



Meteo Mini Meteostanice 2.0  
by Makers for Makers

# Obsah

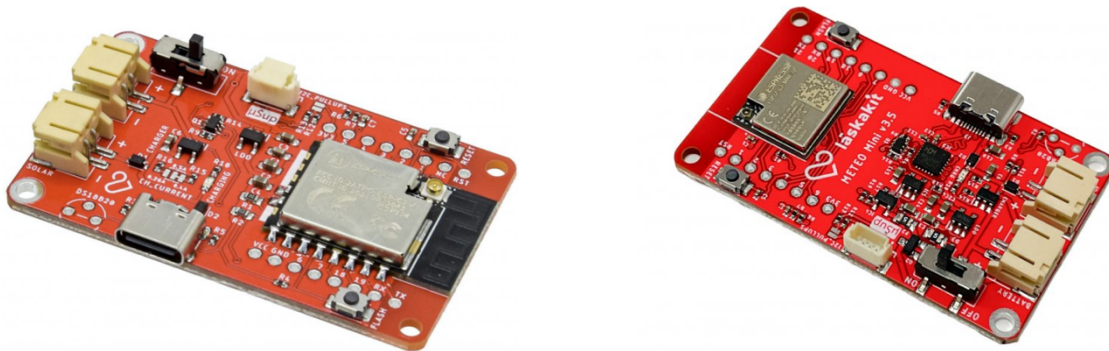
<b>Úvod</b>	<b>3</b>
<b>Součástky pro sestavení</b>	<b>4</b>
<b>Potřebné nástroje</b>	<b>5</b>
<b>Sestavení</b>	<b>6</b>
Sestavení krabičky s elektronikou	10
Způsob uchycení solárního panelu	13
Sestavení štítu, krabičky s deskou a držáku	14
Přidělení solárního panelu na radiační štít	16
<b>Užitečné tipy</b>	<b>18</b>
Doporučené nastavení tisku	18

# Úvod

Přemýšlíš o výrobě své vlastní domácí meteostanice? Nachystali jsme pro tebe kompletní kit obsahující radiční štít, krabičku, držák štítu, spojovací materiál a naši vývojovou desku [Meteo Mini](#), kterou jednoduše naprogramuješ pomocí Arduino IDE.

O desce Meteo Mini jsme se rozepsali na našem [githubu](#). Ve zkratce můžeme desku připomenout.

Obsahuje modul ESP-C3-12F (od verze 3.5 ESP32-C3-MINI) založený na Wi-Fi čipu ESP32-C3, je osazen konektorem pro připojení I2C čidel. Meteostanice je napájena z [LiPol akumulátoru](#), který je připojen pomocí konektoru na základní desce. Pro ještě větší jednoduchoost zapojení je deska připravena na osazení interního teplotního čidla DALLAS DS18B20 a nechybí náš populární konektor μŠup pro snadné připojení dalších čidel se sběrnici I2C.



Deska má také integrovanou nabíječku akumulátoru a tak může být akumulátor nabíjen z USB-C konektoru, nebo solárního panelu se jmenovitým napětím 5-6V. Pro ten je na základní desce rovněž osazen konektor. Na desce je též osazený dělič napětí, který je připojen k akumulátoru a jeho výstup je připojen na ADC vstup mikrokontroléru. Stav akumulátoru tak bude neustále pod dohledem.

## Součástky pro sestavení



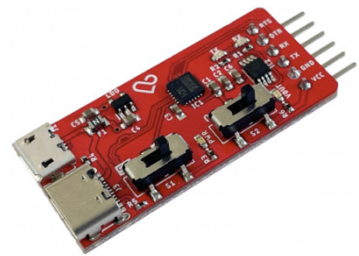
Podle typu toho, zda máte integrovanou nebo externí Wi-Fi anténu se liší i obsah balení.

- 1 ks – Základní deska LaskaKit Meteo Mini (buď PCB antena pro integrovanou anténu nebo IPEX pro externí)
- 1 ks – Senzor tlaku, teploty a vlhkosti LaskaKit BME280
- 1 ks – Baterie GeB LiPol Baterie 603048 900mAh 3.7V JST-PH 2.0
- 1 ks – Solární panel 5V 4W s držákem na zeď
- 1 ks – Napájecí kabel JQ-118 USB-C do JST-PH-2 2mm 10cm
- 1 ks – μŠup, STEMMA QT, Qwiic JST-SH 4-pin kabel - 10cm
- 1 ks – Kryt pro čidla meteorostanice, 70x145mm, plast
- 1 ks – Anténa 5dBi 19cm 2.4G bílá+ Pigtail (v případě externí antény)
- 1 ks – Radiační štít
- 6 ks – Šroub M2.2x5 (přichycení čidla a desky do krabičky)
- 1 ks – Šroub M3.5x12 (volitelné přichycení soláru na radiační štít)
- 4 ks – Šroub M2.2x16 (přichycení vrchního krytu krabičky)
- 2 ks – Šroub M3x20 (přichycení krabičky s držákem do radiačního štítu)
- 3 ks – Páska vázací 3,6x300 mm černá

Pro konečné sestavení budete potřebovat ještě navržené tištěné díly přichystané speciálně pro tento projekt. Můžeš si je [zakoupit již hotové](#), nebo, pokud máš tu možnost, si je [vytisknout](#) sám.

## Potřebné nástroje

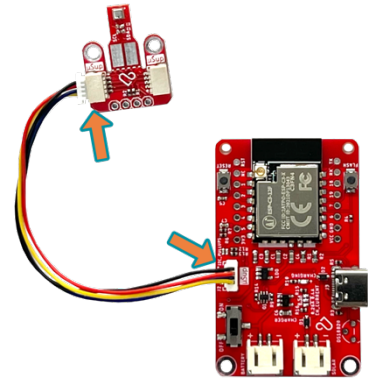
- Křížový šroubovák.
- Kleště (na zastřížení vázací pásky).
- Počítač s Arduino IDE pro nahrání programu do vývojové desky.
- Programátor [LaskaKit CH9102 Programmer USB-C, microUSB, UART](#) (nebo CH340) pro nahrání programu do vývojové desky. (Pouze pro verze desky do v3.5)
- Zařízení s Wi-Fi pro připojení se na naflashovanou vývojovou desku kvůli nastavení Wi-Fi sítě, ke které se má meteostanice připojovat (např. mobilní telefon).
- Budeš-li chtít solární panel namontovat na radiální štít, pak budeš ještě potřebovat nářadí na provrtání otvoru, přes který jej přichytíš a do kterého přijde šroub M3.5x12. Více informací o této variantě se dočteš v kapitole “Spojení s radiálním štítem a solárním panelem”.



## Sestavení

Před samotným sestavením je nutné nejdříve propojit a naprogramovat vývojovou desku s čidlem. Propojení je díky  $\mu$ Šup konektorům jednoduché a obejde se bez pájení.

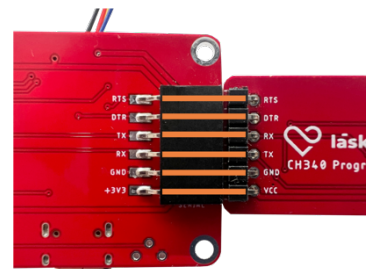
**1) Vezmi propojovací kablík  $\mu$ Šup JST-PH-4 10 cm a propoj čidlo BME280** z levého konektoru do desky do konektoru  $\mu$ Šup. Na zastrčení nepotřebuješ velkou sílu, konektor je opatřený zámečkem, takže je těžké ho zapojit opačně. Na BME280 můžeš využít libovolný z obou konektorů, ale pro lepší vedení kabelu je vhodnější ten levý.



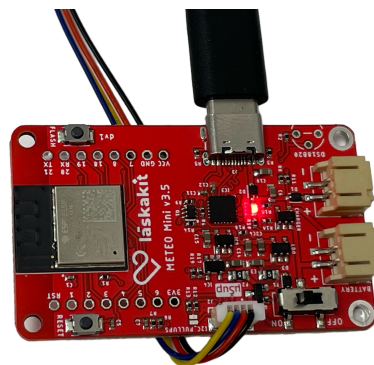
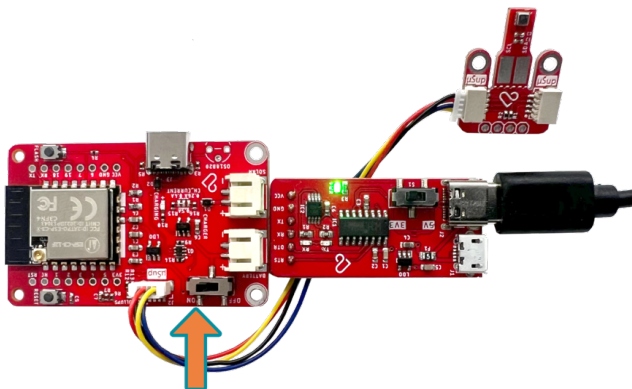
**2)** Dalším krokem bude oživení základní desky, která je standardně dodávána bez nahreného softwaru. Do desky tak budeme potřebovat připojit programátor LáskaKit.

**3) (Pouze pro verze desky do v3.5) Ujistí se, že je programátor přepnutý na 3.3V!** (případně VCC OUT přepněte na ON)

**4) (Pouze pro verze desky do v3.5)** Zapoj programátor do vývojové desky. RTS na RTS, +3V3 na VCC (DTR na DTR, TX na RX, RX na TX):



**5)** Po nastavení správného napětí na programátoru a jeho propojení s deskou nezapomeňte na vývojové desce Meteo mini dát přepínač do pozice **ON**, abys ji zapnul:



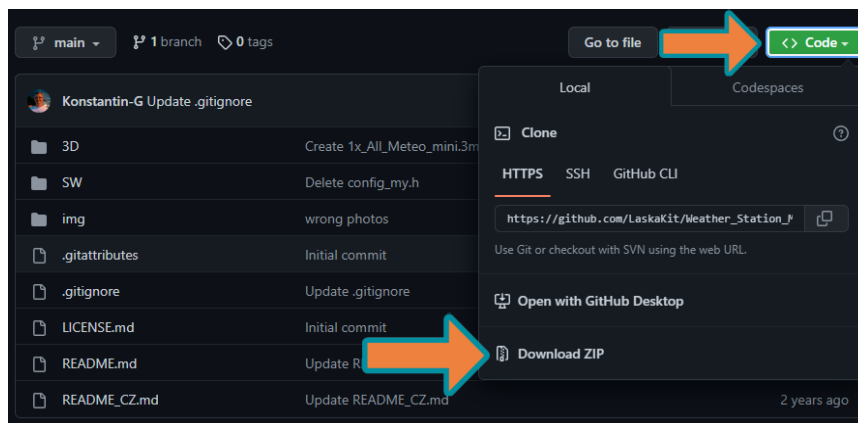
**6) Připoj USB kabelem s počítačem.** Pokud jej ještě nemáš zprovozněný, nainstaluj potřebné ovladače. Postupuj podle instrukcí pro konkrétní převodník. U nás [doporučovaného převodníku](#) a taky u desky Meteo Mini od v3.5 najdeš odkazy na ovladače i návod k instalaci. Správné napěťové úrovně se u něho zajistí přepnutím posuvného přepínače na desce do polohy 3V3. Případné další podrobnosti jsou na stránce naší desky zde: [LaskaKit Meteo Mini PCB antenna](#).

**7) Na stránce našeho repozitáře s kódy pro meteostanici si stáhni zdrojový soubor programu, otevři jej v Arduino IDE, uprav hodnotu domény kam měření zasílat a nahraj program do desky.** Jak na to si více rozepíšeme:

Nemáš-li nainstalované Arduino IDE, můžeš ho [stáhnout a nainstalovat z oficiálních stránek zde](#).

Náš repozitář s projektem najdeš na adrese: [https://github.com/LaskaKit/Weather\\_Station\\_Mini/](https://github.com/LaskaKit/Weather_Station_Mini/)

V adresáři “SW” jsou umístěné soubory se zdrojovými kódy. Pro jednodušší práci se soubory si můžeš stáhnout celý náš aktuální repozitář jako ZIP soubor a otevřít u sebe v počítači, abys měl vše po ruce:

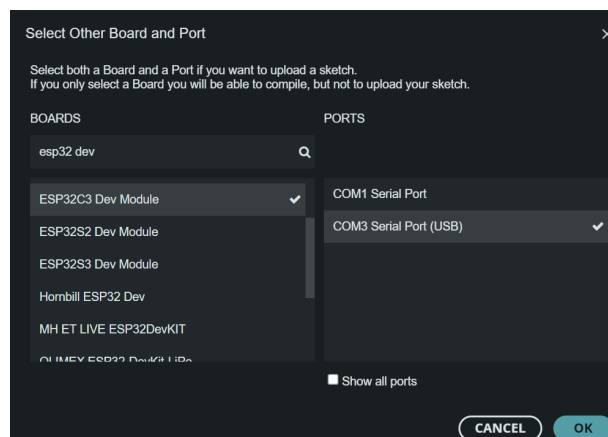


V našem návodu budeme pokračovat s příkladem pro službu [TMEP.cz](#) a k tomu stačí jediný soubor. Příklad si samozřejmě můžeš libovolně upravit pro jinou službu nebo vlastní server. [Ze stránky našeho repozitáře si stáhni](#) zdrojový soubor programu v adresáři “SW/TMEP” otevři jej v Arduino IDE.

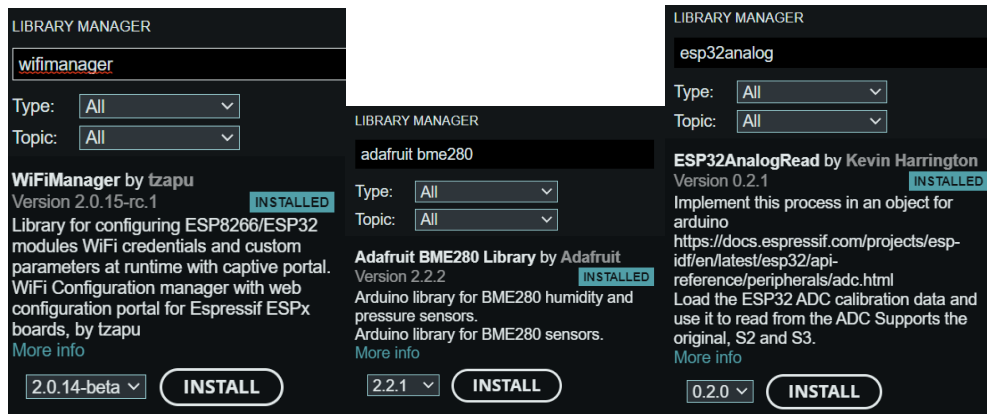
Pokud jsi ještě nikdy nepracoval s moduly ESP, v našem případě konkrétně ESP32, tak budeš muset doinstalovat podporu těchto desek. Jak na to [se můžeš dočíst třeba zde](#). Zjednodušeně: v menu pod “File” - “Preferences” budeš muset do “Additional boards manager URLs” vložit odkaz:

[https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package\\_esp32\\_index.json](https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package_esp32_index.json)

A potvrdit. Následně po doinstalování dalších desek (které proběhne bezprostředně po potvrzení) můžeš vybrat desku “ESP32-C3 Dev Module”. Zvol port, na který se ti nainstaloval programovací převodník (ve Windows to můžeš zjistit např. ze “Správce zařízení” podle, typicky ale v IDE uvidíš jen ten jeden).



**Další potřebnou věcí pro úspěšné nahrání softwaru do desky je instalace knihovny pro čidlo BME280, knihovny WifiManager (by tzapu) a knihovny ESP32AnalogRead.** V našem projektu pro BME280 používáme knihovnu od Adafruit - [https://github.com/adafruit/Adafruit\\_BME280\\_Library](https://github.com/adafruit/Adafruit_BME280_Library). Všechny knihovny nainstaluješ přes správce knihoven (LIBRARY MANAGER) s tím, že potvrdíš i nainstalování případných závislostí:



Ve zdrojovém kódu je potřeba nastavit doménu na TMEP.cz (nebo libovolnou jinou adresu), kam se budou data z meteostanice odesílat. Pokud nemáš účet na [TMEP.cz](https://www.tmep.cz), stačí si ho založit:

- Otevři <https://www.tmep.cz>, klikni vpravo nahoře na “Můj účet”.
- Pod “Registrace” vyplň svůj e-mail a heslo, odešli a následně se s údaji přihlaš.
- Klikni na “Přidat čidlo”, vyplň název a doménu, “Typ čidla” zvol “Teplota, vlhkost a tlak”, zkopíruj si hodnotu u “Doména pro zasílání hodnot” a čidlo ulož.
- Vyplň zkopírovanou “Doménu pro zasílání hodnot” do config.h.

Nyní, když znáš doménu, na kterou budeš zasílat měření, uprav zdrojový kód programu a vepiš požadovanou adresu do řádku s definicí `serverName` mezi uvozovky:

```
String serverName = "DOMENA.tmep.cz";
```

Doména pro zasílání hodnot:

A konečně dej program flashnout do vývojové desky. Po úspěšném nahrání programu můžeš desku odpojit od počítače a odpojit z ní i programovací převodník:

```
Output
.....
Writing at 0x000cac68... (73 %)
Writing at 0x000d0865... (76 %)
Writing at 0x000d69e0... (78 %)
Writing at 0x000dcd09... (81 %)
Writing at 0x000e314c... (84 %)
Writing at 0x000e959e... (86 %)
Writing at 0x000efa84... (89 %)
Writing at 0x000f59ab... (92 %)
Writing at 0x000fba8f... (94 %)
Writing at 0x001036f1... (97 %)
Writing at 0x00109ea1... (100 %)
Wrote 1034128 bytes (612649 compressed) at 0x00010000 in 17.8 seconds (effective 465.9 kbit/s)...
Hash of data verified.

Leaving...
Hard resetting via RTS pin...
```



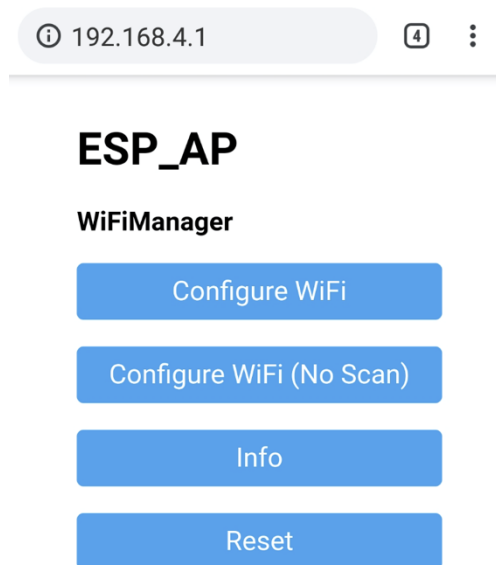
## 8) Nastavení připojení meteostanice na Wi-Fi

Zapoj do desky napájení – buď přes převodník, konektor USB-C nebo zapoj nabitou baterii. V tento moment by ses měl být schopný připojit (např. z mobilního telefonu) na Wi-Fi síť:

**AP: LaskaKitMeteo**  
**Heslo: meteostation**

**Toto je síť, kterou deska vysílá, pokud není nakonfigurovaná síť kam se má meteostanice připojit nebo pokud tato síť není v dosahu.**

Po připojení na AP “LaskaKitMeteo” se buď automaticky otevře stránka s nastavením, nebo v prohlížeči internetu načti adresu “<http://192.168.4.1>” a dostaneš se na rozcestník podobný tomuto:

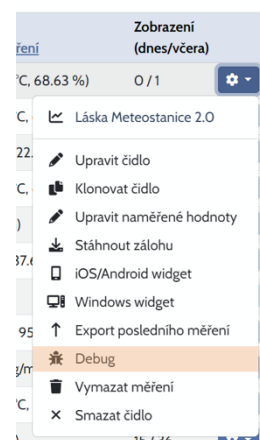


Dej konfigurovat Wi-Fi a zvol jednu z dostupných sítí nebo vyplň ručně SSID a následně heslo pro připojení na zamýšlený přístupový bod. Hodnoty následně ulož. Je-li AP v dosahu, pak by okamžitě mělo přijít měření na doménu, kterou jsi si na TMEP.cz zvolil. Pokud chceš už nyní připojit stanici na Wi-Fi a máš variantu s externí anténou, tak je potřeba ji mít připojenou - rozdíl v signálu je propastný a bez ní nemusíš zamýšlenou síť naskenovat a být se do ní schopný připojit.

Pokud měření na TMEPu nevidíš, pak se můžeš podívat v jeho administraci na [debug příchozích hodnot](#) u konkrétního čidla. Tam zjistíš zda něco a z jaké IP adresy na server chodí.

Po finálním umístění meteostanice můžeš na službě nechat vymazat dosavadní uložená měření, abys měl čistou historii bez hodnot, které tam nepatří.

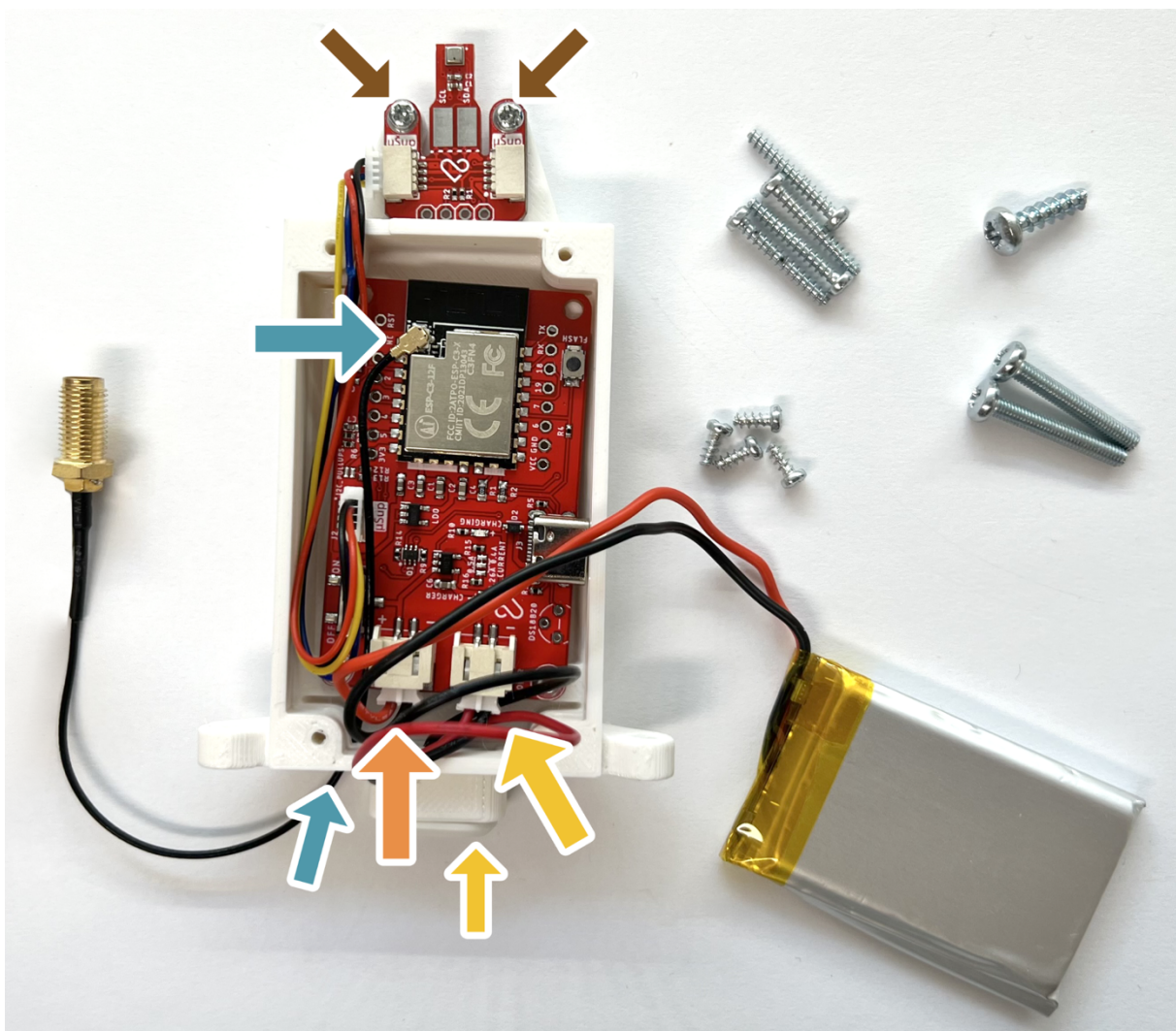
**Tím je příprava hotová a můžeš se pustit do finálního zkompletování zahrnující radiační štít, držák, externí anténu a solární panel.**



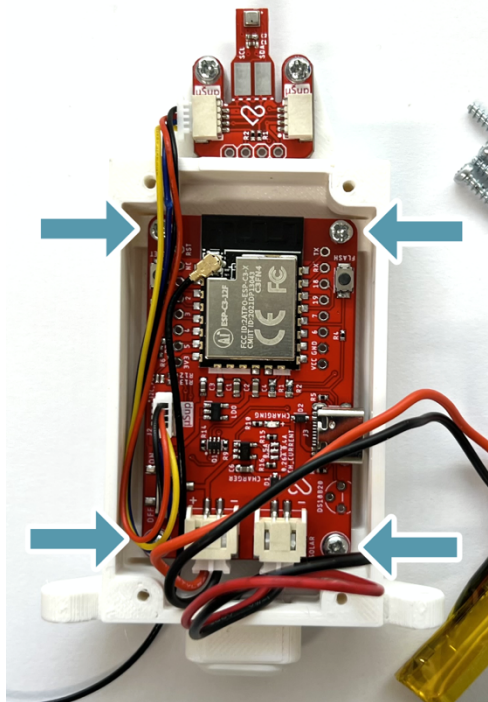
## Sestavení krabičky s elektronikou

Můžeme se pustit do sestavení krabičky! Předtím, než budeš moct vývojovou desku přišroubovat dovnitř, je potřeba zařídit hned několik věcí, které je potřeba udělat postupně:

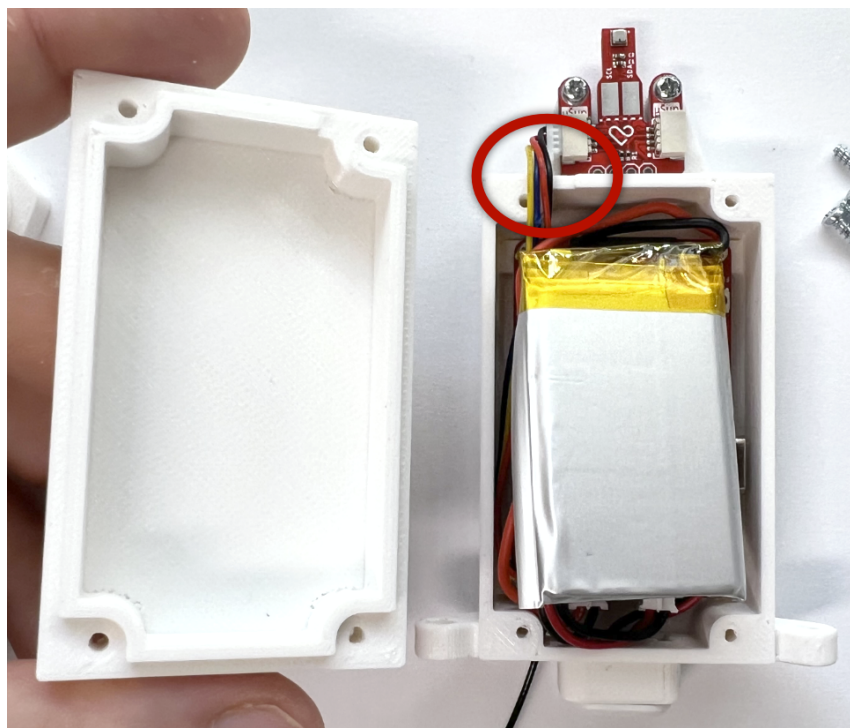
- 1) Připoj k desce baterii do konektoru označeného BATTERY – na fotce je to ten vlevo.
- 2) Zacvakni do spodní části konektor USB-C tak, aby kabel z něj procházel dovnitř do krabičky a zapoj ho do desky do konektoru označeného SOLAR – na fotce vpravo.
- 3) Nyní můžeš vložit desku do krabičky opatrně tak, abys kabely z konektoru a baterie vměstnal pohodlně dovnitř.
- 4) Máš-li externí anténu, protáhni její IPEX konektor dovnitř spodním otvorem v krabičce a zapoj jej do konektoru na vývojové desce.
- 5) Čidlo BME280 už máš připojené do desky a můžeš ho přišroubovat do krabičky dvěma šroubky M2.2x5 (ty nejkratší).



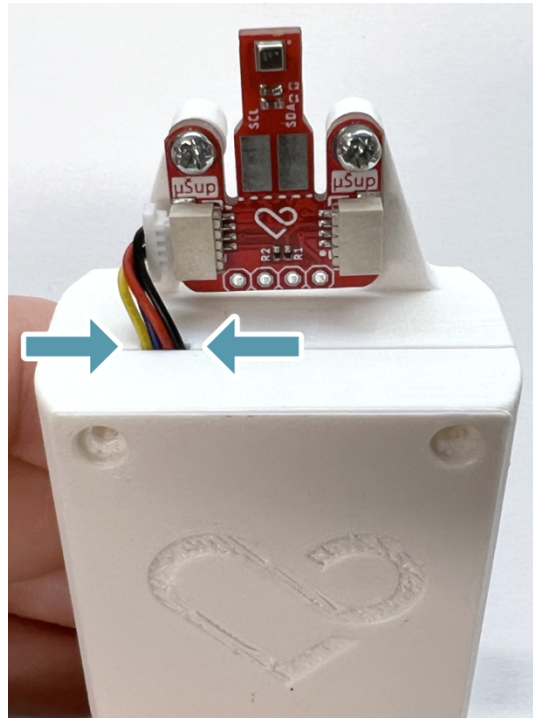
Příšroubujte vývojovou desku do krabičky čtyřmi šroubky M2.2x5.



Příprav se na uzavření krabičky – opatrně dovnitř nad vývojovou desku umístí kabely a baterku, aby nic nevyčuhovalo ven. Při zaklopení, na které dojde v dalším kroku, **musí být kabely vedoucí k čidlu v drážce pro ně určené (na fotce jsou mimo a je na ni označena právě ona drážka, kam musí přijít)**, jinak je skřípněš a můžeš nevratně poškodit! Ale neboj, našich kabelů  $\mu$ Šup máme kdyžtak skladem dost, kdyby došlo na nejhorší :)



Při zaklopení krabičky vrchním tištěným dílem zkontroluj, že žádný z kabelů není mimo a neskřípneš ho. Obzvláště opatrný buď u kabelu vedoucího k čidlu - patří do připravené drážky, kam se pohodlně vejde:



Zašroubuj víčko čtyřmi šrouby M2.2x16.



## Způsob uchycení solárního panelu

Rozhodni se, jestli chceš solární panel umístit na radiační štít, nebo ho chceš přidělat jinam (odděleně, např. na zed'). Varianta odděleně je lepší v tom, že můžeš radiační štít jednoduše schovat do stínu na místo, kde bude měření hodnot méně ovlivněné slunečním zářením a třeba i sálavým teplem. V tom případě nemusíš nijak upravovat radiační štít a využiješ držák do zdi, který přišel spolu se solárním panelem.

V případě, že budeš chtít umístit solární panel na radiační štít, bude potřeba do něj vyvrtat díru 3.2mm pro šroub M3.5x12 podobně, jako je na fotce znázorněné na levém radiačním štítu:



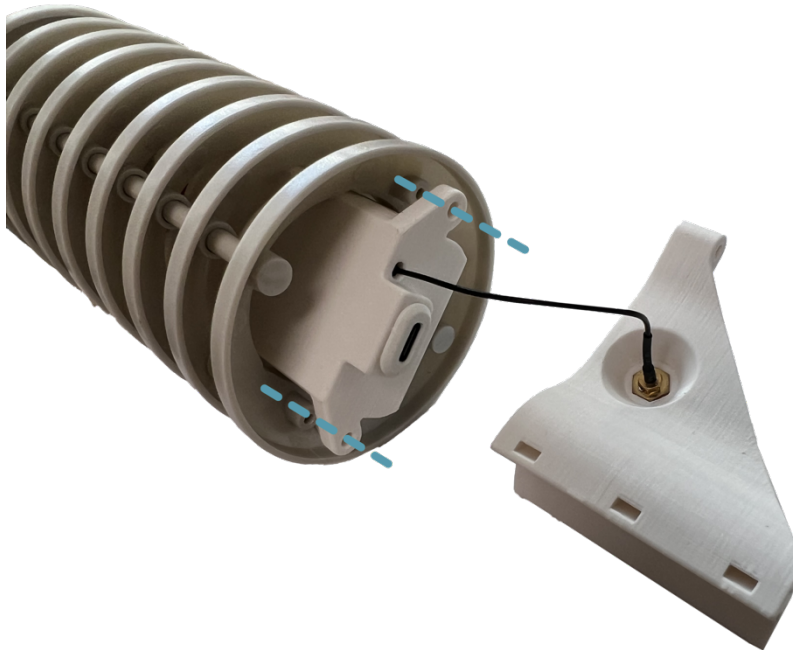
Pro jednoduché určení středu je mezi 3D tištěnými díly šablona:



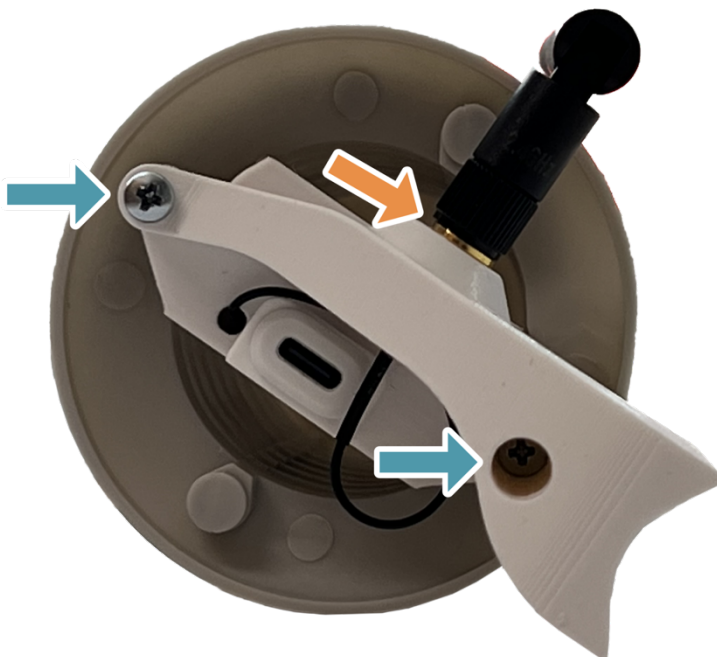
Díru je jednodušší vyvrtat nyní, před spojením radiačního štítu s deskou a držákem, které provedeme v dalším kroku.

## Sestavení štítu, krabičky s deskou a držáku

Zasuň krabičku s elektronikou do radiačního štítu podle obrázku. Na ni přijde 3D tištěný držák, do kterého můžeš rovnou umístit případný konektor k Wi-Fi anténě.



Zarovnej na sebe otvory radiačního štítu, krabičky s elektronikou a držáku. Následně je spoj dvěma šrouby M3x20. Dle obrázku přišroubuj na konektor s podložkou Wi-Fi anténu (máš-li tuto variantu meteostanice).



Dáváš dohromady variantu, kdy bude solární panel umístěný mimo radiační štít? **Gratulujeme**, sestavení máš hotové!

Meteostanici přichytíš třemi vázacími pásky k montážní konzoli. Kam ji umístíš? Mrkni na konci na Užitečné tipy!

Držák solárního panelu přidělej dodanými hmoždinkami na vhodné místo. Nakonec propojíš solární panel přes USB-C konektor do desky s elektronikou a můžeš se začít těšit z naměřených hodnot.

Budeš solární panel umísťovat na radiační štít? V tom případě pokračuj v návodu dál.



## Přidělení solárního panelu na radiční štít

Pokud jsi se rozhodl pro tuto variantu a máš vyvrtanou díru dle šablony (viz návod o dvě strany zpět), tak nyní přiděláme solární panel na radiční štít.

Ze solárního panelu odšroubuj originální držák do zdi, abys ho měl odstrojený jako na následujícím obrázku a připrav si následující tři 3D tištěné díly:

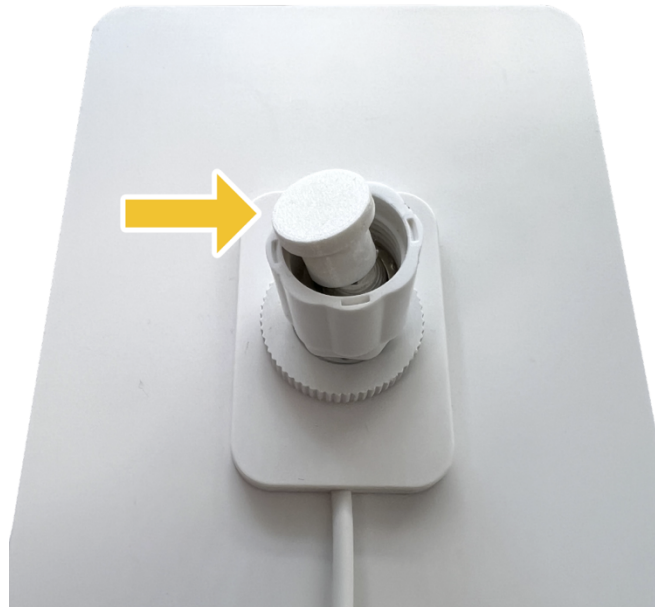


Na otvor v radičním štítu vlož 3D tištěnou podložku a na ni protikus se závitem. Oboje přišroubuj do radičního štítu šroubem M3.5x12.

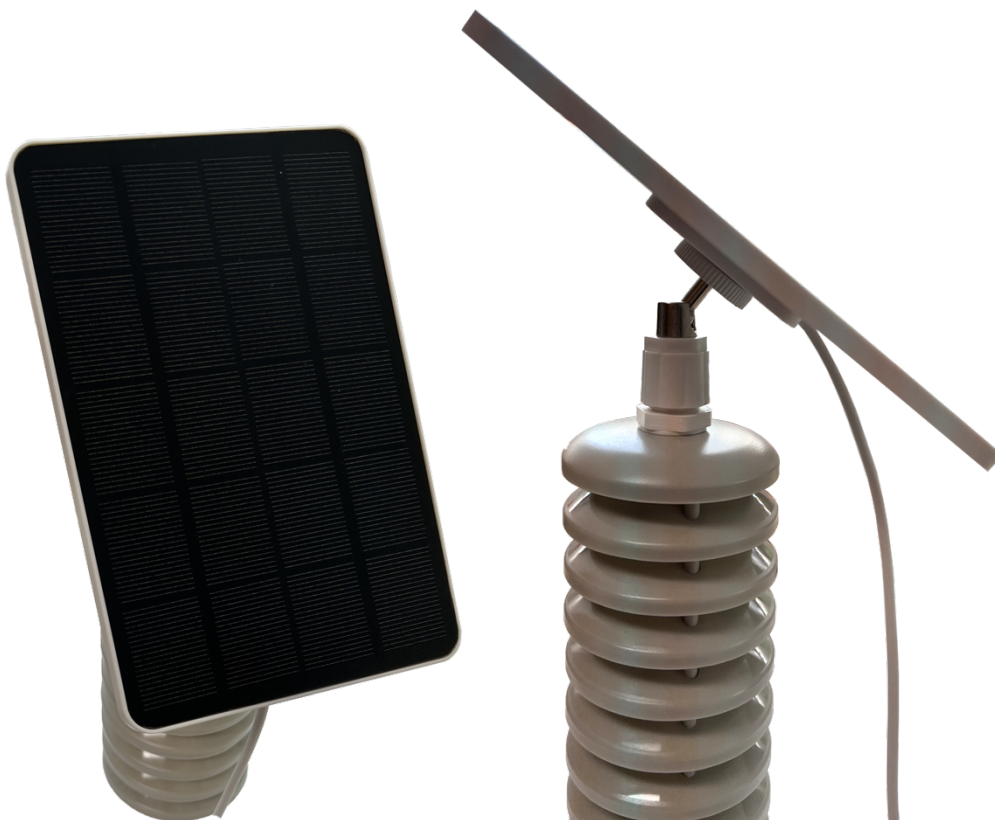




Do otvoru v solárním panelu po originálním držáku do zdi vlož poslední 3D tištěný díl jako na obrázku:



Nyní můžeš solární panel našroubovat na protikus, který jsi v předchozím kroku přišrouboval na solární panel. **Gratulujeme**, sestavení máš hotové!



## Užitečné tipy

- Pokud máš možnost, umísti meteostanici ve výšce 1.2 - 2m nad například travnatou plochu daleko od domu a do stínu. Tím si zajistiš nejpřesnější měření.
- Při umístění meteostanice se vyhni místům, kde by mohlo vznikat sálavé teplo – fasáda, asfalt.
- Díky solárnímu panelu je akumulátor meteostanice v případě potřeby dobíjen, a tak by měla být meteostanice umístěna a solární panel natočen tak, aby na solární panel dopadalo co nejvíce světla a zároveň aby solární panel vrhal stín na kryt s elektronikou (v případě, že je umístěn na radičním štítu) aby nedocházelo k velkému ohřevu krytu slunečním svitem. Lepší je proto varianta, kdy solární panel není umístěn na radičním štítu, ale samostatně mimo.

## Tisknutelné díly

Potřebný soubor pro tisk všech dílů najdeš v našem repozitáři zde:  
[https://github.com/LaskaKit/Weather\\_Station\\_Mini/tree/main/3D](https://github.com/LaskaKit/Weather_Station_Mini/tree/main/3D).

Díly se tisknou v pozici, v jaké jsou uloženy.

### Doporučené nastavení tisku

- **Materiál:** PETG
- **Barva:** Bílá (pro co nejvyšší odrazivost případného slunečního záření)
- **Výplň:** 20% GRID
- **Výška vrstvy:** 0,2 mm (pro hladší vzhled možno použít 0,15 nebo variabilní výšku vrstvy)

