

Poročilo o opravljenih statističnih preračunih

ANALITIKA ZBRANIH PODATKOV

GEK

Kazalo

Uvod	2
Statistične spremenljivke	3
Zbiranje podatkov	3
Segmentacija, klasifikacija in normalizacija	3
Analitika z uporabo vrtilnih tabel.....	4
Vizualizacija podatkov.....	4
Zaključki in spoznanja	5
Vpliv podnebnih razmer.....	5
Zaključek	10

Uvod

Statistična analiza podatkov je ena izmed pomembnih aktivnosti na vseh področjih raziskovanja. V podjetjih jo pogosto uporabljamo, kadar želimo analizirati določeno količino podatkov ali se morda osredotočiti zgolj na en vidik posameznega procesa ipd. Običajno se izvaja na podlagi že zbranih podatkov oz. z zbiranjem podatkov z anketnimi vprašalniki. Najpogosteje se lotimo preučevanja podatkov z metodami srednjih vrednosti, kar je bilo uporabljeno tudi v projektu Travinje++. Medtem ko se tehnologije za podatkovno analitiko široko uporabljajo v praktično vseh vejah gospodarstva, je znano, da najbolj koristijo prav raziskovalcem in raziskovalni skupnosti in s tem podpirajo inovativnost. V našem primeru smo uporabljali orodje MS Excel, ki ima tudi nekaj zelo močnih orodij za statistično obdelavo. Naša pričakovanja so bila usmerjena v izluščenje vidnejših korelacij med zbranimi podatki z možnostjo, da le teh tudi ne najdemo.

Statistične spremenljivke

Okrog reprezentativnih vrednosti spremenljivke se gostijo posamezne vrednosti enot populacije. Med najpogostejše srednje vrednosti uvrščamo aritmetično sredino, mediano ali središčno ter modus ali gostiščnico. Sledijo mere variacij, med katere prištevamo variacijski razmik, varianco in standardni odklon. S tema dvema vrednostma opišemo značilnosti frekvenčne porazdelitve obravnavane spremenljivke. Za učinkovito analizo je smiselno uporabiti nekatere parametrične in neparametrične teste. Pri preučevanju nekaterih kompleksnih pojavov upoštevamo veliko medsebojno odvisnih spremenljivk. Na voljo sta dve možnosti, in sicer multipla regresija in faktorska analiza.

Za potrebe iskanja korelacij smo uporabljali tudi druga orodja, vrtilne tabele, s katerimi smo lahko hitrejšo predvsem pa lažje opravljali analizo.

Urejena baza je pogoj za pričetek statistične analize podatkov.

Zbiranje podatkov

Pri statistični analizi smo pridobivali podatke iz nekaj virov. Za večino zbranih podatkov so bili razviti formularji, ki so specificirali nabor podatkov (parametre), ki imajo ali bi imeli neko smiselnost v okviru zbiranja. Zavestno smo se odločili da bomo zbirali podatke, ki morda v času zbiranja še ne bi imeli namena. V tem smislu smo zbirali vse kar je možno zbirati, tudi za primer, da bi se z vsemi temi podatki ukvarjalo namensko po končanju projekta ali v okviru katerega drugega projekta. Dodaten vir podatkov so bile meteorološke postaje, ki so bile izbrane glede na lokacijo posameznega KMG, torej najbližja postaja. Razlika med viri je bila, da se je s formularji zabeležil dogodek oz. njihove parametre, z meteorološkimi postajami pa kontinuiran niz od prvega vsejavanja do konca poskusa.

Podatke je bilo potrebno razvrstiti in numerično ter tipsko obdelati za potrebe preračunavanj. Za poseben izziv so se izkazali datumski tipi.

Segmentacija, klasifikacija in normalizacija

Za vsak KMG smo tako zbirali podatke najprej na papirnatih formularjih, nato pa jih vnašali v orodje MS Excel. Opisne podatke smo klasificirali z segmentacijsko analizo in jih opredelili s šifrantnimi tabelami.

Podatke smo klasificirali najprej po posameznem KMGju kot zbir dobljenih podatkov in nato še podatke istega tipa dodali v skupne tabele, ki predstavljajo zbir informacij s posameznega področja analize.

Podatke smo očistili po metodi izločanja glede na nominalna izhodišča, saj se je v času zbiranja podatkov naredilo nekaj napak pri zajemu. Različni zapisovalci so tudi različno zapisovali določene tipe podatkov, zato je bilo potrebne nekatere podatke iz posameznih serij prilagoditi enotnemu tipu. Podatki so bili na koncu še dolžinsko omejeni (omejitev decimalk), zapisani na enoten način.

Podatki za posamezno področje so bili nato normalizirani, da bi se v nadaljevanju lahko ugotovljale korelacije iz kar največ virov.

Analitika z uporabo vrtilnih tabel

Za potrebe preračunov so bile uporabljene vrtilne tabele, kjer so se zbrani podatki preračunavali z uporabo statističnih modelov. Vrtilne tabele so eno izmed najbolj uporabnih orodij v Excelu. Omogočajo avtomatično sortiranje, štetje, seštevanje ali pa nam prikažejo povprečje. Poleg tega nam omogočajo izvajati analize obsežnih baz podatkov na hiter način in združevanje posameznih enot v skupine. Preden začnemo analizirati podatke s pomočjo vrtilnih tabel se moramo prepričati, da so le-te tudi urejene, da ni vmes praznih vrednosti in da so polja okrog tabele prazna.

Vrtilne tabele omogočajo, da razvrščanje, filtriranje in delne vsote opravimo vse naenkrat. Omogoča nam iz velikih seznamov oz. baz podatkov izluščiti potrebne podatke. Z njeno pomočjo se lahko osredotočimo na posamezen element v bazi podatkov ali pa obdelamo celotno bazo.

Vizualizacija podatkov

Vizualizacija podatkov izboljša mišljenske procese. V današnji dobi poplave podatkov preko vizualizacije kakovostno strukturiramo podatke s katerimi razpolagamo. Ljudje so pri vizualnem razmišljanju zelo učinkoviti. Večina tehnik za izboljševanje pomnenja temelji ravno na vizualizaciji, na primer mnemonika. Vizualizacija podatkov nam omogoča:

- raziskovanje podatkov, ki jih imamo in
- prikaz razumevanja medsebojnih razmerij med podatki.

Za lažje razumevanje zbranih podatkov smo pripravili vizualizacijo, ki ustreza svojemu namenu. Uporabili smo pretežno dvo dimenzionalne predstavitve, kjer se prikazujejo dve vrednosti v svoji medodvisnosti – statistične diagrame. Statistični diagram je preslikava spremenljivk podatkovne tabele v estetske lastnosti geometričnih objektov. Tako na primer, razsevni diagram preslika vrednosti numeričnih spremenljivk X in Y v poziciji (legi) na x-os in y-os diagrama. Običajni pristop k sestavljanju statističnih diagramov predvideva izbor oblike diagrama iz neke knjižnice možnih oblik in njihovo povezovanje s spremenljivkami podatkovne množice.

Napredne preglede smo ustvarjali na osnovi podatkov iz vrtilnih tabel.

V svojih predstavitvah smo uporabili sledeče prikaze:

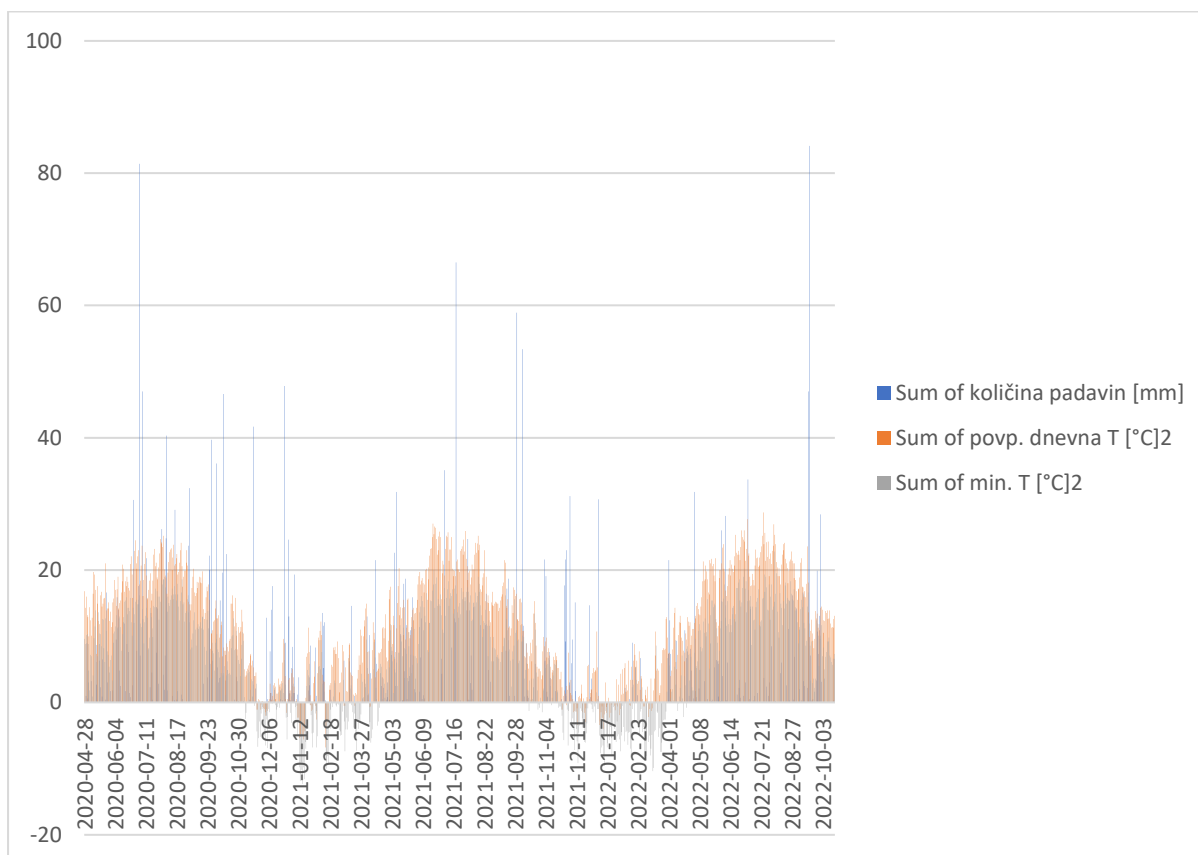
- Krožni oziroma tortni grafikon (ang. pie chart) je krožni statistični grafikon, s katerim prikažemo odnose med deli in celoto. Tako kot tortni tudi kolobarni grafikon (ang. donut chart) prikazuje odnose med deli in celoto, vendar pa lahko vsebuje več kot en niz podatkov.
- Stolpčni grafikon (ang. column chart) običajno prikaže zvrsti vzdolž vodoravne osi in vrednosti vzdolž navpične osi. Palični grafikon (ang. bar chart) običajno prikaže primerjave med posameznimi elementi, pri čemer so zvrsti običajno razporejene preko vodoravne osi, vrednosti pa preko navpične osi.
- Histogram je podoben stolpčnemu grafikonu vendar se od njega razlikuje v tem, da histogram uporabljamo za prikaz pogostosti pojavljanja elementov, razvrščenih v intervale, medtem ko stolpčni grafikon uporabljamo za prikaz primerjave med elementi.
- Lomljenko oziroma črtni grafikon (ang. line chart) običajno uporabljamo za prikaz trendov v podatkih na enakih (neprekinjenih) intervalih, kot so meseci, četrletja ali finančna leta.

- Ploščinski grafikon (ang. area chart) uporabljamo za prikaz sprememb v časovnem obdobju in skupno vrednost v celotnem trendu. S prikazom vsote izrisanih vrednosti, ploščinski grafikon prikaže tudi razmerje med deli in celoto.
- Kombinirani grafikon (ang. combination chart, combo chart) združuje dve različni vrsti grafikonov v enem prikazu. Običajno sta to stolpčni grafikon in črtni grafikon. To je bil tudi največkrat uporabljen diagram zaradi multipleksiranja podatkov v vrtilnih tabelah.

Zaključki in spoznanja

Na rast in razvoj travne ruše, ki je trpežna in večletna oblika rastlinskega pokrova imajo največji vpliv pedoklimatski pogoji. Na eni strani so to tla in njihova raznovrstno v globini, skeletnosti ter rodovitnosti. Drugi močan dejavnik na strani tal je tudi naklon in razgibanost travniških zemljišč. Vse kar vpliva na travno rušo skozi tla se odraža na daljše časovno obdobje oz. skozi več rastnih sezon. Podnebni ali vremenski vpliv pa je tisti, ki ima močan znoraj sezonski vpliv, ko lahko zaradi padavin in temperature zraka travna ruša prirašča zelo raznoliko.

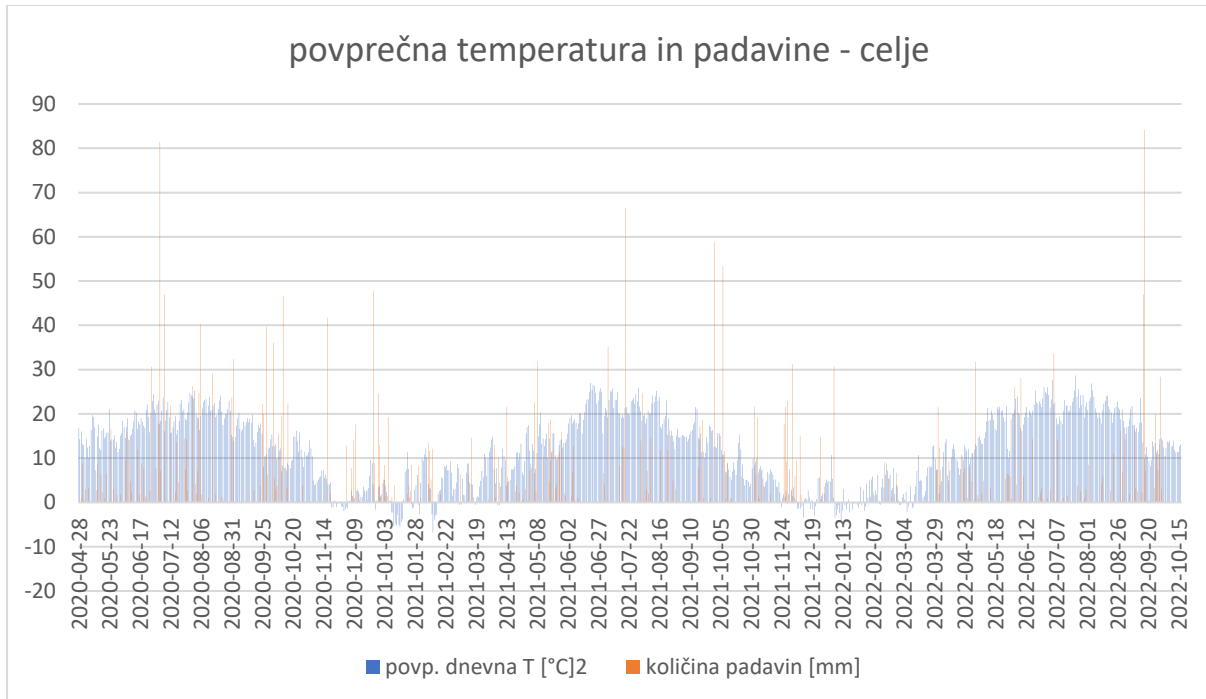
Vpliv vremenskih razmer



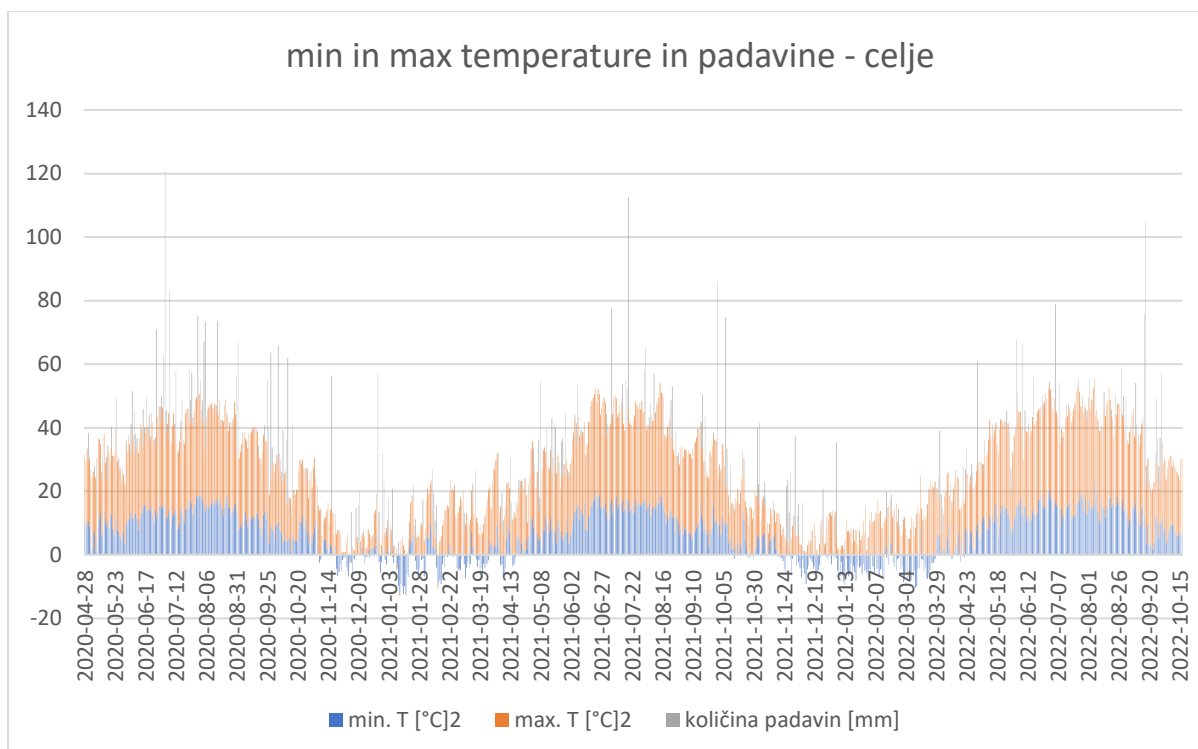
Slika 1: Prikaz vsote količina padavin (mm), vsote povprečne dnevne temperature (°C) in vsote minimalne temperature (°C) v treh rastnih sezonah

V obdobju izvajanja projekta je najbolj pomenljiva korelacija z podnebni razmerami, kar je bilo tudi pričakovano. Kar morda ni bilo pričakovano je bila nenadejana suša, predvsem pa dolgo obdobje brez padavin oz. z minimalnimi količinami, ki ne zadostijo potrebam travne ruše po rasti zelinja. Kot lahko vidimo iz zgornjega digrama, prav tako praktično nismo imeli hladnih dni, saj je povprečna temperatura praktično skozi vse leto nad lediščem. Kombinirano z relativno malo padavinami, imamo efektivno sušo, ki je bila v višje ležečih KMGjih manj izrazita.

Najbolj ugoden režim v dveh letih poskusa (2021-2022) je imela celjska regija in kar je razvidno tudi spodnje slike (Slika 2).



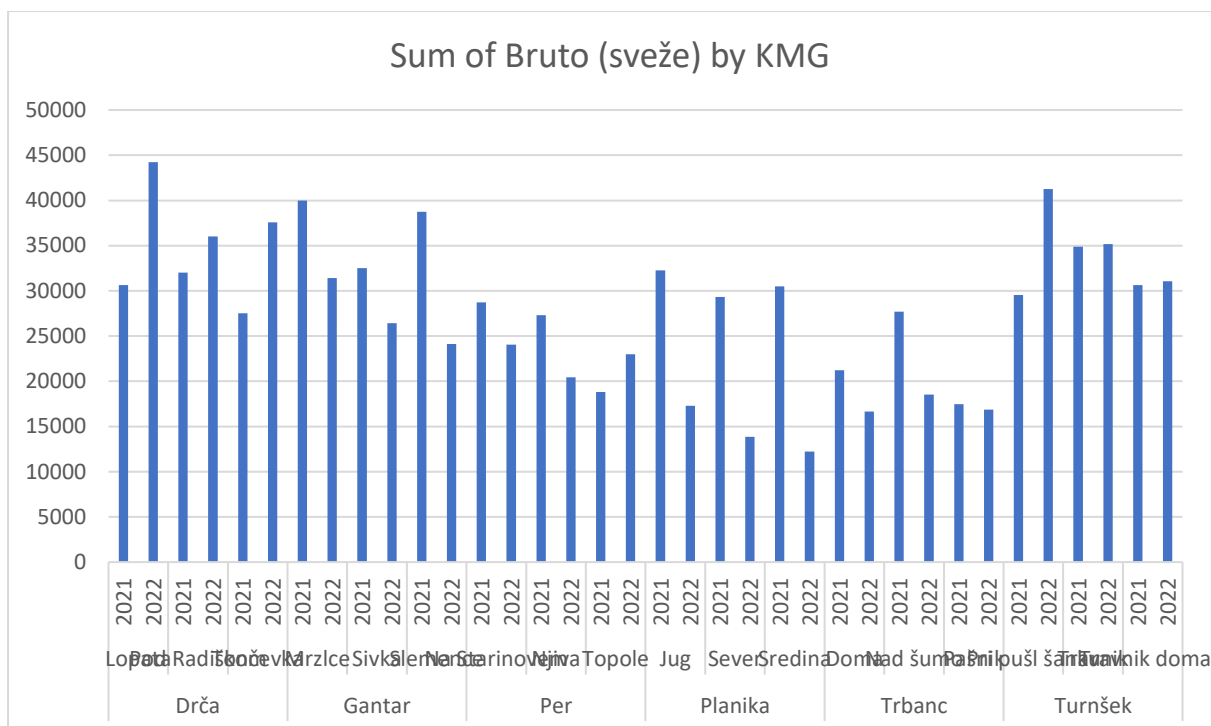
Slika 2: Povprečna dnevna temperatura zraka in količina padavin za merilno postajo Celje v treh rastnih sezonah (2020-2022)



Slika 3: Minimalna in maksimalna temperatura (°C)in količina padavin (mm) na merilni postaji Celje

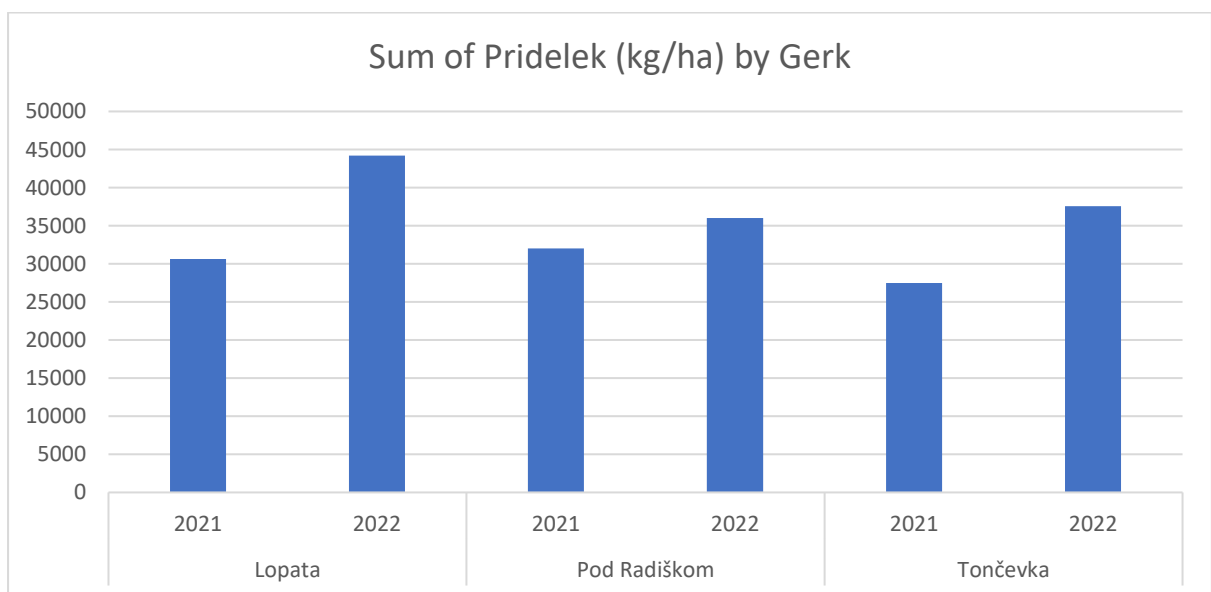
Celjska kotlina je imela tudi največ padavin, ki so bile razmeroma ugodno porazdeljene, čeprav jih ni bilo veliko. V tem smislu so bili tudi statistični rezultati boljši na kmetijah v celjski regiji, čeprav ta razlika ni bila tako očitna v odokativni oceni. Kot je razvidno iz diagramov, je bila dnevna minimalna temperatura tudi v zimskih obdobjih ugodna, zato je bila kalitev zelo dobra. Tako kot drugje pa je bila temperatura v poletnih mesecih precej nad 10 letnim povprečjem. V nekaterih primerih je močvirnasto območje na travnikih v regiji dodatno pripomoglo do manjše izušitve travnate ruše.

Kljub slabim splošnim pogojem v rastni sezoni nam je uspelo na nekaterih KMGjih doseči višje donose voluminoznega travinja kot je razvidno iz spodnjega diagrama.



Slika 3: Letni pridelok krme po KMGjih in letih

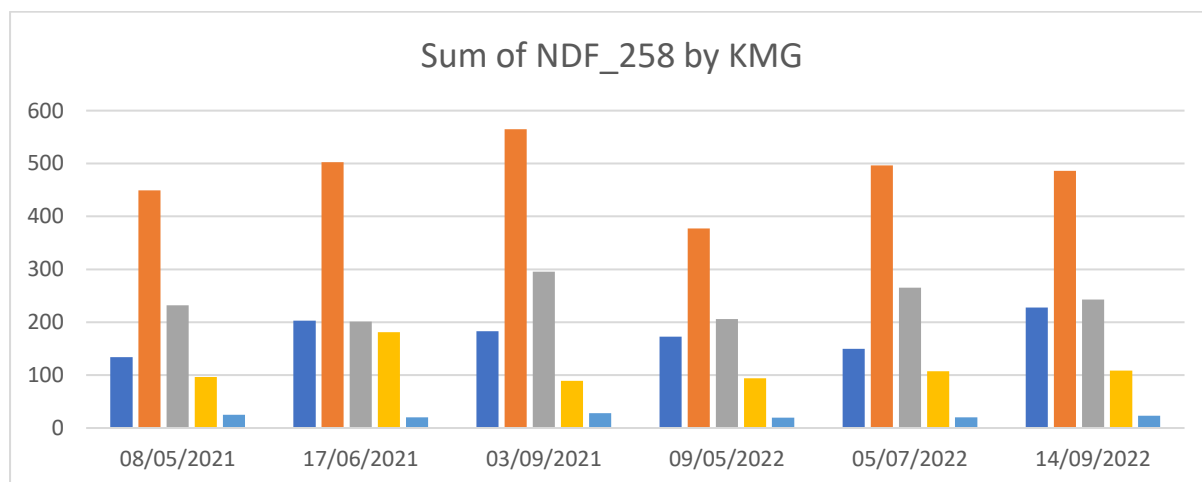
Na proučevanih lokacijah posameznih KMGjev smo ugotovili, da so dobre pridelke dosegle kmetije Turnšek, Trbanc in Gantar ter Drča, ostale kmetije (Per, Planika, Zabret) pa so imeli slabše rezultate, predvsem zaradi tipa tal (slabše ali slabo zadrževanje vode, slaba rodovitnost tal) in izrazitega pomanjkanja padavin.



Slika 4: Letni pridelok krme na izbranih GERKih na kmetiji Drča v obeh letih poskusa

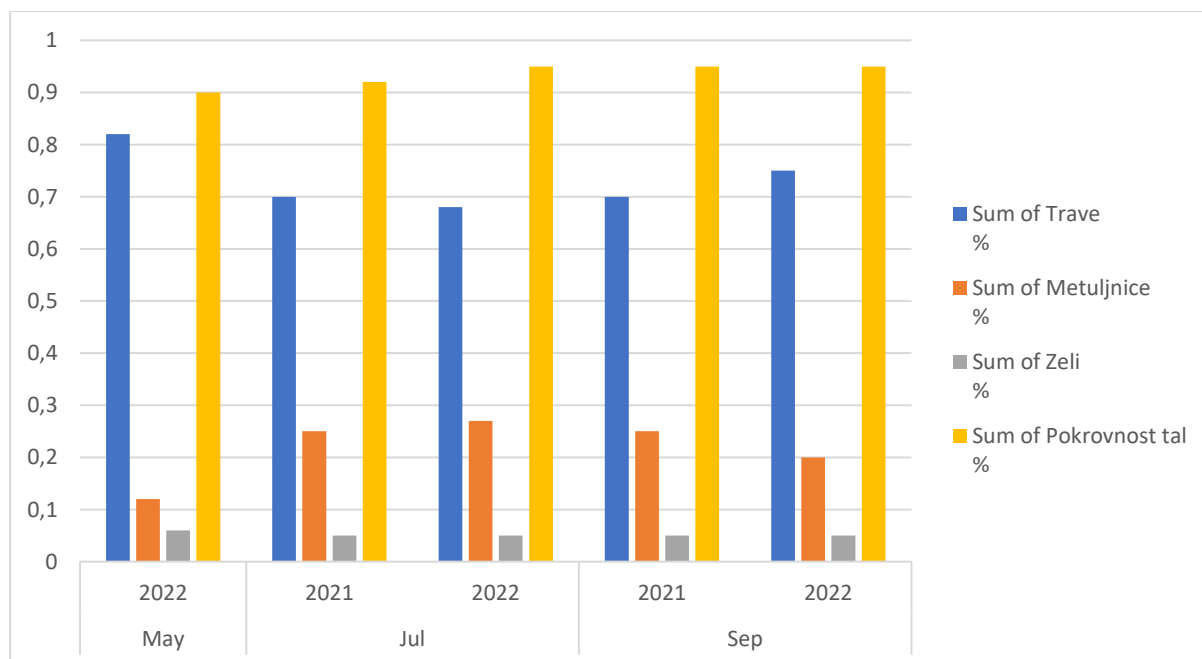
Poskus smo sicer lahko spremljali samo 2 leti, optimalne rezultate pa bi projekt dal skozi pet let. Tega smo se sicer zavedali, kljub temu pa smo upravičeno pričakovali pozitivne spremembe.

Kot je razvidno iz spodnjega diagrama kemičnih analiz (Slika 5) je kakovost travne ruše naraščala po vsakem zajemu, do točke kjer se je začela izrazito sušno obdobje, kar je razvidno tudi iz podatkov, ki kažejo na precejšen upad beljakovin, sladkorjev in drugih parametrov v zadnjem letu. Spodaj primer iz KMG Turnšek, GERK »Pri pušl šanku«.



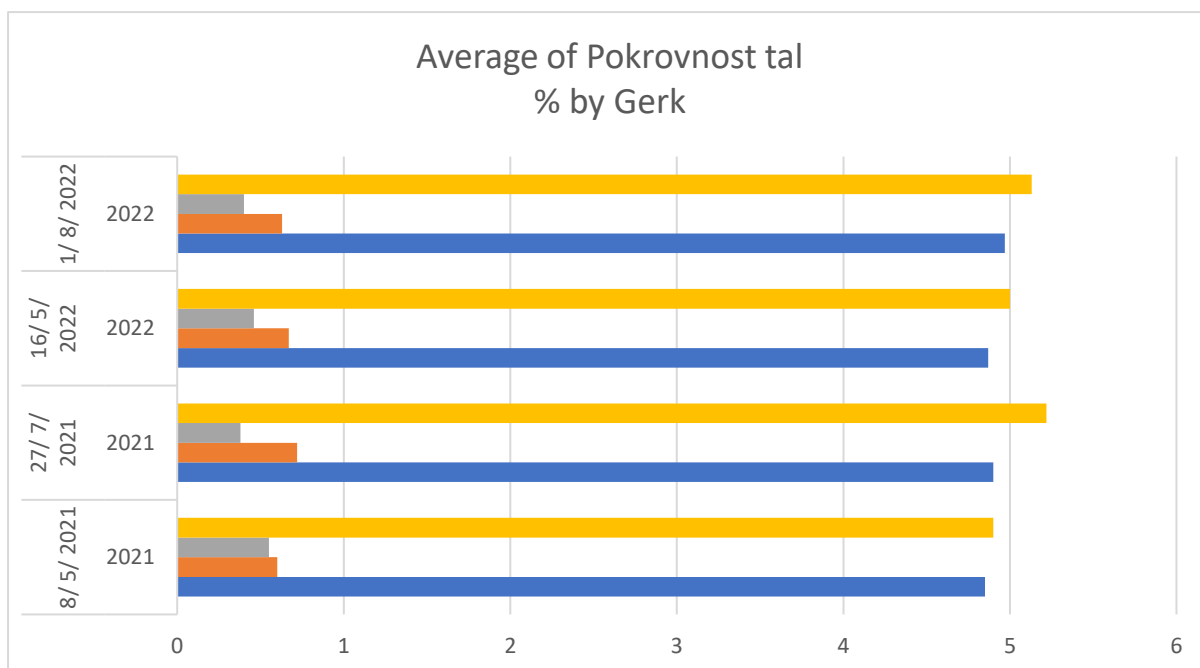
Slika 5: Vsebnost v nevtralne detergentu netopnih vlaken (NDF) na proučevanem GERK Pri pušl šanku ob različnih datumih vzorčenja

Prav tako je uspeh viden pri botanični analizi travinja, ki pokaže podobno sliko (Slika 6), zvišanje pokrovnosti in vsebnosti trav v primerjavi z letom poprej istega obdobja, pri čemer je padec zazan v obdobju izrazite suše (maj-avgust 2022).



Slika 6: Botanična sestava travne ruše na GERKu Pri pušl šanku med letoma 2021 in 2022

Primer spodaj za pokrovnosti tal, deleže metuljnic, trav in zeli za kmetijo Trbanc.



Slika 7: Pokrovnost tal (%) s travno rušo povprečno na proučevanih GERKih na kmetiji Trbanc

Tukaj je dobro razvidna suša v 2022 v sicer uspešnem poskusu.

Zaključek

Kljub slabim pogojem za uspevanje travne ruše, predvsem v letu 2022 zaradi vremenskih ekstremov, lahko v statističnih analizah ugotovimo, da smo na nekaterih kmetijah dosegli zastavljene cilje, torej izboljšanje proizvodnosti travne ruše zaradi obnove z vsejavanjem trajnega travinja za vsaj 5 % in tudi več odstotkov na 80 % zastavljenih površin v projektu. Proti vremenu se žal ne moremo boriti, kljub temu da so bile mešanice specialno pripravljene tudi na sušne razmere, vendar ne na tako stopnjo intenzitete pojava. Korelacija med količino padavin in temperaturo zraka ter splošnimi parametri izmerjenimi v pobranih vzorcih kaže na očitno korelacijo, kar je bilo tudi pričakovano. Več vode in višja temperatura zraka v obdobju kalitve, vznika in mladostnega razvoja novovsejanih rastlin pomeni dobro uveljavitev novih krmnih rastlin. Zatem pa v rastni sezoni vremenski pojavi zmerne obsega pomenijo ob vsaki košnji v okviru kakovosti krme več surovih beljakovin, sladkorjev in neto energije za laktacijo ter tudi letnega pridelka voluminozne krme.

Zdi se, da bi z zbranimi podatki lahko ugotavljali tudi druge, kompleksnejše povezave oz. korelacije, vendar v tem projektu ni bil fokus na razvoju napovedovalnih metodologij. Prav tako bi z večjim številom vzorcev lahko dobili kar dobro segmentacijo rabe glede na lokacijo, izbran režim rabe in njegovo intenzivnost. Fluktuacija v podnebnih dejavnikih oz. vse večja sušna obdobja, pa tudi vročinski stresi (valovi) zahtevajo, da se poleg vpogleda v podatke vključi še sorte trav in metuljnic, ki bodo bistveno bolj odporne na razmere, ki so do sedaj veljale kot izjeme, skorajda kot ujme. Nekaj se

da verjetno narediti tudi s tlemi in sicer tako, da povečujemo najprej delež organske snovi v njih, zato da so sposobna vezati več vode, ki jo dobijo s padavinami. Drugi vidik pa je živost tal (glive, bakterije, deževniki), ki tudi omoča boljše spopadanje travne ruše z ekstremnimi vremenskimi razmerami. Vendar zato manjka še veliko znanja in preizkušanja ter prenosa ugotovitev v prakso.

Da bi v prihodnje pri gospodarjenju na travinju ohranjali enako kakovost krme bo zelo verjetno potrebno zmanjšati intenzivnost rabe med sušnim obdobjem. S tem ohranjamo pokrovnost v obdobjih ki se kažejo kot obdobja suše, s tem pa pomembno zaščitimo tla ruše pred prekomernim izhlapevanjem vode. Kot je bilo razvidno iz poskusa na izbranih kmetijah v drugem letu trajanja so se košeni travniki na peščenih in tudi plitvih tleh izrazito izsušili in se tako uničil tudi koreninski sistem trav in detelj. Pri tem so v glavnem ostale vrste iz skupine zeli, saj imajo namreč te globok koreninski sistem. Ugotavljamo, da nobena obnova ruše z dosejavanjem ali vsejavanjem ne bi pomagala izničiti ta učinek. Prav tako je očitno iz podatkov, da suša močno vpliva na kakovost in energijsko vrednost pridelka iz travinja. Še posebej če v ruši tekom ekstremnih razmer ostanejo samo še zeli. Zato je to tudi nazorni dokaz o bližajočih se podnebnih spremembah, ki so že tukaj in vplivajo seveda tudi na proizvodnost travinja. Ena od možnosti v spremenjenih podnebnih razmerah je, da zmanjšamo intenzivnost rabe travinja v delu rastne sezone. Pri vse dražji krmi, tudi dokupljeni, je zlasti na intenzivnih kmetijah to dokaj drastičen poseg v ekonomski cikel, ki pa bo najverjetneje postal nuja.

PRILOGA A

Dokument EIP-Travinje-SKUPAJ.xlsx

Poročilo in xls se nahajata na povezavi

<https://www.r1ng.eu/projekti/travinje/>