

1 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 počasi. 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.

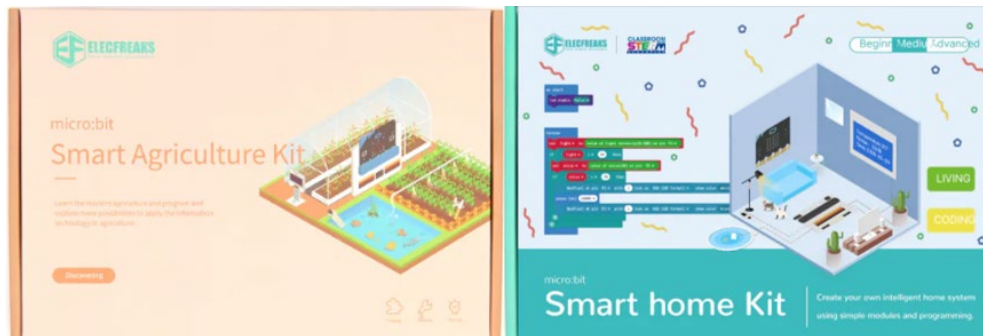
1.1 Zladenie technického a programového vybavenia

Mini meteorologická stanica je jednoduché zariadenie, ktoré nám pomáha zisťovať informácie o počasi. 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 1 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.**

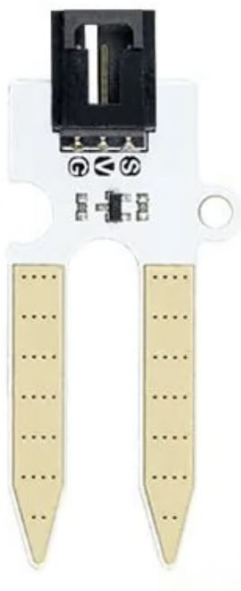
Tieto údaje sa prenášajú do dosky **BBC micro:bit**, ktorá ich spracuje. Hodnoty sa potom môžu:

- **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 2 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.

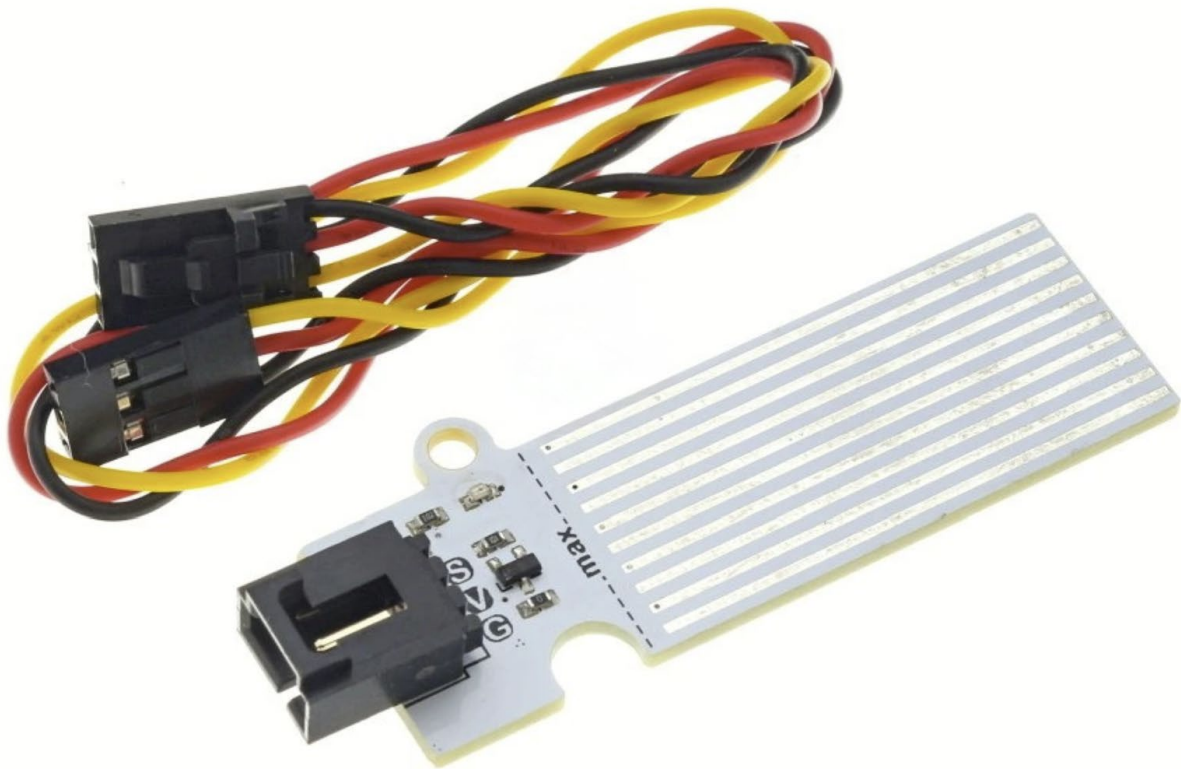
Zaujímavosť

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 3 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.

1.2 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)



Veda (Science): Pozorovanie a skúmanie počasia

Počasie 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, posielat' 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 mikroklimé 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.

1.3 Vytváranie kódu pre zapojenie mini meteorologickej stanice

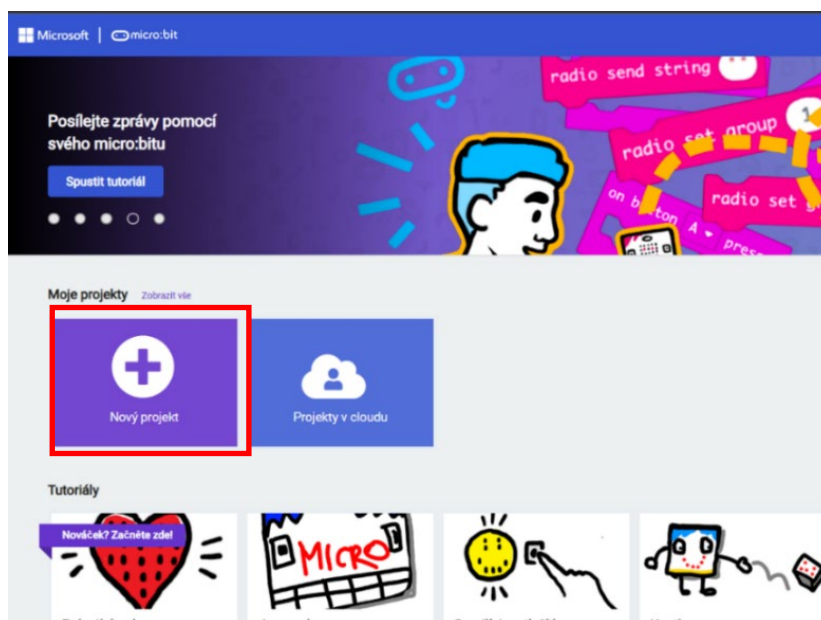
Možné rozšírenia pre Mini meteorologickú stanicu:

- 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/#>



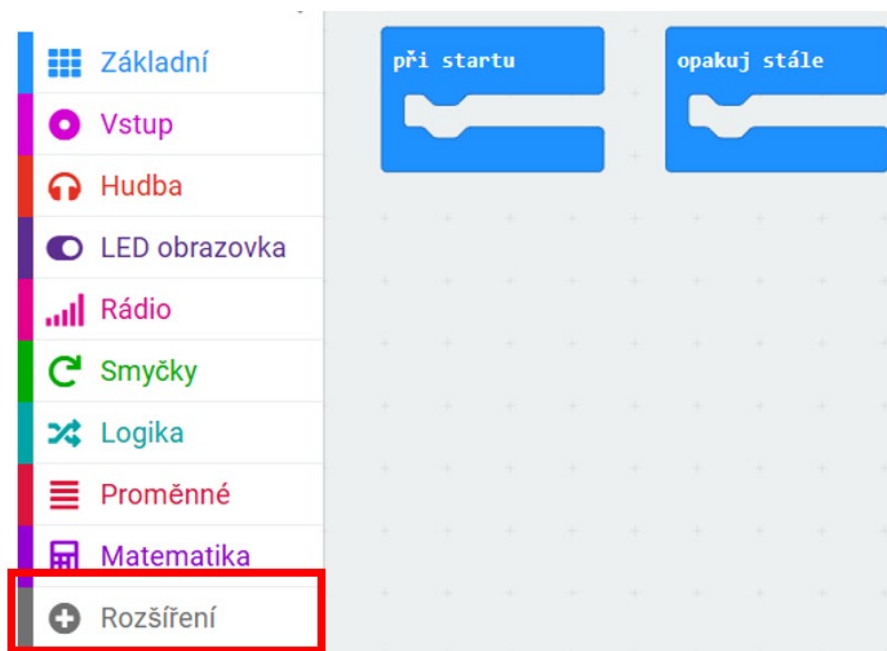
Obrázok 4 Vytvorenie nového projektu

Krok č. 2.

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

Krok č. 3.

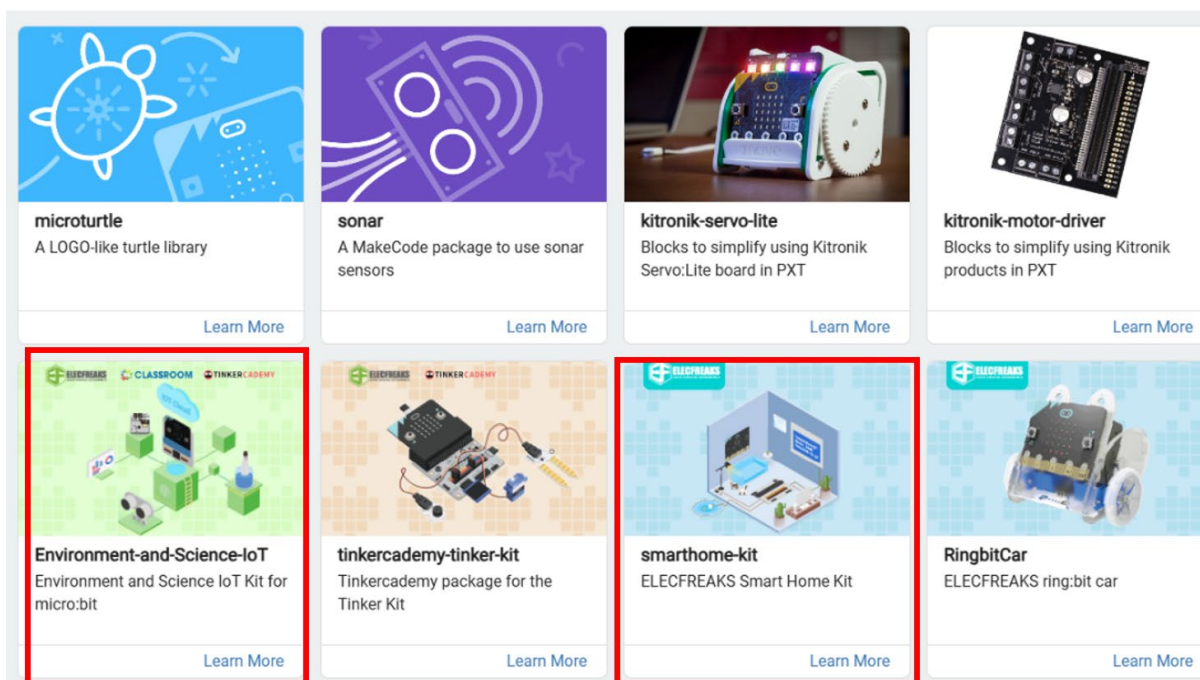
Rozklikneme si ponuku "Rozšíření".



Obrázok 5 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 6 Pridávanie rozširujúcich funkcií

Krok č. 5



Obrázok 7 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:

Odčíta 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.

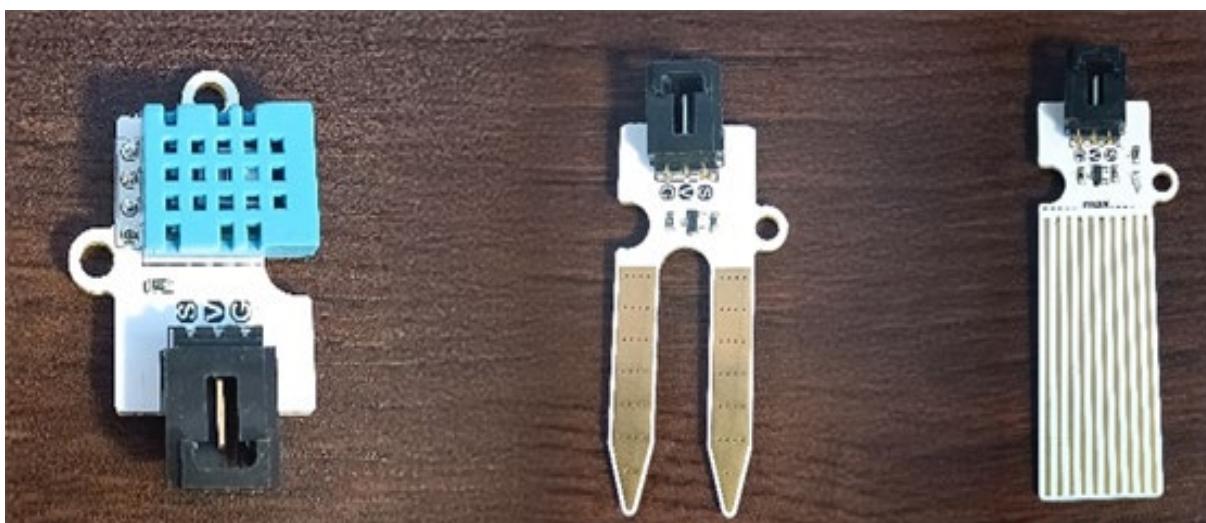
1.4 Zapájanie mini meteorologickej stanice

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.



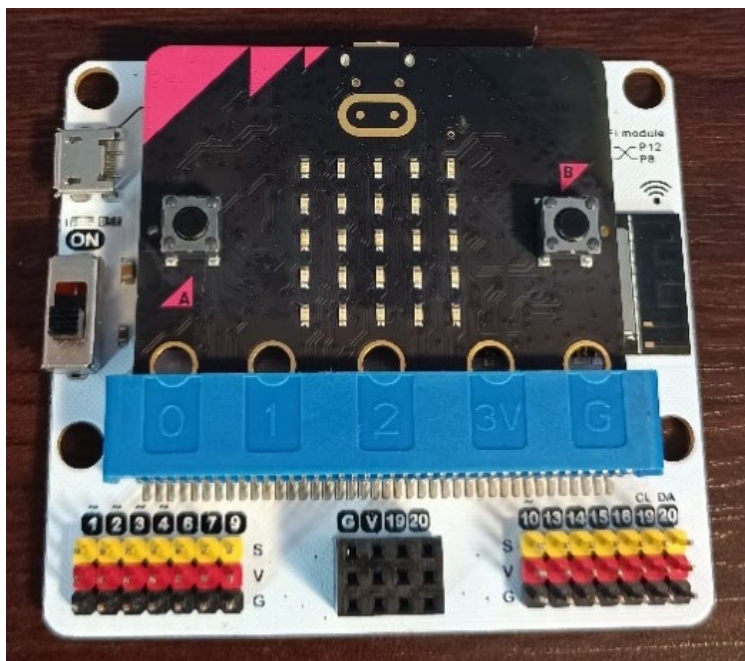
Obrázok 8 Doska BBC micro:bit - rozširujúca doska pre BBC micro:bit - displej na zobrazenie údajov



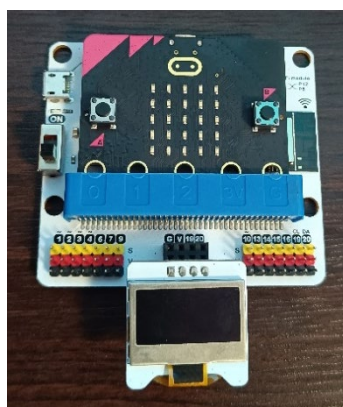
Obrázok 9 Senzor DHT11 - senzor pôdnej vlhkosti - senzor výšky hladiny vody

Krok č.1.

K rozšiřující desce připojíme BBC micro:bit a následně aj displej.



Obrázok 10 Doska BBC micro:bit pripojená do rozšiřujúcej dosky

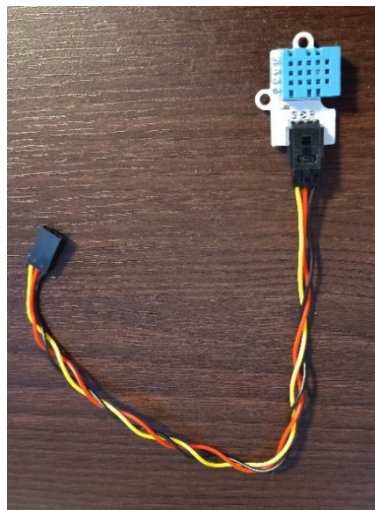


Obrázok 11 Pripojený displej

Krok č. 2.

Tri senzory pripojíme pomocou prepojovacích vodičov.

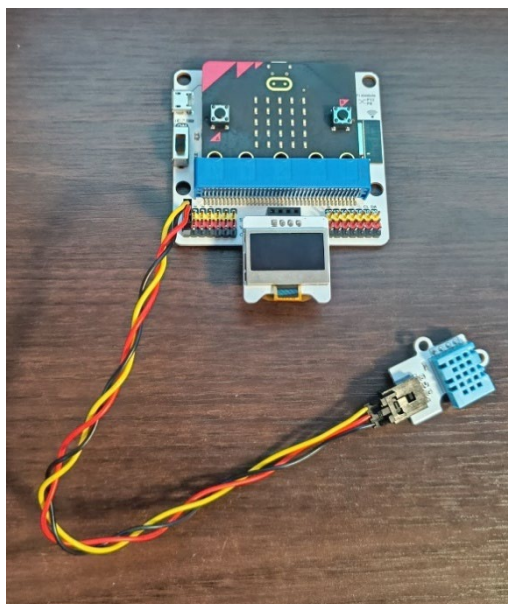
- senzor teploty, ktorý je spojený so senzorom vlhkosti,
- senzor na meranie vlhkosti pôdy,
- senzor výšky hladiny vody.



Obrázok 12 Senzor DHT11 s prepojovacím vodičom

Krok č. 3.

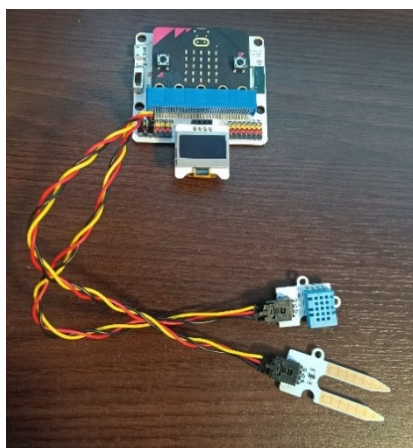
Do rozširujúcej dosky pripojíme teplotný senzor na prvý kolík zbernice.



Obrázok 13 Pripojenie prvého senzoru do dosky

Krok č. 4.

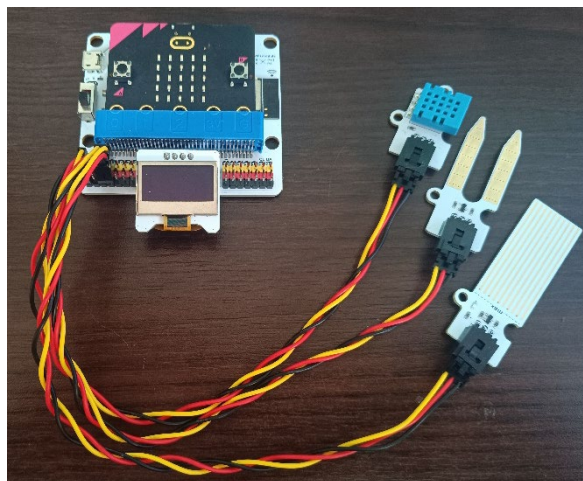
Pripojíme senzor vlhkosti pôdy na pozíciu 3.



Obrázok 14 Pripojenie druhého senzoru do dosky

Krok č. 5.

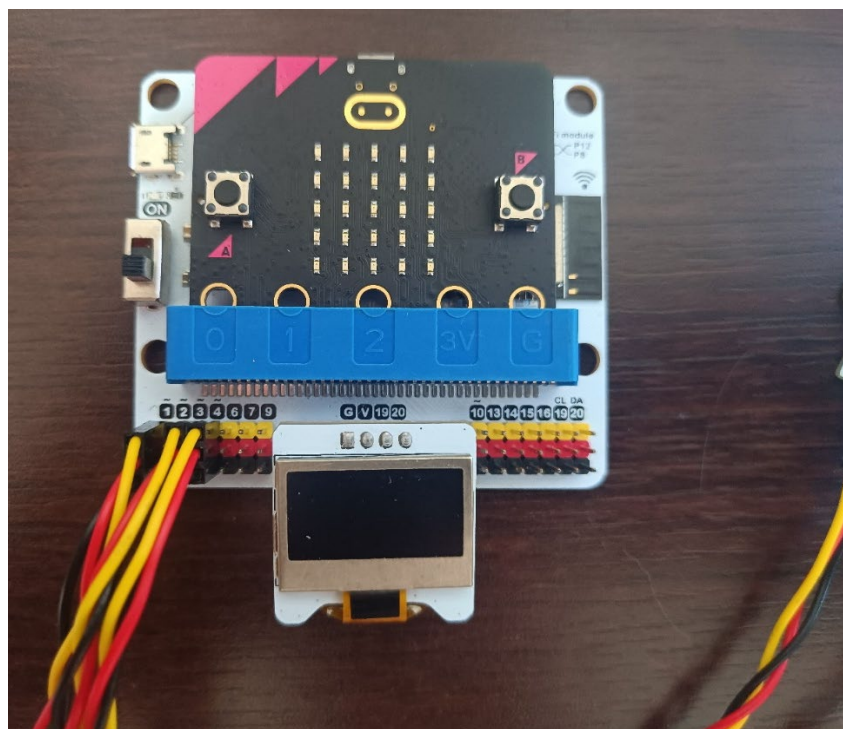
Pripojíme senzor výšky hladiny vody na pozíciu 4.



Obrázok 15 Ukážka celého zapojenia

Krok č. 6.

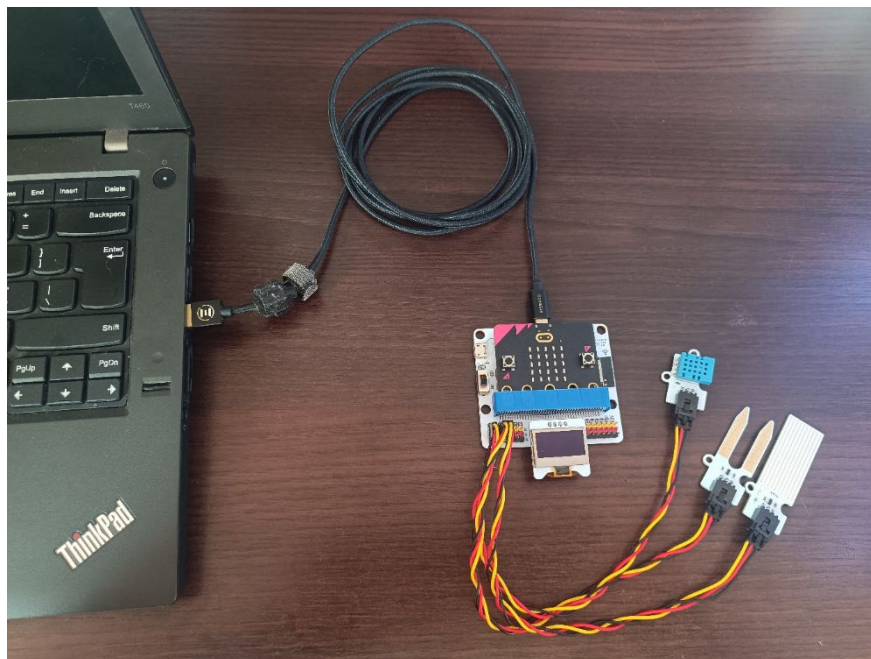
Detailné zapojenie na zbernici.



Obrázok 16 Ukážka zapojenia zbernice

Krok č. 7.

Ukážka kompletného zapojenia projektu.



Obrázok 17 Kompletné zapojenie