

## Projektterv – Arduino alapú talajnedvességmérő rendszer

A mezőgazdaságnak számos kihívással kell szembenéznie a rendelkezésre álló erőforrások környezeti szempontból fenntarthatóbb módon történő felhasználása terén. Ezek közül az egyik legjelentősebb a fenntartható vízgazdálkodás kialakítása. A modern tárgyak internetének (IoT) technikái valós idejű adatgyűjtéssel és vizualizációval fontos szerepet játszhatnak a talajban könnyen elérhető nedvesség nyomon követésében. A megfelelő térbeli felbontású adatgyűjtéshez kedvező megoldás lehet egy alacsony költségű Arduino-alapú automatizált rendszer kapacitív talajnedvesség-érzékelőkkel. A talajnedvesség-érzékelők érzékelő- és talajspecifikus kalibrálása szükséges lehet a mérési eredmények megfelelő reprodukálhatóságához valamint szabadföldi mérések esetén szintén szükséges a talajhőmérséklet mérése is, mivel az alkalmazott szenzorok által szolgáltatott jel a víz relatív dielektromos állandójának hőmérsékletfüggése miatt változik a hőmérséklettel.

A tervezett rendszer alapja egy Arduino Mega 2560 klón (Techfun.sk catalog number: ARD485) és egy kapacitív talajnedvesség érzékelő. A talajnedvesség-szenzor által szolgáltatott analóg jel hőmérsékletfüggése miatt a rendszer tartalmaz egy talajhőmérséklet szenzort is.

A talajnedvesség szenzor által szolgáltatott nyersadatok és megfelelő kalibrációs függvényekkel történő kiértékelés után a talajnedvesség adatok aktív internet-kapcsolat mellett <https://thingspeak.com/> oldalon kerülnek feltöltésre illetve egy SD kártyán kerülnek elmentésre. A <https://thingspeak.com/> oldalon az adatok a feltöltési idő szerint vizuálisan megjeleníthetők illetve megoldható a feltöltött adatok automatikus elemzése, felhasználói értesítések küldése emailen keresztül és az adatok exportálása. Az SD kártyán tárolt adatok alapján lehetséges az internetkapcsolat nélküli mérési adatok utólagos offline lementése és értékelése. Az SD kártyán történő adattároláshoz a valós idő meghatározása egy virtuális valós idejű óra segítségével történik, amely rendszeres időközönként szinkronizálásra kerül egy megfelelő NTP szerverrel. Az adatgyűjtés felhasználói igény szerint egy nyomógommbal indítható és leállítható. A rendszer működési állapotát 3 LED jelzi. Az internetkapcsolat biztosítása egy ESP-01S wifi modullal történik (Techfun.sk catalog number: DAT8012).

Felhasználandó elemek:

- Arduino Mega 2560 klón
- Breadboard prototípus készítéshez
- Mikrokapcsoló mérés indításához/leállításához
- LED égők állapotjelzéshez
- Talajnedvesség érzékelő: Capacitive Soil Moisture Sensor v.2.0
- Hőmérséklet érzékelő: DS18B20
- SD/MICROSD kártyaolvasó
- WiFi modul: ESP-01S
- Logikai jel átalakító 5V/3.3 V
- Jumper kábelek, ellenállások

Megvalósítandó funkciók:

- Arduino oldali funkciók
  - bekapcsolt állapot jelzése LED-del
  - mérés indítása és leállítása nyomógommbal

- mérés állapotának jelzése LED-del
- kapcsolódás WiFi hálózathoz
- valós idejű óra
- talajnedvesség szenzor kiolvasása
- talajhőmérséklet szenzor kiolvasása
- talajnedvesség érték meghatározása
- adatrekord összeállítása SD kártyán rögzítéshez
- adatok írása SD kártyára
- adatok feltöltése thingspeak.com-ra
- ThingSpeak.com oldali funkciók
  - adatvizualizáció
  - adat exportálás
  - adatok elemzése, emailes figyelmeztetés beállítása