

Sjetva u našoj županiji

Autori: Natali Boroša¹, Ema Balint¹, Ivona Bošnjak¹, Laura Paurić², Lana Gračanin², Arijana Babić²

Mentori: Rajka Avirović Gaća¹, Jasmina Krznarić¹

Marina Nemet², Vanda Viljevac²

Osnovna škola Eugena Kumičića, Slatina¹, Osnovna škola Vladimir Nazor Virovitica, Virovitica²

1. Sažetak

Cilj istraživanja bio je usporediti sličnosti i razlike dviju mjernih postaja naših škola u istoj županiji te na temelju njih odrediti vrijeme sjetve triju najčešćih poljoprivrednih kultura našeg kraja. Primijenjeni su GLOBE protokoli za daljinsko istraživanje i analizu tla te atmosfere. Učenici obje škole učili su kako se iz prikupljenih meteoroloških podataka izračuna akumulirana toplina te na temelju toga određuje optimalno vrijeme sjetve. Ova godina bila je karakteristična po naglim skokovima temperature te smo odlučili nastaviti svoje istraživanje kako bismo potvrdili svoj zaključak koji za sada stoji da je optimalno vrijeme sjetve naših kultura u razdoblju od 10.3.2018.-10.4.2018. ovisno o kulturi.

1.a Summary

The aim of the research was to compare the similarities and differences between the two measuring stations of our schools in the same county and determine the time of sowing of the three most commonly cultivated cultures of our region. GLOBE protocols for remote exploration and soil and atmospheric analysis have been applied. The pupils of both schools learned how to calculate the accumulated heat from the collected meteorological data and determine the optimal sowing time. This year was characterized by sudden drops of temperature and we decided to continue our research to confirm our conclusion that the optimal time for sowing our cultures in the period from 10 March 2018 to April 10, 2018. depending on the culture.

2. Istraživačka pitanja / Hipoteze

Budući da smo 2011.g. radili na projektu „Količina akumulirane topline u vodi, zraku i tlu i sjetva u našem kraju“ ove godine smo odlučili napraviti zajednički projekt s osnovnom školom Vladimir Nazor Virovitica pod nazivom „Sjetva u našoj županiji“. Mjerali smo temperaturu tla i uz to temperaturu zraka jer smo željeli istražiti prijenos topline između različitih medija: tla i zraka.

Na nastavi fizike učili smo da se zrak zagrijava vođenjem, strujanjem i miješanjem, a tlo vođenjem što znači da se prvo zagrijava gornji sloj i onda se vođenjem toplina prenosi prema dubljim slojevima tla.

Postavili smo sljedeća istraživačka pitanja: Razlikuje li se optimalno vrijeme sjetve u Slatini i u Sv. Đurađu kraj Virovitice za iste kulture? Postoji li kakva veza između akumulirane topline i optimalnog vremena sjetve? Da li se optimalno vrijeme sjetve pojedinih kultura promijenilo u odnosu na 2011.godinu?

Pretpostavili smo da se optimalno vrijeme sjetve odabranih kultura bitno ne razlikuje. Kada količina akumulirane topline poraste i ustali se to će biti optimalno vrijeme sjetve za naše kulture. Pretpostavljamo da se vrijeme sjetve u odnosu na 2011.godinu promijenilo jer se i vrijeme / klima mijenja svake godine.

Hipoteza je da su oba medija dobila tijekom dana jednaku količinu topline. Stoga smo odlučili izračunati količinu akumulirane topline u zraku i tlu koristeći se podacima za specifični toplinski kapacitet i promjenom temperature po danima kroz dva mjeseca.

Za praćenje temperature tla i zraka odlučili smo se jer je u našoj županiji važna gospodarska djelatnost poljoprivredna proizvodnja. Rezultate naših mjerenja želimo povezati sa sjetvom za našu županiju najvažnijih poljoprivrednih kultura kao što su kukuruz, šećerna repa i suncokret.

3. Metode istraživanja

Svaki dan u 13 h po lokalnom vremenu mjerili smo temperaturu zraka i tla na 5 cm i 10 cm kroz 2,5 mjeseca prema GLOBE protokolima. Intenzivna svakodnevna mjerenja počeli smo provoditi 1. veljače i završili 15. travnja za potrebe ovog projekta. Odabrali smo taj vremenski period budući da je upravo u tom razdoblju vrijeme sjetve najvažnijih poljoprivrednih kultura našega područja.

Atmosferska i pedološka postaja nalaze se na istom mjestu kod obje postaje (Novaki i Đurađ). Odredili smo sva obilježja pedološke postaje prema GLOBE protokolima i unijeli ih u GLOBE bazu podataka.

Sveti Đurađ je malo prigradsko naselje koje se nalazi na sjevernim obroncima Bilogore, južno od grada Virovitice, između naselja Podgorje i Milanovac. Bilogorom je odsječeno od glavne prometnice Virovitica-Kutina. Stanovnici ovog naselja bave se poljoprivredom te smo iz tog razloga odlučili svoja GLOBE mjerenja proširiti i na ovaj dio grada.

Novaki je mjesto u općini Sopje udaljeno od Slatine oko desetak kilometara sjeverozapadno prema rijeci Dravi. Novake smo odabrali jer smo i prijašnji projekt provodili tamo, a ondje je područna škola OŠ Eugena Kumičića što nam olakšava mjerenje. Stanovnici se i ovdje kao i u Svetom Đurađu bave uglavnom poljoprivredom.

Suradivali smo s poljoprivrednom savjetodavnom službom, koja se nalazi pri Hrvatskoj poljoprivrednoj komori u Virovitičko-podravskoj županiji. Na taj smo način saznali podatke o optimalnim uvjetima za sjetvu najvažnijih poljoprivrednih kultura u našoj županiji. Budući da se pri poljoprivrednoj savjetodavnoj službi ne vrše kontinuirana mjerenja temperature zraka i tla dogovorili smo suradnju kako bi se u budućnosti lokalno stanovništvo moglo služiti našim podacima u poljoprivrednoj proizvodnji. Vrijeme sjetve određuje se prema vremenskim prilikama pojedinog područja i biološkim svojstvima sorata.

4. Prikaz i analiza podataka

U razdoblju od 1. veljače do 15. travnja 2018.g. odredili smo apsolutnu maksimalnu, minimalnu i srednju temperaturu zraka, i temperaturu tla na 5 i 10 cm na naše dvije mjerne postaje u Novakima kod Slatine i u Svetom Đurađu kod Virovitice. Novaki su inače mjerno mjesto OŠ E.Kumičića, a OŠ V. Nazor je za potrebe ovog projekta odredila novo mjerno mjesto u Svetom Đurađu. Te postaje odabrali smo upravo zato jer se nalaze na poljoprivrednom području.

Tablica 1. Minimalna, srednja i maksimalna temperatura zraka i tla na 5 cm, 10 cm u razdoblju 1.2.2018.-15.4.2018. na postajama Sv.Đurađ i Novaki

Temperatura, °C	tlo na 5 cm	tlo na 10 cm	zrak
minimalna temperatura - Sv.Đurađ	0	-1	-15
minimalna temperatura – Novaki	-2	-1,3	-16
srednja temperatura – Sv.Đurađ	9,21	3,83	10,06
srednja temperatura - Novaki	6,28	6,04	15,55
maksimalna temperatura –Sv.Đurađ	12,37	15	25
Maksimalna temperatura-Novaki	11,5	10,9	26

Raspon temperature tla na 5 cm je od najnižih 0 °C (8.2.2018.-Đurađ) do 12,37 °C, a u Novakima od -2 (28.2.2018) do 11,5 °C (14.4.2018). U tlu na 10 cm minimalna izmjerena temperatura je -1 °C (26.2.2018 i 1.3.2018.-9.3.2018.-Đurađ.), a maksimalna 25°C (14.4.2018), a u Novakima od -1.3 °C (28.2.2018.) do 10,9 °C (12.4.2018.). Vrijednosti temperature zraka se mijenjaju svakodnevno te smo u promatranom razdoblju imali značajne dnevne amplitude. Apsolutna minimalna temperatura je iznosila -15 °C (1.3.2018.) dok je apsolutna maksimalna temperatura bila 26 °C (13.4.2018) u Sv.Đurađu, a u Novakima je apsolutna minimalna iznosila -16°C (1.3.2018.) ,a apsolutna maksimalna je iznosila 26°C (9.4.2018.)

Odlučili smo izračunati količinu akumulirane topline koristeći jednadžu (1)

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T \quad (1)$$

Značenje simbola u jednadžbi (1) je sljedeće:

Q - količina topline, kJ

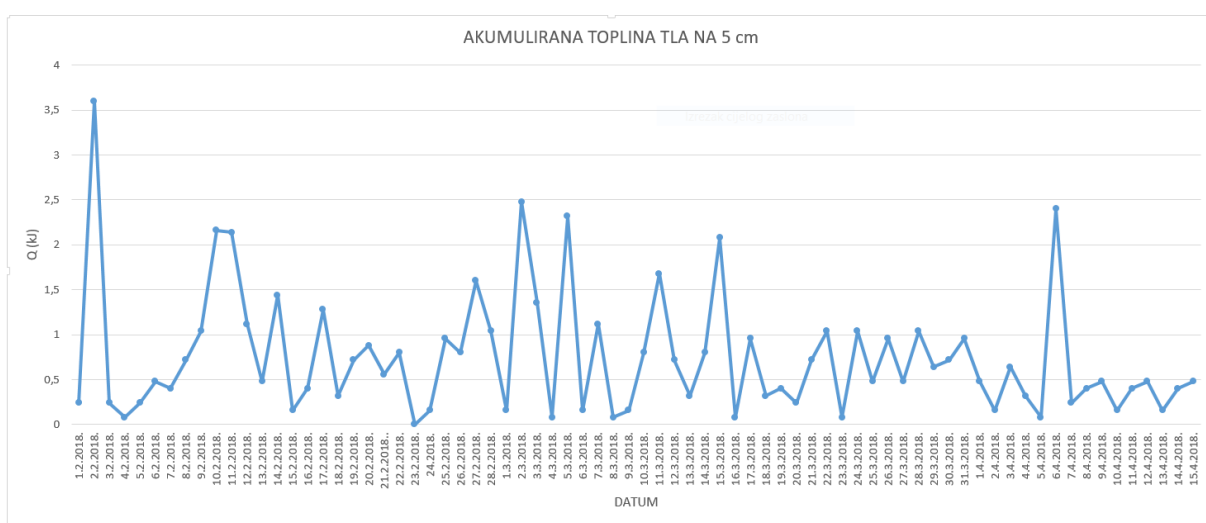
c - specifični toplinski kapacitet, kJ/kgK

m - masa, kg

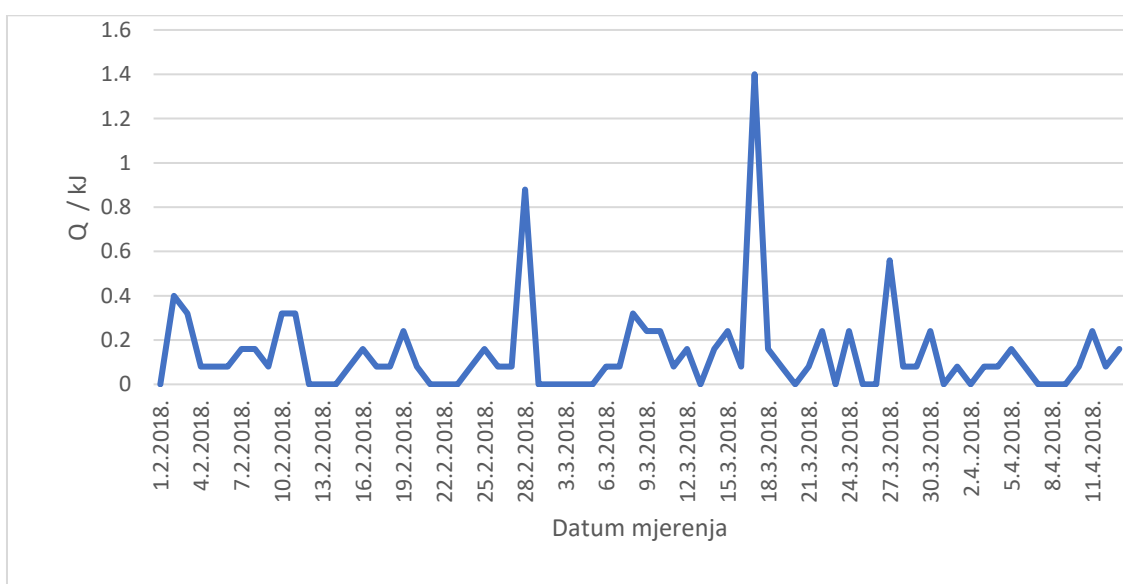
c zrak je 1,293 kJ/kgK pri normalnim uvjetima

c tla je 0,8 kJ/kgK

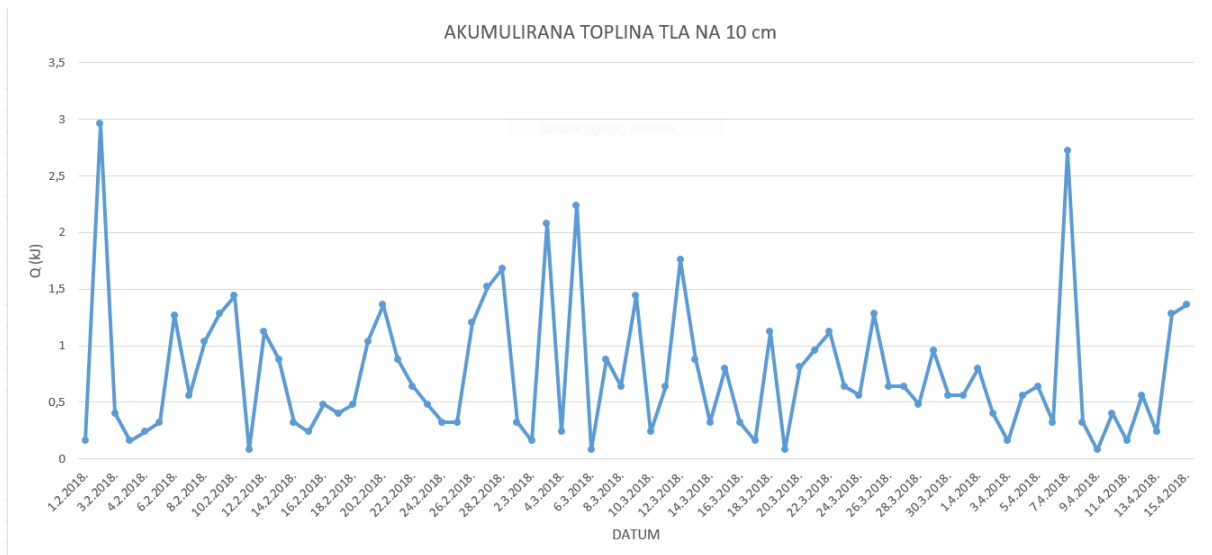
Računali smo promjenu količine akumulirane topline u zraku, te tlu na 5 cm i 10 cm u kJ po datumima mjerenja od 1.2.2018.g. do 15.4. 2018.g. na mjernim postajama Đurađ i Novaki. Služili smo se jednadžbom (1) kao i u prethodnom izračunu : $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$



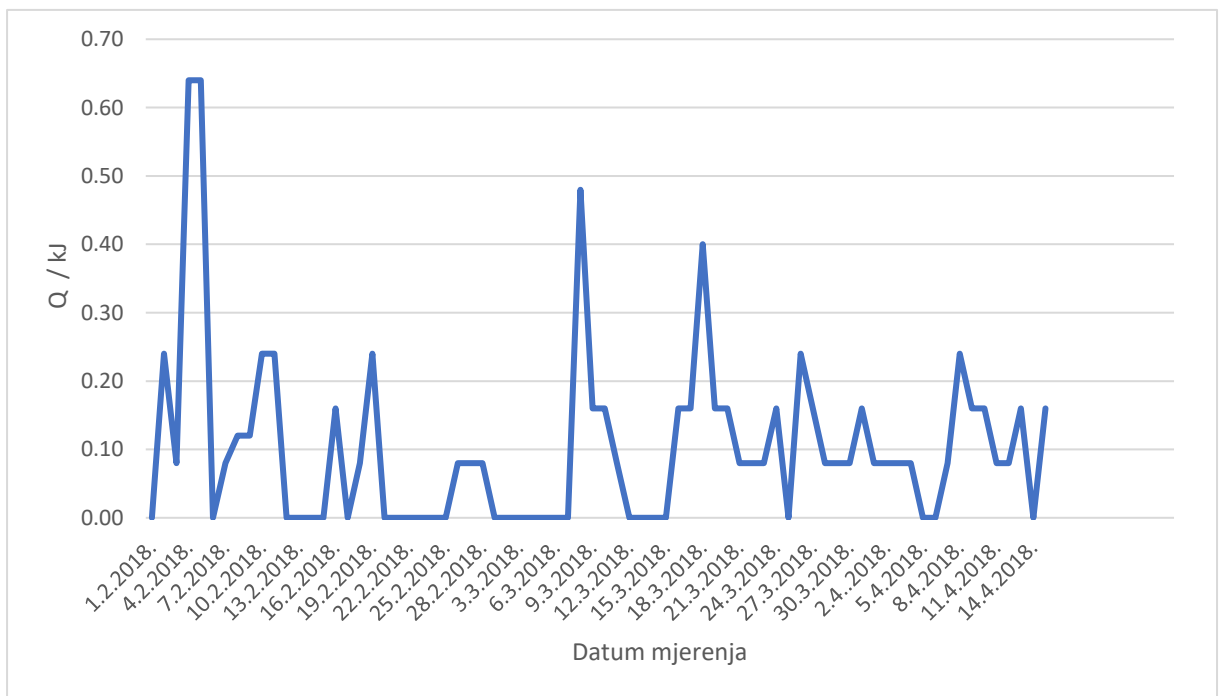
Grafikon 1. Promjena količine akumulirane topline u tlu na 5 cm u kJ/kg po datumima mjerenja na mjernoj postaji Novaki u razdoblju 1.2.2018. - 15.4.2018.



Grafikon 2. Promjena količine akumulirane topline u tlu na 5 cm u kJ/kg po datumima mjerenja na mjernoj postaji Đurađ u razdoblju 1.2.2018. - 15.4.2018.



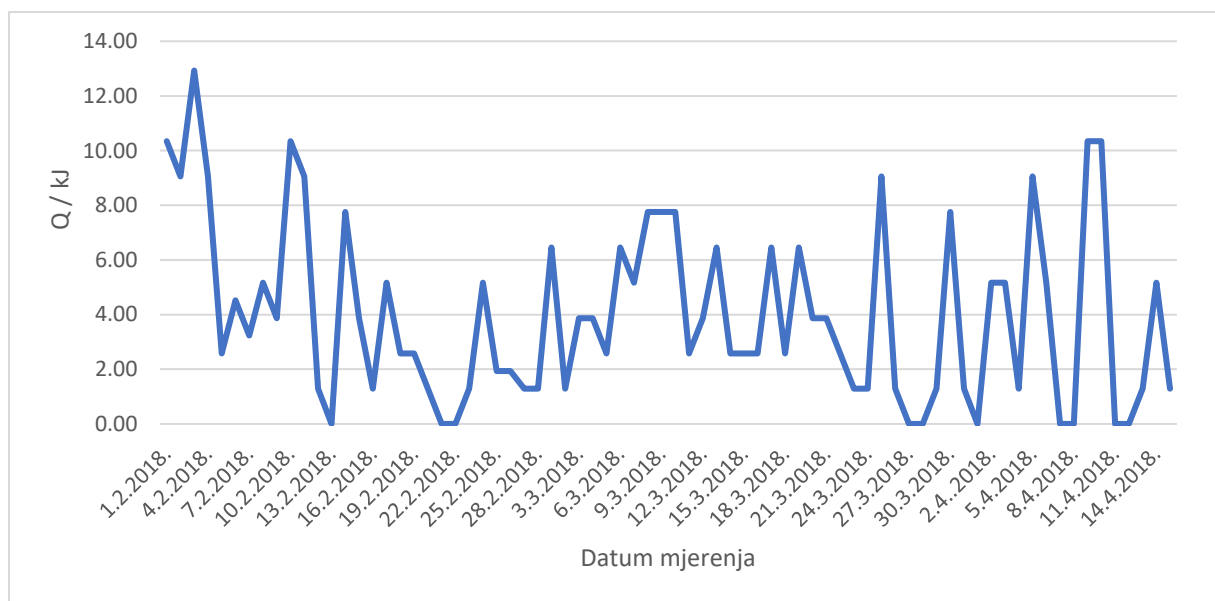
Grafikon 3. Promjena količine akumulirane topline u tlu na 10 cm u kJ/kg po datumima mjerenja na mjernoj postaji Novaki u razdoblju 1.2.2018. - 15.4.2018.



Grafikon 4. Promjena količine akumulirane topline u tlu na 10 cm u kJ/kg po datumima mjerenja na mjernoj postaji Đurađ u razdoblju 1.2.2018. - 15.4.2018



Grafikon 5. Promjena količine akumulirane topline u zraku u kJ/kg po datumima mjerenja na mjernoj postaji Novaki u razdoblju 1.2.2018. - 15.4.2018.



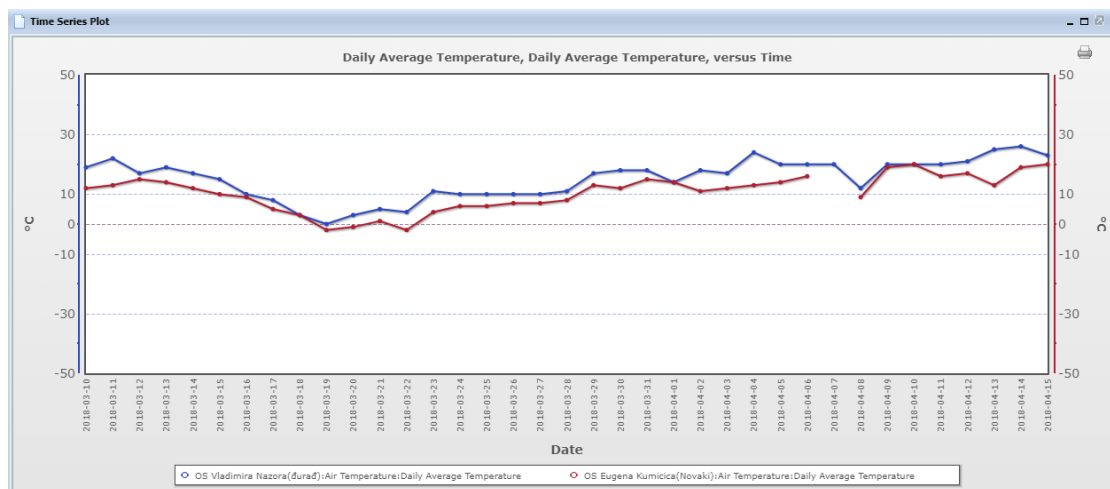
Grafikon 6. Promjena količine akumulirane topline u zraku u kJ/kg po datumima mjerenja na mjernoj postaji Đurađ u razdoblju 1.2.2018. - 15.4.2018.

Za sjetvu je iznimno važan podatak temperatura tla i uz to i temperatura zraka. Od poljoprivredne savjetodavne službe već smo prikupili te podatke kako bi bolje razumjeli svoja mjerenja.

Tablica 2: Prosječna temperatura tla i zraka potrebna za sjetvu određenih poljoprivrednih kultura i optimalno razdoblje za sjetvu (prema podacima Javne poljoprivredne savjetodavne službe Hrvatske poljoprivredne komore)

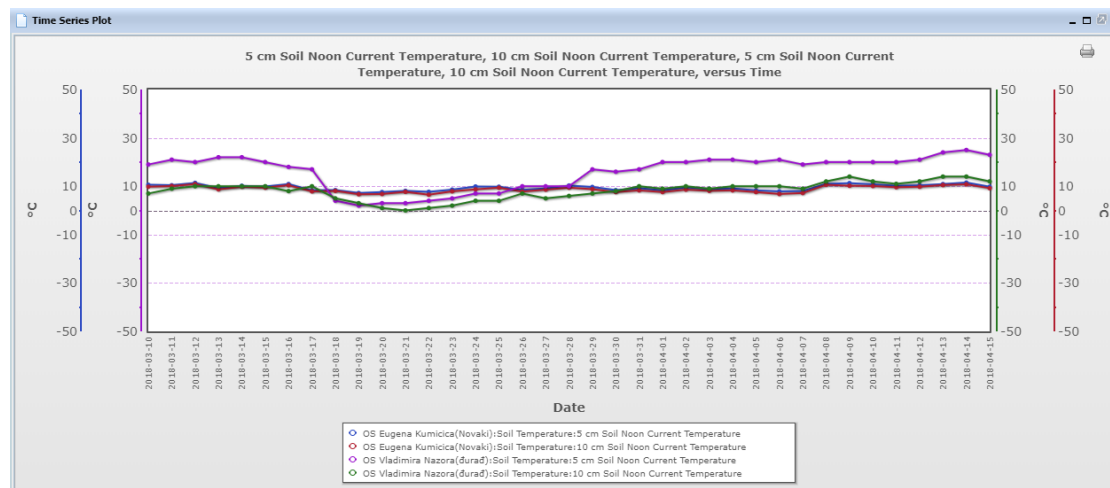
Poljoprivredna Kultura	temperatura tla na 5cm (°C)	temperatura zraka (°C)	optimalno razdoblje sjetve
suncokret	8	10-12	10.4. - 20.4.
kukuruz	10	8-12	10.4. - 25.4.
šećerna repa	6-8	15-17	10.3. - 10.4.

Sjetva ovih kultura obavlja se kada se vremenski uvjeti ustale, a to znači kada se tijekom 4-5 dana ne mijenja temperatura tla. Zbog izuzetno niskih temperatura sjetva ove godine kasni. Stoga smo na sljedećim grafikonima prikazali promjenu temperature usporedno na obje postaje kroz oba medija (zrak i tlo na 5 cm i 10 cm), ali u razdoblju kada bi trebala započeti sjetva.



Grafikon 7. Dnevni hod temperature zraka izmjerena u 13 sati po lokalnom vremenu na postajama Đurađ i Novaki za razdoblje 10.3.2018.-15.4.2018.

Iz grafikona je jasno vidljivo kako je temperatura zraka u Đurađu veća od temperature zraka u Novakima.



Grafikon 8. Dnevni hod temperature tla na 5 cm i 10 cm dubine izmjerena u 13 sati po lokalnom vremenu na postajama Đurađ i Novaki za razdoblje 10.3.2018.-15.4.2018.

Temperatura tla u Đurađu također je veća od temperature tla u Novakima. Vidljivo je kako temperatura tla na 5 cm i 10 cm dubine počinje rasti i ustaljuje se oko 1.4.2018., ali niti u tom razdoblju nije dostigla slične vrijednosti. Nakon spomenutih datuma temperature tla ne padaju ispod 5°C što je bitno jer niti jedna od promatranih kultura ne podnosi nižu temperaturu za sjetvu.

Povežemo li taj podatak s količinom akumulirane topline u tlu možemo vidjeti da je ona također ustaljena iza 10.3.2018, sa odstupanjima 17.3.2018. i 27.3.2018. te da je to vrijeme kada može započeti sjetva.

5. Rasprava i zaključak

U razdoblju našeg mjerenja od 1.veljače 2018. do 15.travnja 2018. vidljivo je da je količina ukupne akumulirane topline najveća u tlu na 5 cm. Promjena temperature i akumulirane topline izravno je povezana s količinom Sunčeve energije. Količina akumulirane topline ove godine ima značajne amplitude, no unatoč skokovima možemo reći da se djelomično ustalila iza 10.3.2018. uz 2 odstupanja u Sv.Đurađu (17.3. i 27.3.) što su nam pokazala naša mjerenja za tlo i temperaturu i izračun akumulirane topline u tlu. Nakon toga krenula je i sjetva. Tako su se naša mjerenja pokazala svrhovita i primjenjiva.

Obzirom na ovogodišnje velike promjene temperature i odstupanja od kontinuiteta istraživanje planiramo ponoviti nekoliko godina zaredom kako bismo dobili vjerodostojnije rezultate. Iz svega smo zaključili da naša mjerenja mogu pomoći lokalnoj zajednici u određivanju optimalnog vremena za sjetvu najvažnijih poljoprivrednih kultura našeg kraja.

Na temelju rezultata doneseni su slijedeći zaključci:

- Optimalno vrijeme sjetve odabranih kultura ne razlikuje se bitno u Novakima i Đurađu
- Optimalno vrijeme sjetve je nakon što se količina akumulirane topline ustalila
- U odnosu na 2011. godinu optimalno vrijeme sjetve nije se bitno promijenilo, no i ova godina bila je turbulentna obzirom na oscilacije temperature

Rezultati naših istraživanja su važna dopuna praćenju stanja tla i atmosfere u prigradskim naseljima. Ovim projektom proširili smo svoje znanje i izmijenili iskustva u radu na našim postajama.

6. Literatura

www.globe.gov (pristupljeno 23. travnja 2018.)

GLOBE, 2016. Priručnik za voditelje program GLOBE - daljinsko istraživanje.

<http://globe.pomsk.hr/prirucnik.htm/>, pristupljeno 19. veljače 2018. GLOBE protokoli za tlo, vodu i atmosferu

Wikipedija(2010): Pedologija, <http://hr.wikipedia.org/wiki/Pedologija> (pristupljeno 27. veljače 2018.)

Paar, Martinko (2007): Fizika 7, Zagreb, Školska knjiga

Wikipedija (2010): Prijenos topline, http://hr.wikipedia.org/wiki/Prijenos_topline (pristupljeno 23. travnja 2018.)

Wikipedija (2010): Toplina, <http://hr.wikipedia.org/wiki/Toplina> (pristupljeno 23. travnja 2018.)

www.meteo.hr (pristupljeno 27.veljače 2018.)