



IRIM - Institut za razvoj  
i inovativnost mladih

Generacija  
**NOW**



GIMNAZIJA 1891 VUKOVAR

# IoT 4 SDGs

Tehnički opis rada

SCIENTIA NOBILITAT

Vukovar, svibanj 2022.

## SADRŽAJ

<b>1. PROJEKTI TIM.....</b>	<b>3</b>
Učenici.....	3
Mentori .....	3
Informacije o školi.....	3
<b>2. POSTOJEĆE STANJE.....</b>	<b>4</b>
<b>3. UVOD.....</b>	<b>4</b>
<b>4. OSMIŠLJAVANJE IDEJE I KAKO SMO SE ODLUČILI ZA OVU TEMU....</b>	<b>4-5</b>
<b>5. MATERIJAL KORIŠTEN ZA IZRADU .....</b>	<b>5</b>
Pametno hrvatsko gospodarstvo (farma/senzori).....	5
Dual Solar Sun tracker .....	5
<b>6. PREDMET ZAVRŠNOG RADA .....</b>	<b>6</b>
<b>7. KORACI U IZRADI PROJEKTA .....</b>	<b>7</b>
Prvi korak.....	7-13
Drugi korak.....	14
Treći korak.....	15-16
<b>8. SHEMA SPAJANJA.....</b>	<b>16</b>
Pametno hrvatsko gospodarstvo (farma/senzori).....	16
Dual Solar Sun tracker.....	17
<b>9. ZBRINJAVANJE OTPADA NAKON IZRADJE MODELA .....</b>	<b>17</b>
<b>10. ODRŽAVANJE .....</b>	<b>17</b>

SCIENTIA NOBILITAT

# 1. Projektni tim

Učenici:

Hrvoje Sovar

Fran Hutinec

Lara Šijanović

Katarina Jovakarić (učenica je maturantica i poslije neće biti dio ekipe)

Blanka Bučko



Mentori:

Sanja Pavlović Šijanović

Davor Šijanović



Gimnazija Vukovar

Šamac 2

32000 Vukovar

<http://gimnazija-vukovar.skole.hr/>

SCIENTIA NOBILITAT

## 2. Postojeće stanje

4 Arduino kompleta dobivenih u projektu, 4 kompleta DF Robot senzora, 700,00 kn financijske potpore iz projekta, Alcatel WiFi mobilni bežični ruter te dodatna oprema koja je isporučena u prosincu 2020.

Edukacija, 2 radionice i mentoriranje od strane eksperata u području IKT – a i programiranja Instituta za razvoj i Inovativnost mladih.

**Susreti projektnog tima i podjela zadataka za realizaciju završnog rada: „IoT 4 SDGs“ u 2021. / 2022. školskoj godini potpuno su realizirani, kao i konačni izgled i funkcionalnost modela.**

## 3. Uvod

Iako obilježena socijalnom distancom, 2021. godina donijela je brojne novosti vezane uz digitalnu tehnologiju te je proglašena godinom bežičnog upravljanja i povezivanja. Kombinacija izravnih i virtualnih susreta i aktivnosti kroz igru, učenje i stvaranje, rezultirala je izradom i prikazom modernog poljoprivrednog gospodarstva 21. stoljeća. Uradci su temeljeni na bežičnom prijenosu signala u realnom vremenu te prikazivanjem rezultata očitavanja senzora na web platformi Thingspeak. U projektu smo koristili opremu dobivenu u donacijskom natječaju „Generacija NOW“ te financijska sredstva iz projekta.

## 4. Osmišljavanje ideje i kako smo se odlučili za ovu temu

Naš projekt IoT 4 SDGs podrška je svakom poljoprivredniku, OPG-u ili poljoprivrednoj industriji u vidu praćenja, automatizacije i analize podataka pomoću IoT-a s ciljem upravljanja poljoprivrednim površinama uz uštedu vremena, novca, resursa poput vode i struje kao i očuvanja ekosustava. Stoga možemo reći da naše rješenje pametne poljoprivrede temeljene na IoT-u nudi mogućnost poboljšanja cijelog poljoprivrednog sustava praćenjem polja u stvarnom vremenu. U našem projektu pametne poljoprivrede temeljenom na IoT-u izgrađen je sustav za praćenje polja usjeva uz pomoć senzora za svjetlo, temperaturu, vlažnost tla i vlažnost zraka pri čemu poljoprivrednici mogu pratiti uvjete na terenu s bilo kojeg mjesta. Ovi senzori pružaju podatke koji pomažu poljoprivrednicima u praćenju i optimiziranju usjeva prilagođavajući se promjenama u uvjetima okoliša. Poticanje djece od najmlađih dana na ciljane aktivnosti ima velik utjecaj na daljnji razvoj njihovih vještina i interesa. Upravo tako, sastavljanje, programiranje i pronalaženje rješenja za povećanje učinkovitosti u sustavima svakodnevnog

života suočenih s novim izazovima postaje prediktor razvoja specijalnih sposobnosti važnih za razumijevanje matematičkih i inženjerskih koncepata koji u kombinaciji s Arduino tehnologijom čine dobitnu kombinaciju.

Cilj je potaknuti učenike na rad sa Arduino tehnologijama kao jednim od kreativnih načina stjecanja novih znanja i vještina, budući iskorak iz poznatog u nepredvidivo vodi u novu pustolovinu pri čemu intuitivno znamo da će nas upravo to nepoznato dovesti do željenog cilja!

## 5. Materijal korišten za izradu

### **Pametno hrvatsko gospodarstvo (farma/senzori)**

[Arduino MKR 1000 Wifi](#) (1x)

Arduino MKR1000 carrier board with easyC (1x)

[DHT 22 senzor](#) (1x)

[DF Robot senzor temperature](#) (1x)

[DF Robot senzor vlažnosti zemlje](#) (1x)

[DF Robot senzor jačine svjetlosti](#) (1x)

[18650 3400 MAH 3,7 V litijeva baterija](#)

[Kućište za litijevu bateriju 18650, za dvije baterije](#)

[Spojne žice 40 pins 30 cm female to male jumper wire \(flat cable\)](#)

[Vijci M3 x 30 mm](#)

[Vijci M3 x 6 mm](#)

[Matica šesterokutna duga M3 x 30 mm](#)

[SODIAL M3 crvene vlaknaste podloške](#)

3D printer

Šperploča 4mm bukva

Dekoratívni kamen

Umjetna trava

### **Dual Solar Sun tracker**

[Arduino MKR 1000 Wifi](#) (1x)

Arduino MKR1000 carrier board with easyC (1x)

[Solarna ploča 5W, 12V](#)

[18650 3400 MAH 3,7 V litijeva baterija](#)

[Kućište za litijevu bateriju 18650, za dvije baterije](#)

[Spojne žice 40 pins 30 cm female to male jumper wire \(flat cable\)](#)

[Vijci M3 x 30 mm](#)

[Vijci M3 x 6 mm](#)

[Matica šesterokutna duga M3 x 30 mm](#)

[SODIAL M3 crvene vlaknaste podloške](#)

[Fotootpornik](#)

3D printer

Plexiglas debljine 3 mm

## 6. Predmet završnog rada

Danas više nego ikad, IoT povezivost omogućuje svim vrstama fizičkih senzora izravno slanje podataka podatke na virtualne nadzorne ploče bez ljudske interakcije. No i prije pojave IoTa, na tržištu su postojale mnoge vrste mjernih uređaja, uključujući termometre, magnetometre (od kojih su kompasi značajan primjer), visinomjere i mnoge, mnoge druge. Senzori koji se koriste unutar IoT uređaja namijenjeni su otkrivanju, mjerenju i izvješćivanju jedne po jedne varijable u stvarnom svijetu i vremenu. Oni nam pomažu u razumijevanju svega oko nas na mjerljiv i univerzalan način.

Projektni zadatak uključuje izradu modela pametne poljoprivrede temeljenom na IoT-u izgrađen na sustavu za praćenje polja usjeva uz pomoć senzora za svjetlo, temperaturu, vlažnost tla i vlažnost zraka pri čemu poljoprivrednici mogu pratiti uvjete na terenu s bilo kojeg mjesta. Ovi senzori pružaju podatke koji pomažu poljoprivrednicima u praćenju i optimiziranju usjeva prilagođavajući se promjenama u uvjetima okoliša. Svi senzori povezan su na Internet i registrirani na IoT platformi ThingSpeak pomoću bežičnog rutera dobivenog kroz projekt Generacija Now.

***Poticanje djece od najmlađih dana na ciljane aktivnosti ima velik utjecaj na daljnji razvoj njihovih vještina i interesa. Upravo tako, sklapanje i programiranje mikrokontrolera s pripadajućim sensorima postaje prediktor razvoja specijalnih sposobnosti važnih za razumijevanje matematičkih i inženjerskih koncepata koji u kombinaciji s Arduino tehnologijom čine dobitnu kombinaciju.***

Realizacija projektnog zadatka podijeljena je u tri koraka u periodu od rujna 2021. do svibnja 2022. godine.

Prvi korak uključuje izradu idejnog rješenja, rezanje i sastavljanje drvenih dijelova makete te 3D printanje.

Drugi korak uključuje programiranje i povezivanje s web platformom ThingSpeak.

Treći korak uključuje fino podešavanje i pripremu za prezentaciju.

SCIENTIA NOBILITAT

## 7. Koraci u izradi projekta

### Prvi korak

Izrada idejnog rješenja, rezanje i sastavljanje drvenih dijelova makete, 3D printanje

Od financijske potpore u projektu kupili smo dodatni materijal potreban za izradu makete pametnog poljoprivrednog gospodarstva.

Osnova za sastavljanje modela je šperploča bukva debljine 4 mm.



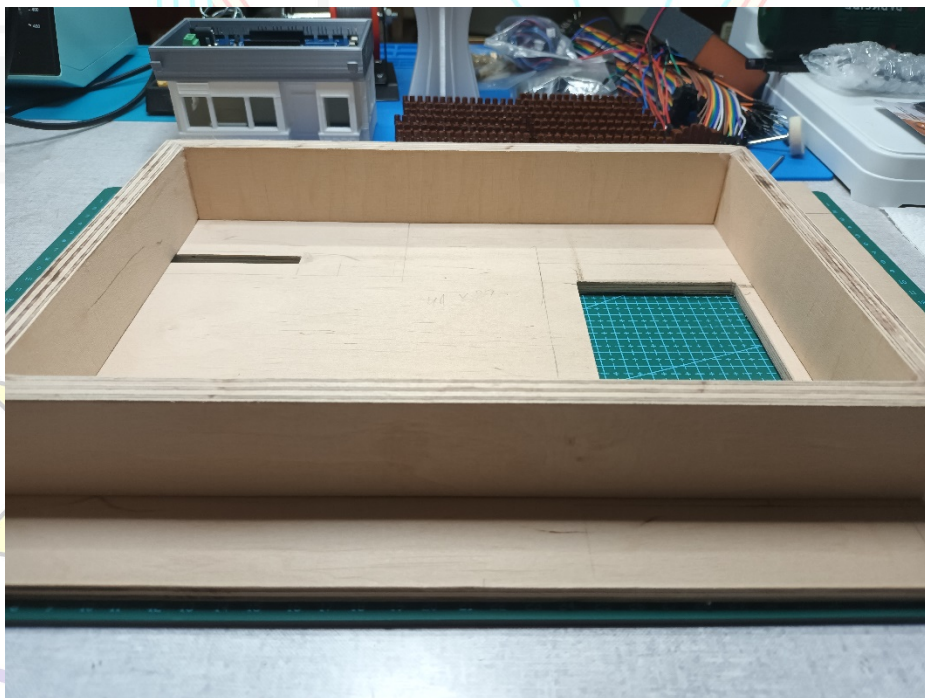
Slika 1 Mjerenje i označavanje

SCIENTIA NOBILITAT

Najveći izazov u prvom koraku je ocrtavanje i precizno izrezivanje šperploče jer kod ove vrste materijala nema puno prostora za pogreške.



*Slika 2 Rezanje glavnih drvenih elemenata*

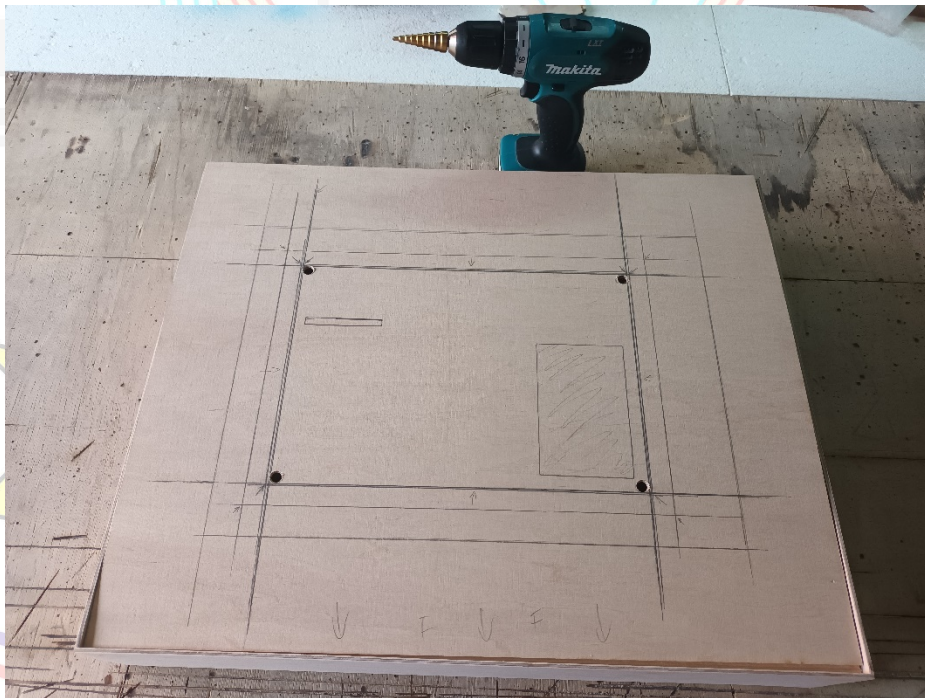


*Slika 3 Glavna platforma u izradi*





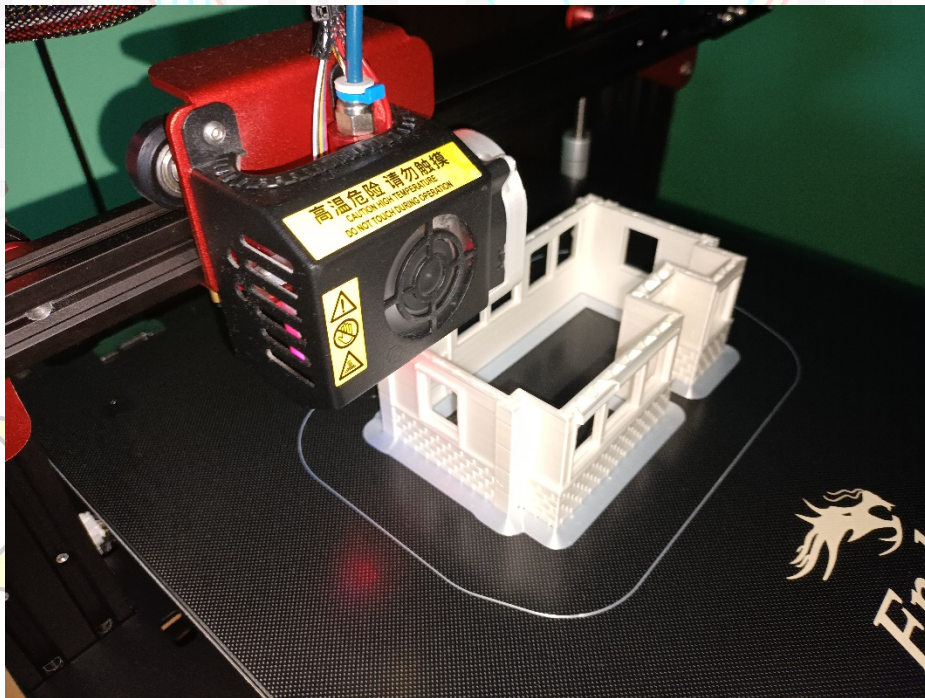
*Slika 4 Baza u izradi*



*Slika 5 Precizno bušenje*



Slika 6 Izgled svih drvenih elemenata



Slika 7 3D ispis kućice



Slika 8 3D ispis kućišta senzora

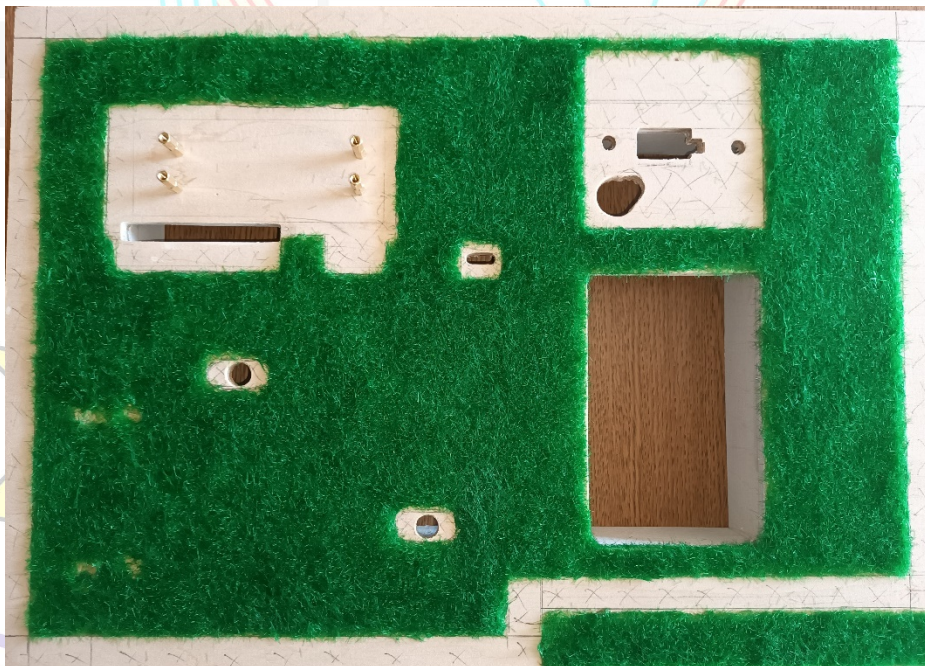
Model pametnog poljoprivrednog gospodarstva izrađen je iz dva dijela oba od šperploče 4mm. Donja baza dimenzija je 580 x 480 mm, dok je glavna platforma 420 x 310 mm. Spajanje i čvrstoća drvenih dijelova postiže se ljepilom i pneumatskom klamericom.

Na poziciji gornje plohe nosivog dijela (baze) postavlja se dekorativni kamen koji se učvršćuje super ljepilom dok se na poziciji glavne platforme postavljaju svi funkcionalni dijelovi i umjetna trava. Primjere možete vidjeti na slikama ispod.

SCIENTIA NOBILITAT



*Slika 9 Bojanje i postavljanje dekorativnog kamena*



*Slika 10 Postavljanje umjetne trave*

U prvom koraku osim sastavljanja nosivih dijelova izvode s radovi lemljenja svih potrebnih spojeva spojnih žica i fotootpornika.

U prvom koraku nakon spajanja i povezivanja svih dijelova na obje nosive konstrukcije postavljaju se svi dijelovi za konačni izgled te uklanjaju nedostaci i obavljaju korekcije.



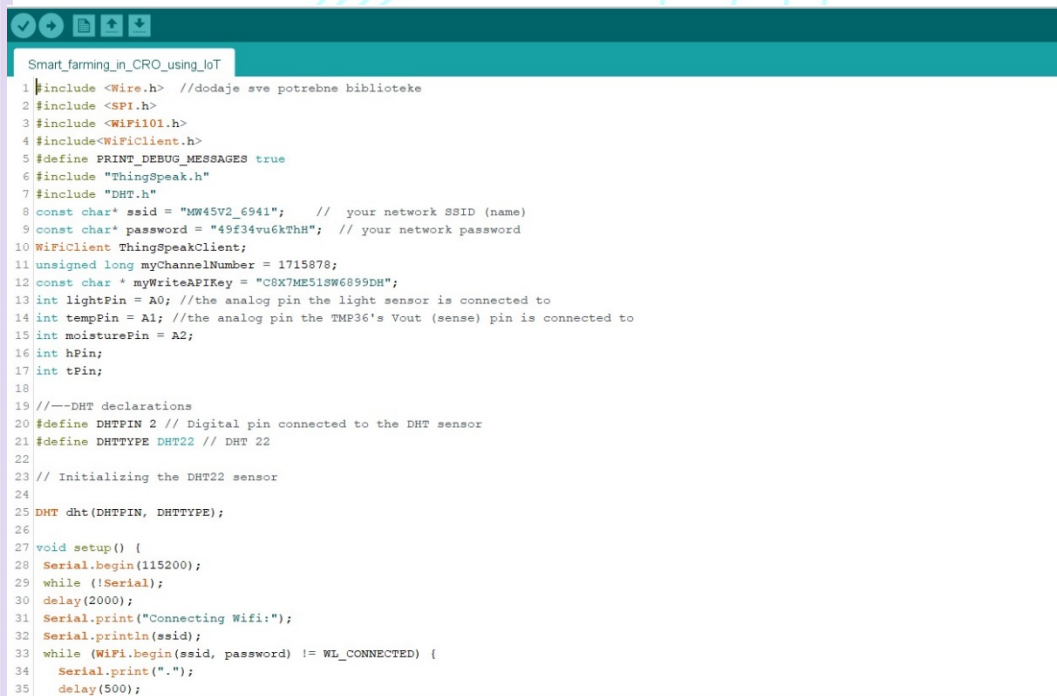
Slika 11 Svi postavljeni dijelovi na svom mjestu

SCIENTIA NOBILITAT

## Drugi korak

### Programiranje

Programiranje Arduina i povezivanje elektroničkih komponenti kako bi sve savršeno funkcioniralo iznimno je zahtjevan zadatak za bilo koga, pa tako i nas. Puno smo vremena proveli i radili na principu pokušaja i pogreške, ali na kraju najbolji je osjećaj bio kad smo uspjeli pokrenuti program. Poseban problem bio je povezati Arduino na Wifi mrežu te pokrenuti očitavanje senzora na web platformi ThingSpeak, ali zahvalni smo što smo naučili nešto potpuno novo budući iskorak iz poznatog u nepredvidivo vodi u novu pustolovinu pri čemu intuitivno znamo da će nas upravo to nepoznato dovesti do željenog cilja!



```
Smart_farming_in_CRO_using_IoT
1 #include <Wire.h> //dodaje sve potrebne biblioteke
2 #include <SPI.h>
3 #include <WiFi101.h>
4 #include <WiFiClient.h>
5 #define PRINT_DEBUG_MESSAGES true
6 #include "ThingSpeak.h"
7 #include "DHT.h"
8 const char* ssid = "MW45V2_6941"; // your network SSID (name)
9 const char* password = "49F34vu6kThH"; // your network password
10 WiFiClient ThingSpeakClient;
11 unsigned long myChannelNumber = 1715878;
12 const char * myWriteAPIKey = "C8X7ME51SW6899DH";
13 int lightPin = A0; //the analog pin the light sensor is connected to
14 int tempPin = A1; //the analog pin the TMP36's Vout (sense) pin is connected to
15 int moisturePin = A2;
16 int hPin;
17 int tPin;
18
19 //---DHT declarations
20 #define DHTPIN 2 // Digital pin connected to the DHT sensor
21 #define DHTTYPE DHT22 // DHT 22
22
23 // Initializing the DHT22 sensor
24
25 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
26
27 void setup() {
28   Serial.begin(115200);
29   while (!Serial);
30   delay(2000);
31   Serial.print("Connecting Wifi:");
32   Serial.println(ssid);
33   while (WiFi.begin(ssid, password) != WL_CONNECTED) {
34     Serial.print(".");
35     delay(500);
```

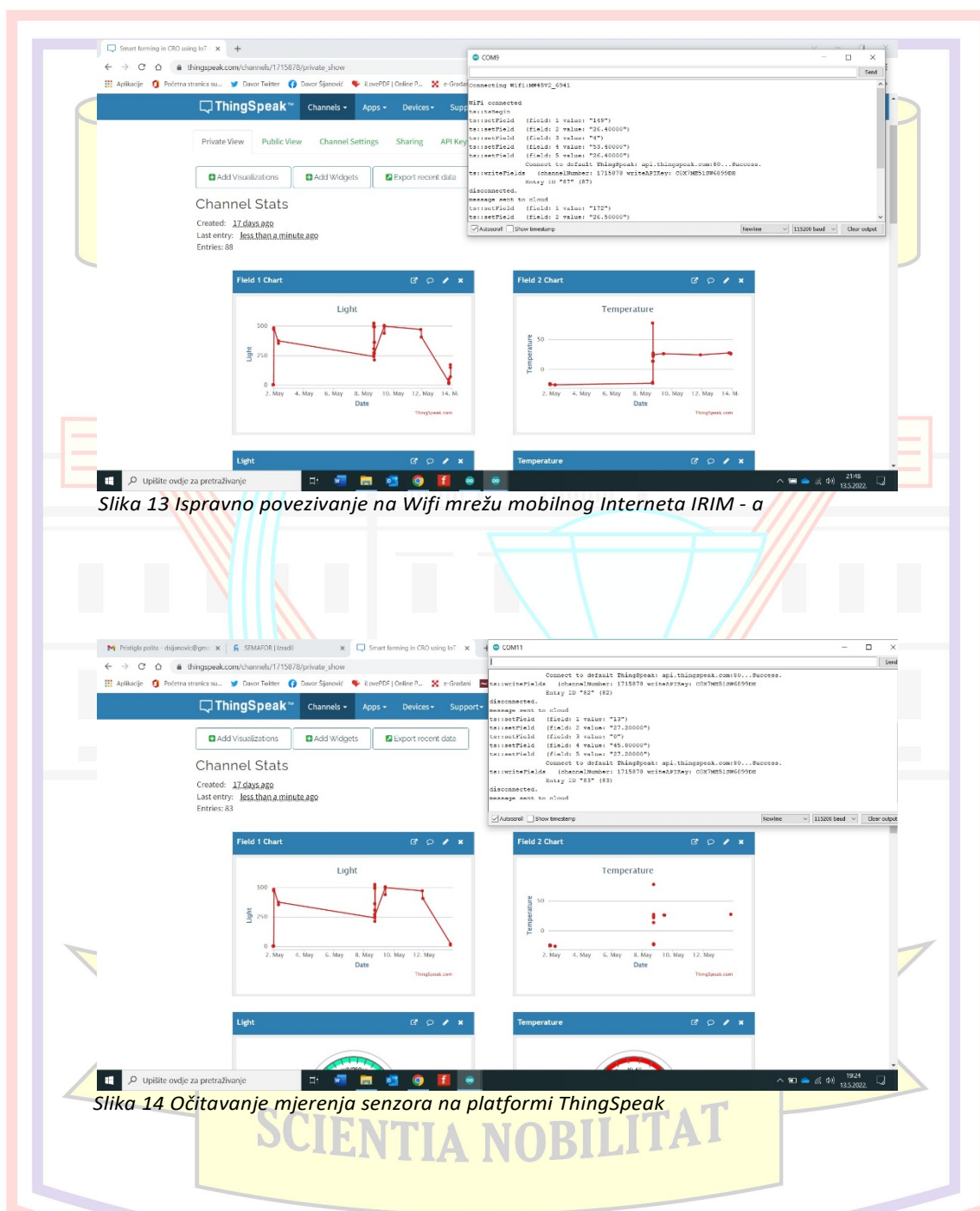
Slika 12 Softver Arduino IDE u kojem se programiraju kodovi za mikrokontrolere

SCIENTIA NOBILITAT

## Treći korak

Fino podešavanje, priprema za prezentaciju i spajanje na Internet

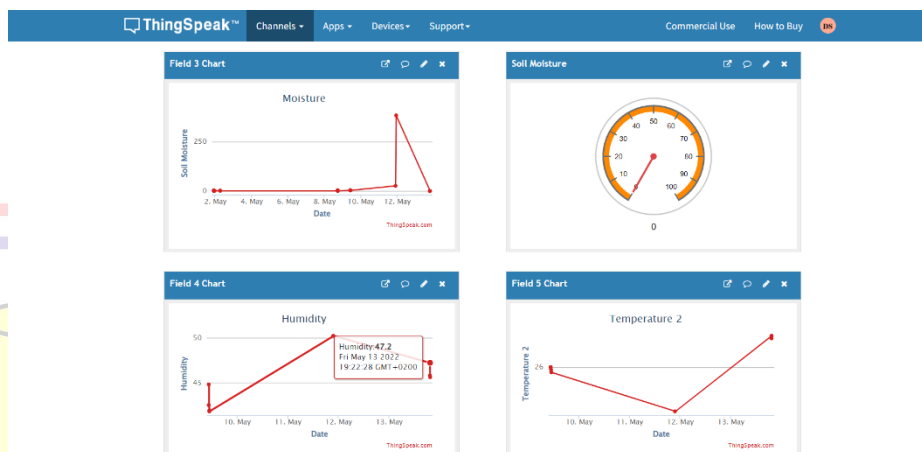
Treći korak je definitivno dio koji je na nas ostavio najveći dojam imajući priliku uživati u plodovima našeg rada.



Slika 13 Ispravno povezivanje na Wifi mrežu mobilnog Interneta IRIM - a

Slika 14 Očitavanje mjerenja senzora na platformi ThingSpeak

SCIENTIA NOBILITAT



Slika 15 Mjerenje dobivenih rezultata

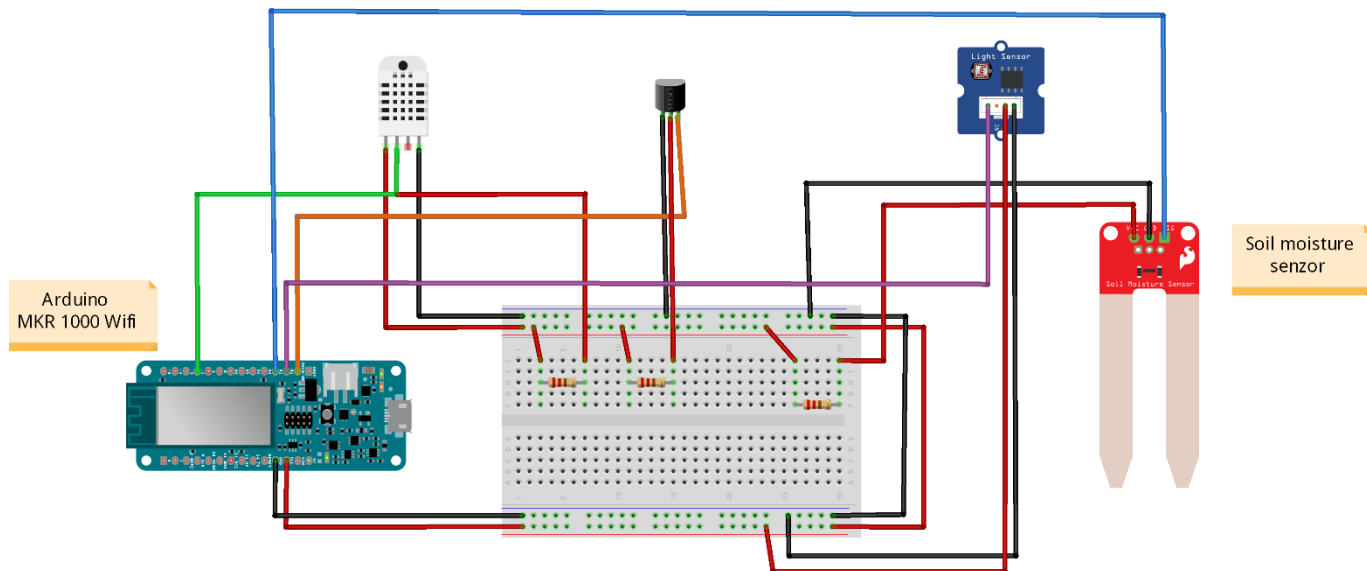
## 8. Shema spajanja

### Pametno poljoprivredno gospodarstvo

DHT 22 senzor

Temperature senzor

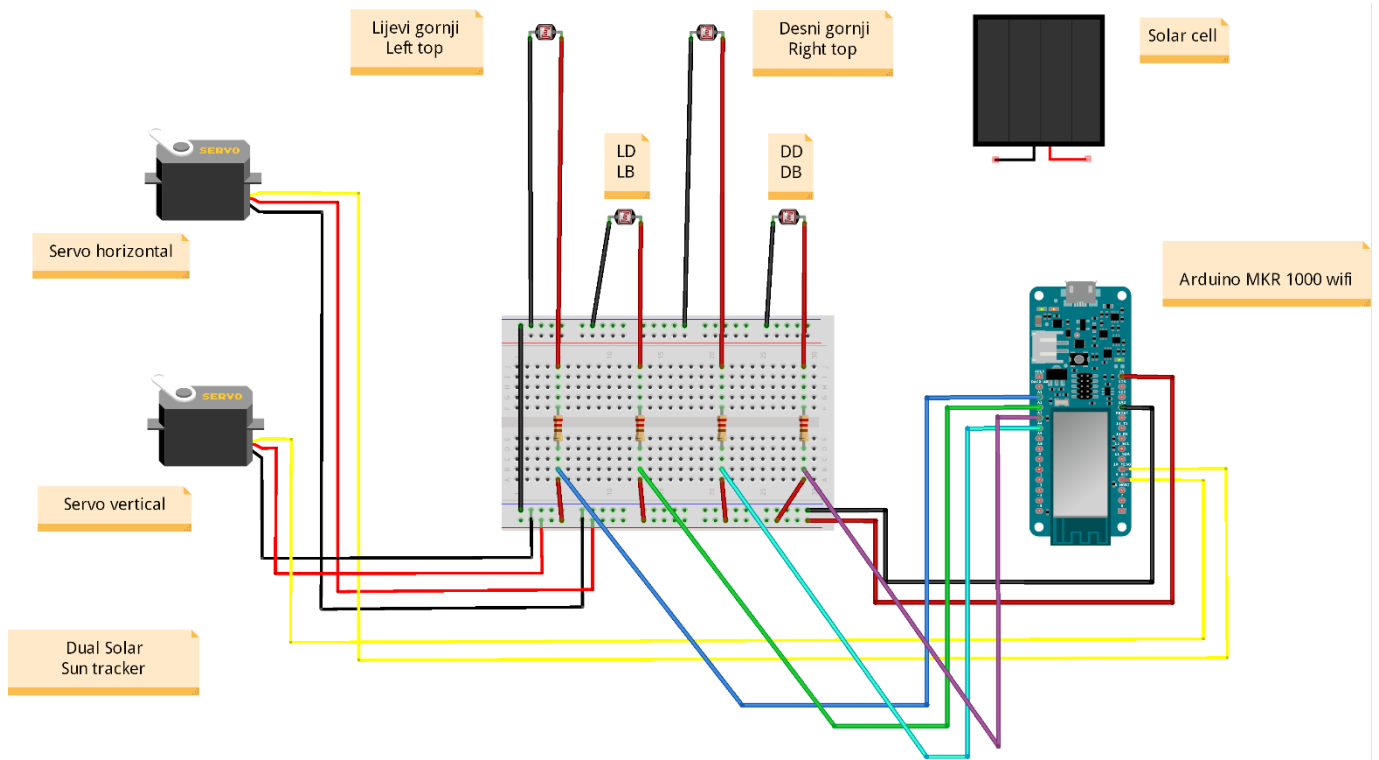
Light senzor



Slika 16 Shema spajanja pametnog poljoprivrednog gospodarstva

fritzing





Slika 17 Shema spajanja dual solar Sun trackera

## 9. Zbrinjavanje otpada nakon izrade modela

Otpad nastao pri izradi modela pametnog poljoprivrednog gospodarstva nije podložan posebnom zbrinjavanju otpada, osim, ukoliko se pojavi problem s baterijama koje su litijeve, takve tvari podliježu posebnoj fizikalnoj, kemijskoj ili biološkoj razgradnji. Sav otpadni materijal potrebno je odložiti na odgovarajućoj legalnoj deponiji otpadnog materijala.

## 10. Održavanje

Sve elemente i dijelove modela potrebno je redovito kontrolirati i održavati. U slučaju oštećenja istih ili nekog njegovog dijela (kućišta, konstrukcije, podloge ili drugog elementa opreme), popravak se može izvršiti zamjenom oštećenog elementa isključivo istim, originalnim elementom. Oštećeni element ili dio, a po potrebi i cijelo kućište potrebno je do popravka staviti van uporabe propisanim označavanjem i ograđivanjem. Podlogu modela potrebno je redovito održavati i po potrebi s vremenom obnoviti isključivo materijalom predviđenim projektom.