



IRIM - Institut za razvoj
i inovativnost mladih



**OČUVANJE
KULTURNE
BAŠTINE**



GIMNAZIJA 1891 VUKOVAR

Vukovarski Vodotoranj

Tehnički opis rada

SCIENTIA NOBILITAT

Vukovar, lipanj 2022.

SADRŽAJ

1. PROJEKTNI TIM.....	3
Učenici.....	3
Mentori.....	3
Informacije o školi.....	3
2. POSTOJEĆE STANJE.....	4
3. UVOD.....	4
4. OSMIŠLJAVANJE IDEJE I KAKO SMO SE ODLUČILI ZA OVU TEMU.....	5
5. MATERIJAL KORIŠTEN ZA IZRADU	6
Vukovarski Vodotoranj.....	6
6. PREDMET ZAVRŠNOG RADA	6
7. KORACI U IZRADI PROJEKTA	7
Prvi korak.....	7-14
Drugi korak.....	15
Treći korak.....	16-17
8. SHEMA SPAJANJA.....	18
Vukovarski Vodotoranj.....	18
9. ZBRINJAVANJE OTPADA NAKON IZRADJE MODELA	18
10. ODRŽAVANJE	18

SCIENTIA NOBILITAT

1. Projektni tim

Učenici:

Hrvoje Sovar

Fran Hutinec

Lara Šijanović

Blanka Bučko



Mentori:

Sanja Pavlović Šijanović

Davor Šijanović



Gimnazija Vukovar

Šamac 2

32000 Vukovar

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

SCIENTIA NOBILITAT

2. Postojeće stanje

3D printer Prusa mini+, 4 Arduino kompleta dobivenih u projektu, 3 kompleta DF Robot senzora, 2500,00 kn financijske potpore iz projekta, Alcatel WiFi mobilni bežični ruter te dodatna oprema koja je isporučena u svibnju 2022.

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: „Vukovarski Vodotoranj“ u 2021. / 2022. školskoj godini potpuno su realizirani, kao i konačni izgled i funkcionalnost modela.

3. Uvod

Vukovar je grad i najveća hrvatska riječna luka na Dunavu, obrazovno je, gospodarsko i kulturno središte Vukovarsko-srijemske županije. Grad je to, bogate kulturne baštine, povijesnog naslijeđa i tradicije. Grad heroj i grad heroja. Ponosni na svoju prošlost i spremni za izazove sadašnjosti, odlučni smo naumom i djelima biti među svima onima koji Vukovaru daju zalag budućnosti! Stoga smo odlučili izraditi IoT model vukovarskog vodotoranja koji na autentičan način nastavlja čuvati sjećanja na hrabre ljude i ratnu prošlost Grada Heroja jednako kao i što odašilje poruku da je Vukovar grad okrenut budućnosti i svima koji u njemu žele živjeti, raditi, stvarati, svima koji žele biti dijelom te budućnosti. Kombinacija izravnih i virtualnih susreta i aktivnosti kroz igru, učenje i stvaranje, rezultirala je izradom i prikazom modela vukovarskog vodotoranja i pripadajućih sadržaja u potpunosti ispisanih na 3D printeru. U projektu smo koristili opremu dobivenu u donacijskom natječaju „Junior Engineer Academy“ te financijska sredstva iz projekta.

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

Vukovarski vodotoranj izgrađen je u periodu od 1963. do 1968. godine, visine 50.33 metara i kapaciteta rezervoara od 2200 kubnih metara s primarnim ciljem spremanja vode u sklopu vodovodne mreže, te je po završetku svoje gradnje tada pripadao među najveće građevine takve vrste u cijelome svijetu. Danas je jedan od prepoznatljivih simbola Hrvatske i poznat je kao simbol Vukovarske obrane, braniteljske hrabrosti te hrvatskog zajedništva. Za obnovu vukovarskog Vodotoranja, koji je pogođen s više od 900 projektila i na kojem se nalazi čak 640 vidljivih ratnih rana, sredstva je prikupilo gotovo 7000 donatora sa svih kontinenata, građani Hrvatske te brojni hrvatski gradovi, općine, županije i tvrtke, uključujući i Gimnaziju Vukovar koji su se zajedno uključili u akciju "Vukovarski Vodotoranj - simbol hrvatskog zajedništva". Vukovarski je vodotoranj 30. listopada 2020. otvoren za javnost nakon trogodišnje konzervacije i obnove.

Ovaj naš projekt predstavlja spoj ponosne prošlosti i perspektivne budućnosti!

Njime čuvamo kulturnu baštinu koja nam pruža i jača osjećaj identiteta istovremeno promičući poštovanje za kulturnu raznolikost i ljudsku kreativnost.

Svojim radom i znanjem trudimo se doprinijeti podizanju kvalitete života mladih na području grada Vukovara i stoga pozivamo naše vršnjake da se zajedno s nama uključuje u procese izgradnje bolje, zelenije, uključivije i digitalnije budućnosti. 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!

SCIENTIA NOBILITAT

5. Materijal korišten za izradu

Vukovarski Vodotoranj

130 dijelova ispisanih na 3D pisaču

[Arduino MKR 1000 Wifi](#) (x1)

Arduino MKR1000 carrier board with easyC (x1)

[Neopixel WS2812B LED strip IP30 60 leds 1m wPCB](#) (x1)

[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 Prusa Mini+](#) (x1)

[Lemilica](#)

[Stannol HS10 2,5%](#)

[Otpornik 220 OHM](#) (x1)

[Kondenzator 1000 uF 50 V](#) (x1)

[Šperploča bukva 4mm](#) (x1)

[Umjetna trava](#)

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. Senzori koji se koriste unutar IoT uređaja namijenjeni su otkrivanju, mjerenju i izvješćivanju jedne po jedne varijable u stvarnom svijetu i vremenu.

Projektni zadatak uključuje izradu IoT model vukovarskog vodotoranja koji na autentičan način nastavlja čuvati sjećanja na hrabre ljude i ratnu prošlost Grada Heroja jednako kao i što odašilje poruku da je Vukovar grad okrenut budućnosti i svima koji u njemu žele živjeti, raditi, stvarati, svima koji žele biti dijelom te budućnosti.

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 svibnja 2022. do lipnja 2022. godine.

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

Drugi korak uključuje programiranje i povezivanje s Blynk aplikacijom.

Treći korak uključuje fino podešavanje i pripremu za prezentaciju.

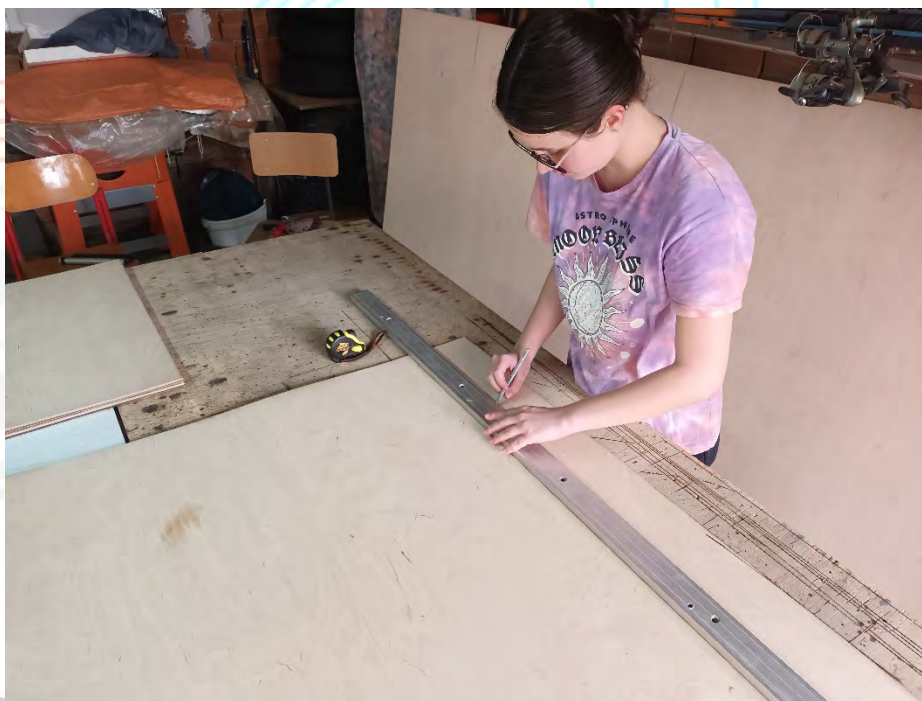
7. Koraci u izradi projekta

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 vukovarskog Vodotornja.

Osnova za sastavljanje modela je šperploča bukva debljine 4 mm i dijelovi od plastike ispisani na 3D printeru.



Slika 1 Mjerenje i označavanje

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



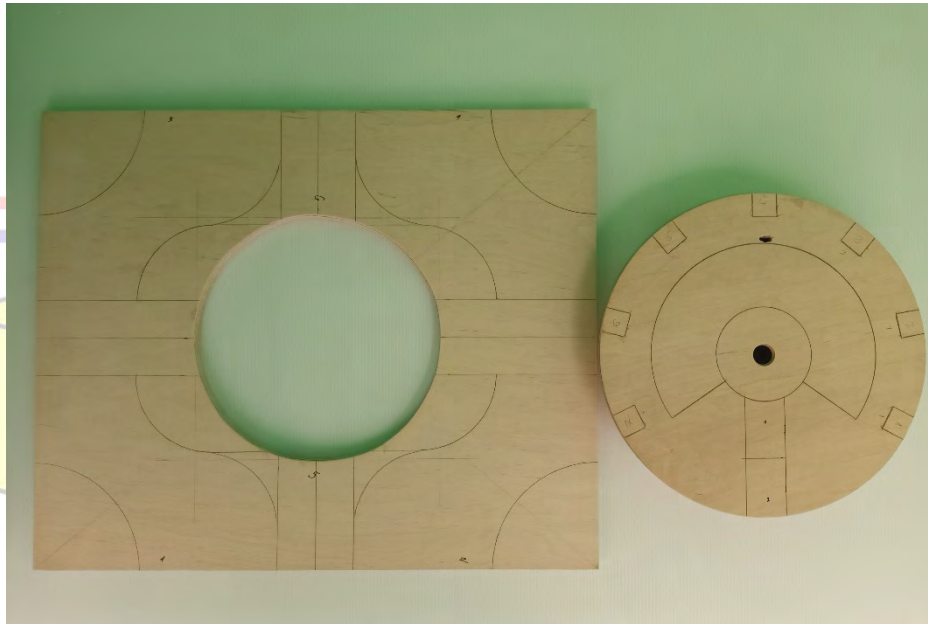
Slika 3 Glavna platforma u izradi



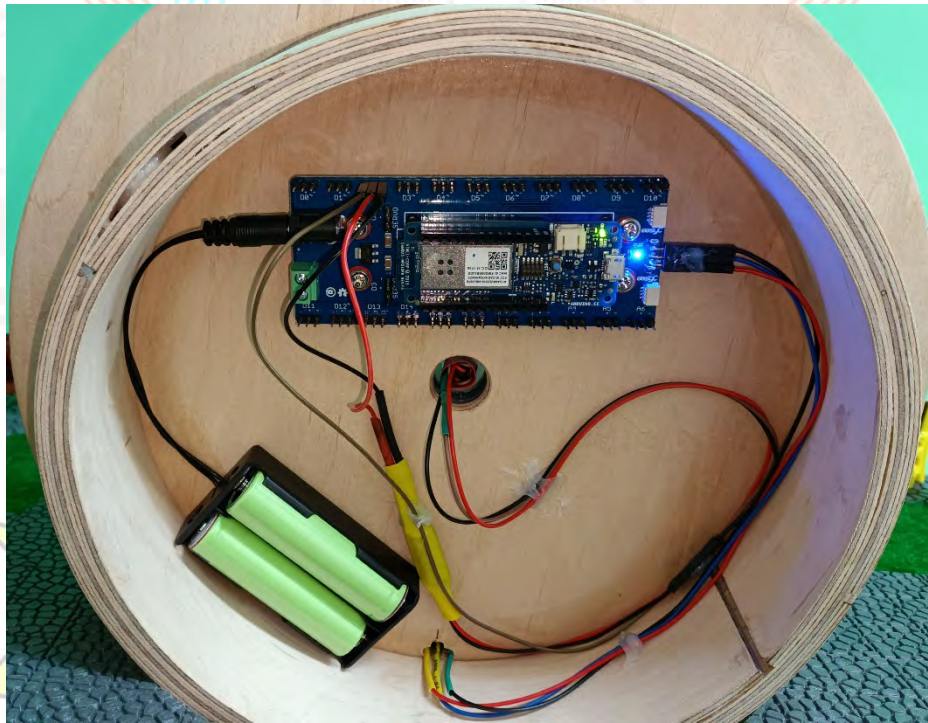
Slika 4 Baza u izradi



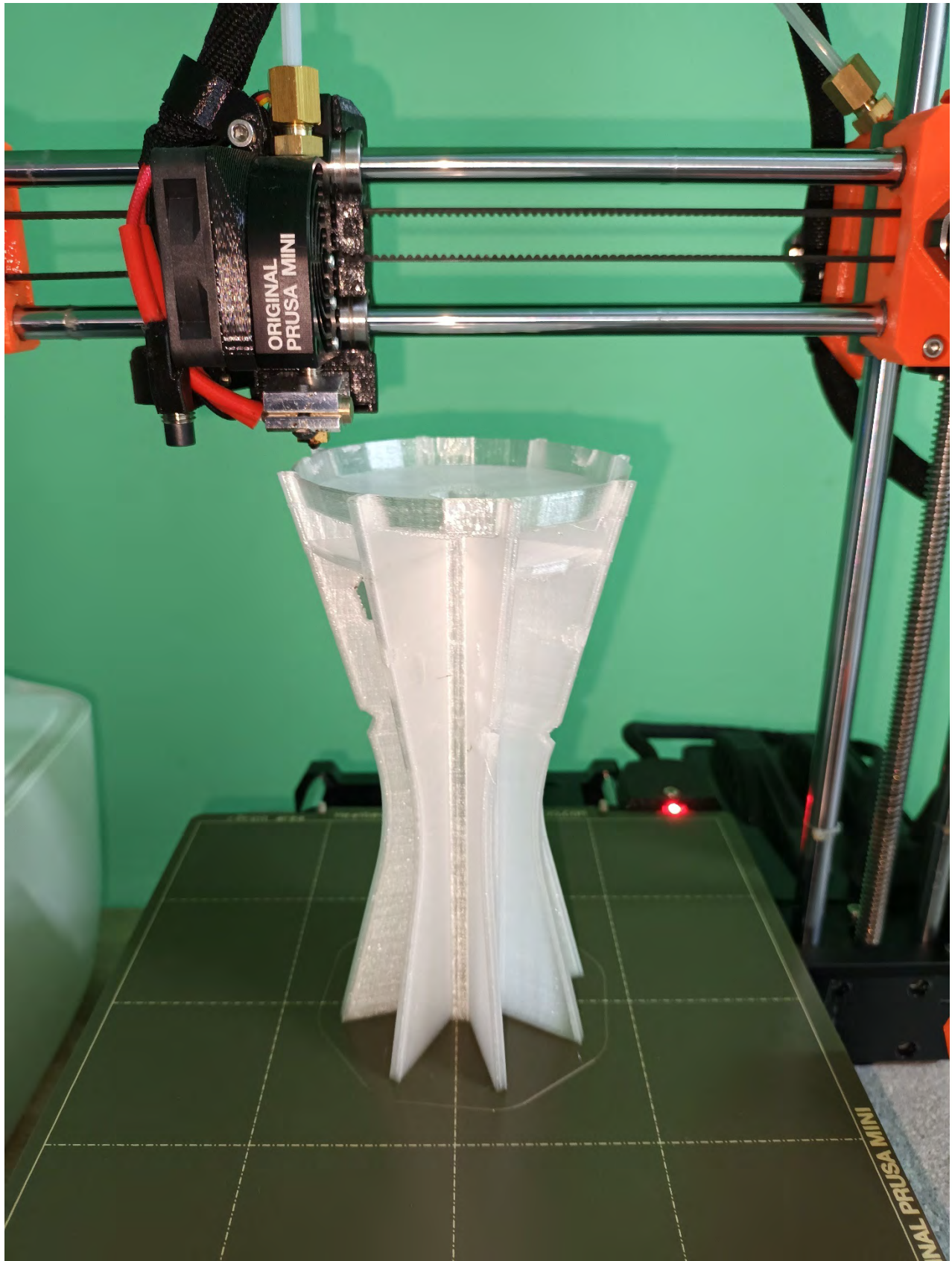
Slika 5 Precizno bušenje i označavanje



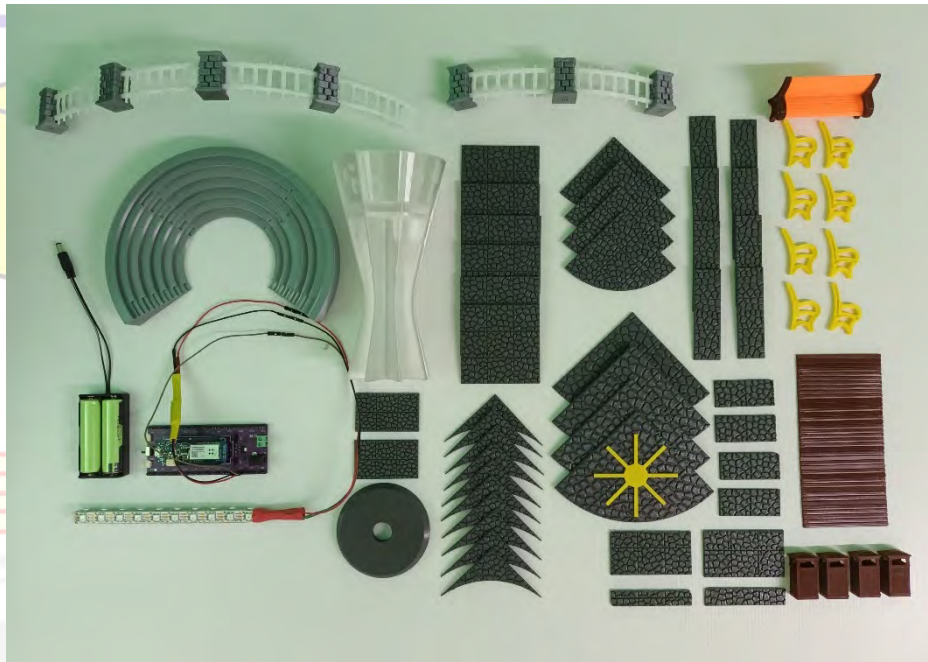
Slika 6 Izgled svih drvenih elemenata



Slika 7 Postavljanje elektroničkih komponenti



Slika 8 3D ispis Vodotornja



Slika 9 Svi dijelovi korišteni u projektu ispisani na 3D pisaču

Model Vodotornja izrađen je iz dva dijela oba od šperploče 4mm. Donja baza dimenzija je 580 x 480 mm, dok je gornja baza 420 x 310 mm, dok je glavna nosiva platforma Vodotornja kružnog oblika promjera 300 mm. Spajanje i čvrstoća drvenih dijelova postiže se ljepilom i pneumatskom klamericom.

Na poziciji gornje plohe nosivog dijela (baze) postavlja se staza u obliku dekorativnog kamena i umjetna trava koji se učvršćuju super ljepilom dok se na poziciji glavne platforme postavljaju svi funkcionalni dijelovi, ograda i umjetna trava. Primjere možete vidjeti na slikama ispod.

SCIENTIA NOBILITAT



Slika 10 Postavljanje staze od dekorativnog kamena i umjetne trave



Slika 11 Postavljanje umjetne trave

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

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



Slika 12 Svi postavljeni dijelovi na svom mjestu i konačni izgled

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 Wi-Fi mrežu te pokrenuti upravljanje osvjetljenjem Vodotornja koristeći aplikaciju Blynk, 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!

```
LED_0svjetljenje_vukovarskog_vodotornja
1 #include <WiFi101.h> // Biblioteka koje povezuje Arduino MESH1000 s Internetom putem WiFi veze
2 #include <BlynkSimpleMESH1000.h>
3 #include <Blynk.h>
4 #include <Adafruit_NeoPixel.h> // Biblioteka za kontrolu NeoPixela
5
6 /*** Povezivanje Arduino s WiFi i Blynk aplikacijom ***/
7 #include "auth_password.h"
8
9 int status = WL_IDLE_STATUS; // Check WiFi status
10
11 /*** Definiraj objekt NeoPixel ***/
12 #define LED_PIN 2
13 #define LED_COUNT 10
14 Adafruit_NeoPixel pixels = Adafruit_NeoPixel(LED_COUNT, LED_PIN, NEO_GRB + NEO_K8800);
15 /*** Dodaj razdvojenju karticu - LED oznake u boji ***/
16 #include "color_LEDS.h"
17
18 /*** ----- FUNKCIJA POSTAVLJANJA ARDUINA ----- ***/
19 void setup() {
20   serial.begin(9600);
21   delay(1500);
22
23   /*** Provjeri stanje WiFi ***/
24   if (WiFi.status() != WL_NO_SHIELD) {
25     serial.println("WiFi shield not present");
26     // don't continue:
27     while (true);
28   }
29   // Pokušajte se povezati s WiFi mrežom:
30   while ( status != WL_CONNECTED) {
31     serial.println("Attempting to connect to SSID: ");
32     serial.println(ssid);
33     // Poveži se s WPA/WPA2 mrežom
34     status = WiFi.begin(ssid, pass);
35     // pričekajte 10 sekundi za povezivanje:
```

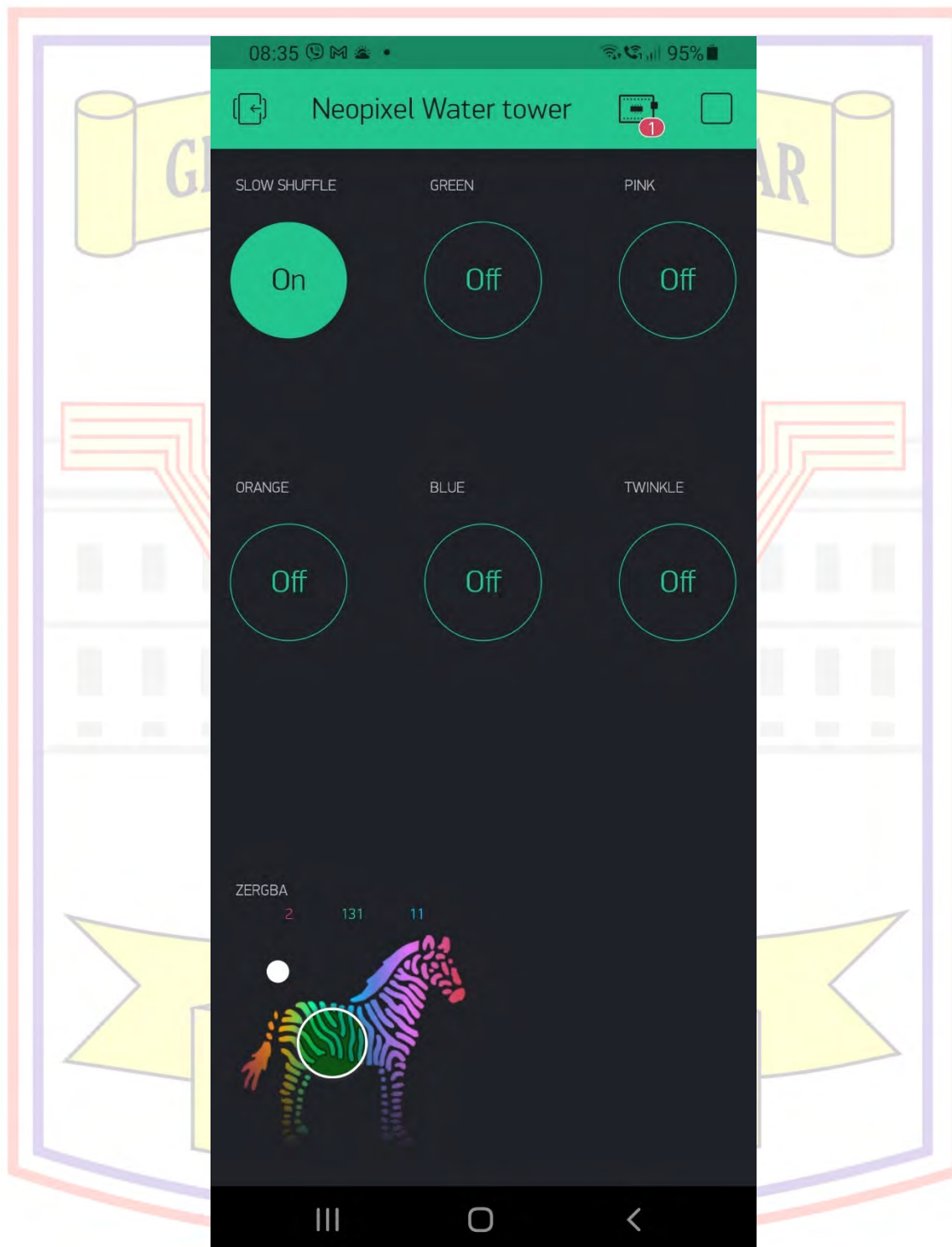
Slika 13 Softver Arduino IDE u kojem se programiraju kodovi za mikrokontrolere

SCIENTIA NOBILITAT

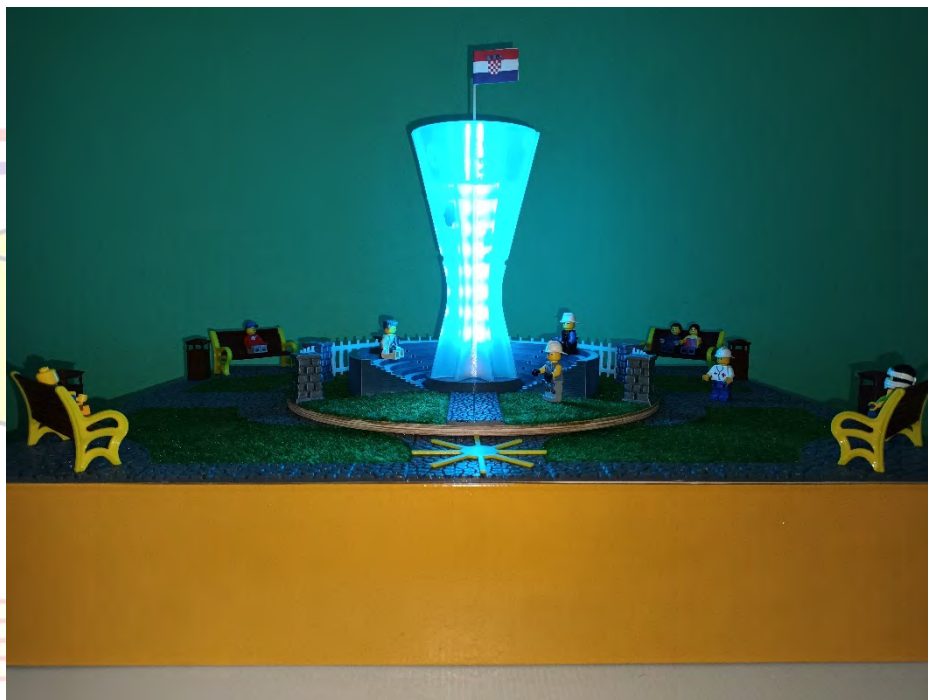
Treći korak

Fino podešavanje, priprema za prezentaciju i spajanje na Internet

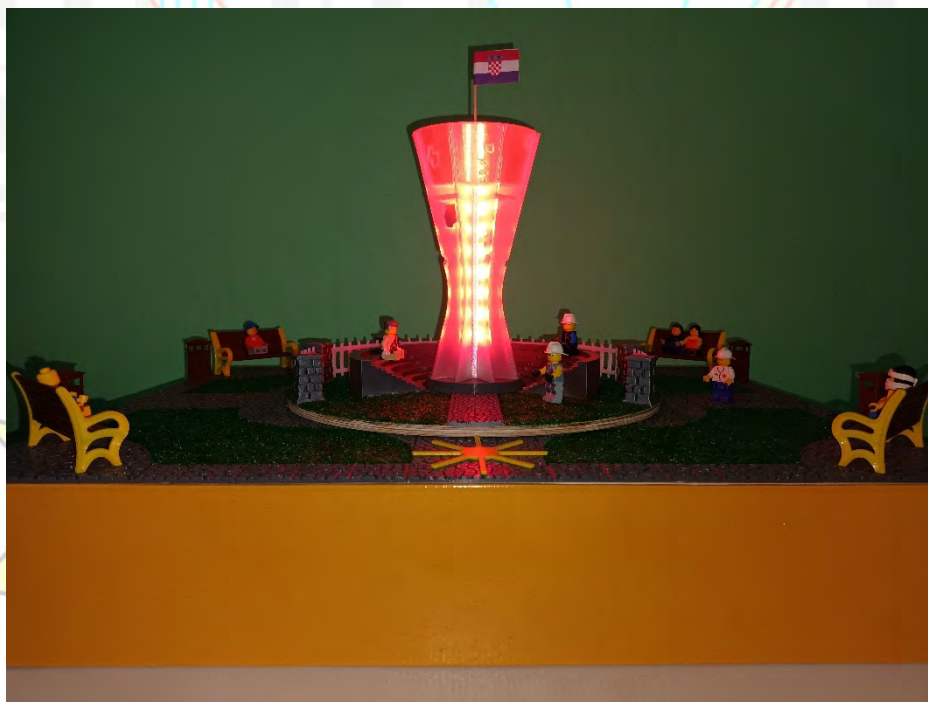
Treći korak je definitivno dio koji je na nas ostavio najveći dojam imajući priliku uživati u plodovima našeg rada.



Slika 14 Blynk i povezivanje na Wi-Fi mrežu mobilnog Interneta IRIM - a



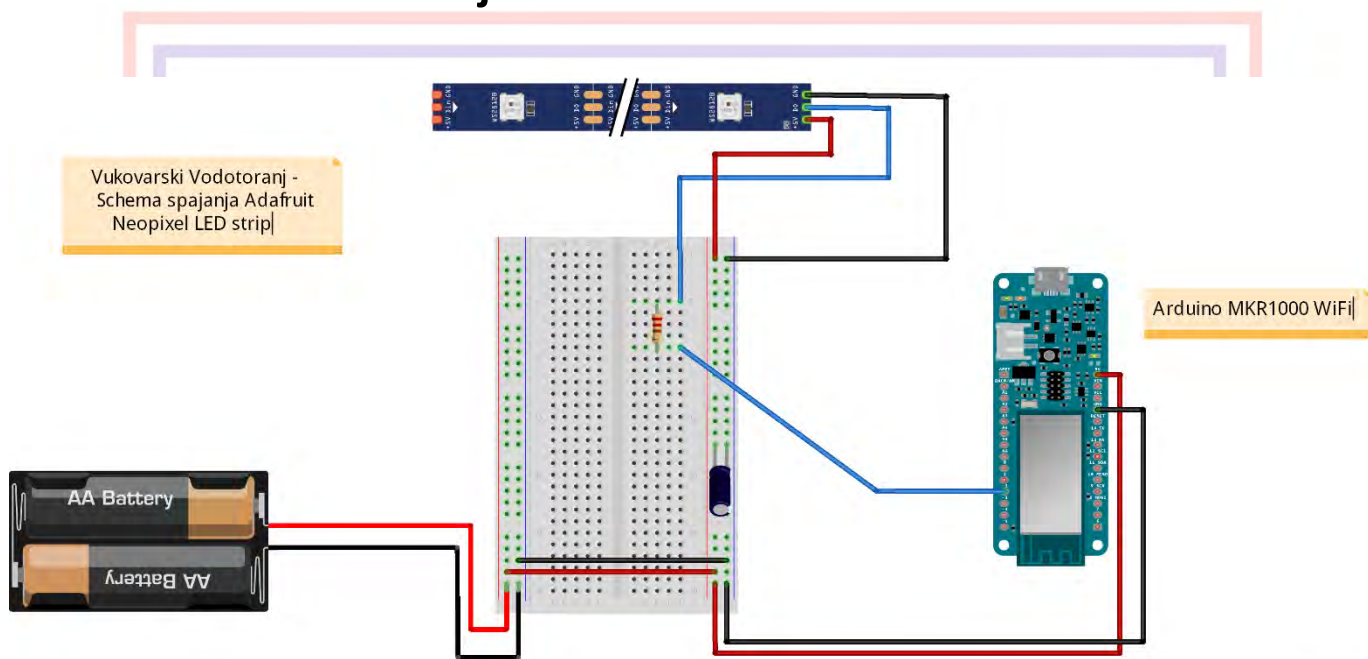
Slika 15 Izgled osvjetljenog Vodotornja (plava)



Slika 16 Izgled osvjetljenog Vodotornja (crvena)

8. Shema spajanja

Vukovarski Vodotoranj



Slika 17 Shema spajanja Adafruit Neopixel LED strip

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.