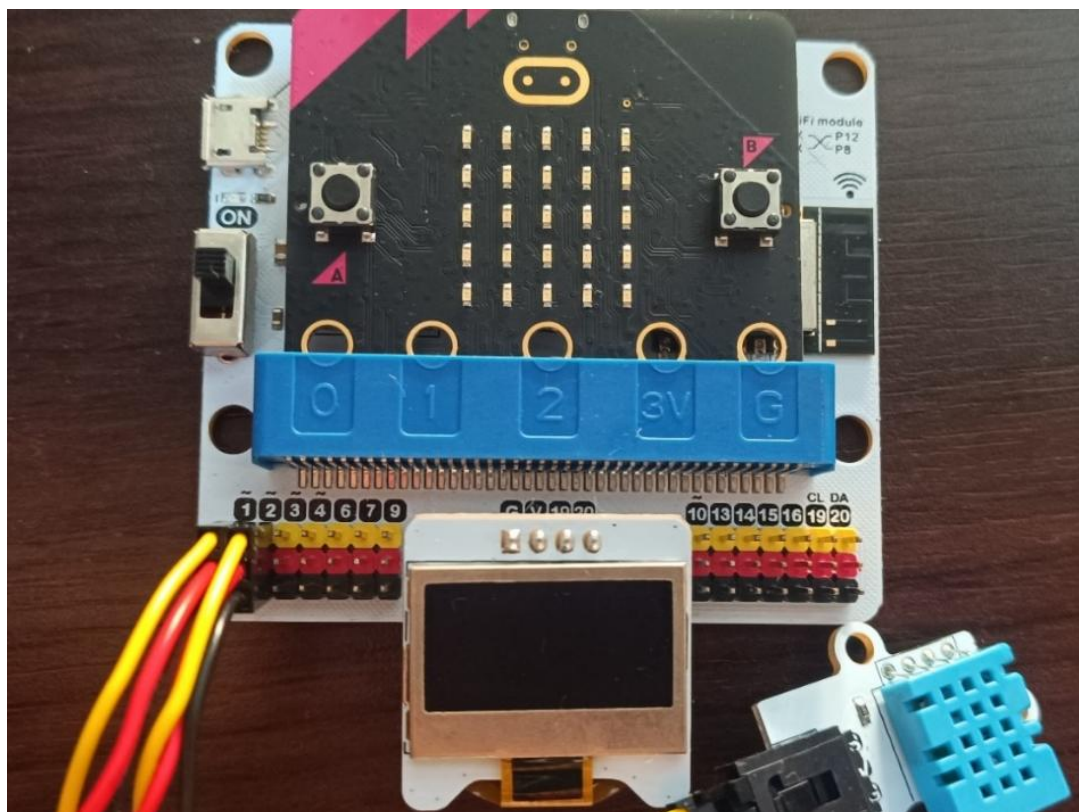
Obrázok 22 Pripojenie senzoru na kolík 1

Krok č. 5.

V rozširujúcej doske máme pripojený teplotný senzor, pričom na druhom kolíku je zapojený senzor na meranie vlhkosti a teploty.



Obrázok 23 Hotové zapojenie pre meranie teploty a meranie vlhkosti



Obrázok 24 Detailné zapojenie na zbernici

Krok č. 6.

Micro USB kábel pripojíme k počítaču a tým je zapojenie projektu na meranie teploty vody a vlhkosti dokončené.



Obrázok 25 Kompletné zapojenie

2 Mini meteorologická stanica

Vieš si predstaviť, že by si vedel zmerať teplotu, vlhkosť alebo zistiť, či prší – a to všetko pomocou malého zariadenia, ktoré si sám zostrojíš? Presne o tom bude táto časť: vytvoríme si vlastnú mini meteorologickú stanicu!

Meteorologická stanica je prístroj, ktorý zbiera informácie o počasí. Používajú ju meteorológovia – odborníci, ktorí skúmajú počasie a predpovedajú, čo nás čaká. No aj my si môžeme vyrobiť jednoduchú verziu takejto stanice, a to pomocou BBC micro:bitu – malého, ale šikovného počítača, ktorý sa dá naprogramovať podľa našich potrieb.

Pomocou micro:bitu a niekoľkých senzorov zistíme napríklad to, aká je teplota v triede, či je vzduch vlhký alebo suchý, a dokonca môžeme sledovať, ako sa tieto hodnoty menia počas dňa. Nielenže sa naučíme pracovať s technikou, ale aj lepšie porozumieme tomu, ako funguje počasie okolo nás.

Na čo sa dá meteostanica využiť?

- V škole ju môžeme použiť na **meranie počasia** a učenie sa o **životnom prostredí**.
- Môžeme sledovať, ako sa **mení počasie počas dňa alebo roka**.

V tejto kapitole si ukážeme, ako si takúto stanicu postaviť, čo všetko na to budeme potrebovať a ako naprogramovať micro:bit, aby nám ukazoval zaujímavé údaje.

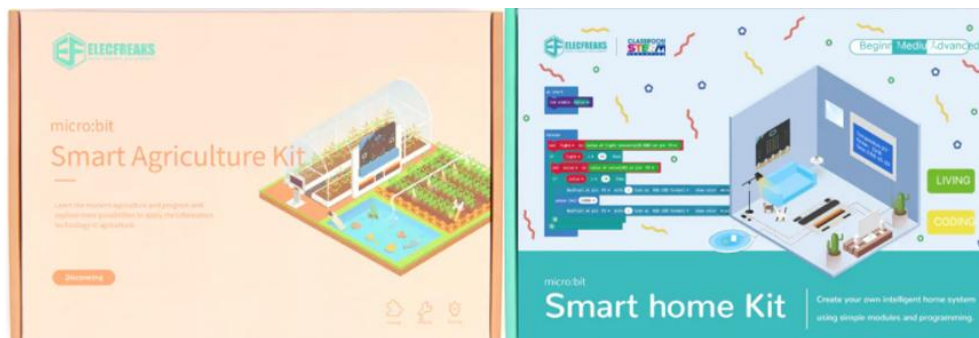
2.1 Zladenie technického a programového vybavenia

Mini meteorologická stanica je jednoduché zariadenie, ktoré nám pomáha zisťovať informácie o počasí. Pomocou senzorov dokáže merať rôzne hodnoty ako napríklad teplotu vzduchu, vlhkosť, výšku zrážok alebo vlhkosť pôdy. Takéto údaje sú veľmi užitočné pre poľnohospodárov, vedcov aj bežných ľudí, ktorí chcú vedieť, aké bude počasie.

Z čoho sa stanica skladá?

Mini meteorologickú stanicu si postavíme z dvoch hlavných častí:

1. **Programovanie BBC micro:bit** – najprv naprogramujeme, čo má doska robiť. Povieme jej, ktoré údaje má zbierať a ako často ich má zaznamenávať.
2. **Zapojenie senzorov** – k doske BBC micro:bit pripojíme rôzne senzory a displej pomocou rozširujúcej dosky a káblov.
3. Na stavbu budeme potrebovať špeciálnu stavebnicu. Môžeme použiť napríklad **Smart Agriculture Kit** alebo **Smart Home Kit**, ktoré obsahujú všetky potrebné súčiastky a senzory.



Obrázok 26 Ukážka rozširujúceho setu pre BBC micro:bit

Ako funguje mini meteorologická stanica?

Stanica pracuje tak, že pomocou pripojených senzorov zbiera údaje z okolia – napríklad:

- **teplotu vzduchu,**
- **vlhkosť vzduchu,**
- **množstvo zrážok,**
- **vlhkosť pôdy.**

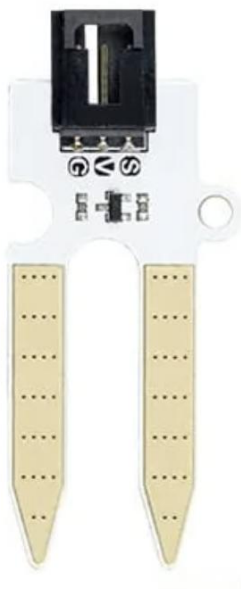
Tieto údaje sa prenášajú do dosky **BBC micro:bit**, ktorá ich spracuje. Hodnoty sa potom môžu:

- **zobraziť na mini displeji,**
- **odosielať do počítača alebo mobilu cez internetové pripojenie,**
- **ukladať do tabuľky,**
- **spustiť upozornenie (notifikáciu alebo alarm),** ak sa počasie výrazne zmení (napr. prudké ochladenie alebo príliš suchá pôda).

Mini meteorologická stanica obsahuje rovnaké súčiastky ako boli použité v zariadení na meranie teploty vody a vlhkosti vzduchu v predchádzajúcej kapitole, dopĺňa ju ešte senzor pôdnej vlhkosti a senzor výšky hladiny vody.

Senzor pôdnej vlhkosti

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

Ako senzor funguje?

Senzor sa skladá z dvoch kovových častí (sond), ktoré sa zapichnú do pôdy. Keď je pôda **vlhká**, dobre vedie elektrický prúd. Keď je **suchá**, odpor je väčší a prúd prechádza ťažšie. Senzor tieto hodnoty zaznamenáva a **odosiela informácie do BBC micro:bitu**, ktorý ich ďalej spracuje.

Na čo sa senzor používa?

- **Zalievanie rastlín:** Ak senzor zistí, že je pôda suchá, BBC micro:bit môže spustiť **upozornenie**, alebo dokonca **automaticky zapnúť zavlažovanie**, ak je pripojený k v čerpadlu.
- **Domáce záhrady a skleníky:** Vďaka senzoru je možné **monitorovať pôdne podmienky v reálnom čase** a **udržiavať ideálne podmienky pre rast rastlín**.

Zaujímavosť

Senzor pôdnej vlhkosti môžeme prepojiť aj s inými súčastami Smart Home Kitu, ako je **displej** (na zobrazenie hodnôt), **LED svetlá** (na vizuálne upozornenie) alebo **WiFi modul**, ktorý odošle upozornenie na mobil či e-mail.

Tento senzor nám pomáha učiť sa nielen o elektronike a programovaní, ale aj o prírode, starostlivosti o rastliny a o tom, ako môžeme technológiu využiť pre ekologické a udržateľné bývanie.

Senzor výšky hladiny vody

Senzor výšky hladiny vody je zariadenie, ktoré slúži na **sledovanie množstva vody v nádrži, nádobke alebo inom priestore**, kde sa nachádza kvapalina. V sade **Smart Home Kit** pre **BBC micro:bit** nám umožňuje vytvárať projekty, ktoré automaticky reagujú na zmenu hladiny vody – napríklad pri zavlažovaní rastlín, detekcii úniku vody alebo kontrole hladiny v akváriu.



Obrázok 28 Senzor výšky hladiny vody Zdroj: <https://www.hwkitchen.cz/octopus-snimac-vodni-hladiny/>

Ako senzor funguje?

Senzor výšky hladiny vody má **vodivé plôšky alebo dráhy**, ktoré sú usporiadané vertikálne. Keď sa senzor vloží do nádoby s vodou, **voda postupne spája tieto dráhy**, čím sa vytvára elektrický kontakt. **Čím vyššia je hladina vody**, tým viac kontaktov je spojených a senzor tak vie určiť, **koľko vody sa v nádobe nachádza**.

Tieto informácie sa odosielajú do **BBC micro:bitu**, ktorý ich spracuje a podľa potreby vykoná ďalšie akcie – napríklad upozornenie alebo spustenie čerpadla.

Na čo sa senzor používa?

- **Zavlažovanie a záhradné systémy:** Sleduje hladinu vody v nádrži a upozorní, keď je potrebné doplniť vodu.
- **Akvária a domáce nádrže:** Umožňuje kontrolovať, či je v akváriu dostatok vody.
- **Detekcia úniku:** V prípade, že voda dosiahne určitú úroveň, môže senzor aktivovať alarm alebo notifikáciu.

Zaujímavosť

Senzor výšky hladiny vody môžeme kombinovať aj s **LED diódami** (napr. svieti zelená, keď je vody dosť, a červená, keď je vody málo), **displejom**, kde sa zobrazuje výška hladiny, alebo s **modulom WiFi**, ktorý odošle upozornenie na mobil alebo e-mail.

Tento senzor pomáha žiakom pochopiť, ako funguje **automatizácia** v domácnosti a ako môžeme **technológiu využiť na praktické a ekologické účely**. Zároveň rozvíja logické myslenie, prácu s údajmi a základy programovania.

2.2 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)



Veda (Science): Pozorovanie a skúmanie počasia

Počasia je súčasťou nášho každodenného života. Ovplyvňuje, čo si oblečieme, ako sa cítime, či kedy pôjdeme von. No vieš, ako sa takéto informácie zbierajú? A čo všetko sa dá z počasia vyčítať?

Pomocou **Mini meteorologickej stanice** sa žiaci menia na mladých vedcov. Môžu sledovať **teplotu vzduchu, vlhkosť, zrážky a stav pôdy**, a tieto údaje porovnávať s pozorovaniami z rôznych kútov Slovenska. Tak získavajú prehľad o tom, ako príroda funguje a aké procesy v nej prebiehajú.



Čo skúmame?

- **Teplota vzduchu** – ovplyvňuje rast rastlín, správanie zvierat aj náladu ľudí. Sledujeme, ako sa mení počas dňa, noci či medziročne.
- **Vlhkosť vzduchu** – hrá dôležitú úlohu v kolobehu vody. Keď je vlhkosť vysoká, cítime dusno, keď je nízka, vzduch je suchý.
- **Zrážky** – dážď, sneh alebo rosa ovplyvňujú rastlinstvo, hladinu vody v riekach aj stav pôdy.
- **Vlhkosť pôdy** – dôležitá najmä pre rastliny. Ak je pôda príliš suchá, rastliny vädnú, ak je premokrená, môže dôjsť k hnilobe koreňov.



Ako získavame údaje?

Mini meteorologická stanica zbiera údaje pomocou senzorov pripojených k doske **BBC micro:bit**. Tieto senzory fungujú ako „zmysly“ stanice – podobne ako ľudia majú oči, nos či pokožku, senzory „cítia“ zmeny v prostredí. Údaje sa zaznamenávajú pravidelne, napríklad každých 10 minút alebo každú hodinu, podľa nastavenia programu.



Čo s údajmi robíme?

Získané informácie žiaci:

- zapisujú do tabuliek,
- porovnávajú medzi rôznymi dňami alebo lokalitami,
- vyhodnocujú – napríklad: Kedy bolo najteplejšie? Ktorý deň napršalo najviac?

Takto sa učia **vedeckému pozorovaniu, záznamu údajov**, ale aj **interpretácii výsledkov** – teda všetkému, čo robí vedec.

Zaujímavosť:

Vedci na Slovensku aj vo svete používajú podobné meteorologické stanice na zber údajov, ktoré potom pomáhajú pri predpovedi počasia alebo sledovaní klimatických zmien.

Cieľom tejto časti je pochopiť, že veda nie je len teória – je to aj praktické skúmanie sveta okolo nás. Vďaka vlastnej meteorologickej stanici sa každý žiak môže stať malým vedcom, ktorý prispieva k poznaniu prírody.

**Technológia (Technology): Ako funguje meteorologická stanica**

Technológia nám pomáha porozumieť svetu pomocou nástrojov a zariadení. Mini meteorologická stanica je výborným príkladom toho, ako môžeme pomocou moderných technológií pozorovať prírodu a spracúvať dáta.

**Z čoho sa skladá mini meteorologická stanica?**

Na zostrojenie tejto učebnej pomôcky potrebujeme:

- **BBC micro:bit** – malý počítač, ktorý riadi celú stanicu.
- **IoT rozširujúca doska** (napr. zo sady *Smart Agriculture Kit* alebo *Smart Home Kit*) – umožňuje pripájať senzory a displeje.
- **Senzory** – merajú teplotu, vlhkosť vzduchu, zrážky a vlhkosť pôdy.
- **Displej** – zobrazuje aktuálne údaje priamo na stanici.
- **Počítač** – slúži na programovanie a sledovanie dát v digitálnej podobe.

**Ako to celé funguje?****1. Programovanie micro:bitu**

Žiaci vytvoria jednoduchý program, ktorý nastaví, aké údaje sa majú merať a ako často. Program sa tvorí v prostredí **MakeCode**, kde sa používajú bloky podobné skladačke.

💡 *Príklad:* „Zmeraj teplotu každých 10 minút a zobraz ju na displeji.“

2. Pripojenie senzorov

Senzory sa zapoja do rozširujúcej dosky. Každý senzor má svoju funkciu – jeden meria teplotu, iný vlhkosť pôdy atď.

3. Zobrazenie údajov

Výsledky sa môžu zobrazovať:

- na **malom LED displeji** na stanici,
- v **počítači alebo mobilnom zariadení** pomocou Bluetooth alebo Wi-Fi,
- môžu sa aj ukladať do súborov, posilať ako notifikácie alebo vytvárať alarmy (napr. pri prudkej zmene počasia).



Prečo je to dôležité?

Používanie technológie pomáha žiakom:

- pochopiť, ako fungujú **inteligentné zariadenia** (napr. smart domácnosti alebo smart mestá),
- rozvíjať **digitálne zručnosti** – práca s hardvérom, údajmi a rozvoj algoritmického myslenia,
- získať skúsenosť s **IoT technológiami** (Internet vecí), ktoré sú bežnou súčasťou moderného sveta.

Zaujímavosť:

Podobné technológie využívajú poľnohospodári na sledovanie pôdnych podmienok, meteorológovia pri predpovediach počasia, ale aj vedci v klimatickom výskume.

Cieľom tejto časti je naučiť sa, ako pomocou technológie dokážeme sledovať prírodné javy a zlepšiť naše každodenné rozhodnutia. Žiaci si zároveň rozvíjajú technické myslenie, logiku a schopnosť tvoriť vlastné inteligentné riešenia.



Inžinierstvo (Engineering): Navrhni, zostroj a otestuj

Inžinierstvo je o hľadaní riešení. Inžinieri premýšľajú, ako veci fungujú, ako ich zlepšiť a ako vytvoriť niečo nové a užitočné. V prípade mini meteorologickej stanice žiaci prechádzajú všetkými krokmi, ktoré robí skutočný inžinier – od návrhu cez montáž až po testovanie.



1. Návrh riešenia

Na začiatku si žiaci položia otázky ako:

- Čo chceme merať?
- Ktoré senzory na to potrebujeme?
- Ako zapojíme komponenty tak, aby všetko správne fungovalo?
- Kde bude stanica umiestnená? (napr. pri okne, na dvore, v školskom skleníku)

Žiaci si nakreslia **jednoduchú schému zapojenia** – kde bude BBC micro:bit, ktoré senzory kam pripoja a ako bude vedený napájací kábel.

Tip: Môžeme použiť aj program na kreslenie schém alebo Tinkercad pre jednoduchý 3D návrh.



2. Zostavenie zariadenia

Inžinierska práca pokračuje montážou:

- zapájajú sa káble medzi BBC micro:bit a senzory,
- kontroluje sa správna polarita (aby nič nezhorelo),
- upevňujú sa senzory do plastového puzdra alebo krabičky (napr. vytlačenej na 3D tlačiarňi),
- displej sa nastaví tak, aby bol čitateľný.

Žiaci pri tom musia:

- **dodržiavať bezpečnostné pravidlá** pri práci s elektronikou,
- byť presní a dôslední – nesprávne zapojený kábel znamená nefunkčné zariadenie.



3. Testovanie a ladenie

Po zostavení stanice prichádza fáza testovania:

- Fungujú všetky senzory?
- Zobrazujú sa údaje správne?
- Reaguje zariadenie na zmenu podmienok (napr. keď kvapne voda na senzor dažďa)?

Ak niečo nefunguje, žiaci hľadajú chybu – je problém v zapojení, v kóde, alebo v samotnom senzore? Tento proces sa volá **ladenie** a patrí medzi kľúčové zručnosti každého technika a inžiniera.



4. Zlepšovanie a inovácie

Po úspešnom spustení môžu žiaci premýšľať:

- Ako by sa dala stanica vylepšiť?
- Pridať ďalší senzor? Odošle údaje cez internet?
- Pripojiť batériu a umiestniť stanicu vonku?

Týmto spôsobom sa rozvíja **kreativita, technické myslenie a schopnosť riešiť problémy** – čo sú základné vlastnosti každého inžiniera.

Cieľom tejto časti je ukázať žiakom, že zostrojenie zariadenia nie je len o napodobňovaní návodu. Je to proces premýšľania, skúšania, opravovania a zlepšovania – teda presne to, čo robia inžinieri každý deň.

Matematika (Mathematics): Práca s údajmi z meraní

Matematika nám pomáha pochopiť a vyjadriť svet čísel. V Mini meteorologickej stanici sa matematika uplatňuje pri zbere, spracovaní a vyhodnocovaní nameraných údajov. Vďaka nej vieme lepšie čítať, analyzovať a interpretovať informácie z reálneho prostredia.

1. Zber a zápis údajov

Senzory pripojené k doske **BBC micro:bit** merajú napríklad teplotu alebo vlhkosť vzduchu v konkrétnych časových intervaloch. Žiaci tieto údaje zapisujú do **prehľadnej tabuľky**:

Dátum	Čas	Teplota (°C)	Vlhkosť vzduchu (%)
12.4.	8:00	14.2	72
12.4.	12:00	19.5	58
12.4.	16:00	21.1	54

Učia sa tým presnosti a poriadku pri práci s údajmi.

2. Výpočty a analýza

Z nameraných hodnôt môžu žiaci vypočítať:

- **priemernú dennú teplotu,**
- **rozdiel medzi rannou a popoludňajšou hodnotou,**
- **percentuálne zmeny vlhkosti vzduchu počas dňa,**
- **porovnanie viacerých dní alebo lokalít.**

 *Príklad:*

Ak bola teplota o 8:00 = 14,2 °C a o 16:00 = 21,1 °C, rozdiel je:

21,1 – 14,2 = 6,9 °C – to znamená, že počas dňa sa vzduch ohrial o 6,9 stupňa.

3. Grafické znázornenie údajov

Žiaci si údaje môžu znázorniť vo forme **grafov**:

- **stĺpcový graf** – napr. zmeny teploty počas dňa,
- **čiarový graf** – vývoj vlhkosti počas týždňa,
- **koláčový graf** – podiel daždivých a slnečných dní za mesiac.

Vizuálne zobrazenie im pomáha lepšie porozumieť trendom a súvislostiam.

4. Interpretácia výsledkov

Matematika nekončí výpočtami. Dôležité je **rozumieť**, čo čísla znamenajú:

- Prečo bola teplota najvyššia práve na obed?
- Kedy bola vlhkosť najnižšia a prečo?
- Čo to hovorí o mikroklimáte danej lokality?

Takto sa žiaci učia spájať matematické poznatky s reálnym svetom.

Cieľom tejto časti je ukázať, že matematika nie je len o vzorcoch a výpočtoch, ale je nástrojom na riešenie praktických problémov a pochopenie údajov zo skutočného sveta.

2.3 Vytváranie kódu pre zapojenie mini meteorologickej stanice

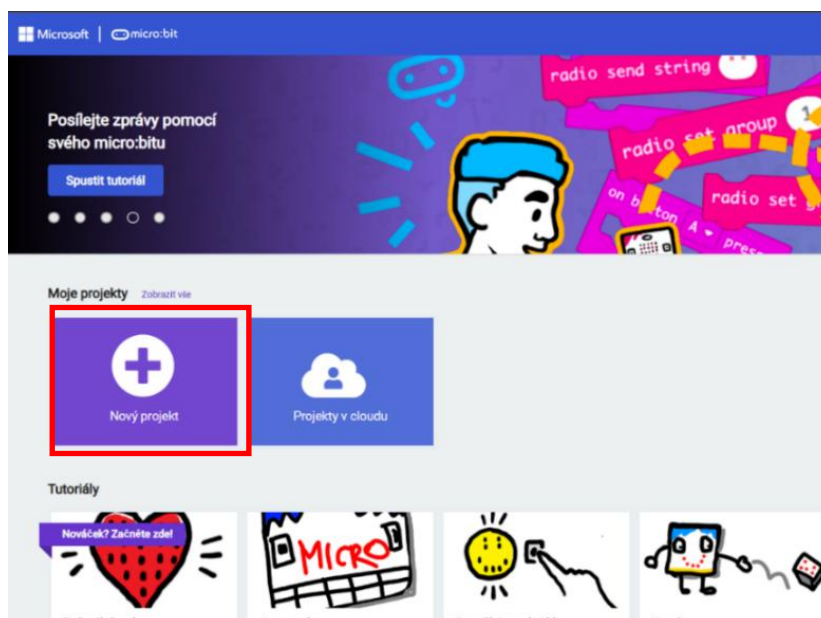
Možné rozšírenia pre Mini meteorologickú stanicu:

- pridanie senzora na detekciu UV žiarenia,
- vytvorenie programu pre zapisovanie údajov do tabuliek,
- ukladanie údajov dáta môžu byť uložené na externú SD kartu alebo odoslané na cloudové úložisko na ďalšiu analýzu,
- prepojenie meteorologickej stanice s IoT platformami, ako je Thing Speak, na zdieľanie údajov.

Krok č. 1.

Prihlásime sa do konta pre tvorbu MakeCode. Dostupné na stránke:

<https://makecode.microbit.org/#>



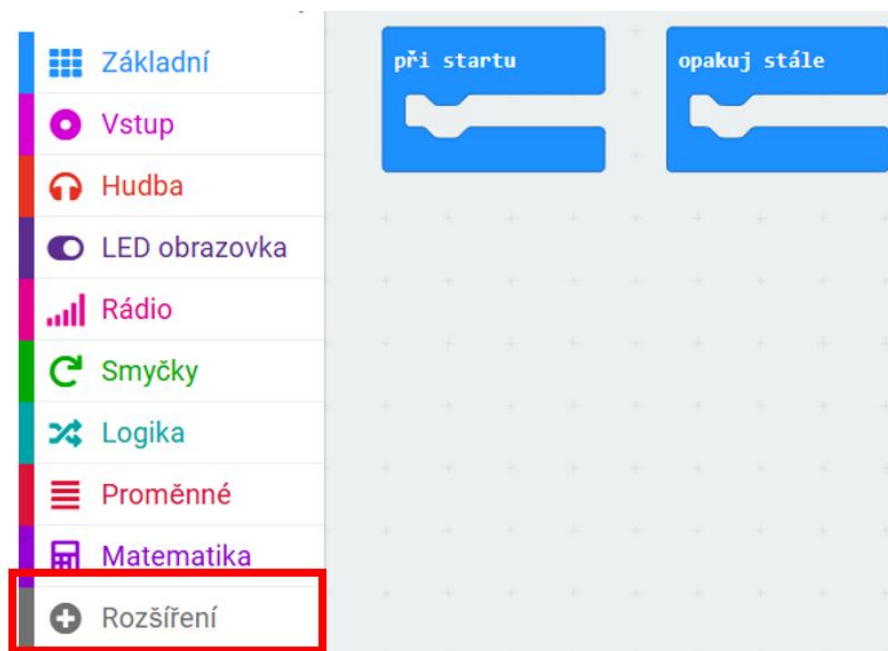
Obrázok 29 Vytvorenie nového projektu

Krok č. 2.

Klikneme na vytvorenie "Nového projektu", pomenujeme ho "Mini meteorologická stanica" a klikneme vytvoriť.

Krok č. 3.

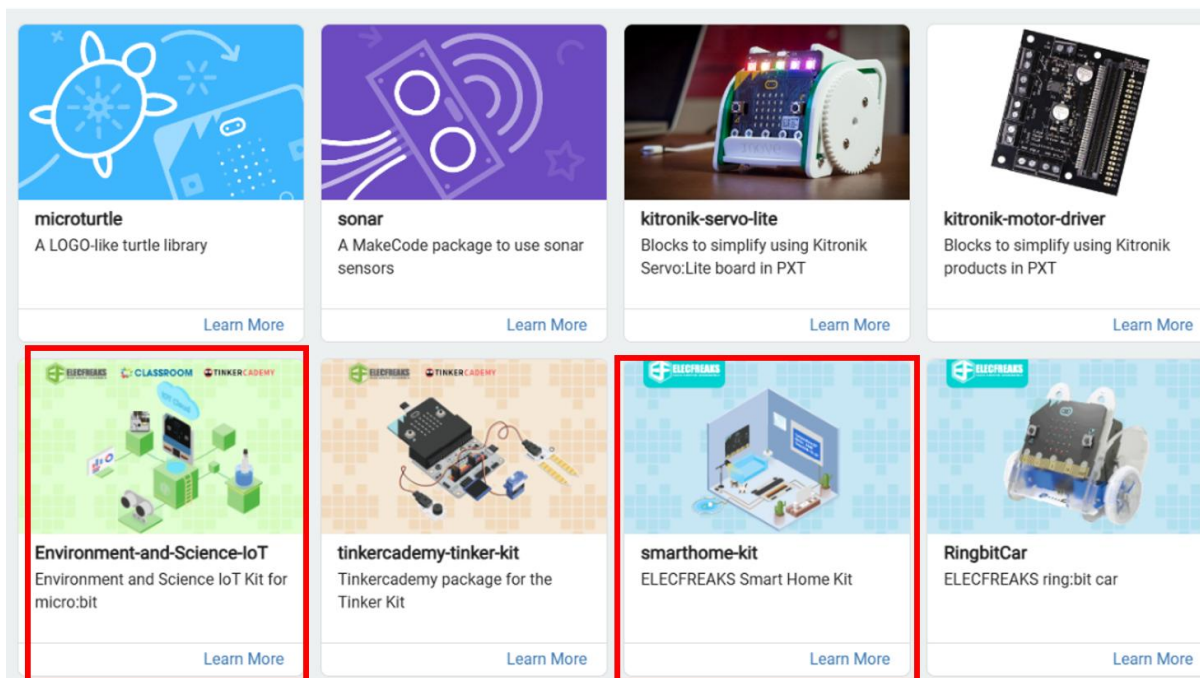
Rozklikneme si ponuku "Rozšíření".



Obrázok 30 Pridávanie rozšírenia

Krok č. 4.

Hľadáme rozšírenia "Enviroment and Science IoT" a "Smart home kit" klikneme na ich ikonu aby sa nám pridali dané rozšírenia do ponuky.



Obrázok 31 Pridávanie rozširujúcich funkcií

Krok č. 5



Obrázok 32 Program v prostredí Makecode

■ Blok "počas spustenia"

Tento blok inicializuje OLED displej s rozlíšením **128x64 pixelov**. Pripraví sa na zobrazovanie údajov hneď po spustení programu.

■ Cyklus "každých 4000 ms"

Tento cyklus zabezpečuje, že všetky príkazy vo vnútri sa vykonajú každé 4 sekundy (4000 ms).

◆ Sériový výstup (zapisovanie údajov do počítača)

1. Teplota vonkajšia

Teplota Vonkajšia = value of dht11 temperature (°C) at pin P1

Číta hodnotu z teplotného senzora DHT11 pripojeného na pin P1.

Táto hodnota (v °C) sa zapíše do sériového monitora pod menom "Teplota Vonkajšia".

2. Vlhkosť vonkajšia

Vlhkosť vonkajšia = value of dht11 humidity(0~100) at pin P1

Rovnako číta z DHT11, tentoraz vlhkosť vzduchu (v %).

Tiež sa zapisuje do sériového monitora.

3. Pôda vlhkosť

Pôda vlhkosť = value of soil moisture(0~100) at pin P3

Číta hodnotu vlhkosti pôdy zo senzora pripojeného na pin P3.

4. Výška hladiny dažďu

Výška hladiny dažďu = value of water level(0~100) at pin P4

Senzor hladiny vody (napr. na meranie dažďa) je pripojený na pin P4.

Hodnota je tiež v rozsahu 0–100 %.

Výstup na OLED displeji

1. Vymazanie displeja - pred zobrazením nových údajov sa displej vymaže.
2. Zobrazenie údajov - zobrazujú sa štyri informácie po sebe, každá v novom riadku:

Teplota Vonkajšia:

Vlhkosť vonkajšia:

Pôda vlhkosť:

Výška hladiny dažďu:

Každý údaj je zobrazený pomocou kombinácie textu a číselnej hodnoty bez oddeľovacieho znaku, ale s odsadením na nový riadok medzi jednotlivými sekciami.

Čo teda program robí?

1. Inicializuje OLED displej.
2. Každé 4 sekundy:

Odcíta dáta zo senzorov (DHT11, vlhkosť pôdy, výška vody).

Zaznamená ich do sériového monitora (napr. na počítači cez USB).

Zobrazí ich na OLED displeji v prehľadnej forme.

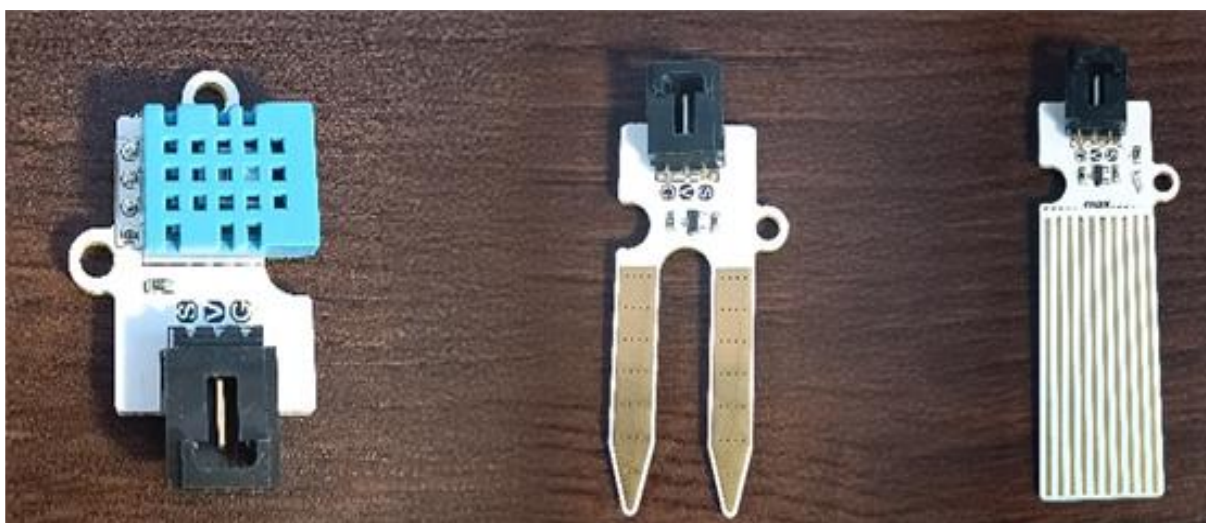
2.4 Zapájanie mini meteorologickej stanice

Pomôcky potrebné na zapojenie Mini meteorologickej stanice.

- BBC micro:bit doska,
- IoT:bit internet WIFI rozširujúca doska pre BBC micro:bit alebo obdobu tejto dosky,
- displej pre zobrazenie údajov,
- senzor DHT11 na meranie teploty a vlhkosti,
- senzor pôdnej vlhkosti,
- senzor hladiny vody,
- 3x prepojovacie káble,
- Micro USB kábel,
- počítač na vytvorenie programu.



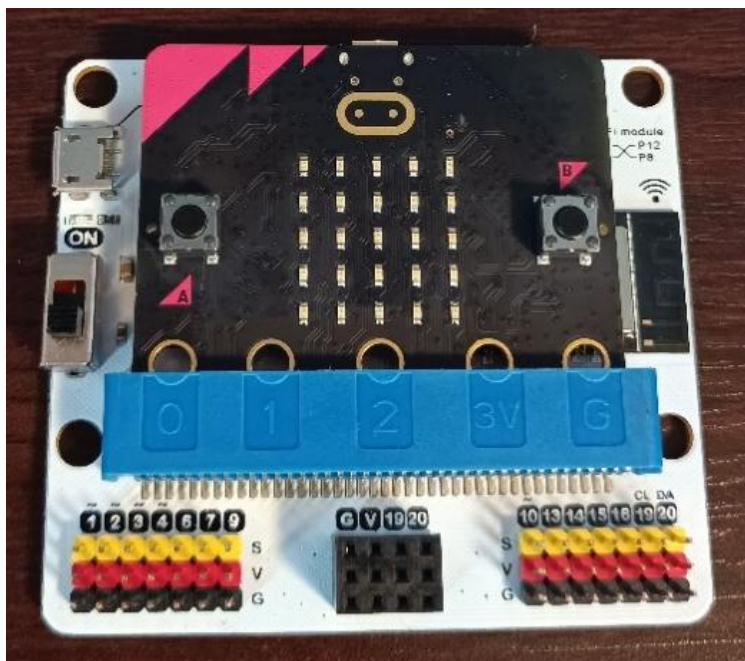
Obrázok 33 Doska BBC micro:bit - rozširujúca doska pre BBC micro:bit - displej na zobrazenie údajov



Obrázok 34 Senzor DHT11 - senzor pôdnej vlhkosti - senzor výšky hladiny vody

Krok č.1.

K rozšiřujúcej doske pripojíme BBC micro:bit a následne aj displej.



Obrázok 35 Doska BBC micro:bit pripojená do rozšiřujúcej dosky



Obrázok 36 Pripojený displej

Krok č. 2.

Tri senzory pripojíme pomocou prepojovacích vodičov.

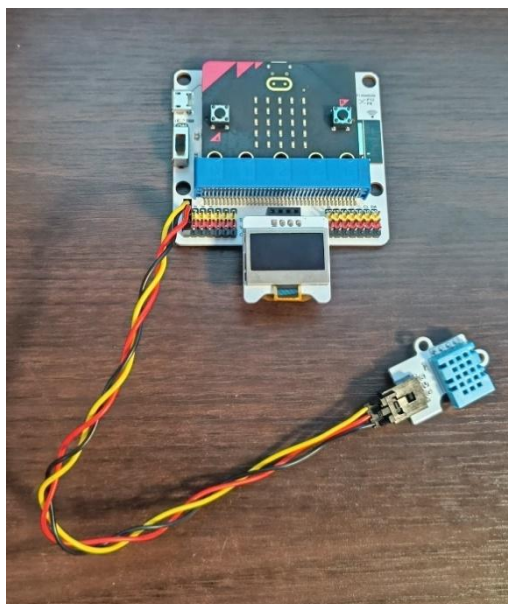
- senzor teploty, ktorý je spojený so senzorom vlhkosti,
- senzor na meranie vlhkosti pôdy,
- senzor výšky hladiny vody.



Obrázok 37 Senzor DHT11 s prepojovacím vodičom

Krok č. 3.

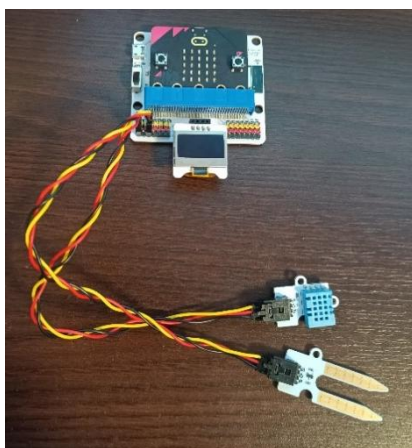
Do rozširujúcej dosky pripojíme teplotný senzor na prvý kolík zbernice.



Obrázok 38 Pripojenie prvého senzoru do dosky

Krok č. 4.

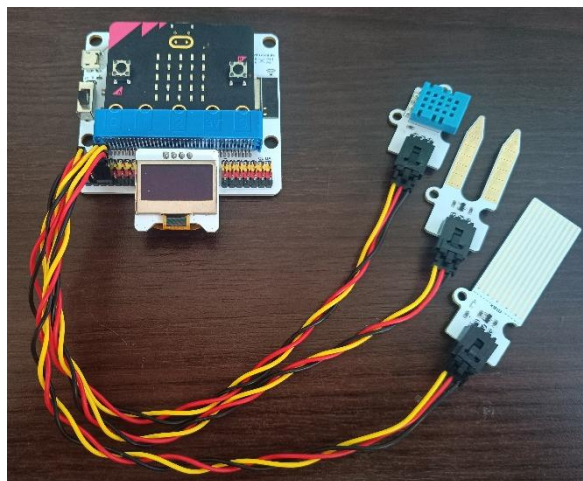
Pripojíme senzor vlhkosti pôdy na pozíciu 3.



Obrázok 39 Pripojenie druhého senzoru do dosky

Krok č. 5.

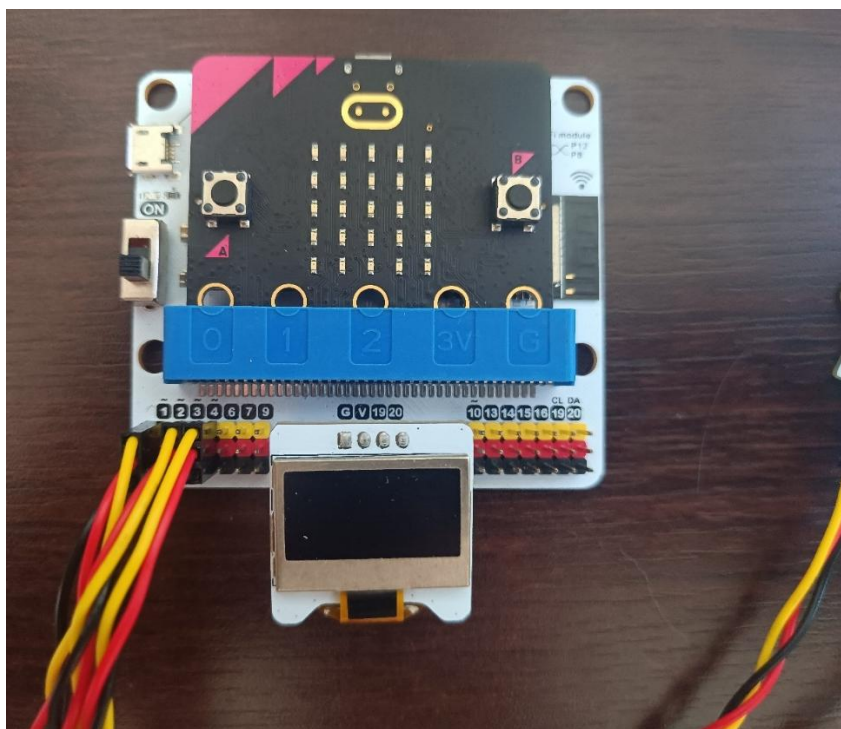
Pripojíme senzor výšky hladiny vody na pozíciu 4.



Obrázok 40 Ukážka celého zapojenia

Krok č. 6.

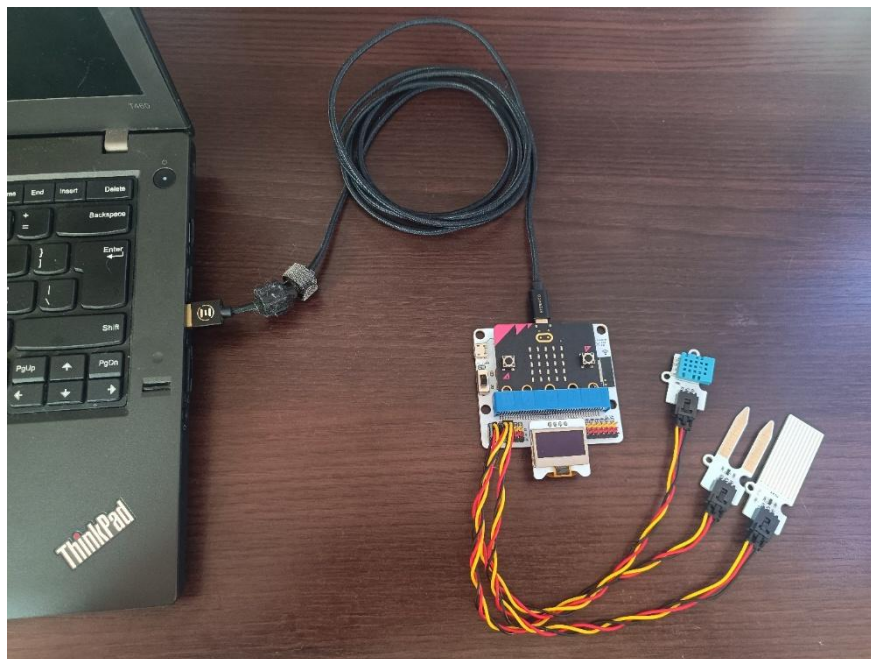
Detailné zapojenie na zbernici.



Obrázok 41 Ukážka zapojenia zbernice

Krok č. 7.

Ukážka kompletného zapojenia projektu.



Obrázok 42 Kompletné zapojenie

3 Uhorkomat

Uhorka je veľmi obľúbená zelenina, ktorú poznáme najmä z osviežujúcich šalátov. Vedeli ste, že obsahuje až 96 % vody? Práve preto je pre jej pestovanie dôležité zabezpečiť dostatočnú závlahu. V tomto projekte si vyrobíme vlastnú **automatickú závlahu** pre uhorku – nazveme ju **Uhorkomat**.

Pomocou **mikrokontroléra BBC micro:bit** a senzora vlhkosti zistíme, či má rastlinka dosť vody. Keď bude pôda suchá, systém automaticky zapne **čerpadlo**, ktoré ju zaleje. Tento projekt nie je len o technike, ale aj o prírode, starostlivosti a udržateľnosti.

Ciele projektu

Technické zručnosti

Naučíme sa zapojiť elektrický obvod a pracovať so senzormi.

Programovanie

Napíšeme jednoduchý program pre BBC micro:bit, ktorý bude ovládať čerpadlo.

Biológia v praxi

Pochopíme, čo uhorka potrebuje na svoj rast a ako ju správne pestovať.

Zodpovednosť a udržateľnosť

Budeme sa starať o rastlinu, čo nás naučí trpezlivosti a ochrane prírody.

Čo je uhorka siata?

Uhorka siata (*Cucumis sativus*) je jednoročná rastlina z čeľade tekvicovitých.

 Má dlhé plazivé stonky a úponky, ktorými sa prichytáva k opore.

 Kvety rastú v pazuchách listov – samčie a samičie zvlášť.

 Niektoré odrody dokážu vytvoriť plod aj bez opelenia – voláme ich **partenokarpické**.

 Vegetačné obdobie trvá približne **60 až 70 dní**.

 Obsahuje až **96 % vody**, preto je veľmi citlivá na zavlažovanie.

 Horkosť uhorky môžu spôsobovať výkyvy teplôt alebo nesprávna zálievka.

Vedeli ste? Ak má uhorka nedostatok vody, začne byť horká! Preto je dôležité ju zalievať v správny čas – o to sa postará náš Uhorkomat.

Tento projekt vám ukáže, ako môže elektronika pomôcť pri pestovaní rastlín. Spojíme vedomosti z prírodovedy, techniky a programovania do jedného funkčného zariadenia – Uhorkomatu. Získate skúsenosť, ako sa starať o živý organizmus a zároveň využívať moderné technológie pre **udržateľné poľnohospodárstvo**.

3.1 Uhorka siata – zelenina plná vody

Uhorka siata (*Cucumis sativus*) je známa zelenina, ktorú si často dávame do šalátov, sendvičov alebo ju konzumujeme nakladanú. Rastie na dlhých plazivých stonkách, ktoré sa vlnia po zemi

alebo po opore. Uhorka má **veľké, zelené listy** a **žlté kvety**, ktoré sa objavujú v pazuchách listov. Kvety sú dvojaké – **samčie** a **samičie**, čo znamená, že niektoré vytvárajú peľ a iné zas samotné plody. (Szabóová, 2019)



Obrázok 43 Uhorka siata Zdroj: chatgpt.com

🌿 **Vedeli ste?** Niektoré uhorky nepotrebujú ani opelenie – ide o tzv. *partenokarpické odrody*, ktoré rastú bez toho, aby ich kvety navštívil hmyz.

Ako rastie?

Uhorka je **jednoročná rastlina**, čo znamená, že vyrastie, zakvitne, vytvorí plody a potom odumrie – všetko v priebehu jedného roka. Jej **vegetačné obdobie** trvá asi **60 až 70 dní**. Najlepšie sa jej darí v teple a na slnečnom mieste. Pestovať ju môžeme na záhrade, vo fóliovníku, ale aj na balkóne – napríklad v **črepníku**.



Obrázok 44 Rastový cyklus uhorky satej Zdroj: chatgpt.com

 **Zaujímavosť:** Uhorka obsahuje **až 96 % vody** – preto je veľmi citlivá na suché obdobia. Ak ju nezalejeme včas, jej plody môžu zhorknúť alebo prestať rásť.

Prečo je uhorka zdravá?

- Má **málo kalórií**, ale veľa **vitamínov a minerálov**.
- Obsahuje **vitamín C**, ktorý posilňuje našu imunitu.
- Vďaka vysokému obsahu vody **osviežuje a hydratuje telo**.
- Podporuje trávenie a čistí organizmus.

 **Tip:** Uhorka je ideálnou súčasťou zdravých šalátov a výborným občerstvením počas horúcich dní.

Ako sa o ňu starať?

- Uhorku treba pravidelne **zalievať**, najmä keď začína kvitnúť a tvoriť plody.
- Rastlina má rada **dostatok svetla** a tepla.
- Môžeme ju pestovať s oporou, aby sa výhonky mohli **šplhať nahor**.
- Pôda by mala byť **kyprá, výživná a vlhká**.

 **Zaujímavý projekt:** V škole si môžete postaviť automatickú závlahu – „Uhorkomat“. Pomocou mikrokontroléra BBC micro:bit, senzora vlhkosti a čerpadla sa uhorka automaticky poleje vždy, keď má suchú pôdu!

Zhrnutie

Uhorka siata je nenáročná a rýchlo rastúca zelenina, ktorú môžeme pestovať takmer kdekoľvek. Je zdravá, chutná a vhodná do každého jedálnička. Starostlivosť o rastliny, ako je uhorka, nás učí trpezlivosti, zodpovednosti a porozumeniu prírode.

3.2 Vybavenie na výrobu Uhorkomatu

V tomto projekte si vytvoríme **automatickú závlahu uhorky** pomocou mikrokontroléra **BBC micro:bit** a ďalších elektronických súčiastok. Systém bude sledovať vlhkosť pôdy a v prípade potreby automaticky zavlaží rastlinu. Aby všetko správne fungovalo, musíme si pripraviť **vhodné vybavenie** a presne dodržať **postup montáže**.

Zoznam potrebných pomôcok

	 Pomôcka	 Popis a využitie
1	BBC micro:bit	Mozog celého systému – riadi, kedy má čerpadlo zapnúť zavlažovanie.
2	Mini ponorné čerpadlo	Zabezpečuje prepravu vody z nádoby do črepníka.
3	Hadička (6 mm, 1 m)	Spojí čerpadlo s miestom zavlažovania pri rastline.
4	Senzor vlhkosti pôdy	Zisťuje, či je pôda suchá alebo vlhká.
5	Relé modul	Funguje ako spínač – zapína a vypína čerpadlo.
6	Črepník so substrátom (20 l)	Slúži na pestovanie uhorky. Substrát dodáva živiny.
7	Priesada uhorky	Rastlina, o ktorú sa budeme pomocou Uhorkomatu starať.
8	Nádoba s vodou	Zdroj vody pre zavlažovanie.
9	Kolík (1,5 m)	Slúži ako opora pre rastúcu uhorku.
10	Napájací adaptér	Zabezpečuje elektrickú energiu pre riadiacu jednotku.
11	Vodotesná krabica (IP67)	Chráni elektroniku pred vodou a nečistotami.

3.3 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)

VEDA (Science)

V tejto časti sa naučíš, čo všetko potrebuje rastlina na svoj zdravý rast a ako môžeš tieto vedomosti využiť pri starostlivosti o uhorku pomocou automatickej závlahy. Pochopíš, prečo je dôležitá voda, svetlo a pôda, a naučíš sa sledovať a merať prostredie, v ktorom rastlina žije.

Čo potrebuje rastlina na život?

Každá rastlina potrebuje na rast základné podmienky:

-  Svetlo - Pomáha rastline pri fotosyntéze – tvorbe vlastnej potravy.
-  Voda - Prenáša živiny z pôdy do rastliny a udržiava jej bunky napnuté.
-  Pôda - Obsahuje živiny a poskytuje koreňom oporu.
-  Teplo - Aktivuje životné procesy v rastline – uhorka má rada teplé počasie.
-  Vzduch - Oxid uhličitý z ovzdušia rastlina premieňa na kyslík.

Pozorovanie a skúmanie vlhkosti pôdy

Pomocou **senzora vlhkosti** zistíme, ako je pôda okolo uhorky suchá alebo vlhká.

- Keď je pôda suchá, rastlina **nedokáže prijímať živiny** a môže začať vädnúť.
- Keď je pôda premokrená, **korene môžu hniť** a rastlina prestane rásť.

Pomocou BBC micro:bitu sledujeme hodnoty vlhkosti. Napríklad:

- < **600** → pôda je suchá
- **600 – 800** → ideálna vlhkosť
- > **800** → pôda je príliš mokrá

 *Zamysli sa:* Prečo je dôležité, aby mala uhorka dostatok vody, ale nie príliš veľa?

Uhorka siata ako výskumný objekt

Uhorka je rýchlo rastúca rastlina, ktorú ľahko pozorujeme:

- má **vegetačné obdobie 60–70 dní**,
- obsahuje až **96 % vody**,
- potrebuje pravidelnú zálievku,
- zle znáša dlhé sucho alebo príliš časté zalievanie.

 *Úloha:* Každý deň si zapisuj zmeny vo vzhľade uhorky – výšku, počet listov, kvety, plody.

Ekologický význam a udržateľnosť

Týmto projektom sa naučíš aj niečo viac – ako sa správať **šetrne k prírode**:

- Neplytváš vodou – čerpadlo ju spustí len vtedy, keď treba.
- Znížiš spotrebu plastových fliaš – pestuješ vlastnú zeleninu.
- Chápeš význam **zodpovedného pestovania rastlín**.

 *Vedeli ste?* Aj v mestskom prostredí si vieš vypestovať uhorku – na balkóne, v črepníku, pomocou Uhorkomatu.

Čo sme sa naučili?

- Rastliny potrebujú presné podmienky na rast.
- Nedostatok aj nadbytok vody škodí.
- Vlhkosť pôdy môžeme merať a regulovať technikou.
- Pestovanie je spojené s prírodou, ale aj so zodpovednosťou.

TECHNOLÓGIA (*Technology*)

Technológia je o tom, ako ľudia využívajú svoje nápady, nástroje a vedomosti na riešenie problémov. V projekte **Uhorkomat** technológia pomáha rastline získať vodu v správny čas – **automaticky**, bez potreby polievania rukou.

Z čoho sa skladá technológia Uhorkomatu?

Mikrokontrolér BBC micro:bit

- „Mozog“ systému.
- Prijíma údaje zo senzora vlhkosti a rozhoduje, či má zapnúť čerpadlo.
- Beží na jednoduchom programe vytvorenom v **MakeCode**.

Senzor vlhkosti pôdy

- Meria, **ako veľmi je pôda mokrá alebo suchá**.
- Hodnotu posiela BBC micro:bitu – ten ju zobrazí na displeji a vyhodnotí.

Relé modul

- Funguje ako **automatický spínač**.
- Keď BBC micro:bit pošle signál, relé zapne alebo vypne čerpadlo.
- Vďaka tomu môžeme riadiť aj **silnejšie zariadenia**, ktoré BBC micro:bit sám nezvládne.

Ponorné čerpadlo

- Nachádza sa v nádobe s vodou.
- Keď ho zapneme, **čerpadlom pretečie voda** cez hadičku priamo ku koreňom uhorky.

Napájanie

- BBC micro:bit je napájaný z USB alebo batérií.
- Čerpadlo má vlastný zdroj – napríklad 3× AA batérie alebo adaptér.

Ako to celé funguje?

1. Senzor **zistí vlhkosť pôdy**.
2. BBC micro:bit porovná hodnotu s nastavenou hranicou.
3. Ak je pôda suchá, BBC micro:bit pošle **signál do relé**.
4. Relé zapne čerpadlo → **voda tečie do črepníka**.
5. Keď je pôda dostatočne vlhká, BBC micro:bit čerpadlo **vypne**.

Príklad technickej úlohy:

Spoj podľa schémy BBC micro:bit, senzor a relé. Skontroluj, či čerpadlo reaguje na zmenu vlhkosti pôdy.

Výhody technológie v záhradke

 Výhoda	 Prínos pre žiaka
Automatická zálievka	Ušetrí čas a rastliny dostanú vodu včas.
Programovateľný systém	Žiaci sa učia programovať jednoduché riadenie .
Reálne využitie	Vlastné zariadenie môžu použiť doma na iné rastliny.
Zábavné a užitočné	Spojenie techniky a prírody motivuje deti tvoriť.

Čo sme sa naučili?

- Ako sa dá technika využiť na **automatické polievanie rastlín**.
- Ako spolupracujú **senzory, program, spínač a čerpadlo**.
- Ako si vieme vytvoriť vlastný **praktický a funkčný výrobok**.

Úloha žiakov je skúmať, ako technológie **pomáhajú ľuďom a prírode**.

✂ INŽINIERSTVO (*Engineering*)

Inžinierstvo je o **vymýšľaní, stavaní, testovaní a zlepšovaní vecí**, ktoré nám pomáhajú v bežnom živote. V projekte **Uhorkomat** sa stávaš malým inžinierom. Navrhuješ zavlažovací systém, ktorý sám rozhoduje, kedy polievať rastlinu.

Ako inžinier premýšľa?

Inžinier vždy najskôr **plánuje**:

1. Čo chcem dosiahnuť? → *Chcem, aby sa uhorka polievala sama.*
2. Ako to spravím? → *Pomocou BBC micro:bitu, senzora a čerpadla.*
3. Ako to zostrojím? → *Potrebujem vhodné súčiastky, zapojenie a umiestnenie do krabičky.*
4. Funguje to dobre? → *Otestujem a vylepším, čo treba.*

Stavba Uhorkomatu krok za krokom

1. Návrh

- Nakresli si, **kde bude črepník, voda, čerpadlo a krabička** s elektronikou.
- Urči, ako pôjde **hadička od čerpadla k rastline**.
- Premysli, kam zapichneš **senzor vlhkosti** – mal by byť pri koreňoch.

2. Montáž

- Zlož si celý obvod podľa schémy: BBC micro:bit – relé – čerpadlo – senzor.
- Všetko umiestni do **vodotesnej krabice IP67** – ochráni súčiastky pred dažďom a zeminou.
- Hadičku poriadne pripevni tak, aby voda tiekla tam, kde ju rastlina potrebuje.

3. Testovanie

- Zapni napájanie a sleduj, čo sa deje, keď je pôda suchá alebo mokrá.
- Skontroluj, či čerpadlo pracuje len vtedy, keď je to naozaj potrebné.

4. Zlepšovanie

- Pridaj LED diódu alebo displej, ktorý ti ukáže, keď sa polieva.
- Navrhni lepší spôsob, ako uchytiť hadičku k črepníku.
- Vymysli, ako by sa dal Uhorkomat použiť aj pre iné rastliny.

Úloha

 *Nakresli vlastný návrh Uhorkomatu.*

→ Označ všetky časti (senzor, čerpadlo, hadička, BBC micro:bit, voda, rastlina).

→ Popíš, ako sa bude voda dostávať ku koreňom uhorky.

Inžinierske výzvy, ktoré riešiš

 Problém	Riešenie
Ako pripevniť hadičku k črepníku?	Pomocou držiaka, kolíka alebo lepiacej pásky.
Ako ochrániť elektroniku pred dažďom?	Použiť vodotesnú krabičku IP67.
Ako udržať čerpadlo pod vodou?	Pridaj závažie alebo ho pripevni o dno nádoby.
Ako zistím, že systém funguje?	Sledujem graf na BBC micro:bite a reakciu čerpadla.

Čo sme sa naučili?

- Inžinier navrhuje riešenia, ktoré **fungujú v praxi**.
- Dôležité je **správne zapojenie a umiestnenie súčiastok**.
- Inžinier **testuje, vylepšuje a znovu skúša**.
- Aj žiaci môžu byť inžinieri – **tvoriť užitočné zariadenia** pre reálny svet.

MATEMATIKA (*Mathematics*)

Matematika je súčasťou každého úspešného projektu – aj pri pestovaní uhorky! V projekte **Uhorkomat** používame čísla, merania a výpočty, aby sme správne nastavili závlahu, odhadli spotrebu vody a pochopili, ako naše zariadenie funguje.

Počítanie s vodou

Ak chceme zistiť, koľko vody rastlina dostane, musíme poznať:

- **čas, počas ktorého je čerpadlo zapnuté,**
- **prietok čerpadla** (koľko vody vytlačí za 1 minútu),
- **objem nádoby s vodou,**
- **potrebu vody pre rastlinu.**

 Príklad výpočtu:

Čerpadlo má prietok 150 ml za 10 sekúnd. Koľko vody načerpá za 1 minútu?

 Riešenie:

1 minúta = 60 sekúnd

→ za 10 sekúnd = 150 ml

→ za 60 sekúnd = $6 \times 150 \text{ ml} = \mathbf{900 \text{ ml}}$

 Hodnoty zo senzora vlhkosti

Senzor dáva číselné hodnoty v rozsahu od **0 do 1023**. Čím vyššie číslo, tým **suchšia pôda**.

- **< 500** – veľmi mokrá pôda
- **500 – 700** – ideálna vlhkosť
- **> 700** – suchá pôda → čerpadlo sa zapne

 Úloha:

Ak senzor ukazuje hodnotu 745 a prah sucha je nastavený na 700, čo urobí BBC micro:bit?

→ **Správne:** Zapne čerpadlo, pretože pôda je suchá.

 Objem a rozmery

Počítame aj objemy:

- **objem črepníka:** napr. 20 litrov substrátu
- **objem vody v nádrži:** napr. 5 litrov = 5000 ml
- **dĺžka hadičky:** napr. 1 meter (1000 mm)

 Úloha:

Ak rastlina potrebuje 300 ml vody denne, koľko dní vydrží voda v nádobe s objemom 5 litrov?

→ $5000 \text{ ml} \div 300 \text{ ml} = \mathbf{\text{približne } 16 \text{ dní}}$

 Graf vlhkosti na BBC micro:bit

Na displeji BBC micro:bitu sa zobrazujú **stĺpce**, ktoré predstavujú aktuálnu vlhkosť pôdy. Najvyšší stĺpec znamená **suchú pôdu**, najnižší **mokrú**.

 Otázka: Čo sa stane s výškou stĺpca na displeji, keď pôdu poleješ?

→ **Zníži sa**, pretože vlhkosť pôdy vzrastie → hodnota klesne.

Opakovanie matematických tém

Projekt Uhorkomat ti pomôže precvičiť si:

 Téma	 Ako ju využiješ
Jednotky objemu (ml, l)	Výpočet spotreby vody
Čas (sekundy, minúty)	Nastavenie dĺžky zavlažovania
Porovnávanie čísel	Hodnotenie údajov zo senzora
Počty a násobenie	Výpočet dĺžky zavlažovania a výdrže nádrže
Percentá (voliteľne)	Pomer vody v uhorke, vlhkosť pôdy

Čo sme sa naučili?

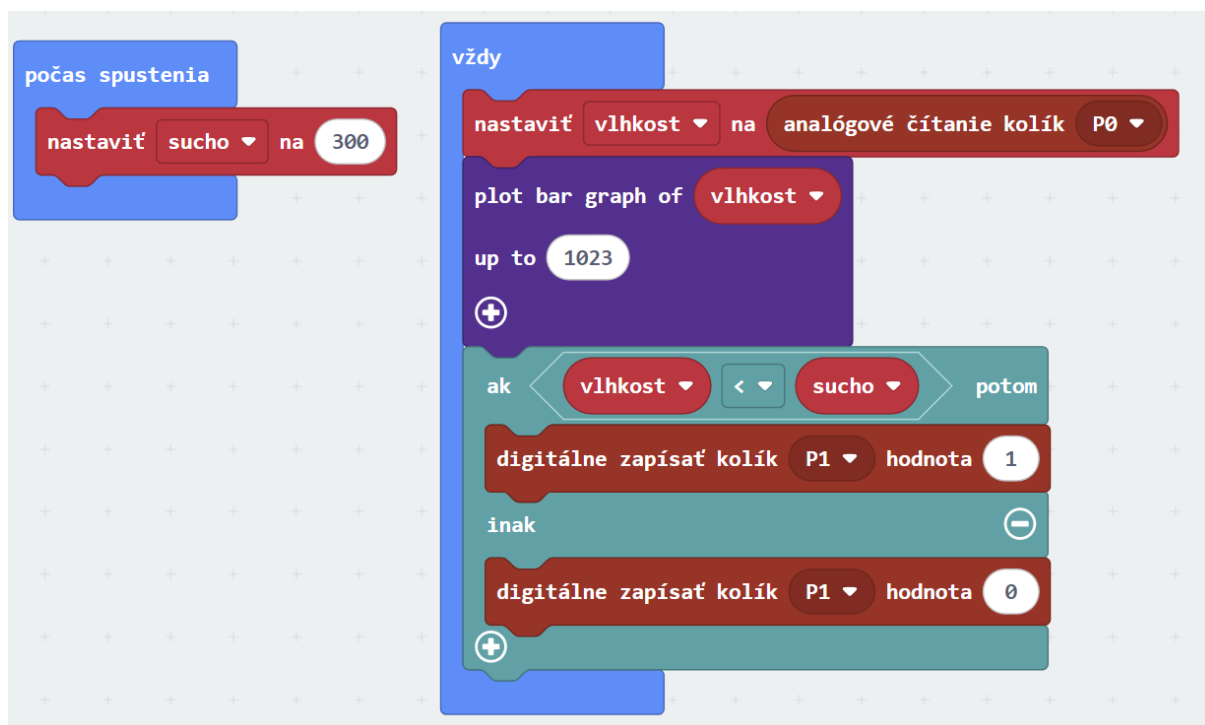
- Matematika nám pomáha **navrhovať a nastavovať technické riešenia**.
- Využívame merania, výpočty, porovnávanie aj jednotky.
- Počítanie nie je len v zošite – je súčasťou **reálneho projektu**, ktorý sám postavíš!

3.4 Vytváranie kódu pre Uhorkomat

Aby Uhorkomat vedel, **kedy má uhorku poliať**, musíme mu to „povedať“ pomocou **programu**. Tento program vytvoríme v grafickom prostredí **MakeCode** pre BBC micro:bit. Vďaka jednoduchým blokom je programovanie zábavné, a pritom sa naučíš základy automatizácie!

Čo chceme, aby program robil?

1. Meral **vlhkosť pôdy** v črepníku.
2. Porovnával túto hodnotu s nastavenou hranicou sucha.
3. Keď je pôda suchá, zapol **čerpadlo**.
4. Keď je pôda vlhká, čerpadlo vypol.
5. Na displeji BBC micro:bitu zobrazoval **graf vlhkosti**.



Obrázok 45 Program na automatickú závlahu uhoriek

- Na začiatku programu nastavíme hodnotu premennej sucho na 600.
- V hlavnej časti programu načítame analógovú hodnotu vlhkosti zo senzora pripojeného na vývode P0 do premennej vlhkost' a zobrazíme ju na maticovom zobrazovači vo forme stĺpového grafu.
- Ak je premenná vlhkost' menšia ako premenná sucho mini ponorné čerpadlo sa zopne a zavlažuje substrát.
- V opačnom prípade je mini ponorné čerpadlo vypnuté.

✿ Postup vytvorenia programu v MakeCode

1. Premenné:

Vytvor dve premenne:

- vlhkost – sem sa bude ukladať hodnota z vlhkostného senzora.
- sucho – nastavíme ju na číslo, ktoré označuje, kedy je pôda suchá (napr. **600**).

2. Blok „počas spustenia“

Tento blok sa spustí len raz na začiatku.

- ◆ Nastavíme v ňom premennú sucho na hodnotu 600.

3. Blok „vždy“

Tento blok sa opakuje stále dokola.

- nastaviť vlhkost na analog read pin P0
 - Číta hodnotu zo senzora vlhkosti pripojeného na pin **P0**.

- plot bar graph of vlhkost up to 1023
 - Zobrazí na displeji BBC micro:bitu **stĺpcový graf** vlhkosti (od 0 do 1023).
- ak vlhkost < sucho then
 - Ak je vlhkost' menšia ako 600 → pôda je **suchá**.
 digital write pin P1 to 1
 ➤ Zapne čerpadlo pripojené na pin **P1**.
- inak
 - Inak (pôda je vlhká):
 digital write pin P1 to 0
 ➤ Vypne čerpadlo.

Ako program funguje?

 Časť programu	Význam
analog read pin P0	Zistí, aká je vlhkost' v pôde.
vlhkost < sucho	Porovnáva, či je pôda suchá.
digital write pin P1 to 1	Zapne čerpadlo.
digital write pin P1 to 0	Vypne čerpadlo.
plot bar graph	Zobrazí vlhkost' na displeji.

Tipy pre prácu

- Hodnotu sucho si môžeš nastaviť podľa potreby – napríklad **vyskúšaj rôzne typy pôdy** a zisti, pri akej hodnote je ešte vlhká a kedy už suchá.
- Program môžeš **vylepšiť** o LED indikátor, ktorý svieti, keď sa zalieva.
- Ak použiješ **displej alebo zvuk**, Uhorkomat ťa môže aj upozorniť, že práve polieva!

Vďaka tomuto jednoduchému programu sa BBC micro:bit premení na **inteligentný zavlažovací systém**. Naučíš sa pracovať so **senzormi**, **programovať podmienky** a vytvoriť **užitočný automatizovaný systém**, ktorý sa stará o živú rastlinu. Takto sa učíš nielen **programovať**, ale aj myslieť ako **inžinier** či **záhradník budúcnosti**.

3.5 Zapájanie Uhorkomatu

Keď máme všetky súčiastky pripravené a program hotový, môžeme sa pustiť do zapájania nášho **Uhorkomatu**. V tejto časti si ukážeme, ako postupne zostaviť zariadenie tak, aby správne

meralo vlhkosť pôdy a automaticky spúšťalo zavlažovanie uhorky pomocou ponorného čerpadla.

Postup zapájania systému krok za krokom

1. Zasadíme priesadu uhorky

Do črepníka so substrátom zasadíme mladú rastlinku uhorky.

2. Pridáme oporu – kolík

Vedľa uhorky zapichneme kolík (napr. 1,5 m) a jemne k nemu pripevníme rastlinku pomocou špagátika.

3. Zostavíme elektroniku

Zapojíme senzor vlhkosti, relé modul a čerpadlo podľa **schémy zapojenia** (viď obrázok nižšie). Všetky súčiastky a BBC micro:bit umiestnime do **vodotesnej krabice IP67**, aby sme ich chránili pred vodou a vlhkosťou. Káble pre senzor a čerpadlo vyvedieme von z krabice.

4. Senzor vlhkosti do pôdy

Senzor zapichneme do substrátu **v blízkosti koreňov** uhorky. Pomocou prepojujúcich káblov ho pripojíme k BBC micro:bitu (napr. pin P0).

5. Čerpadlo a hadička

Na mini ponorné čerpadlo pripojíme hadičku. Jej druhý koniec upevníme do črepníka tak, aby **zavlažoval pôdu okolo stonky**.

6. Čerpadlo do nádoby s vodou

Čerpadlo vložíme do pripravenej nádoby s vodou (napr. vedro alebo kanister). Pomocou relé modulu je čerpadlo prepojené s BBC micro:bitom cez pin P1.

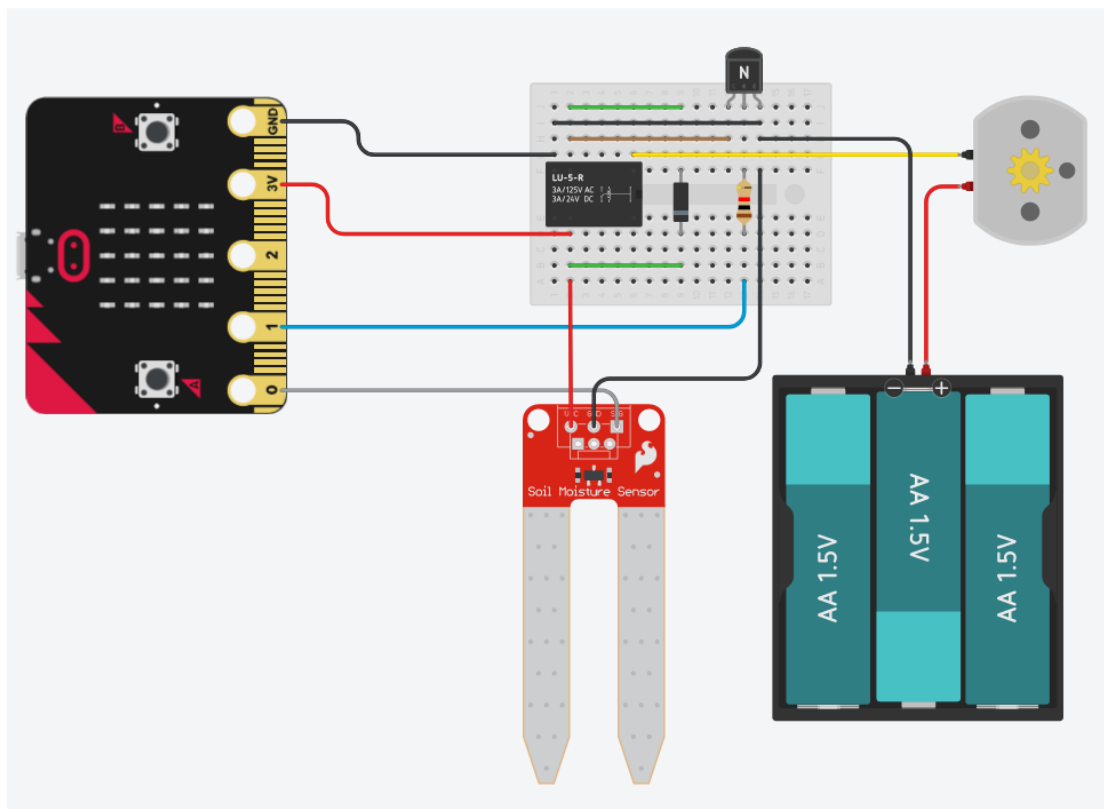
7. Zapojenie napájania

Celý systém napájame z batérií (napr. 3× AA 1,5V) alebo z adaptéra. Napájanie zabezpečuje chod BBC micro:bitu aj čerpadla (cez relé).

Schéma zapojenia Uhorkomatu

Na obrázku nižšie vidíme:

- BBC micro:bit (vľavo) ako riadiacu jednotku
- Senzor vlhkosti pôdy zapojený na pin **P0**
- Relé modul pre spínanie čerpadla cez pin **P1**
- Motorček (čerpadlo) napájaný zo samostatného zdroja
- Prepojky a rezistory na **breadboarde (doske s kontaktmi)**



Obrázok 46 Schéma zapojenia Uhorkomatu

Čo si pri zapájaní všímať?

- Všetky káble musia byť pevne zasunuté a správne prepojené.
- Dôležité je dodržať správne **piny** (P0 pre senzor, P1 pre relé).
- **Napájanie čerpadla** musí byť oddelené od BBC micro:bitu – čerpadlo má vyššiu spotrebu.
- Relé funguje ako prepínač – umožní BBC micro:bitu zapnúť alebo vypnúť čerpadlo.

Správne zapojenie je dôležité pre **bezpečný a spoľahlivý chod Uhorkomatu**. Vďaka tomuto systému sa tvoja uhorka bude mať dobre aj vtedy, keď na ňu na chvíľu zabudneš. A ty sa pritom naučíš, ako funguje **automatizácia v praxi**!

4 Semafor

Semafor slúži na riadenie cestnej premávky. Pomáha zabezpečiť plynulý a bezpečný pohyb vozidiel a chodcov na križovatkách, priechodoch pre chodcov alebo na iných dopravne dôležitých miestach.



Obrázok 47 Dopravný semafor na riadenie križovatky Zdroj: chatgpt.com

Hlavné funkcie semafora sú:

- Zabraňovať nehodám tým, že reguluje, kto má prednosť.
- zabezpečovať plynulosť premávky.
- Chrániť chodcov tým, že im dáva signál, kedy môžu bezpečne prejsť cez cestu.
- Používa sa aj pre cyklistov a verejnú dopravu, nie len pre autá a chodcov.

Farby semafora a ich význam:

-  Červená – Stoj, zákaz jazdy alebo vstupu.
-  Červená s oranžovou (žltá) – Priprav sa na jazdu.
-  Zelená – Môžeš ísť.
-  Žltá – upozorňuje, že v krátkej dobe bude signál červenej - stoj.

Okrem týchto základných signálov sa na riadenie križovatky používajú semaforey, pri ktorých sú svetelné signály v tvare šípiek, prípadne piktogramov chodcov alebo bicyklov.



Obrázok 48 Príklady ďalších svetlených signálov Zdroj: chatgpt.com

V moderných mestách môže byť semafor súčasťou **inteligentného riadenia dopravy**, ktoré reaguje na premávku v reálnom čase.

 **Semafor** funguje ako automatický alebo riadený systém svetelnej signalizácie, ktorý riadi cestnú premávku pomocou striedania svetiel –  červená,  oranžová,  zelená. Je **naprogramovaný**, aby zabezpečil bezpečný a plynulý pohyb  vozidiel a  chodcov.

POZOR!

Veľmi často sa názov „semafor“ **nesprávne používa** pre riadenie premávky koľajových dopravných prostriedkov, napríklad vlakov . V tomto prípade sa zariadenie na riadenie premávky volá **návestidlo**.

Ako funguje semafor

Semafor sa skladá z hľadiska funkcie z nasledovných funkčných častí.

1. Riadiaca jednotka

Vnútri semafora je elektronický riadiaci systém, ktorý určuje, kedy sa majú zapnúť jednotlivé svetlá.

Môže byť:

-  časovo riadený (svetlá sa striedajú v pravidelných intervaloch),
-  senzorový (reaguje na premávku pomocou detektorov v ceste),
-  centrálné riadený dopravným dispečerom.

2. Svetlá Semafor má tri základné svetlá červené, oranžové a žlté.

Pre chodcov a cyklistov sú prispôsobené menšie semaforey, často so symbolmi postavy alebo bicykla.

3. Senzory a tlačidlá

Mnohé moderné semaforey používajú napríklad infračervené alebo indukčné senzory zabudované vo vozovke, ktoré zistia prítomnosť auta. Tlačidlá pre chodcov, ktoré aktivujú zelenú len vtedy, ak niekto potrebuje prejsť.

4. Záložné napájanie

V prípade výpadku prúdu môže mať semafor batériové zálohovanie alebo prechádza na blikajúci oranžový režim, ktorý upozorňuje na zvýšenú opatrnosť a že je semafor mimo prevádzku.

Úloha:

Zostav pomocou stavebnice Lego model semaforu a spoj ho s riadiacou jednotkou tak, aby:

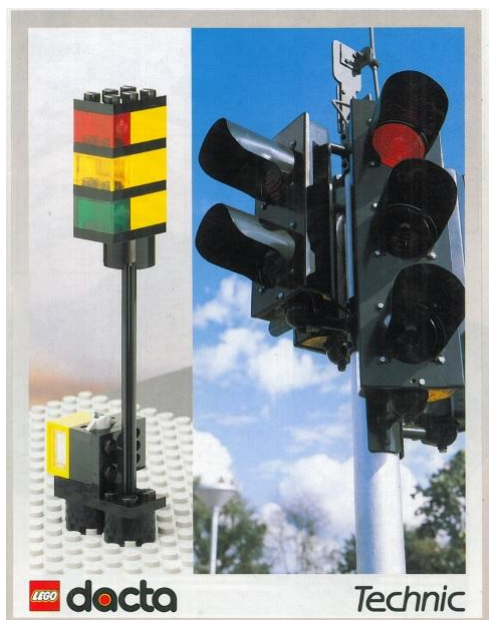
1. Prepínanie medzi signálmi sa realizovalo po zatlačení tlačidiel A a B na BBC micro:bit
2. Prepínanie medzi signálmi sa realizovalo automaticky
→ cyklus:  →  →  (napr. 5 + 2 + 4 sekundy)

4.1 Vybavenie na výrobu semaforu

Na zostrojenie semaforu sme ako základ použili **LEGO Education 9700** – špeciálnu vzdelávaciu stavebnicu určenú na výučbu základov mechaniky, automatizácie a programovania.

Stavebnica **LEGO 9700** je špeciálna sada, ktorá ti umožní stavať rôzne stroje a jednoduché roboty. Nájdeš v nej ozubené kolieska, motory, káble, senzory a aj malý počítač – ten sa volá **RCX**. V tomto zapojení **RCX** nepoužijeme, ale nahradíme ho **riadiacou jednotkou** s BBC micro:bit.

So stavebnicou LEGO 9700 sa naučíš, ako fungujú stroje a ako ich môžeš naprogramovať pomocou jednoduchého softvéru. Nemusíš vedieť programovať – stačí poskladať príkazy ako skladačku. Je to zábavné a zároveň sa učíš veci, ktoré používajú aj skutoční inžinieri. V škole ju využijeme na zostavenie **semaforu**. Táto stavebnica nám pomáha lepšie pochopiť techniku, fyziku aj informatiku – a to všetko hrou!



Obrázok 49 Model semaforu zo stavebnice Lego 9700 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)

Ďalej použijeme **riadiacu jednotu**.

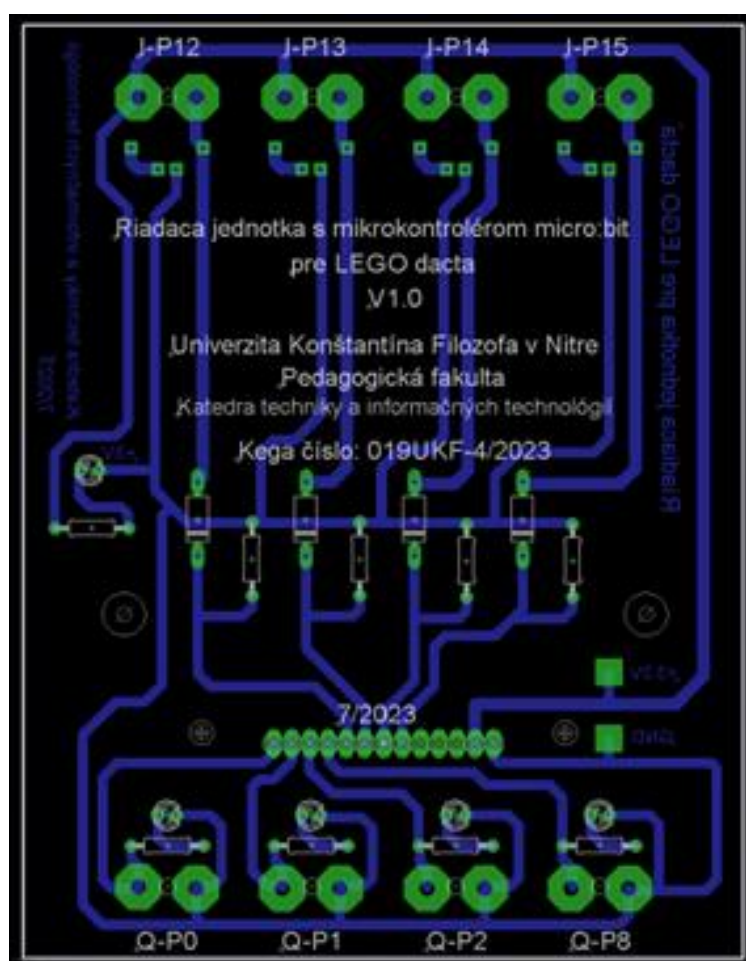
Lego 9700 obsahuje riadiacu jednotku RCX, nakoľko je táto jednotka nevyhovujúca, nahradili sme ju riadiacou jednotkou vlastnej konštrukcie.

Riadiaca jednotka pre stavebnice bola navrhnutá tak, aby k nej žiak jednoduchým spôsobom dokázal pripojiť jednotlivé snímače stavebnice a rovnako aj riadené diely stavebnice.

Riadiaca jednotka obsahuje komponenty: držiak pre BBC micro:bit Breakout Mini, mikrokontrolér BBC micro:bit, vstupy riadiacej jednotky s označením I-P12 až I-P15 a výstupy s označením Q-P0, Q-P1, Q-P2, Q-P8. Na pripájanie vstupov a výstupov boli použité pôvodné Lego konektory zo stavebnice, ktoré boli priamo prispájkované na dosku plošných spojov. Na vstupy a výstupy je potrebné zapojiť jednotlivé komponenty stavebnice, ktoré predstavujú vstupné a výstupné ovládané členy. V našom prípade vstupné členy predstavujú tlačidlá BBC micro:bitu A a B pre zapojenie z prvej úlohy. V druhej úlohe pracuje semafor automatický, teda jediným vstupným členom je hlavný vypínač BBC micro:bitu. Výstupné, riadené členy, predstavujú jednotlivé svetelné signály: červená, oranžová a zelená.



Obrázok 50 Riadiaca jednotka s mikrokontrolérom BBC micro:bit



Obrázok 51 Doska plošných spojov pre riadiacu jednotku

Z čoho sa semafor skladá?

Komponent	Popis
 LEGO tehličky a konštrukčné diely	Tvoria stabilnú konštrukciu tela semaforu.
 Žiarovky (červená, oranžová, zelená)	Simulujú svetelné signály pre autá.
 Drôty a konektory	Prepojujú diódy s riadiacou jednotkou.
 Riadiaca jednotka s BBC micro:bitom	Riadi striedanie svetiel podľa programu.
 Batéria	Zabezpečuje napájanie celého obvodu.

4.2 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)

VEDA (*Science*)

Semafor je zariadenie, ktoré **pomáha udržiavať poriadok na cestách**. Pomocou **svetiel rôznych farieb** usmerňuje pohyb áut, chodcov a cyklistov. Pri výrobe modelu semaforu sa naučíme, **prečo je regulácia dopravy dôležitá**, ako **svetlo vzniká**, čo sú to **senzory** a ako **sa programuje poradie svetiel**.

Prečo je semafor dôležitý?

Semafor:

-  **Zabraňuje nehodám** – jasne ukáže, kedy má kto stáť a kedy ísť.
-  **Chráni chodcov** – zabezpečí, aby mohli bezpečne prejsť cez cestu.
-  **Riadi križovatky** – pomáha, aby sa autá nezrazili, keď idú z rôznych smerov.

Farby a ich význam

Farba	Význam	Piktogram
 Červená	Stoj – zákaz jazdy	
 Oranžová	Pozor – priprav sa	
 Zelená	Voľno – môžeš ísť	

Žiaci sa naučia, že **každá farba má svoj význam**. Tento systém je rovnaký **na celom svete**, preto mu rozumejú všetci vodiči aj chodci.

💡 Ako vzniká svetlo v semafore?

Semafor používa **LED diódy**. To sú malé svetelné súčiastky, ktoré svietia, keď cez ne prechádza elektrický prúd.

🔋 Batéria → ⚡ Elektrický prúd → 💡 LED dióda svieti

🧠 Ako sa prepínajú svetlá?

Vo vnútri semafora je **riadiaca jednotka** – malý počítač, ktorý rozhoduje, **kedy a ktoré svetlo má svietiť**. Tento počítač pracuje podľa **programu**.

📦 **Program = Séria príkazov, ktoré sa vykonávajú jeden po druhom**

Príklad z programu:

- Najprv zapni červené svetlo 🔴 (Stoj)
- Potom červené + oranžové 🔴 🟡 (Priprav sa)
- Potom zelené 🟢 (Voľno)

🔎 Čo sú senzory?

Niektoré semafory v mestách majú v sebe **senzory**, ktoré zisťujú:

- 🚗 Či pred semaforom stojí auto (pomocou magnetickej slučky)
- 🚶 Či niekto stlačil tlačidlo pre chodcov
- 🕒 Aký je čas dňa (napr. v noci môžu svietiť inak)

Senzory pomáhajú semaforu **rozhodnúť sa, ako reagovať na situáciu** – a teda **riadiť premávku múdro a efektívne**.

⚡ Čo ak vypadne prúd?

Moderné semafory majú:

- 🔋 **Záložné batérie** – aby mohli fungovať aj pri výpadku
- 🟡 **Blikajúce oranžové svetlo** – signalizuje zvýšenú opatrnosť

Čo sa naučíš ako vedec?

- ✓ Ako sa svetlo tvorí a šíri
- ✓ Ako technológie zlepšujú bezpečnosť
- ✓ Ako sa programuje poradie úloh
- ✓ Ako senzory zbierajú údaje z prostredia
- ✓ Ako môžeme zjednodušiť zložité situácie

Téma semafora nám ukazuje, **ako sa veda a technika spájajú v bežnom živote.**

TECHNOLOGIA (*Technology*)

V tejto časti sa naučíš, **z akých súčiastok sa skladá semafor** a **ako ho môžeme postaviť** pomocou stavebnice LEGO 9700 a mikrokontroléra **BBC micro:bit**. Spoznáš, ako sa **prepája technika s programom**, aby semafor fungoval automaticky alebo po stlačení tlačidla.

Z čoho sa semafor skladá?

 Komponent	 Popis
 LEGO diely	Tvorí telo semaforu – stĺp, základňu a držiak pre svetlá.
 Žiarovky	Simulujú červené, oranžové a zelené svetlo.
 Vodiče a konektory	Prepojujú žiarovky s riadiacou jednotkou.
 Riadiaca jednotka	Obsahuje BBC micro:bit, ktorý rozhoduje, ktoré svetlo má svietiť.
 Batéria	Napája celý systém elektrickou energiou.

Ako súčiastky spolupracujú?

Každá súčasť má svoju úlohu. Aby semafor fungoval, musíme ich **správne poskladať a prepojiť**:

 Batéria →  BBC micro:bit →  Vodiče →  Žiarovky

Riadiaca jednotka – srdce celého systému

BBC micro:bit je **malý počítač**, ktorý riadi celý semafor. Vie „rozkazovať“, ktoré svetlo má byť zapnuté, a ktoré vypnuté.

 Vstup:

- Tlačidlá **A** a **B** na BBC micro:bite – žiak môže prepínať svetlá manuálne

 Výstup:

- Piny **P0, P1, P2** – z týchto výstupov ide prúd do jednotlivých svetiel

 Ako sa to všetko zapája?

1. **Červené svetlo** zapojíme na výstup **Q-P2**
2. **Oranžové svetlo** zapojíme na výstup **Q-P1**
3. **Zelené svetlo** zapojíme na výstup **Q-P0**

Všetky svetlá zapojíme pomocou **vodičov** do výstupov na mikrokontroléri. Potom už stačí len napísať **správny program** a semafor bude fungovať!

 Praktické zručnosti, ktoré si precvičíš:

- ✓ Správne zapájanie elektronických súčiastok
- ✓ Orientácia v riadiacej jednotke a portoch (vstupy/výstupy)
- ✓ Bezpečné pripájanie LED svetiel k zdroju napätia
- ✓ Tvorba jednoduchého technického modelu
- ✓ Práca podľa schémy zapojenia

 Záver

Vďaka technológii si vieš **sám vytvoriť semafor, ktorý reaguje na príkazy alebo funguje automaticky**. Využívaš pri tom **moderné súčiastky**, ktoré používajú aj inžinieri pri výrobe skutočných dopravných systémov.

INŽINIERSTVO (*Engineering*)

Inžinierstvo znamená **vymýšľať riešenia, ktoré fungujú**. Pri stavbe semaforu sa učíš myslieť ako skutočný inžinier: najskôr **navrhneš**, potom **postavíš**, **otestuješ** a nakoniec **vylepšuješ**, aby všetko fungovalo presne tak, ako má.

Ako myslí inžinier?

✂ Inžinier sa najskôr pýta:

- Čo má zariadenie robiť?
- Ako bude fungovať?
- Z akých dielov ho postavím?
- Kde môže nastať chyba a ako ju opravím?

Pri stavbe semaforu žiak **kombinuje poznatky z viacerých oblastí**: vie, **ako majú svietiť farby**, pozná **poradie signálov** a rozhodne sa, **ako ich technicky zrealizovať**.

Krok za krokom ako inžinier:

1.  **Navrhni model semaforu** – nakresli si, ako bude vyzerat'. Kde budú svetlá? Ako vysoko bude stĺp?
2.  **Postav konštrukciu** zo stavebnice LEGO – dbaj, aby bola **pevná, stabilná a presná**.
3.  **Prepoj elektronické časti** – svetlá a vodiče pripoj na správne výstupy.
4.  **Napíš program**, ktorý ovláda poradie svetiel.
5.  **Otestuj**, či semafor funguje správne.
6. ✂ **Vylepši model** – ak niečo nefunguje, hľadaj chybu a oprav ju.

Úlohy, ktoré inžinier rieši:

Úloha	Príklad
 Navrhnuť rozmiestnenie prvkov	Kam dať LED svetlá, aby boli dobre viditeľné
 Zabezpečiť funkčnosť spojení	Správne zapojenie vodičov do portov
 Zabezpečiť logickú postupnosť	Poradie svetiel: červená → oranžová → zelená
 Testovať a opravovať	Semafor sa nezapne? Skontroluj batérie alebo program

Cykly a opakovanie

Inžinieri často pracujú v **cykloch**:

- Navrhnem → Zostavím → Otestujem → Vylepším → Použijem

Rovnaký princíp využiješ aj ty pri tvorbe svojho semaforu. Možno ti to **na prvýkrát nevyjde**, ale práve v tom je sila inžinierstva – **učiť sa z chýb a zlepšovať svoje riešenie**.

Čo sa naučíš ako malý inžinier?

- ✓ Plánovať a stavať technický model
- ✓ Pracovať podľa návrhu a schémy
- ✓ Kombinovať mechanické a elektronické časti
- ✓ Premýšľať nad zlepšeniami a opravami
- ✓ Spolupracovať v tíme pri technickom riešení

Záver

Byť inžinierom znamená **tvoriť riešenia, ktoré zlepšujú svet**. Pri tomto projekte vytváraš zariadenie, ktoré **pomáha udržiavať bezpečnosť v doprave** – presne ako v reálnom meste!

MATEMATIKA (*Mathematics*)

Matematika pomáha zabezpečiť, aby semafor **fungoval správne a spravodlivo** – napríklad aby sa nestalo, že niekto čaká prídlho, alebo že sa dve autá zrazia. Pomocou **počítania, časovania, poradia a logiky** si žiaci osvoja, ako sa matematika využíva v reálnom živote.

Práca s časom

Semafor **strieda svetlá podľa presne stanovených časov**. Žiaci sa naučia počítať, **koľko sekúnd svieti každé svetlo**, a vedia vypočítať **celý cyklus**.

Príklad:

Farba	Trvanie	Symbol
 Červená	5 sekúnd	
 Červená	2 sekundy	
 Oranžová		
 Zelená	4 sekundy	
 Oranžová	2 sekundy	

 Celkový cyklus = $5 + 2 + 4 + 2 = 13$ sekúnd

 Úloha: Koľkokrát sa zopakuje cyklus za 1 minútu?

 $60 \div 13 \doteq 4\times$

Poradie a logika

Matematika nám pomáha pochopiť **poradie krokov**, ktoré sa stále opakujú:

1 Červená

2 Červená + Oranžová

3 Zelená

4 Oranžová

 **Opakovanie celého cyklu**

Toto poradie vieme zapísať aj **diagramom alebo algoritmom**.

Práca s logickými hodnotami

Pri programovaní semafora používame **logické hodnoty**:

Výstup	Svetlo	Logická hodnota
Q-P2	Červená	1 = zapnuté, 0 = vypnuté
Q-P1	Oranžová	1 = zapnuté, 0 = vypnuté
Q-P0	Zelená	1 = zapnuté, 0 = vypnuté

Žiaci pochopia, že „1“ znamená, že svetlo **svieti**, a „0“, že **nesvieti**. Tým sa učia **binárne myslenie**, ktoré je základom informatiky.

Tabuľka prepínania svetiel

Čas (s)	Q-P2 (●)	Q-P1 (●)	Q-P0 (●)	Význam
0–1	1	0	0	Stoj
1–2	1	1	0	Priprav sa
2–6	0	0	1	Voľno
6–8	0	1	0	Pozor
8–13	1	0	0	Stoj

Matematické úlohy

 1. Vypočítaj, koľko svetelných cyklov sa zopakuje za 5 minút.

→ 5 min = 300 sekúnd

→ $300 \div 13 = 23$ cyklov

 2. Ak zelená svieti 4 sekundy, aký je to podiel z celého cyklu?

→ $4 / 13 \doteq 31 \%$

 3. Meraj výšku modelu semaforu a urob porovnanie s reálnym.

→ Model: 15 cm

→ Reálny semafor: 3 metre = 300 cm

→ $300 \div 15 = 20 \times$ menší

 Čo sa naučíš ako matematik?

- ✓ Pracovať s časovými údajmi
- ✓ Rozpoznávať opakujúce sa vzorce (cykly)
- ✓ Používať logické hodnoty a tabuľky
- ✓ Počítat percentá, podiely a mierky
- ✓ Spájať matematiku s programovaním

 **Záver**

Matematika je **neviditeľný riaditeľ dopravy**. Vďaka nej semaforey fungujú presne, spravodlivo a spoľahlivo – a ty teraz vieš, ako na to!

4.3 Vytváranie kódu pre semafor

Program na prepínanie medzi signálmi semafora sa vytvorí v prostredí **MakeCode** pomocou **blokového programovania**. Na začiatku sa nastaví červené svetlo ako výchozí stav. Po stlačení tlačidla **A** sa postupne rozsvieti oranžové svetlo a následne zelené – znamená to „voľno“. Po stlačení tlačidla **B** sa semafor vráti späť cez oranžové svetlo na červenú – znamená to „stoj“. Každé svetlo je pripojené na výstupné piny **P2, P1 a P0**, ktoré sa v programe zapínajú alebo vypínajú podľa logiky semaforu.

4.3.1 Program pre prepínanie medzi signálmi semafora po zatlačení tlačidiel A a B na BBC micro:bit.



Obrázok 52 Riadiaci program pre model semaforu riadeného tlačidlami

Pri spustení micro:bitu sa kolík P2 automaticky nastaví na logickú jednotku a teda rozsvieti sa červená na semafore.

Zapnutie zeleného svetla

Po stlačení tlačidla A na micro:bite, sa spustí program, pri ktorom sa zapne oranžové svetlo (kolík P1 sa nastaví na logickú jednotku – oranžové svetlo svieti. Zároveň platí príkaz z bloku „počas spustenia“, teda na kolíku P2 je logická jednotka – červené svetlo svieti tiež. Semafor dáva znamenie, Stoj a priprav sa na jazdu. Tento stav trvá po dobu jednej sekundy. Následne sa na kolíku P0 nastaví logická jednotka – rozsvieti sa zelené svetlo a kolíky P1 a P2 sú v stave logickej nuly – oranžové svetlo je spolu s červeným zhasnuté – semafor dáva signál voľno.

Zapnutie červeného svetla

Po stlačení tlačidla B na micro:bite, sa spustí program, pri ktorom sa zapne oranžové svetlo (kolík P1 sa nastaví na logickú jednotku – oranžové svetlo svieti. Zároveň sa kolík P1 nastaví na logickú nulu – zelené svetlo zhasne. Semafor dáva znamenie, pozor za dve sekundy bude červená. Tento stav trvá po dobu dvoch sekúnd.

Následne sa na kolíku P1 nastaví logická nula – oranžové svetlo zhasne a kolík P2 sa nastaví do logickej jednotky – červené svetlo sa rozsvieti. Semafor dáva signál stoj.

4.3.2 Program pre prepínanie medzi signálmi semafora pomocou BBC micro:bitu automaticky.

Program pre automatické prepínanie signálov semafora sa vytvorí v prostredí **MakeCode** a pracuje nepretržite v slučke „**forever**“. Po spustení micro:bitu sa najskôr zapne červené svetlo, ktoré svieti určitý čas. Následne sa automaticky rozsvieti oranžové a potom zelené svetlo. Po uplynutí nastaveného času sa svetlá opäť postupne prepínajú späť – zo zelenej na oranžovú a nakoniec na červenú. Všetky svetlá sú pripojené na výstupné piny **P2 (červená)**, **P1 (oranžová)**, **P0 (zelená)** a program riadi ich zapínanie pomocou časových oneskorení a logických hodnôt. Tento cyklus sa stále opakuje bez potreby stláčania tlačidiel.



Obrázok 53 Riadiaci program pre model semaforu riadeného automaticky

Pri spustení micro:bitu sa kolík P2 automaticky nastaví na logickú jednotku a teda rozsvieti sa červená na semafore. Kolíky P0 a P1 sú v stave logickej nuly, oranžové a zelené svetlo semaforu sú zhasnuté.

Následne program automaticky riadi semafor nasledovne. Kolík P1 sa nastaví do logickej jednotky, rozsvieti sa oranžové svetlo semaforu. Zároveň platí príkaz z bloku „počas spustenia“, teda na kolíku P2 je logická jednotka – červené svetlo svieti tiež a kolík P0 je v stave logickej nuly – zelené svetlo nesvieti. Semafor dáva znamenie, Stoj a priprav sa na jazdu. Tento stav trvá po dobu jednej sekundy.

Po tomto čase sa kolík P0 nastaví do logickej jednotky – rozsvieti sa zelené svetlo a kolíky P1 a P2 sa nastaví do logickej nuly. Oranžové a červené svetlo nesvieti. Semafor dáva signál voľno. Tento stav trvá dve sekundy.

Po tomto čase sa kolík P0 nastaví do logickej nuly – zelené svetlo zhasne. Kolík P1 sa nastaví do logickej jednotky – oranžové svetlo sa rozsvieti. Tento stav trvá po dobu dvoch sekúnd Semafor dáva znamenie, pozor za dve sekundy bude červená.

Po piatich sekundách sa kolík P1 nastaví do logickej nuly – oranžové svetlo zhasne a kolík P2 sa nastaví do logickej jednotky – rozsvieti sa červené svetlo. Semafor dáva signál stoj. Po piatich sekundách sa celý cyklus programu zopakuje.

4.4 Zapájanie semaforu

Model semaforu vytvorený zo stavebnice **LEGO 9700** má tri svetlá – červené, oranžové a zelené. Každé svetlo predstavuje jeden **výstup z riadiacej jednotky**, ktorá ovláda ich zapínanie a vypínanie podľa naprogramovaného postupu.

Aby semafor fungoval správne, musíme správne prepojiť žiarovky s výstupmi riadiacej jednotky:

1.  **Červené svetlo:**
Pomocou **spojovacieho vodiča** spojíme svorku červenej žiarovky s výstupom **Q-P2** na riadiacej jednotke.
2.  **Oranžové svetlo:**
Pomocou spojovacieho vodiča spojíme svorku oranžovej žiarovky s výstupom **Q-P1**.
3.  **Zelené svetlo:**
Svorku zelenej žiarovky pripojíme k výstupu **Q-P0**.

Každý výstup bude vďaka programu ovládať zapínanie a vypínanie príslušnej žiarovky. Ak je výstup aktívny, svetlo sa rozsvieti; ak je neaktívny, svetlo zhasne.



Tip pre učiteľa:

Pre lepšiu orientáciu môžu žiaci použiť farebné nálepky alebo označenie vodičov podľa farieb svetiel. Odporúča sa tiež, aby si žiaci najprv zostavili **konštrukciu semaforu** a až potom sa venovali zapájaniu.

5 Automatická práčka

Automatická práčka je domáci elektrický spotrebič, ktorý slúži na pranie špinavého prádla. Pracuje samostatne podľa nastaveného programu. Ide teda o stroj, ktorý je plne automatizovaný, riadi ho program v riadiacej jednotke.

Práčka slúži na pranie oblečenia a iných textílií. Jej hlavnou funkciou je odstrániť z látok nečistoty, škvrny, pot, prach a iné nežiaduce látky pomocou vody, pracieho prostriedku a mechanického pohybu bubna.

Hlavné účely práčky sú:

-  Čistenie oblečenia – odstraňuje špinu a pachy.
-  Úspora času a námahy – automatizuje proces prania, ktorý by inak bolo nutné robiť ručne.
-  Zachovanie hygieny – pravidelným práním sa znižuje množstvo baktérií a alergénov v oblečení.
-  Starostlivosť o textílie – moderné práčky ponúkajú rôzne programy na jemné, športové alebo detské oblečenie, čím chránia materiály pred poškodením.

Niektoré práčky majú aj doplnkové funkcie ako sušenie, parné pranie, úsporné programy či dezinfekciu.

Bezpečnosť pri práci s práčkou

Pri používaní práčky je dôležité dodržiavať bezpečnostné pravidlá, aby sa predišlo úrazom, poškodeniu spotrebiča alebo domácnosti. Tu sú základné odporúčania, ktoré treba dodržiavať:

Pred použitím práčky je potrebné:

-  prečítať si návod na použitie. Každý model môže mať špecifické pokyny a bezpečnostné upozornenia.
-  skontrolovať elektrický kábel a zástrčku – nesmú byť poškodené.
-  neprepĺňať práčku. Každá práčka je určená na určitú maximálnu hmotnosť prádla, ktorú vie oparať. Preto je potrebné dodržiavať maximálnu nosnosť bubna, inak môže dôjsť k poškodeniu alebo nestabilite spotrebiča pri odstred'ovaní.
-  používať správne množstvo pracieho prostriedku. Nadmerné penenie môže poškodiť práčku alebo vyliate vody z práčky.

Počas používania je potrebné:

-  Neotvárať dvierka počas prania. U väčšiny modelov sa dvierka automaticky zablokujú, no aj tak to môže byť nebezpečné.
-  Nedotýkať sa práčky mokрыmi rukami. Hrozí úraz elektrickým prúdom.

🧒 Dávať pozor na deti a domáce zvieratá. Nie je vhodné nechávať ich bez dozoru v blízkosti zapnutej práčky.

Po použití je potrebné:

🔌 Vypnúť práčku a vytiahnuť zástrčku zo zásuvky, najmä ak práčka dlhší čas nepoužíva.

🔒 Zavrieť prívod vody, Zabráni sa tak možnému úniku alebo havárii.

🧼 Nezabúdať na údržbu, pravidelne čistiť filter, zásobník na prací prostriedok a gumové tesnenia.

Upozornenia

🔥 Nevkladať do práčky horľavé alebo chemicky ošetrované textílie, napr. s benzínom, riedidlom a pod).

💧 Neumiestňovať práčku do veľmi vlhkých priestorov.

🔧 Nepracovať s práčkou sám, v prípade poruchy treba kontaktovať servis.

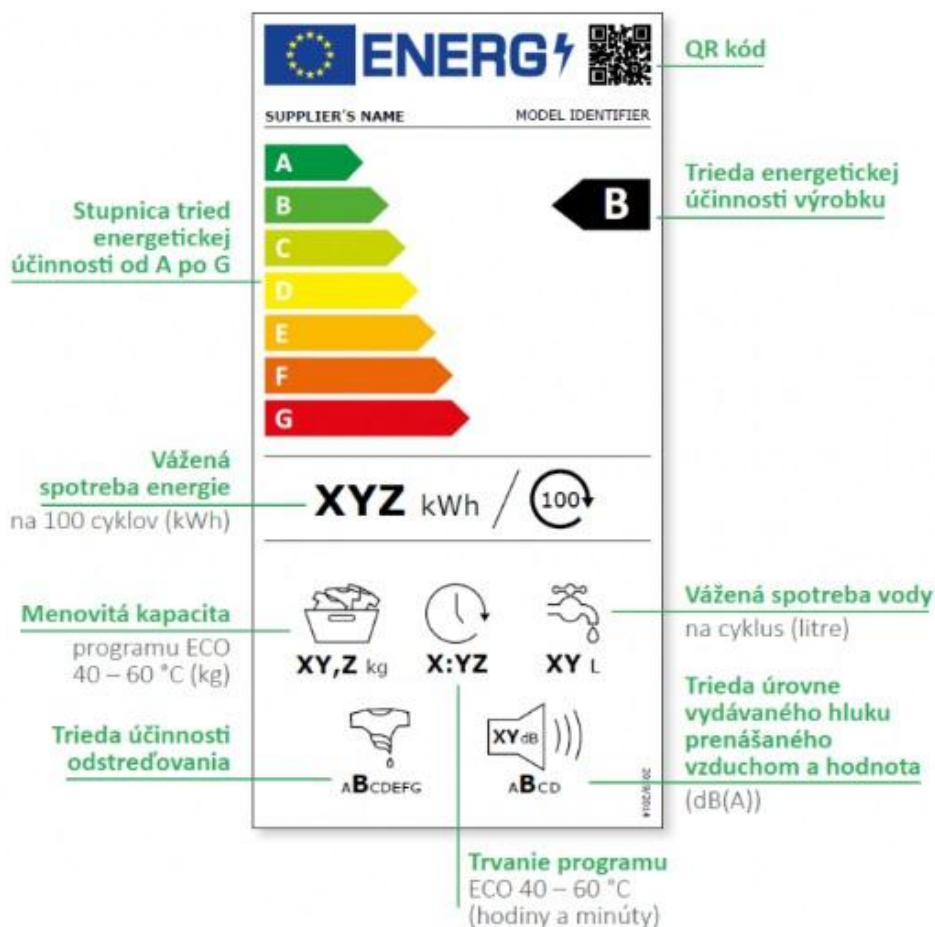


Obrázok 54 Základné časti práčky Zdroj: chatgpt.com

Základné časti práčky

Ovládacia časť práčky, obsahuje hlavný vypínač (1), ovládač pracích programov (2), displej (3), zásobník pracích prostriedkov, aviváže a bieliacich prostriedkov (4) , dvere práčky (5), prací bubon (6), prístup k filtru práčky s čistiacim otvorom (7).

Nakoľko je práčka elektrický spotrebič, tak spotrebováva elektrickú energiu po pripojení na elektrickú sieť. Okrem to ho pre svoju činnosť potrebuje vodu, ktorá sa používa na pranie, pracie prostriedky, bieliace prostriedky a aviváž. Ich spotreba počas prania ovplyvňuje prevádzku práčky a závisí od nich aj finančné náklady na prevádzku. Z tohto dôvodu sa pri predaji takýchto spotrebičov používajú energetické štítky.



Obrázok 55 Energetický štítok práčky Zdroj: https://a-static.projektn.sk/2021/02/stitok_pracka-p1y2cm6kqeul73jao8pxyja8d0vicc3y7b8lyvvh8g.png

Energetický štítok poskytuje nasledovné informácie o pračke:

- 🏠 meno dodávateľa alebo obchodná značka;
- 1234 identifikačný kód modelu
- trieda energetickej efektívnosti; vrchol šípky obsahujúci triedu energetickej efektívnosti práčky pre domácnosť sa umiestni do tej istej výšky, v akej je špička šípky príslušnej triedy energetickej efektívnosti;
- ⚡ spotreba energie (AEC) v kWh/100 pracích cyklov;

-  spotreba vody (AW C) v litroch na jeden prací cyklus;
-  hmotnosť prádla v kg pre štandardný program pre bavlnu pri 60 °C
-  trieda efektívnosti odstred'ovania;
-  úroveň vydávaného hluku v dB počas odstred'ovania.

Pri praní bielizne je potrebné dávať pozor na správne roztriedenie, tak aby sa spolu prali tie odevy, ktoré sú vyrobené z rovnakého materiálu (ľan, bavlna, hodváb, syntetické vlákna a pod.) Na správne roztriedenie bielizne slúžia ošetrovacie znaky.

	maximálna teplota prania 30°C normálny postup		maximálna teplota prania 40°C normálny postup
	maximálna teplota prania 60°C normálny postup		ručné pranie maximálna teplota 40°C
	výrobok sa nesmie prať		výrobok sa nesmie bieliť
	výrobok sa nesmie sušiť v bubnovej sušičke		výrobok sa nesmie žehliť
	žehlenie pri maximálnej teplote žehliacej plochy 150°C		žehlenie pri maximálnej teplote žehliacej plochy 110°C žehlenie parou môže spôsobiť nevratné poškodenie
	profesionálne chemické čistenie tetrachloreтанom a všetkými rozpúšťadlami uvedenými pod symbolom F normálny postup		výrobok sa nesmie chemicky čistiť

Obrázok 56 Ošetrovacie znaky Zdroj: <https://www.galax.sk/osetrovacie-symboly-reklamny-textil/>

Ošetrovacie znaky na bielizni slúžia na to, aby poskytli jasné informácie, ako správne: prať, sušiť, žehliť, chemicky čistiť alebo bieliť daný textilný výrobok. Pomáhajú udržať oblečenie a bielizeň v dobrom stave, predĺžiť ich životnosť a zabrániť poškodeniu pri nesprávnom zaobchádzaní.

Hlavné skupiny ošetrovacích znakov sú nasledovné:

1. Pranie (koryto s vodou)



Zobrazuje sa ako nádoba s vodou a číslom (napr. 30, 40, 60) – to je maximálna odporúčaná teplota prania, ktorú treba nastaviť na ovládači práčky. Čiarky pod symbolom označujú šetrnejší program.

2. Bielenie (trojuholník)



Prázdny trojuholník: bielenie povolené, trojuholník s dvoma čiarami: len bezchlorové bielenie, preškrtnutý trojuholník, prádlo sa nesmie bieliť.

3. Sušenie (štvorec so symbolmi)



Štvorec s kruhom znamená bubnové (v sušičke) sušenie, bodky vnútri kruhu označujú teplotu (1 = nízka, 2 = stredná, 3 = vysoká), preškrtnutý symbol znamená nesušiť v sušičke, symbol bez kruhu: prirodzené sušenie (napr. na šnуре, vodorovne).

4. Žehlenie (žehlička)



Bodky vnútri určujú max. teplotu žehlenia: 1 bodka - nízka (do 110 °C), 2 bodky - stredná (do 150 °C), 3 bodky - vysoká (do 200 °C), Preškrtnutá žehlička – prádlo sa nesmie nežehliť. Väčšina žehličiek má na termostate označenie príslušných teplôt pomocou spomínaných bodiek.



Obrázok 57 Příklad ovládača termostatu s vyznačenými teplotami Zdroj: <https://fixpart.cz/produkt/groupe-seb-cs00098618-tlacitko-termostatu-zehlicka>

5. Chemické čistenie (kruh)



Ide o oblečenie, ktoré sa nesmie prať v práčke a treba ho dať chemicky vyčistiť v čistiarni. Ide hlavne o pánske obleky ako sú saká, vesty a pod. Písmená označujú typ rozpúšťadiel (napr. „P“, „F“), preškrtnutý kruh znamená, že chemické čistenie zakázané

5.1 Vybavenie na výrobu automatickej práčky

Na zostrojenie modelu **automatickej práčky** sme ako základ použili **LEGO Education 9700** – špeciálnu vzdelávaciu stavebnicu určenú na výučbu základov mechaniky, automatizácie a programovania.

Stavebnica LEGO 9700 je navrhnutá tak, aby si si mohol poskladať rôzne technické zariadenia, medzi ktoré patrí aj zjednodušený model práčky. Obsahuje ozubené kolieska, motory, senzory, káble a rôzne technické diely. Namiesto pôvodnej riadiacej jednotky RCX sme však v tomto projekte použili **riadiacu jednotku s mikrokontrolérom BBC micro:bit**, ktorý slúži ako mozog celej práčky.

Pomocou tejto stavebnice sa naučíš, ako práčka pracuje – napríklad ako sa otáča bubon a ako sa riadi prací proces. Príkazy pre mikrokontrolér sa zadávajú pomocou jednoduchého softvéru, ktorý funguje ako skladačka – nemusíš vedieť programovať, stačí spájať bloky. Je to zábavné a zároveň sa učíš o technike, programovaní a automatizácii.

V škole využijeme túto stavebnicu na zostavenie modelu práčky. Vďaka nej lepšie pochopíš, ako fungujú domáce spotrebiče, ako sa dajú riadiť mikropočítačom a prečo je dôležité šetriť energiu a vodu.



Obrázok 58 Model pračky zo stavebnice Lego 9700 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)

Riadiaca jednotka obsahuje nasledovné komponenty: držiak pre BBC micro:bit Breakout Mini, mikrokontroler micro:bit, vstupy riadiacej jednotky s označením I-P12 až I-P15 a výstupy s označením Q-P0, Q-P1, Q-P2, Q-P8. Na vstupy a výstupy je potrebné zapojiť jednotlivé komponenty stavebnice, ktoré predstavujú vstupné a výstupné ovládané členy. V našom prípade vstupné členy predstavujú tlačidlové spínače (hlavný vypínač a bezpečnostný spínač dverí práčky). Výstupné, riadené členy, predstavujú kontrolka zapnutia a elektromotor práčky.



Obrázok 59 Riadiaca jednotka

Z čoho sa semafor skladá?

 Časť modelu	 Popis
 Riadiaca jednotka	BBC micro:bit – ovláda celý model a spúšťa jednotlivé fázy pracovného cyklu.
 Napájanie	Batérie alebo USB – zabezpečujú prívod elektrickej energie.
 Motor	Zabezpečuje otáčanie bubna počas prania a odstred'ovania.
 Ozubení prevod	Prenáša a upravuje pohyb z motora na bubon.
 Prací bubon	Priestor, kam sa vkladá bielizeň. Otáča sa a napodobňuje skutočný bubon.
 Dvierka práčky	Otváracia časť modelu, kam sa vkladá „bielizeň“.
 Kontrolky	Signalizujú stav programu (pranie, odstred'ovanie, hotovo).
 Tlačidlá	Tlačidlo pre spustenie a koncový spínač, ktorý kontroluje či sú uzatvorené dvierka práčky
 Drôty a konektory	Prepájajú riadiacu časť s vstupnými a výstupnými členmi automatickej práčky

5.2 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)

VEDA (Science)

Automatická práčka je príkladom domáceho spotrebiča, ktorý využíva viacero **fyzikálnych a chemických javov**. V tejto kapitole sa naučíš, ako vedu využívame každý deň pri praní oblečenia.

1. Voda ako rozpúšťadlo

Pri praní sa používa **voda**, pretože dokáže **rozpustiť nečistoty, prach, pot a zvyšky mastnoty**.

→ Voda v spojení s **pracími prostriedkami** pomáha oddeliť špinu z textilu.

Piktogram	Vedecký jav	Vysvetlenie
	Rozpúšťanie	Nečistoty sa rozpúšťajú vo vode s pracím práškom.
	Emulgácia	Prací prostriedok rozbije tuky a mastnoty.

2. Teplota vody

Vyššia teplota vody znamená **lepšie čistenie**, ale niektoré látky sú citlivé a môžu sa poškodiť.

→ Práčka musí byť **nastavená podľa materiálu** – bavlna znesie viac, hodváb menej.

Teplota	Typ prania	Vysvetlenie
 30 °C	Jemné pranie	Na citlivé tkaniny (hodváb, vlna)
 40 °C	Bežné každodenné pranie	Na farebné oblečenie
 60 °C	Hĺbkové pranie	Na posteľnú bielizeň, uteráky

3. Pohyb bubna

Bubon práčky sa otáča, aby odev vo vnútri **triel**, otieral sa a tým sa mechanicky uvoľnila špina.

→ Otáčanie sa strieda v smere a proti smeru hodinových ručičiek.

Piktogram	Fyzikálny princíp	Vysvetlenie
	Mechanické trenie	Trenie medzi látkami pomáha odstrániť špinu.
	Otáčanie	Bubon je poháňaný motorom cez prevody.

4. Hygiena a baktérie

Praním sa z oblečenia odstraňujú **mikróby, baktérie a alergény**.

→ Pravidelné pranie pomáha udržiavať zdravie, najmä pri uterákoch, posteľnej bielizni či detskom oblečení.

Piktogram	Biologický jav	Vysvetlenie
	Odstraňovanie baktérií	Teplo, voda a prášok ničia mikróby.
	Alergény	Praním sa znižuje množstvo prachu a peľov.

5. Spotreba energie a vody

Práčka potrebuje:

- **Elektrinu** na pohon motora a ohrev vody 
- **Vodu** na samotný prací proces 

→ Efektívna práčka šetrí elektrinu aj vodu – pozri si **energetický štítok!**

Piktogram	Spotreba	Vysvetlenie
	Elektrická energia	Slúži na ohrev vody a otáčanie bubna.
	Voda	Slúži na zmáčanie, pranie a oplachovanie.

Zhrnutie

 Veda v práčke:

- využíva **chemické procesy** (rozpúšťanie nečistôt),
- **fyzikálne procesy** (otáčanie, trenie, ohrev),
- **biológiu** (ničenie baktérií),
- a **environmentálne vedy** (šetrenie vody a elektriny).

TECHNOLÓGIA (*Technology*)

Automatická práčka je skvelý príklad toho, ako technológia zjednodušuje každodenný život. Vo svojom vnútri obsahuje viacero **elektrických a elektronických súčiastok**, ktoré spolupracujú podľa **naprogramovaných príkazov**.

1. Riadiaca jednotka – „mozog práčky“

Moderné práčky majú v sebe zabudovaný **mikropočítač**, ktorý **riadi celý prací cyklus** – zapína a vypína motor, sleduje spínače, rozsvieti kontrolky.

 V školskom modeli sme použili mikropočítač **BBC micro:bit**.

Piktogram	Technický prvok	Úloha v práčke
	Mikrokontrolér	Riadi jednotlivé kroky programu
	Softvér (MakeCode)	Slúži na vytvorenie logiky prania

2. Vstupné zariadenia – „zmysly práčky“

Práčka potrebuje vedieť, **či je zapnutá a zatvorená**, aby mohla bezpečne pracovať. O to sa starajú:

Piktogram	Vstup	Funkcia
	Hlavný vypínač	Spustenie programu
	Spínač dverí	Kontroluje, či sú dverka zatvorené

 Ak niektorý zo vstupov nie je aktívny, práčka sa **nezapne** alebo zobrazí **chybu**.

3. Výstupné zariadenia – „svaly a signály práčky“

Technológia umožňuje ovládať výstupy – súčiastky, ktoré **vykonávajú činnosť** alebo signalizujú, čo sa deje.

Piktogram	Výstup	Funkcia
	Elektromotor	Poháňa bubon
	Červená kontrolka	Svieti počas otáčania bubna (pranie)
	Oranžová kontrolka	Svieti, keď je bubon v kľude

 Motor sa zapína len vtedy, keď sú splnené vstupné podmienky. Osvetlenie informuje o stave programu.

4. Mechanické súčiastky

Aj keď práčka pôsobí ako jeden spotrebič, **vo vnútri sa nachádza množstvo prepojených častí**: hriadele, remeň, prevody.

V školskom modeli používame:

- **ozubené kolieska**  na prenos pohybu z motora na bubon,
- **konštrukčné prvky LEGO 9700** , ktoré držia všetko pohromade.

Piktogram	Mechanická časť	Funkcia
	Ozubené prevody	Zabezpečujú prenesenie pohybu z motora na bubon
	Konštrukcia LEGO	Tvorí základ modelu práčky

5. Napájanie

Každé technické zariadenie potrebuje energiu. Naša práčka je napájaná:

- cez **USB kábel** alebo batérie ,
- má napätie len **3 V**, preto sa **používa prevod na zníženie nárokov motora**.

 Vďaka napájaniu môže pracovať **bez pripojenia do siete**, čo je bezpečné pre školské prostredie.

Zhrnutie

 Technológia v práčke znamená prepojenie:

- **elektroniky** (micro:bit, programovanie),
- **elektromechaniky** (motor, spínače, prevody),
- **signálov a vstupov**, ktoré zabezpečujú bezpečný a spoľahlivý chod.

INŽINIERSTVO (*Engineering*)

Inžinierstvo v školskom projekte automatickej práčky znamená, že **žiak sa stáva konštruktérom**. Navrhuje, stavia, testuje a vylepšuje model tak, aby fungoval presne ako skutočný domáci spotrebič.

1. Navrhovanie modelu

Na začiatku inžinierskeho procesu je **návrh** – aké časti budeme potrebovať, kde ich umiestnime a ako ich prepojíme.

→ Žiaci si pomocou návodu **naplánujú konštrukciu**, podľa ktorej potom zostavia práčku.

Piktogram	Činnosť	Popis
	Návrh modelu	Určenie polohy motora, bubna, spínačov
	Pracovný návod	Krok za krokom podľa stavebnice LEGO 9700

2. Stavba konštrukcie

Model sa stavia zo **stavebnice LEGO 9700**, ktorá obsahuje:

- ozubené kolieska 
- hriadele a osky 
- kostru z technických LEGO dielov 
- motor, spínače, vodiče 

→ Úlohou žiaka je **spojiť diely tak, aby boli pevné, presné a funkčné**.

Piktogram	Prvok	Funkcia
	Prevodové kolesá	Prenos otáčok z motora na bubon
	LEGO konštrukcia	Drží model pohromade
	Spojky a osky	Otočné a pevné časti konštrukcie

3. Zapájanie vstupov a výstupov

Ďalším krokom je **prepojiť** riadiacu jednotku s modelom:

- zapojiť **tlačidlá** (vstupy),
- zapojiť **motor a LED kontrolky** (výstupy),
- použiť vhodné **vodiče a konektory**.

 Každý káblik musí ísť na správny pin, aby signály fungovali.

Piktogram	Zapojenie	Úloha
	Vstup (P12, P13)	Spínače – zapnutie a bezpečnostné dvierka
	Výstup (P0, P1, P2)	Motor a kontrolky

4. Testovanie a ladenie

Po zostavení je potrebné práčku **vyskúšať**:

- Funguje motor? 
- Reaguje na tlačidlo? 
- Rozsvieti sa správna kontrolka? 

Ak niečo nefunguje, **hľadáme chybu** a opravujeme.

Piktogram	Testovanie	Úloha
	Kontrola funkcie	Skúšame, či každý prvok reaguje správne
	Oprava	Vylepšujeme chyby v zapojení alebo kóde

5. Optimalizácia

Model môžeme **vylepšiť** – napríklad:

- nahradiť remeň ozubenými kolesami, ak motor nie je dosť silný 
- nastaviť kratší alebo dlhší prací cyklus 
- zjednodušiť zapojenie vodičov pre prehľadnosť 

 Toto je **reálne inžinierstvo v praxi** – žiaci zažijú, čo robia konštruktéri a vývojári skutočných strojov.

Zhrnutie

 Inžinierstvo znamená:

- **Navrhnuť, postaviť, zapojiť a otestovať** model automatickej práčky,
- Riešiť problémy ako praví inžinieri,
- **Pracovať v tíme, plánovať a vylepšovať**, čo sa nepodarí na prvýkrát.

MATEMATIKA (*Mathematics*)

Pri návrhu a programovaní automatickej práčky používame rôzne matematické výpočty. Pomáhajú nám správne nastaviť **čas prania, spotrebu energie a vody**, aj **otáčky motora**. Matematika je teda súčasťou každého pracieho cyklu!

1. Meranie času – dĺžka pracieho cyklu

Každý program v práčke trvá určitý čas. V našom modeli je to rozdelené na dve časti:

Piktogram	Fáza programu	Trvanie (približne)
	50× otáčanie bubna	$50 \times 200 \text{ ms} = 10\,000 \text{ ms} = 10 \text{ s}$
	5× krátke otočenie	$5 \times (200 \text{ ms} + 2\,000 \text{ ms}) = 11 \text{ s}$

 Celkový čas pracieho cyklu: **21 sekúnd** 

2. Otáčky motora a prevody

Motor sa otáča rýchlejšie ako bubon. Preto používame **ozubené kolesá**, ktoré menia počet otáčok.

Ak použijeme koleso s **8 zubmi na motore** a **40 zubmi na bubne**, vypočítame prevodový pomer:

 $40 : 8 = 5:1$

 Bubon sa otočí **1×**, keď sa motor otočí **5×** 

3. Spotreba vody a energie

Energetický štítok práčky obsahuje dôležité údaje, ktoré vieme **čítať a porovnávať**:

Piktogram	Hodnota	Jednotka
	Spotreba energie	47 kWh / 100 cyklov
	Spotreba vody	45 litrov / cyklus
	Hluk pri odstred'ovaní	73 dB

→ Žiaci si môžu porovnať dva štítky a **rozhodnúť, ktorá práčka je úspornejšia**.

4. Hmotnosť prádla

Každá práčka má **maximálnu nosnosť bubna**. Musíme sledovať, aby sme ju **neprekročili**.

Príklad	Odev	Hmotnosť približne
	Tričko	0,2 – 0,3 kg
	Nohavice	0,5 – 0,7 kg
	Obliečky	1,0 – 1,5 kg

→ Ak je max. kapacita 4 kg, žiaci si môžu precvičiť **sčítanie hmotností odevov**.

5. Logika a podmienky v programe

Program na micro:bit používa **logické podmienky**, napríklad:

Ak je P12 = 1 a P13 = 1, **potom** spusti pranie.

→ Žiaci si precvičia **kombinácie logických hodnôt** (pravda/nepravda) a vytvoria si vlastné „ak – potom“ scenáre.

Vstup P12	Vstup P13	Spusti pranie?
0	0	✗ NIE
1	0	✗ NIE
0	1	✗ NIE
1	1	✓ ÁNO

 Zhrnutie **Matematika v práčke** znamená:

- výpočty času 🕒
- výpočty pomeru otáčok ⚙️
- meranie spotreby energie a vody ⚡💧
- sčítanie hmotností ⚖️
- logické rozhodovanie „ak – potom“ ➡️

➡️ Všetky tieto činnosti **rozvíjajú matematické myslenie v reálnom kontexte.**

5.3 Vytváranie kódu pre automatickú práčku

V tejto kapitole sa naučíš, ako funguje **program pre simuláciu automatickej práčky**, vytvorený pomocou **mikropočítača BBC micro:bit**. Pomocou jednoduchých príkazov a logiky si ukážeme, ako sa dá riadiť práčka podobne ako v skutočnom živote – so spínačmi, motorom a svetelnými kontrolkami. Tento model ti pomôže pochopiť princípy **automatizácie, bezpečnosti a riadenia zariadení**, ktoré používame každý deň.



Obrázok 60 Riadiaci program pre model automatickej práčky

Ako pracuje program simulácie automatickej práčky

Tento program je naprogramovaný v prostredí MakeCode pre **mikrokontrolér BBC micro:bit** a slúži na simuláciu správania sa **automatickej práčky**.

Program ovláda tri hlavné časti:

-  **Hlavný vypínač** (pripojený na kolík P12),
-  **Bezpečnostný spínač dverí** (pripojený na kolík P13),
-  **Elektromotor a kontrolky** (ovládané cez výstupy P0, P1, P2).

1. Kedy sa program spustí?

Program **neustále sleduje**, či je:

- **hlavný vypínač zapnutý** ($P12 = 1$) 
- **dvere práčky zatvorené** ($P13 = 1$)  

Ak sú **obe podmienky splnené**, program začne simulovať pranie.

2. Prací cyklus (opakuj 50×)

Prvá časť programu opakuje **50-krát** nasledujúce kroky:

- Skontroluje, či sú dvere stále zatvorené ($P13 = 1$).
- Ak áno, spustí sa:
 - **elektromotor** ($P0 = 1$) 
 - **kontrolka P1** ($P1 = 1$) 
 - **kontrolka P2** ($P2 = 0$)
- Po 200 milisekundách sa opäť vypne elektromotor ($P0 = 0$) 

 *Takto práčka simuluje otáčanie bubna – krátkymi impulzmi (napodobňuje „pranie“).*

Ak sú dvere otvorené ($P13 \neq 1$), kontrolky signalizujú chybu:

- $P1 = 1$ (svieti kontrolka dvierok),
- $P0 = 0$ (elektromotor sa nevypne),
- $P2 = 0$ (vypnutá kontrolka prania).

3. Krátke pootočenie bubna (opakuj 5×)

Po hlavnom cykle sa vykoná ešte 5-krát tzv. **prerušované otáčanie bubna**:

- Spustí sa elektromotor ($P0 = 1$) na 200 ms, potom sa vypne.
- Nasleduje pauza 2 sekundy.
- Tento cyklus sa zopakuje päťkrát.

 Predstavuje to fázu plákania alebo jemného otáčania pred odstredením.

4. Čo ak niečo nie je v poriadku?

Program **stále sleduje**, či sú dvere zatvorené. Ak nie:

- Elektromotor sa nevypne ($P0 = 0$)
- Kontrolka chýb ($P1 = 1$) svieti
- Kontrolka prania ($P2 = 0$) je vypnutá

To slúži ako **bezpečnostná ochrana**, podobne ako v skutočnej práčke.

Zhrnutie:

 Činnosť	 Popis
 Zapnutie P12 a P13	Podmienka na spustenie programu
 $P0 = 1$	Spustenie elektromotora
 $P1 = 1$	Kontrolka zapnutia
 $P2 = 0 / 1$	Kontrolka režimu prania alebo chyby
 50× opakovanie	Fáza simulácie prania
 5× opakovanie	Krátke otočenia bubna (napr. plákanie)
 Otvorené dvere ($P13 = 0$)	Zastavenie motora a signalizácia poruchy

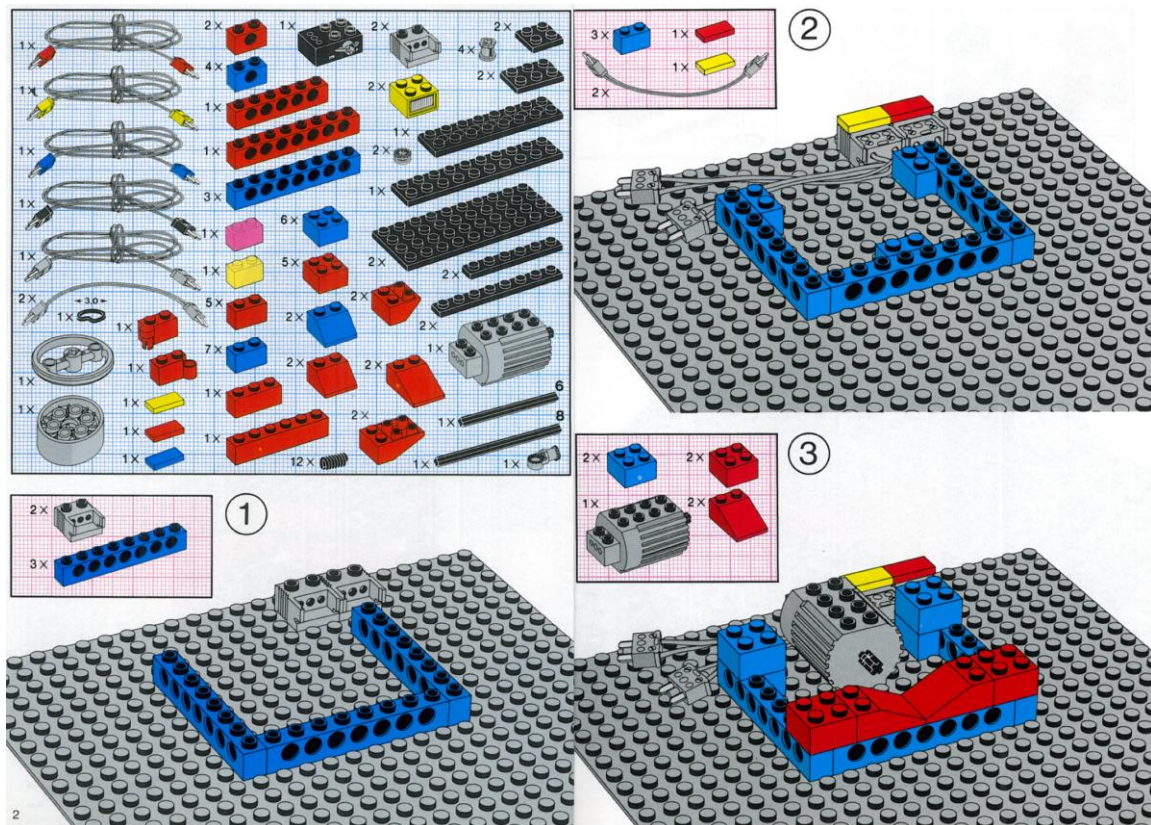
5.4 Zapájanie automatickej práčky

Aby mohla automatická práčka správne fungovať, musí byť **každý jej komponent správne pripojený** k riadiacej jednotke. V tejto časti si ukážeme, ako zapojiť model automatickej práčky, ktorý je zostavený zo **stavebnice LEGO Education 9700** a ovládaný mikrokontrolérom **BBC micro:bit**.

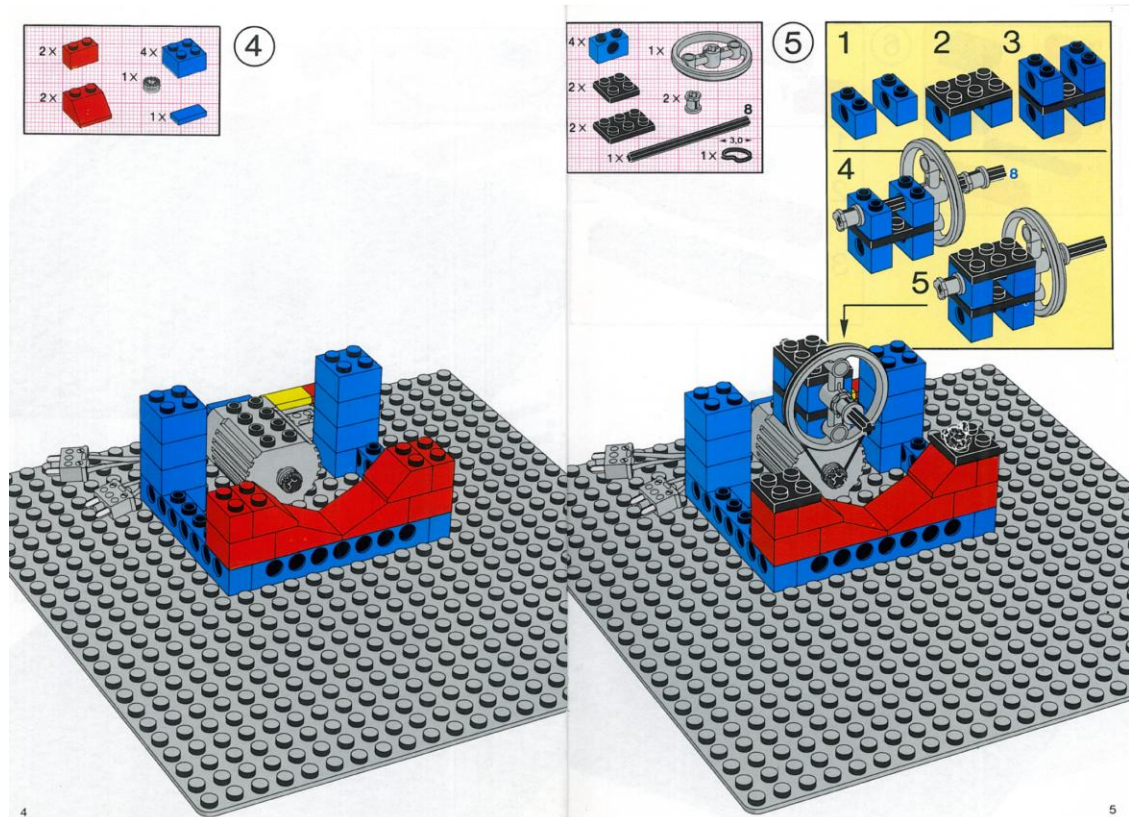
Návod na zostavenie automatickej práčky zo stavebnice LEGO Education 9700



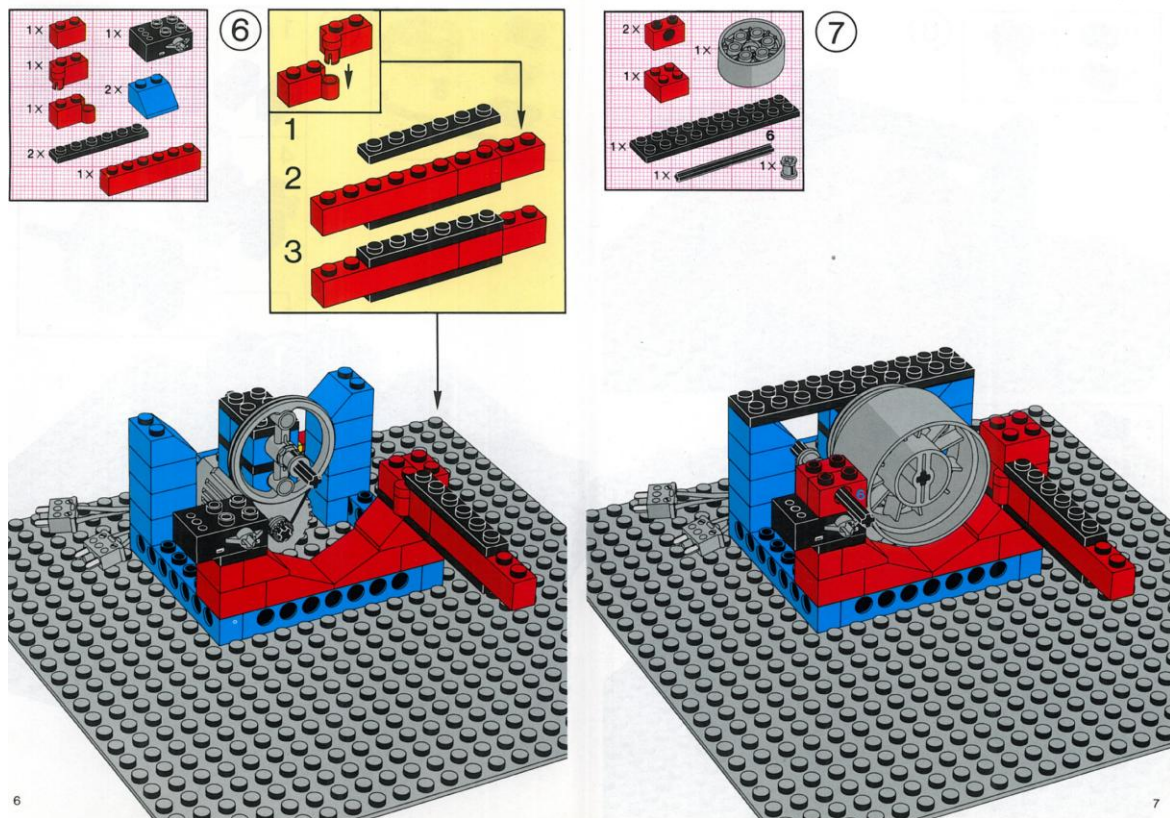
Obrázok 61 Návod na zostavenie automatickej práčky (Lego 9700 by Lego Group, 1990)



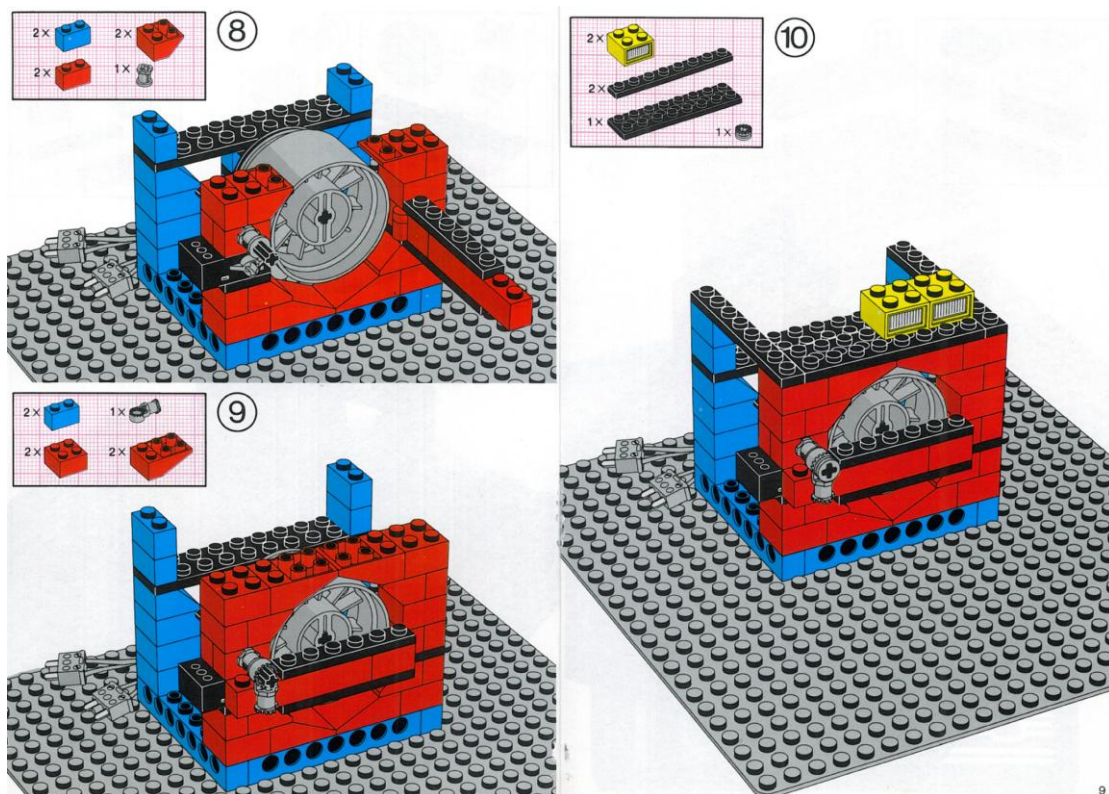
Obrázok 62 Návod na zostavenie automatickej práčky, krok 1 - 3 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)



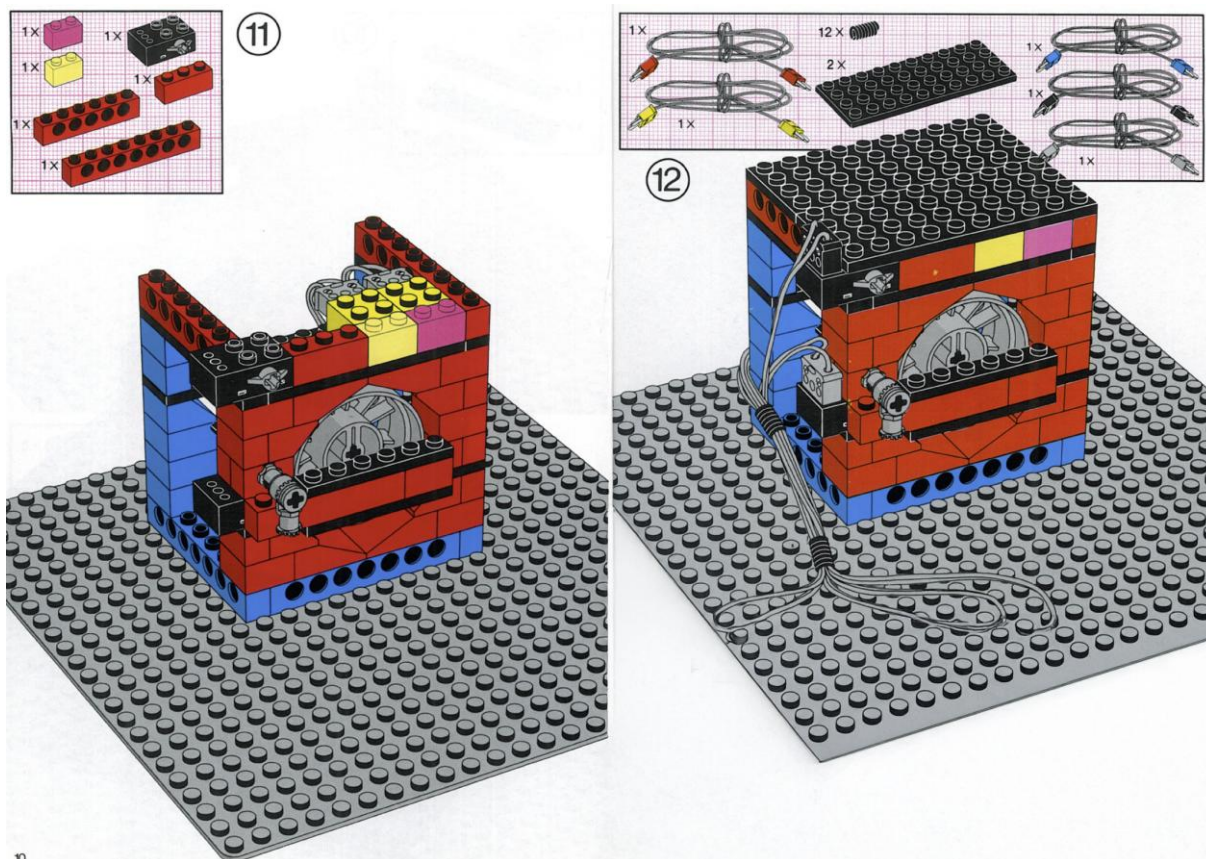
Obrázok 63 Návod na zostavenie automatickej práčky, krok 4 - 5 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)



Obrázok 64 Návod na zostavenie automatickej pračky, krok 6 - 7 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)



Obrázok 65 Návod na zostavenie automatickej pračky, krok 8 - 10 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)



Obrázok 66 Návod na zostavenie automatickej práčky, krok 11 - 12 (Lego 9700 by Lego Group, 1990)

Nakoľko elektrické napätie z BBC micro:bit je len 3 V a elektromotor z lega pracuje ideálne napätím 4,5 V **odporúčame nahradiť remeňový prevod z elektromotora na bubon práčky ozubeným prevodom.** V tomto prípade treba použiť dve ozubené kolesá. Jedno s **počtom zubov 8** pripevníme na hriadeľ elektromotora a druhý **počet zubov 40** na hriadeľ bubna.

Model obsahuje **vstupy** (napr. vypínače) a **výstupy** (napr. motor a žiarovky). Zapojením komponentov podľa inštrukcií sa naučíš, ako sa prenášajú signály medzi súčiastkami a ako riadiaca jednotka „rozkazuje“ práčke, čo má robiť.

🔌 Spôsob zapojenia

Model automatickej práčky má **dva vstupy** a **tri výstupy**, ktoré treba správne prepojiť pomocou **spojovacích vodičov** zo stavebnice LEGO.

🔍 Vstupy (príjem signálu z tlačidiel)

🧩 Komponent	🔌 Pripojenie	📄 Popis
○ Hlavný vypínač	I-P12	Zapína celú práčku (štartuje program).
🚪 Bezpečnostný spínač dverí	I-P13	Overuje, či sú dvierka zatvorené – kvôli bezpečnosti.

Zapojenie:

1.  Spojíme svorku **hlavného vypínača** s **vstupom I–P12** na riadiacej jednotke.
2.  Spojíme svorku **bezpečnostného spínača** na dvierkach s **vstupom I–P13** na riadiacej jednotke.

 Výstupy (ovládanie komponentov)

 Komponent	 Pripojenie	 Popis
 Elektromotor (otáča bubon)	Q–P0	Ovláda otáčanie bubna počas prania.
 Signálna žiarovka – „pranie“	Q–P2	Svieti, keď sa bubon otáča.
 Signálna žiarovka – „klud“	Q–P1	Svieti, keď bubon stojí alebo čaká medzi fázami.

Zapojenie:

1.  Spojíme svorku **elektromotora** s **výstupom Q–P0** na riadiacej jednotke.
2.  Spojíme svorku **červenej signálnej žiarovky** (indikácia otáčania) s **výstupom Q–P2**.
3.  Spojíme svorku **oranžovej signálnej žiarovky** (indikácia pokoja) s **výstupom Q–P1**.

 Zhrnutie

- **Vstupy (I–P12, I–P13)** zisťujú, či je práčka zapnutá a dvierka zatvorené.
- **Výstupy (Q–P0, Q–P1, Q–P2)** ovládajú elektromotor a žiarovky, ktoré signalizujú stav práčky.
- Správne zapojenie je **klúčové pre fungovanie simulácie a bezpečnosť modelu**.

Záver

Počas práce s touto učebnicou si sa zoznámil s mikrokontrolérmi a ich využitím v každodennom živote. Naučil si sa merať teplotu a vlhkosť, vytvoriť zavlažovací systém, meteorologickú stanicu či model automatickej práčky. Všetky tieto projekty ukázali, že technológia nie je len niečo zložité a vzdialené, ale že si ju môžeš zostaviť a ovládať aj ty sám. Získal si vedomosti z fyziky, informatiky, matematiky aj techniky – a čo je najdôležitejšie, naučil si sa ich spájať do jedného celku.

Ako sa zmenil tvoj pohľad na technológiu?

Na začiatku si možno technológie vnímal ako niečo, čo vytvárajú dospelí odborníci alebo vedci. Teraz už vieš, že aj ty môžeš byť súčasťou tohto sveta. Naučil si sa programovať v MakeCode, zapájať senzory a riadiť zariadenia. Vieš, čo znamená vstup, výstup, cyklus a podmienka. Vieš, že za každým smart zariadením je program, ktorý určuje jeho správanie. Vieš, že svet okolo nás môžeme skúmať aj vlastnými meraniami.

Prečo je STEM dôležitý?

STEM znamená veda, technológia, inžinierstvo a matematika. Tieto štyri oblasti sa navzájom dopĺňajú a tvoria základ moderného vzdelávania. V tejto učebnici si videl, že meranie teploty nestačí – treba vedieť, prečo ju meriame (veda), ako postaviť zariadenie (technológia), ako ho navrhnuť a otestovať (inžinierstvo) a ako spracovať údaje (matematika). Takéto komplexné myslenie ti pomôže nielen v škole, ale aj v budúcnosti, pri hľadaní práce, riešení problémov a v každodennom živote.

Ako vieš využiť získané poznatky v praxi?

Možno si doma postavíš meteostanicu a budeš sledovať zmeny počasia. Možno vytvoríš zavlažovanie pre izbové rastliny alebo zeleninu na balkóne. Alebo si vymyslíš úplne nový projekt – napríklad zariadenie, ktoré ti pripomenie, kedy máš napiť sa vody alebo vyvetrať izbu. Vďaka tejto učebnici už vieš, ako na to – vieš zostaviť obvod, naprogramovať správanie a vyhodnotiť výsledky.

Rozvíjaj svoju tvorivosť a zručnosti ďalej

To, čo si sa naučil, je len začiatok. Technológia sa neustále mení a vyvíja. Ak ťa baví zapájať, programovať a skúmať, určite pokračuj ďalej. Skús Arduino, Raspberry Pi, robotiku alebo 3D tlač. Čítaj, sleduj videá, pýtaj sa, experimentuj. Ak niečo nefunguje, hľadaj chybu a skúšaj znova. Tak sa učia aj profesionáli. Tvoja zvedavosť a vytrvalosť sú tvojím najväčším darom.

Spolupráca a tímová práca

Mnohé úlohy v učebnici si mohol riešiť aj s kamarátmi alebo spolužiakmi. Spolupráca je dôležitá súčasť každého väčšieho projektu. V tíme sa učíme komunikovať, rozdeľovať si úlohy, počúvať iných a rešpektovať ich názory. V budúcnosti bude práca v tímoch bežnou súčasťou každého zamestnania. Už teraz si si vyskúšal, že niekedy je lepšie hľadať riešenie spoločne, než pracovať sám.

Technológia pre lepší svet

Mikrokontroléry a technológie nie sú len na hranie alebo na zábavu. Dajú sa využiť na zlepšenie sveta. Pomocou nich vieme šetriť vodu, energiu, znižovať odpad, sledovať kvalitu ovzdušia, pomáhať starším ľuďom alebo ľuďom so zdravotným znevýhodnením. Aj tvoj projekt Uhorkomat ukázal, že technológia môže prispieť k udržateľnosti a starostlivosti o prírodu.

Reflexia a spätná väzba

Skús sa na chvíľu zastaviť a zamyslieť sa: Ktorý projekt ťa najviac bavil? Čo ti išlo ľahko a čo bolo pre teba výzvou? Čo by si chcel vylepšiť alebo doplniť? Písanie si poznámok, kreslenie schém alebo písanie denníka o tom, čo si sa naučil, ti môže pomôcť lepšie si zapamätať, čo si robil, a kam sa chceš posunúť ďalej. Každá skúsenosť je cenná – aj tá, ktorá sa nepodarí.

Budúcnosť patrí digitálnemu mysleniu

Digitálne zručnosti dnes potrebujeme v každom odbore – od zdravotníctva po dopravu, od stavebníctva po ekológiu. Vďaka tejto učebnici máš výborný štart. Už teraz vieš programovať, chápeš logiku riadiacich systémov, poznáš pojmy ako vstup, výstup, slučka či senzor. To všetko ťa pripravuje na svet, v ktorom budú technológie stále dôležitejšie.

Podakovanie a motivácia do ďalších krokov

Ďakujeme, že si sa rozhodol siahnuť po tejto učebnici a pracovať s ňou až do konca. Veríme, že ťa inšpirovala, pobavila, poučila a posunula vpred. Každý jeden projekt, ktorý si vytvoril, je dôkazom tvojej šikovnosti a tvorivosti. Nezabudni, že všetko, čo si sa naučil, môžeš posúvať ďalej – kamarátom, rodine alebo mladším žiakom. Technológia má zmysel vtedy, keď pomáha, spája a rozvíja. Držíme ti palce v ďalšom objavovaní!

Literárne zdroje

Szabóová, I. H. (2019). Ako pestovať uhorky a vyťažiť tak z uhorkovej sezóny maximum.
Záhrada.

Názov: Mikrokontroléry v interdisciplinárnej edukácii 2

Autor: Mgr. Miroslav ŠEBO, PhD.
doc. PaedDr. Gabriel Bánesz, PhD.
Mgr. Adam Lednár
PaedDr. Erik Krajínčák, PhD.
Mgr. Benjamín Kovács
doc. PaedDr. Jana Depešová, PhD.

Recenzent: prof. PaedDr. Jarmila Honzíkova, Ph.D.
prof. PhDr.PaedDr. Jiří DOSTÁL, Ph.D.

Rok vydania: 2025

Vydanie: prvé

Rozsah: 113 strán

Cover design: Mgr. Miroslav ŠEBO, PhD.

Vydavateľ: UKF v Nitre

Financované z projektu KEGA 019UKF-4/2023 s názvom „**Mikrokontroléry v interdisciplinárnej edukácii**“

Všetky práva vyhradené. Toto dielo ani žiadnu jeho časť nemožno reprodukovať bez súhlasu majiteľov práv.

ISBN 978-80-558-2332-4

EAN 9788055823324