

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 $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Hodnota teploty sa zvyčajne udáva v **stupňoch Celzia ($^{\circ}\text{C}$)** vzhľadom k tomu, že **nulová hodnota je bod mrazu vody**. Voda v akváriu má mať napríklad 24 až $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 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 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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.

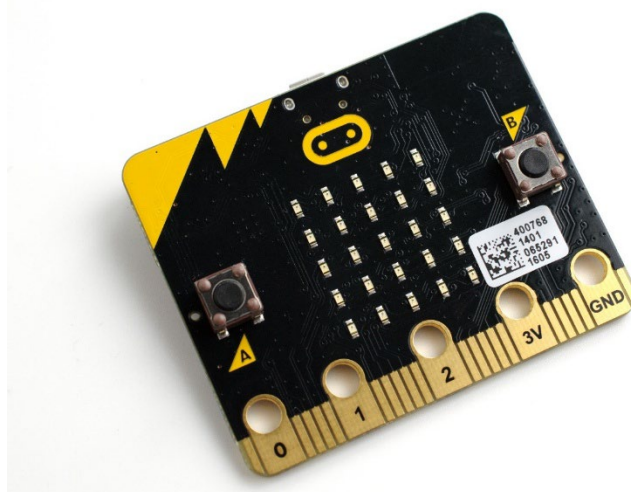
1.1 Zladenie technického a programového vybavenia

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.



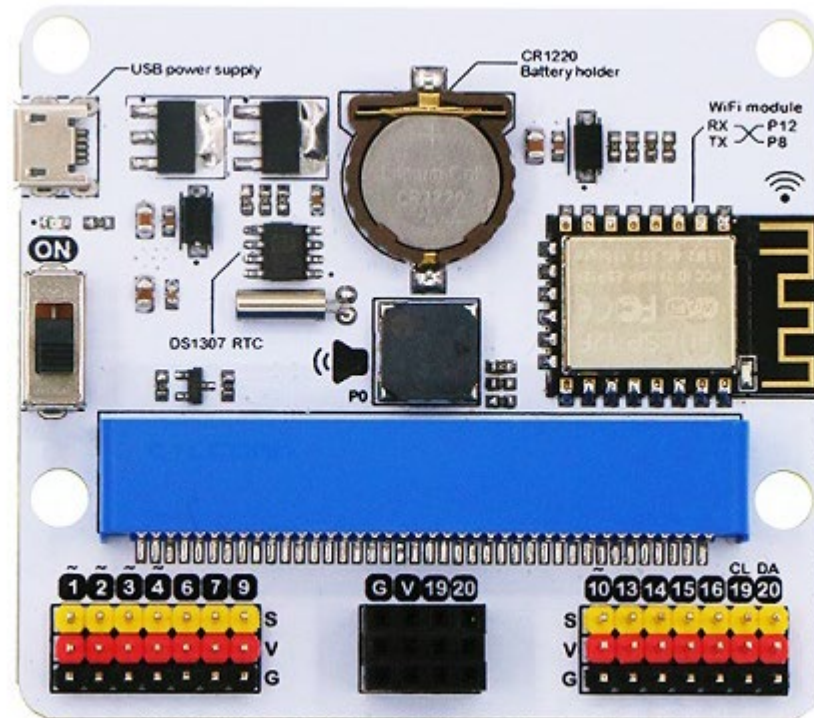
2. IoT:bit rozširujúca doska s WiFi



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:

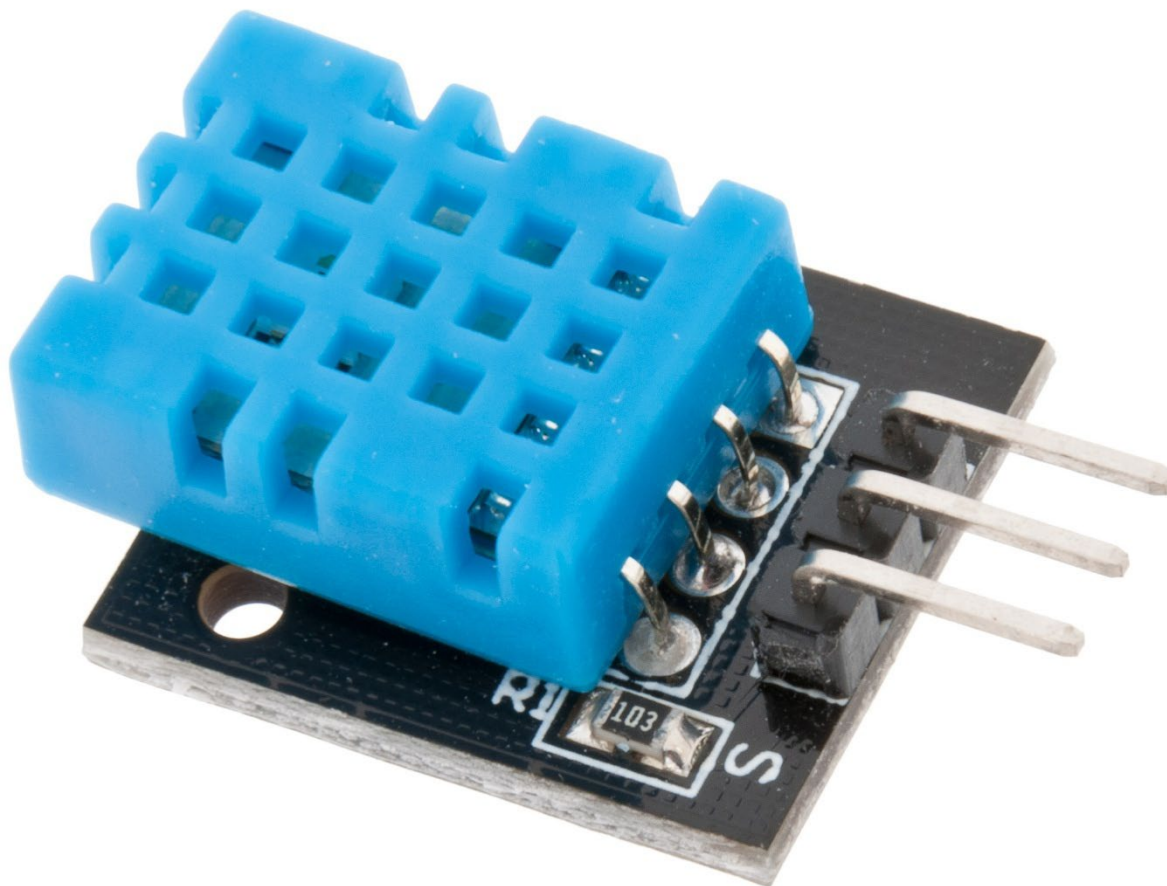
- **displej** – zobrazuje aktuálnu teplotu vody,
- **LED kontrolky** – rozsvietia sa, ak je voda príliš studená alebo horúca,
- **WiFi modul** – pošle informáciu do počítača alebo na mobil.

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.

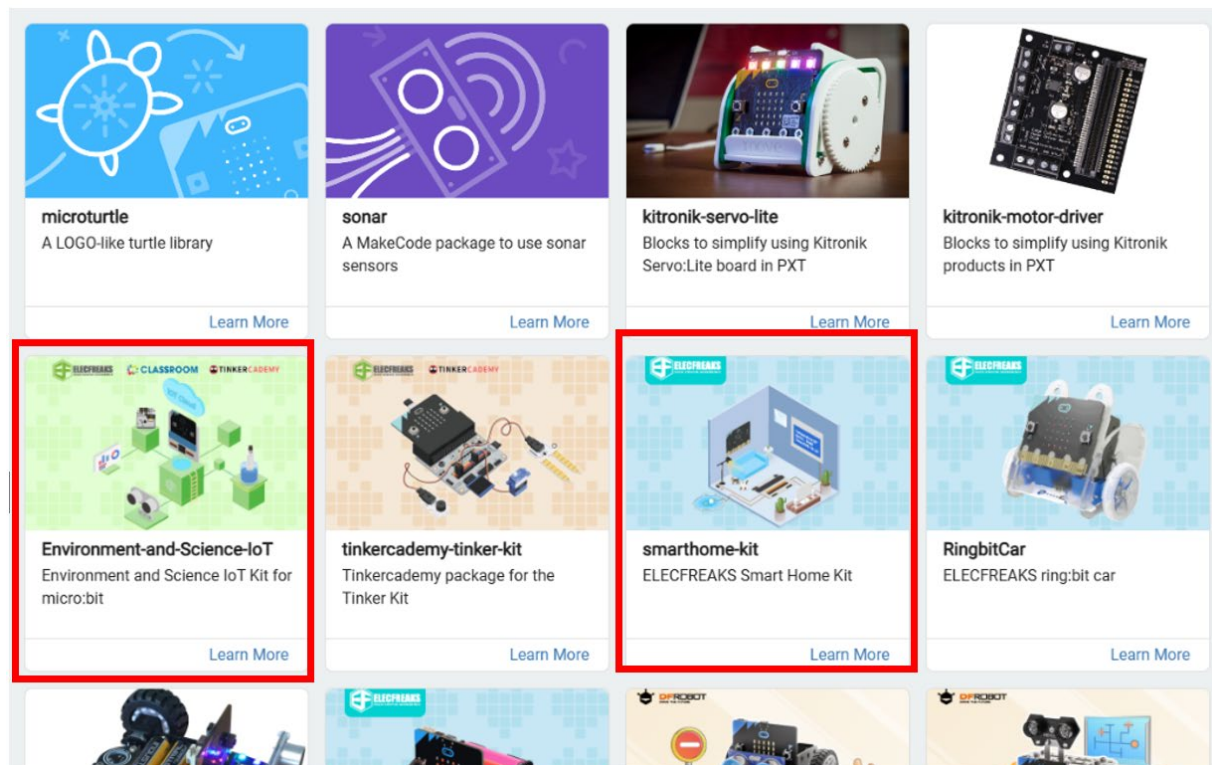


Zhrnutie – čo všetko potrebujeme?

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:

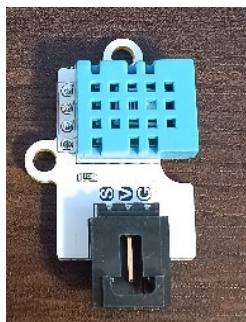
- **Oled**
- **Cykly**
- **Sériová komunikácia**
- **Octopus**
- **SmartHome**

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.



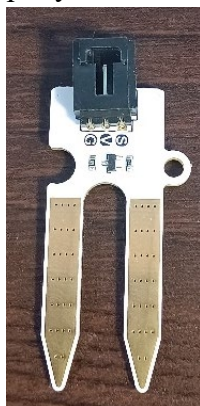
Obrázok 7 Senzor DHT11

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?

TECHNOLÓGIA – (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.

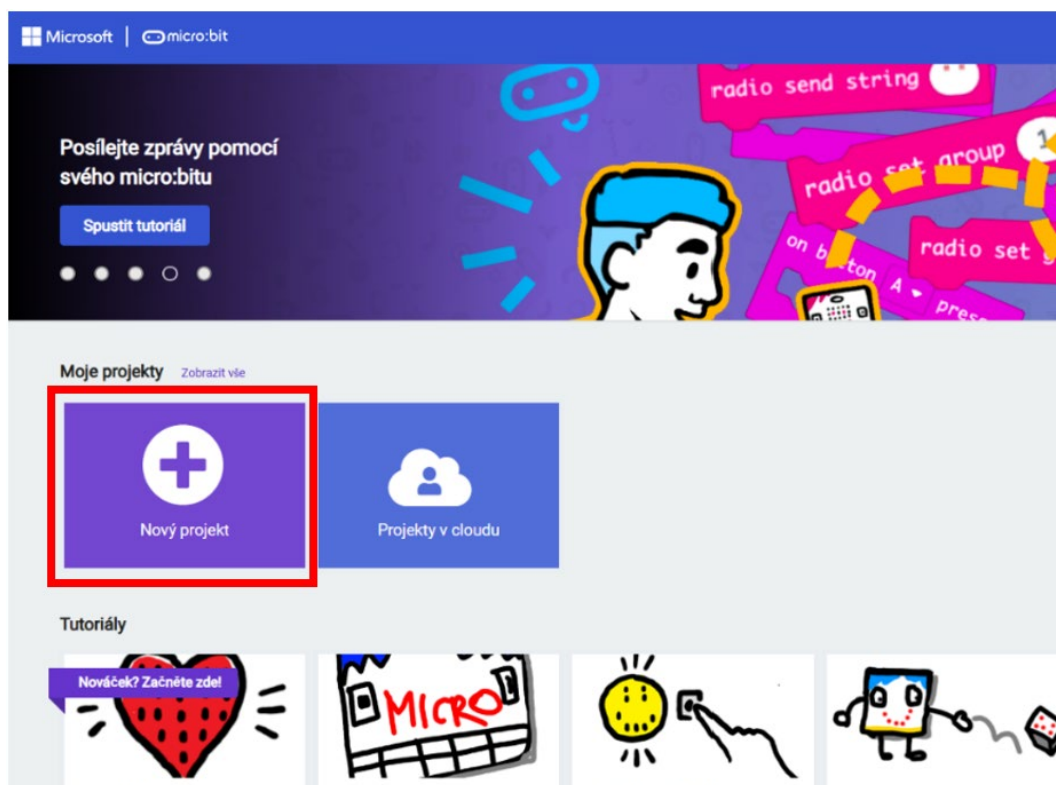
Krok č. 1.

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

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

Krok č. 2.

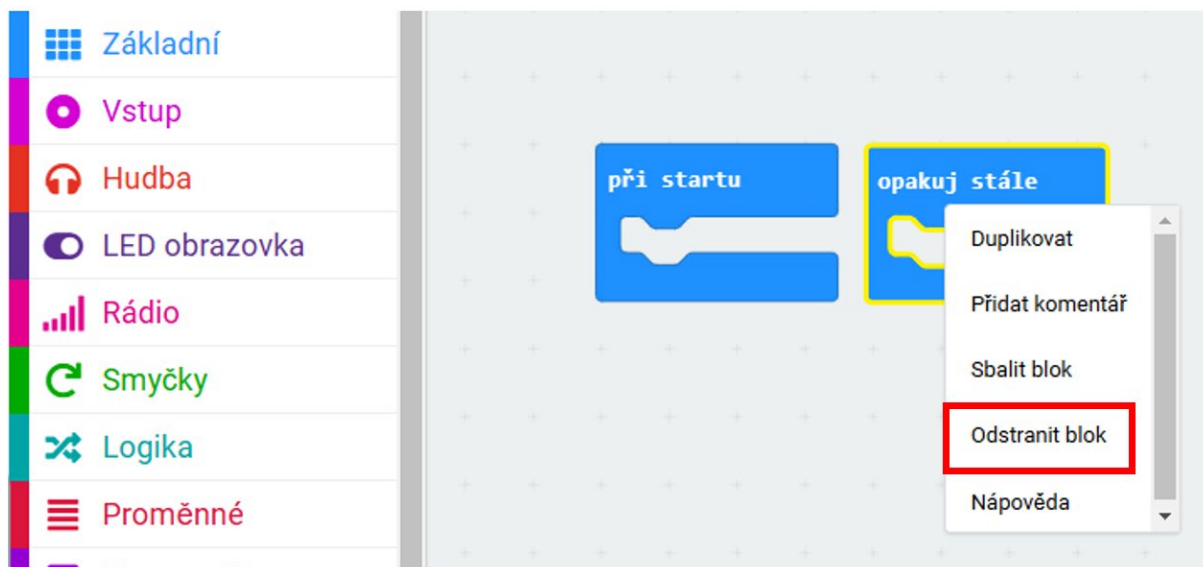
Klikneme na vytvorenie "Nového projektu", pomenujeme ho Meranie teploty vody a meranie vlhkosti a klikneme vytvoriť.



Obrázok 11 Vytvorenie nového projektu

Krok č. 3.

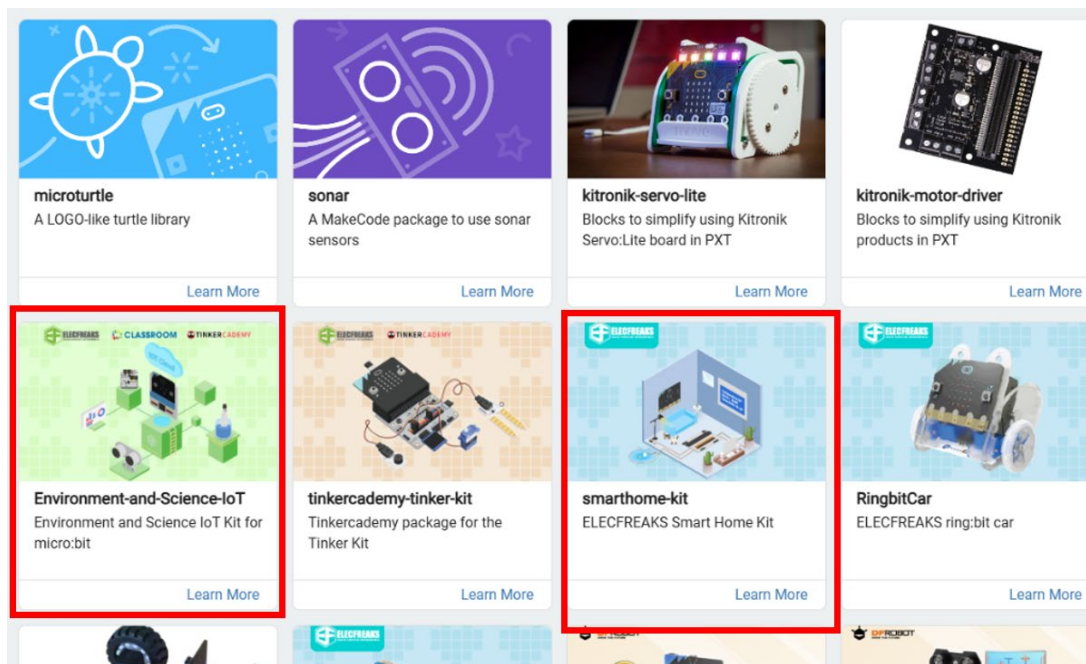
Odstránime si ikonu "Opakuj stále".



Obrázok 12 Odstránenie bloku

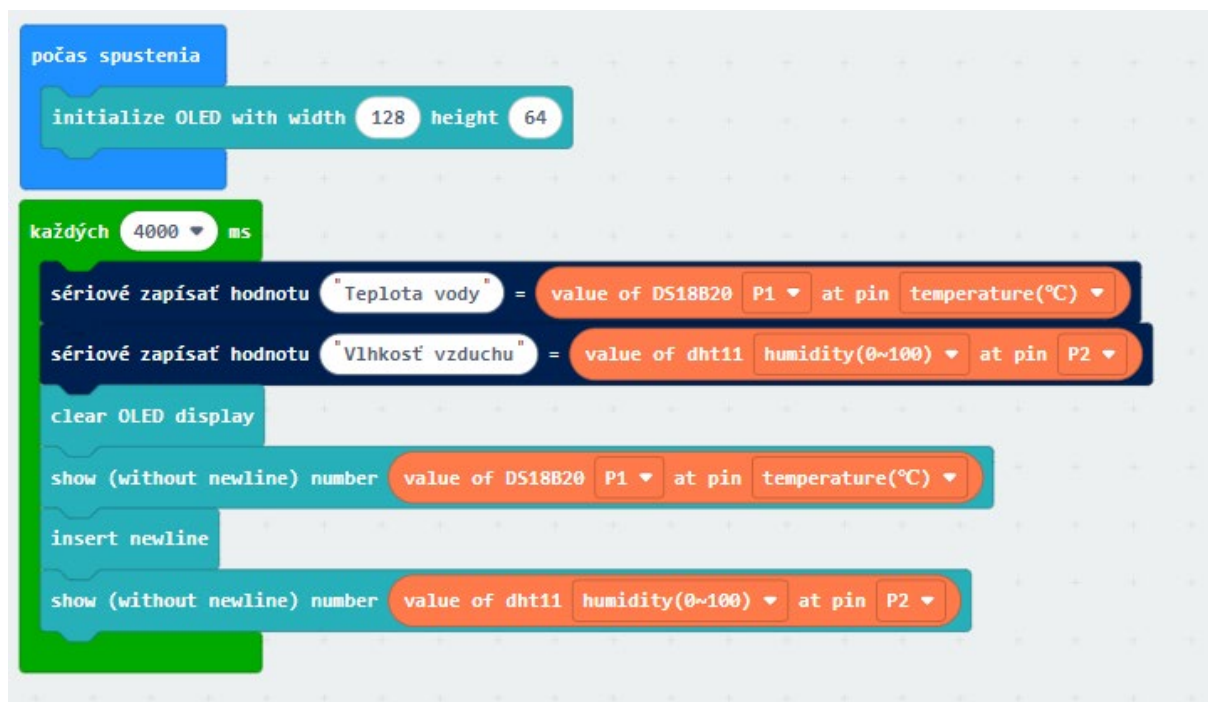
Krok č. 4.

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.

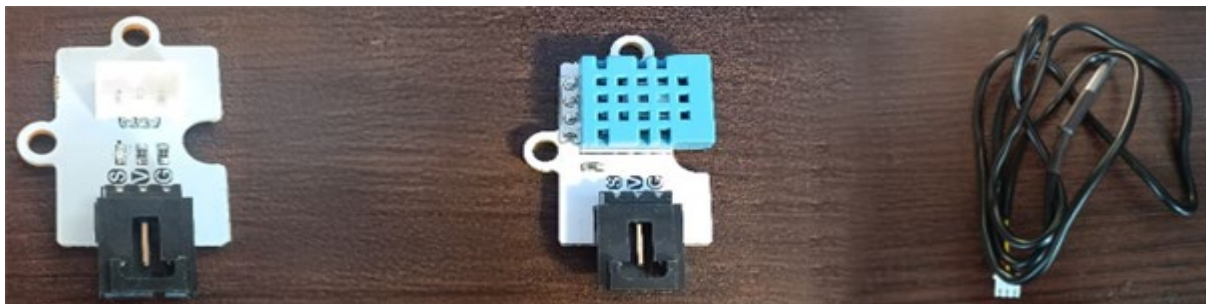
1.4 Zapájanie zariadenia na meranie teploty vody a meranie vlhkosti vzduchu

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.



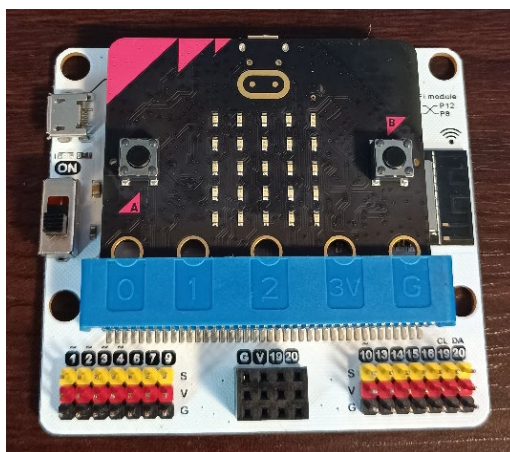
Obrázok 15 Rozširujúca doska - Rozširujúci displej - Doska BBC micro:bit



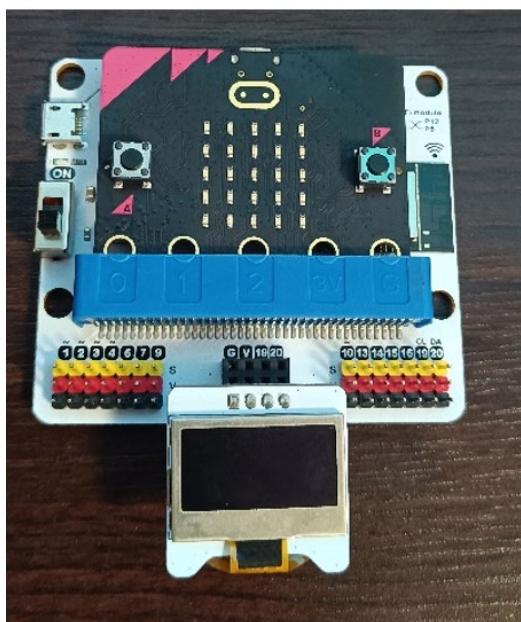
Obrázok 16 Doska na pripojenie senzora - Senzor DHT11 - Senzor DS18B20

Krok č.1.

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



Obrázok 17 Doska BBC micro:bit pripojená do rozširujúcej dosky

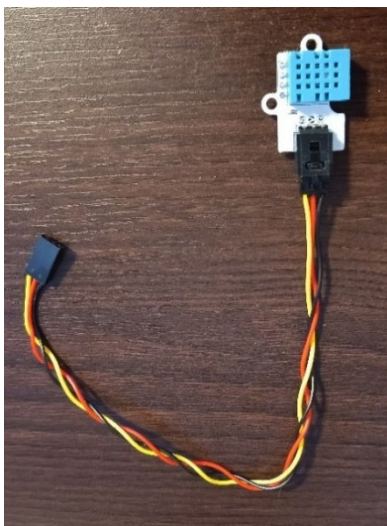


Obrázok 18 Rozširujúca doska s displejom

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.



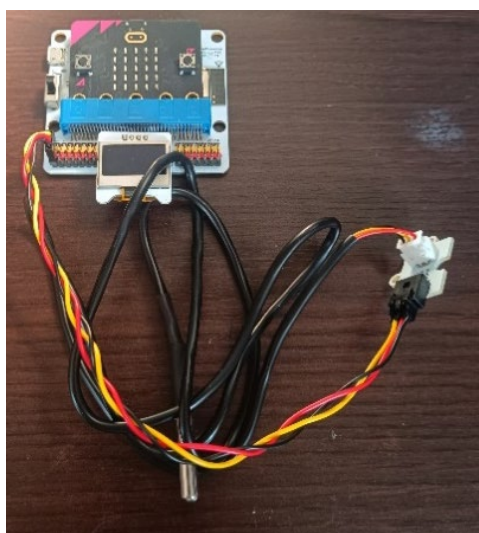
Obrázok 20 Prepojovacia doska s prepojovacím vodičom



Obrázok 21 Pripojený senzor DS18B20

Krok č. 4.

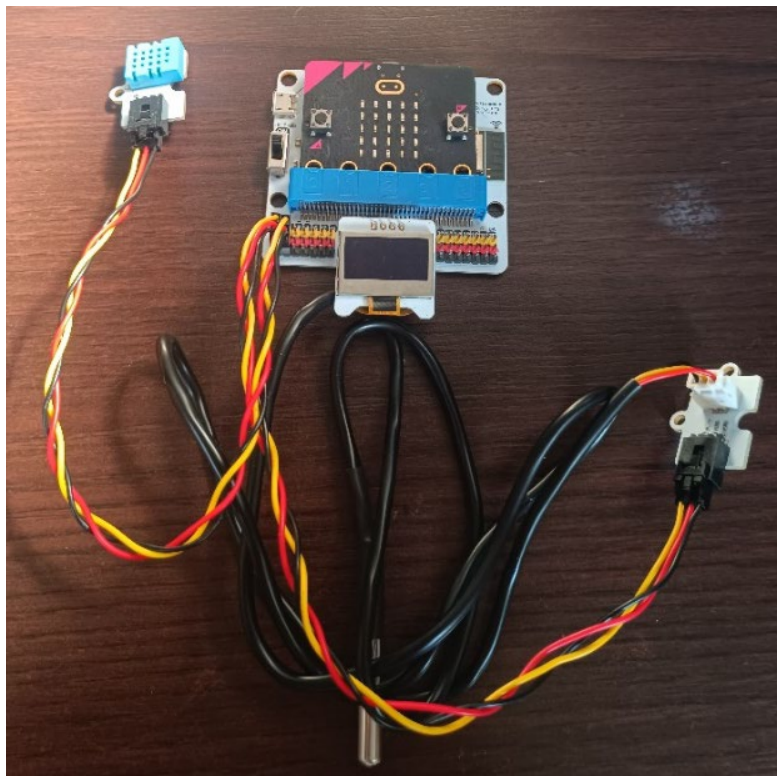
V rozširujúcej doske máme zapojený BBC micro:bit, následne pripojíme teplotný senzor na zbernicu na prví kolík.



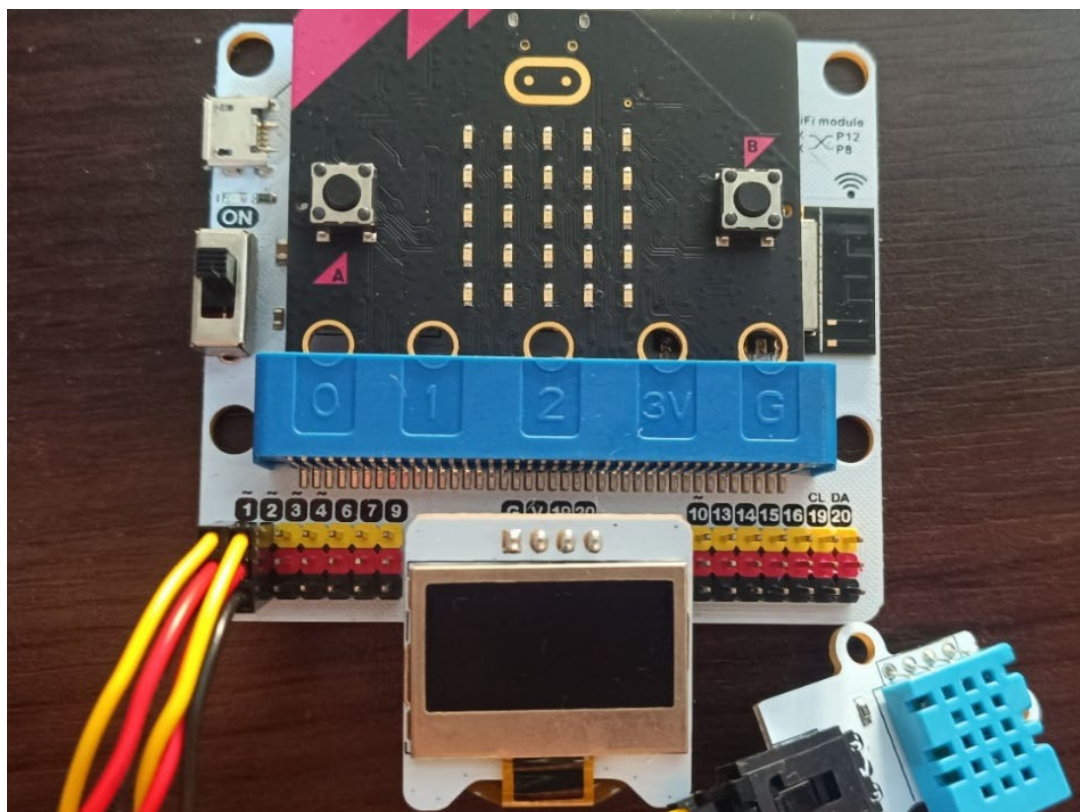
Obrázok 22 Pripojenie senzoru na kolík 1

Krok č. 5.

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



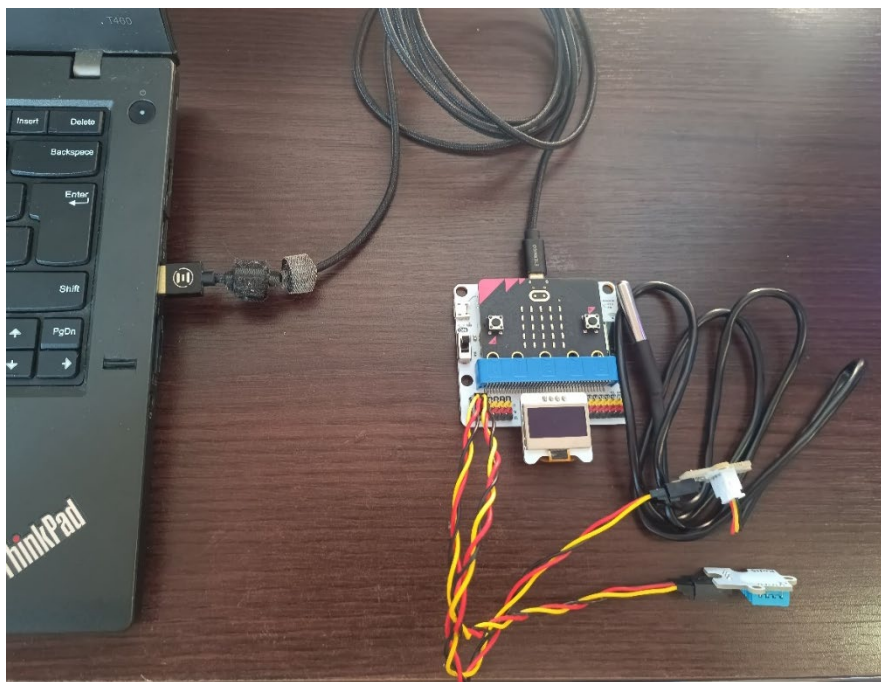
Obrázok 23 Hotové zapojenie pre meranie teploty a meranie vlhkosti



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

