

6.3.4 4. foglalkozás – Hőmérsékleti adatok

A tanóra témája	Mérések, mértékegységek, mérőeszközök – Hőmérséklet mérése
Szemléltető eszköz	Valós időben hőmérsékletet mérő és naplózó modell készítése
Felhasznált eszközök a modell elkészítéséhez	• micro:bit V2 • micro:bit Sensor Shield V2 • lineáris hőmérő szenzor • 3 csatlakozóvezeték • külső áramforrás, csomaghoz tartozó elemes vagy power bank
Programozáshoz köthető ismeretek	• adattípus • eseményvezérlés • adatkiírás

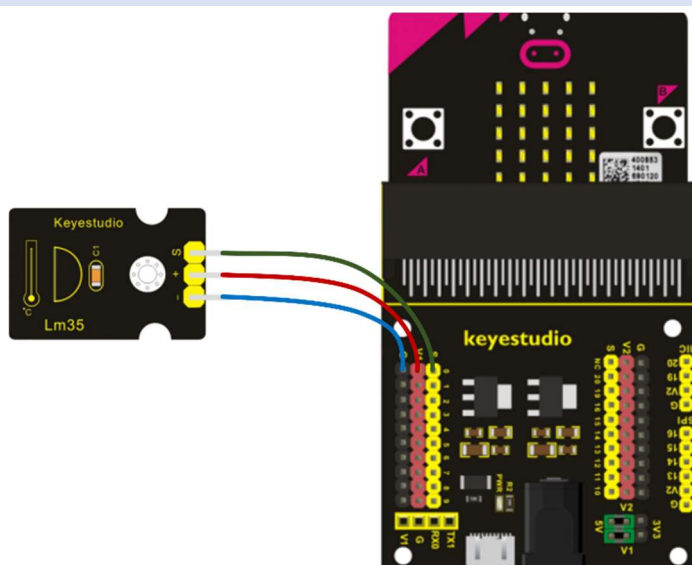
14. táblázat A hőmérsékletet mérő eszközhöz kapcsolódó foglalkozás áttekintése

A foglalkozásról röviden

A foglalkozás során a diákok egy olyan hőmérő eszközt készítenek el, amely két micro:bitből áll. Az egyik méri a kinti hőmérsékletet, míg a másik egy számítógéphez csatlakoztatva, feldolgozza és egy Excel munkalapra naplózza a mérési eredményeket valós időben. A cél, hogy gyakorlati példát lássanak a mérési folyamatok és a kapott adatok feldolgozására.

A foglalkozás tökéletes arra, hogy bemutassa azt, hogy milyen fontos szerepe van az informatikának a természettudományokban és miként lesz a mérésből egy vizuálisan értelmezhető adatsor.

A programozáson felül itt az Excel munkafüzetet is be kell állítanunk a működéshez. A szükséges információk ehhez a program elkészítése rész után találhatók.

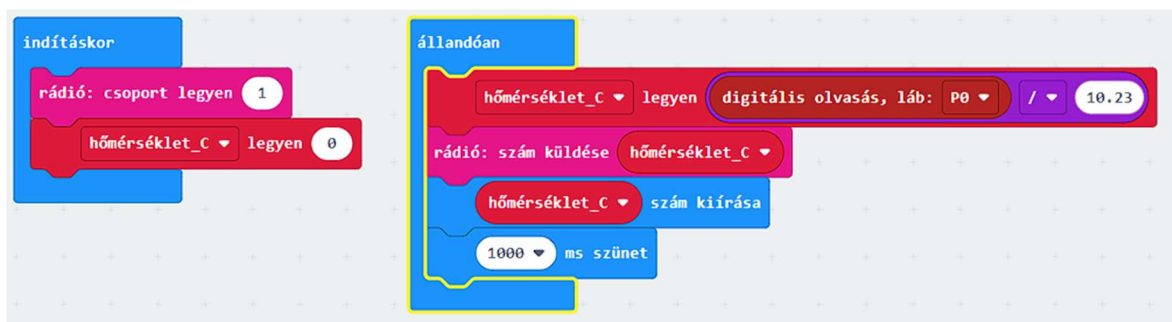


31. ábra A lineáris hőmérsékletmérő szenzor csatlakoztatása a Shieldhez

A program elkészítése

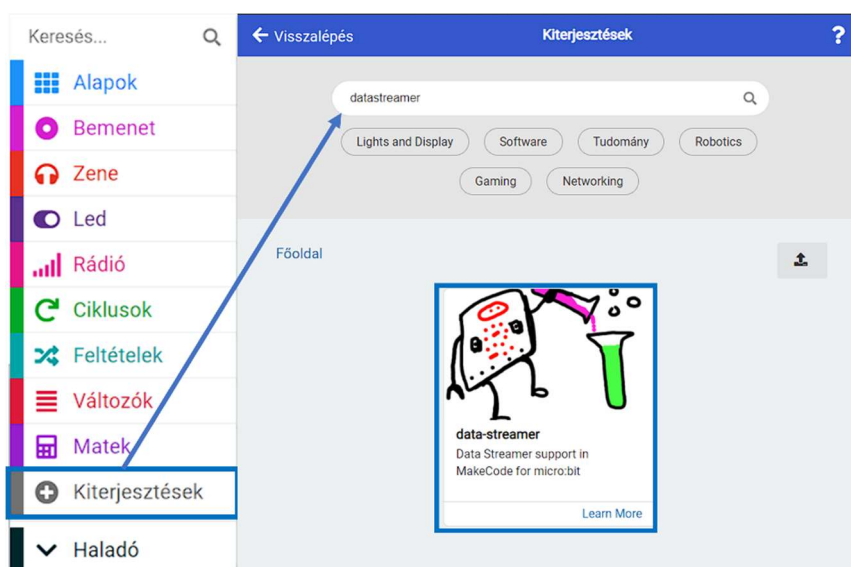
Ezen foglalkozáshoz készített program kódja könnyen elkészíthető. Az első lépés az adó készülék elkészítése, amely a Shieldhez kapcsolódva méri és küldi a hőmérsékleti adatokat (32. ábra). A lineáris hőmérőszenzorunk 0°C és 100°C közötti tartományban működik. A szenzor analóg mivoltából adódóan a bemeneti érték 0 és 1023 között alakulhat. Annak érdekében, hogy Celsius fokban kapjuk meg a mérési eredményünket, a bemeneti értéket el kell majd osztanunk 10,23-mal.

A folyamat követhetősége miatt hozzunk létre egy **hőmérséklet_C** változót. Az adó készülék esetében, az **indításkor** blokkban a **rádió: csoport legyen ()** paranccsal határozzuk meg a használni kívánt csoportot. Az **állandóan** blokkban a **hőmérséklet értékét állítsuk be** a mérési értékünk és a 10,23 hányadosára, majd a **rádió: szám küldése hőmérséklet_C** paranccsal küldjük el a jelet a másik eszköznek. Érdekes valamiféle visszajelzést is beállítani az eszközünkön, hogy lássuk működik, ezért a példában a micro:bit kijelzőjére is kiírjuk a hőmérsékletet. Az **állandóan** blokk végén pedig állítsuk be, hogy milyen időközönként történjen a mérés, amit egy **szünet** paranccsal tudunk befolyásolni.



32. ábra A hőmérséklet mérését megvalósító eszköz programkódja

A következő lépés a vevő kódjának elkészítése. Mivel ezt az eszközt csatlakoztatni szeretnénk az Excelhez, hogy valós időben naplózza az adatainkat, szükségünk lesz egy kiterjesztésre. Ehhez kattintsunk a **Kiterjesztések** pontra és keressük meg a **DataStreamer** kiterjesztést (33. ábra). Ugyan a micro:bit is képes az adatok naplózására és grafikai megjelenítésére, de ezen felül semmiféle műveletet nem lehet az adatokkal végezni. Lehetőség van a csv fájlba mentésre, ami után az adatok feldolgozhatók például az Excel segítségével, ezért úgy gondoljuk, hogy érdekesebb feladat a diákok számára, ha egyből az Excelbe írjuk a fájlokat, valamint ezáltal korai betekintést kaphatnak, hogy mire is használható egy táblázatkezelő szoftver.

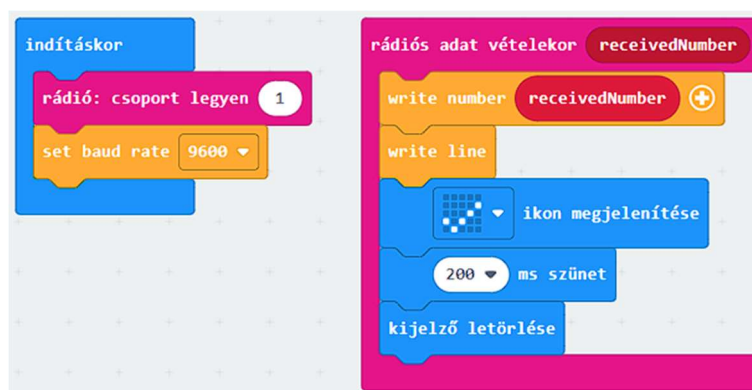


33. ábra A DataStreamer kiterjesztés hozzáadása

Ha ezzel megvagyunk, el is kezdhetjük a vevő egység programkódjának elkészítését (34. ábra). Első lépésként az **indításkor** blokkban itt is szükséges a **rádió csoport beállítása**, majd a **DataStreamer** blokkcsoportból, a **set baud rate 9600**³⁰ paranccsal állítsuk be az eszköz és a számítógép közti kommunikáció sebességét. Ezen kívül szükségünk lesz egy

³⁰ Ez a sebesség széleskörben támogatott a különböző eszközök körében, mint alapértelmezett érték és bőven elegendő az egyszerű adatok kiírásához.

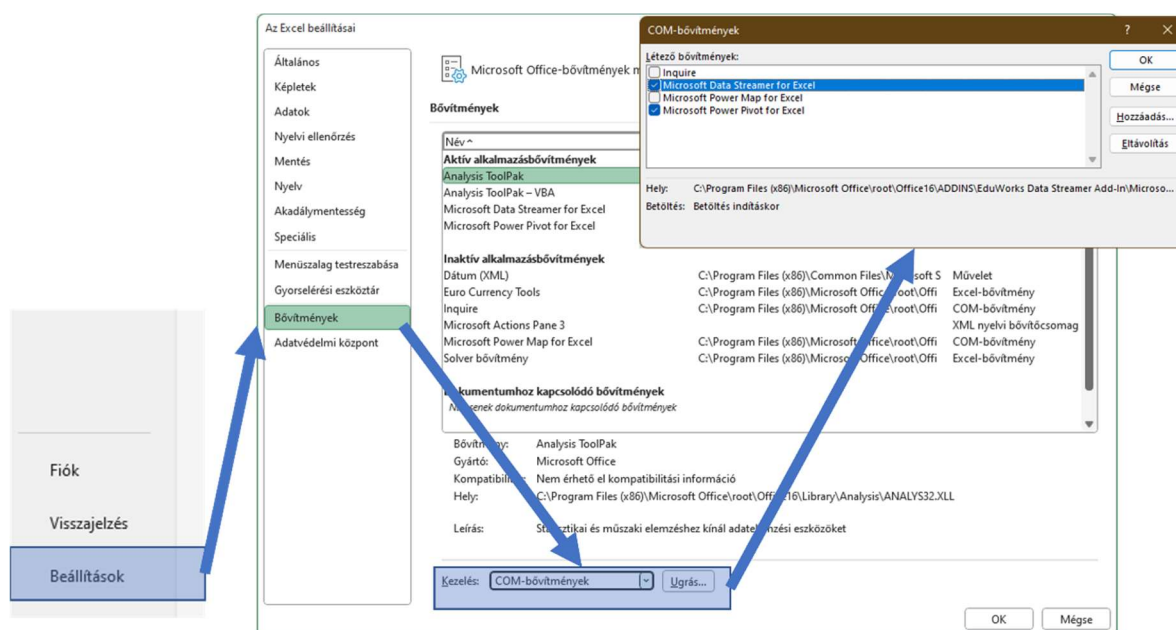
rádiós adat vételekor receivedNumber blokkra. Fontos, hogy azt a blokkot válasszuk amelyik számokat fogad, hiszen számokat küldünk a másik eszközünkkel is. Ezután a kapott számot, a **write number receivedNumber** blokkal tudjuk elküldeni. Az adatok elküldése után szükséges egy **write line** parancs beillesztése, amellyel jelezzük a küldött adatsomagunk végét. Enélkül az adatok küldése nem fog megvalósulni. Szintén egy visszajelzésképpen, hogy a programunk működik villantsunk fel egy pipát a kijelzőn.



34. ábra A hőmérsékleti adatokat feldolgozó eszköz programkódja

Az Excel munkalap inicializálás

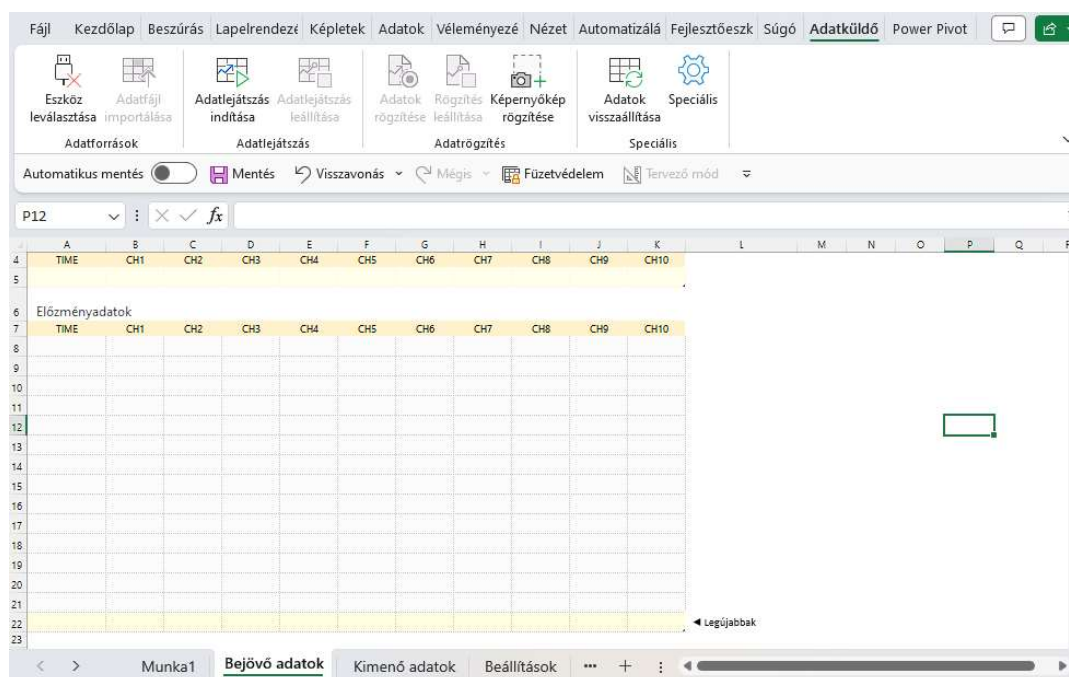
Az adatok fogadásához és megjelenítéséhez szükséges a *MS Data Streamer* bővítmény csomag bekapcsolása az Excelben is. Ezt a Fájl menü, beállítások, bővítmények fülön tehetjük meg (35. ábra). A bővítmény csak asztali alkalmazás esetében működik és a szoftver megnyitását rendszergazdaként végezzük el.



35. ábra A Microsoft Data Streamer for Excel bővítmény csomag hozzáadása az Excelhez

A hozzáadás után az *Adatküldő* fülre kattintva tudjuk elérni a bővítményhez kapcsolódó funkciókat (36. ábra). Itt az eszköz csatlakoztatása gombra kattintva, majd a

csatlakoztatott eszközt kiválasztva, fognak betöltődni az előre létrehozott munkalapok, amelyek az adatok beolvasását kezelik. Esetünkben a beolvasott adatok száma csupán egy, így, ha elindítjuk az adatok feldolgozását az Adatok lejátszása gombbal, akkor a CH1 oszlopban fogjuk tudni nyomon követni a beolvasott adatainkat.



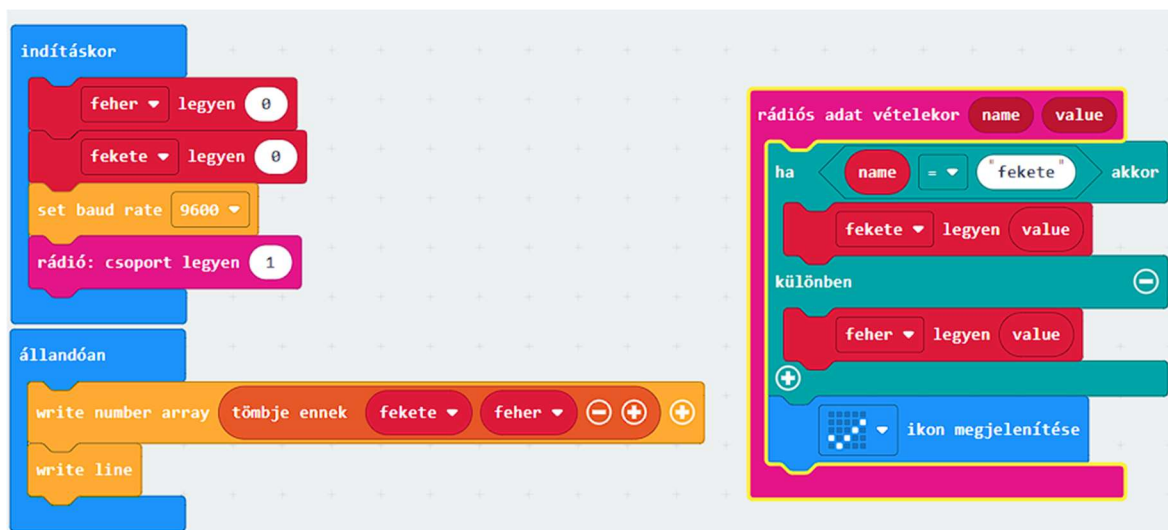
36. ábra Data Streamer bővítmény felülete az Excelben

A beállítások munkalapon pedig beállíthatjuk, hogy milyen időközönként jöjjenek az adatok, hány sor előzményadatot tároljunk el, mennyi különböző adat érkezzon és a megjelenítés irányát, hogy alul, vagy felül legyen a legfrissebb adatunk a beérkezett adatok listájában. A naplózott adatokat kijelölve és egy diagramot létrehozva máris elkészültünk a valós időben mérő és vizuálisan adatokat megjelenítő modellünkkel.

Továbbfejlesztési lehetőségek

Ezen bővítmény segítségével megjeleníthetünk akár több adatot is. Kibővíthetjük az adó állomásunkat több szenzorral, amelyeknek mérési adatait szintén továbbítani tudjuk.

A kibővítéshez azonban szükségünk van pár módosítás véghezvitelére. A több adat küldéséhez már nem lesz elegendő, ha csak az adatot magát küldjük. Itt már a **rádió: érték küldése „name” = (value)** blokkra lesz szükségünk, mivel azonosítani is kell az adatainkat. A vevőkészülék átalakítása is szükséges és a különböző adatok fogadását a **rádiós adat vételekor name value** paranccsal tudjuk kezelni, de szükséges különböző **feltételekkel** az adatok szétválogatása is. A **DataStremer** általi kiírásnál pedig lehetőségünk van az adataink tömbként küldésére, így egy alkalommal több adat is küldhető a **write number array tömbje ennek () () ()** blokkal (37. ábra).



37. ábra Egy kiterjesztett vevőkészülék programkódja, amely a fekete és fehér felületek hőmérsékleti adatait kapja meg és küldi tovább a számítógépre. Célja az eltérő albedó értékek által fellépő hőmérsékletkülönbség szemléltetése.

A foglalkozás egyéb megvalósításának lehetőségei

A beépített hőmérő miatt a micro:bitet gyakran használják a hőmérséklet mérésére különböző formákban. Havassy például egy több mérést tartalmazó, tevékenykedtető földrajz-órát valósított meg. Ebben a projektben a gyerekek különböző helyeken méréseket végezhetnek, majd közösen, tanári vezetéssel vonják le a következtetéseket és beszélnek meg a tapasztalatokat. (HAVASSY 2018)

A hőmérés egy látványos megvalósítását Abony-Tóth is feldolgozta. Esetében a hőmérés összekötésre került a hangok lejátszásával és egy olyan implementációt mutat be, amely egy teljesen akadálymentes verziót reprezentál és hangjelzésekkel informálja a felhasználót az adott hőmérsékletről. (ABONYI-TÓTH 2018)

A fenti példáknál azonban tartsuk szem előtt azt, hogy az eszköz processzorának melege-
dése hatással van a beépített szenzorra, ezért ne pontos mérési eredményeket várjunk és
ezeknél a példáknál nem is ez a fő cél. Az első esetben a földrajzi tananyag átadása, míg
a másodikban a programozás és az eszköz funkcióinak megismerése kapja a hangsúlyt.