

Primjena telematskog sustava " Farm Sight" u poljoprivredi

Žiška, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:904539>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-05**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Žiška

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Mehanizacija

Primjena telematskog sustava „ FarmSight“ u poljoprivredi

Završni rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Žiška

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Mehanizacija

Primjena telematskog sustava „FarmSight“ u poljoprivredi

Završni rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Žiška

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Mehanizacija

Primjena telematskog sustava „FarmSight“ u poljoprivredi

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. dr. sc. Željko Barač, predsjednik
2. dr. sc. Domagoj Zimmer, mentor
3. Ivan Vidaković mag. ing. mech., član

Osijek, 2021.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Mehanizacija

Ivan Žiška

Primjena telematskog sustava „FarmSight“ u poljoprivredi

Sažetak: U radu je prikazan značaj poljoprivredne mehanizacije, odnosno precizne poljoprivrede. Također je prikazan i značaj telematike u poljoprivredi, na primjeru telematskog sustava „*FarmSight*“ tvrtke *John Deere*. *FarmSight* predstavlja servis koji je usmjeren za podršku kupcima u svakodnevnim korištenjima njihovih poljoprivrednih strojeva koji su opremljeni posljednjom *AMS* tehnologijom od *John Deera*.

Ključne riječi: poljoprivredna mehanizacija, precizna poljoprivreda, telematika, *FarmSight*, *John Deere*
25 strana, 22 slike, 1 tablica

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Jurja Strossmayer University of Osijek

BSc Thesis

Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek

Undergraduate university study Agriculture, course Mehanization

Ivan Žiška

Application of telematics system „FarmSight“ in agriculture

Abstract: In this paper is shown importance of agricultural machinery, apropos precision agriculture. It is also shown importance of telematic in agriculture, on example of telematic system „*FarmSight*“ of *John Deere* company. *FarmSight* is service that is directed to customer support in every day use of *John Deere* agriculture machines which are equipped with last *AMS* technology.

Keywords: agricultural machinery, precision agriculture, telematic, *FarmSight*, *John Deere*

25 pages, 22 pictures, 1 table

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical sciences in Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. MATERIJAL I METODE.....	3
2. 1. Precizna poljoprivreda	3
2.2. Pojam telematike.....	5
2.2. 1. Telematika u poljoprivredi	6
2. 3. <i>FarmSight</i>	6
2. 4. <i>JDL- ink</i>	7
2. 4. 3. Stručna upozorenja	10
2. 4. 5. Pronalaženje dijelova.....	100
2. 5. Signal i prijemnici	100
2. 5. 1. RTK	100
2. 5. 2. Statička RTK bazna stanica.....	100
2. 5. 3. Mobilni RTK modem 4G LTE	11
2. 5. 4. <i>John Deere</i> mobilni RTK signal.....	12
2. 5. 5. <i>StarFire</i> 6000.....	12
2. 5. 6. Ponovljivost u sezoni.....	13
2. 5. 7. MTG	14
2. 6. Zaslone.....	15
2. 6. 1. <i>John Deere GreenStar</i> 3 (GS3) 2630	15
2. 6. 2. 4200 i 4600 Gen 4 Zapovjedni centar	16
2. 6. 3. 4240 Gen 4 Univerzalni zaslon	17
2. 6. 4. 4640 Gen 4 Univerzalni zaslon	17
3. REZULTATI I RASPRAVA.....	19
3.1. <i>JDLink DASHBOARD</i>	19
3. 2. Praćenje voznog parka	199
3.3. Bežični prijenos podataka	20
3. 4. Aplikacijske karte.....	20
3. 5. Daljinski pristup	22
3. 6. Operativni centar	22
3. 7. Servisni savjetnik	24
4. ZAKLJUČAK	25
5. LITERATURA.....	26

1. UVOD

Poljoprivredna proizvodnja, s obzirom na cilj koji je ekonomičnost i konkurentnost proizvodnje, na tržištu podrazumijeva primjenu suvremenih agrotehničkih mjera i visoko sofisticiranih poljoprivrednih strojeva. (Tomašević, 2014.) Poljoprivredna mehanizacija je jedno od najvažnijih inženjerskih dostignuća dvadesetog stoljeća, a primjenjuje se u cijelom tehnološkom postupku proizvodnje i dorade poljoprivrednih proizvoda. (Grgić i sur., 2016.) Ono što predstavlja sastavni dio poljoprivredne mehanizacije, a u velikoj mjeri je obilježio gospodarstvo dvadesetog stoljeća jeste precizna poljoprivreda.

Precizna poljoprivreda obuhvaća prostorno upravljanje sredstvima i repromaterijalima poljoprivredne proizvodnje s ciljem povećanja profita, prinosa i kvalitete proizvoda, gdje se primjenjuje sofisticirana oprema koja se ugrađuje u poljoprivredne strojeve. (Stracenski, 2015.)

Telematika u poljoprivredi pruža da se prikupljeni podaci mogu bežično prenositi od gospodarstva do krajnog online korisnika. (Griffin i sur, 2016, Coble i sur, 2016, Zimmer i sur., 2017.) Primjenom suvremenih telematskih aplikacija, dolazi se do efikasnije zaštite okoliša. (Štumberger i sur, 2002, Zimmer i sur., 2017.)

U telematiku, odnosno u preciznu poljoprivredu, ubraja se i sustav „*FarmSight*“ firme *John Deere* koji je predmet ovog završnog rada.

Ciljevi *FarmSight-a* su povećanje performansi stroja optimiziranjem operacija u svim zadacima, koristeći naprednu telematiku za praćenje svega, od korištenja goriva do agronomskih podataka. *FarmSight* predstavlja servis koji je usmjeren za podršku kupcima u svakodnevnim korištenjima njihovih poljoprivrednih strojeva koji su opremljeni posljednjom AMS tehnologijom od *John Deera*. Paket obuhvaća podršku pomoću informacija i trening rukovatelja od strane osoba koje su ovlaštene za provedbu i rad sa *FarmSight-om*. *FarmSight* se sastoji od nekoliko ključnih elemenata , a to su:

1. bežična komunikacija , bitno je da su strojevi opremljeni tehnologijom,
2. daljinska podrška, omogućava produženje radnog vijeka,
3. pravilni hardware, zahtjeva *GPS* prijamnik i monitor,
4. edukacija, ovlaštena osoba dolazi na adresu i vrši trening rukovatelja.
(<https://static1.squarespace.com>)

2. MATERIJAL I METODE

Jedan od osnovnih ciljeva poljoprivredne proizvodnje je zadovoljiti potražnju stanovništva i prehrambene industrije količinom i kakvoćom, te cijenom koja je prihvatljiva kako proizvođačima, tako i potrošačima. (Grgić i sur., 2016.)

Uporabom i dobrim gospodarenjem poljoprivrednom mehanizacijom dolazi do smanjenja troškova proizvodnje, gdje je manji trošak radne snage i prosječni trošak mehanizacije zbog povećane proizvodnje, te onečišćenje i pritisak na okoliš. To se posebno odnosi na zadnje generacije mehanizacije. Kod uvođenja novih tehnika i tehnologija u proizvodnju, jedan od osnovnih predujeta je praktično znanje i posebno znanje, koje je stečeno tijekom obrazovanja. (Grgić i sur., 2016.)

Tehnologija GIS-a integrira zajedničke operacije baze podataka, poput pretraživanja i statističke analize s vizualnim geografskim analizama, temeljenim na kartografskim prikazima. Uvođenjem GIS (GPS) tehnologija u poljoprivrednoj mehanizaciji počela se razvijati precizna poljoprivreda. Primjenjivost GPS navođenja u poljoprivredi dostigao je visoki stupanj primjenjivosti u praksi zbog nižih cijena opreme i troškova primjene. (Jurišić i sur., 2015.) Uporaba tehnologija geoinformacijskog sustava i njenih sastavnica u praksi je obavezna ukoliko se želi ostvariti učinkovita i održiva proizvodnja. (Zimmer i sur., 2016.) U današnjim uvjetima globalizacije, GIS predstavlja sastavni dio suvremenog znanstvenog i gospodarskog razvoja. (Ljulj, 2010, Zimmer i sur., 2016.) Bez ovog sustava nemoguće je implementirati visoko sofisticiranu agrotehniku za precizniju poljoprivredu. (Zimmer i sur., 2016.)

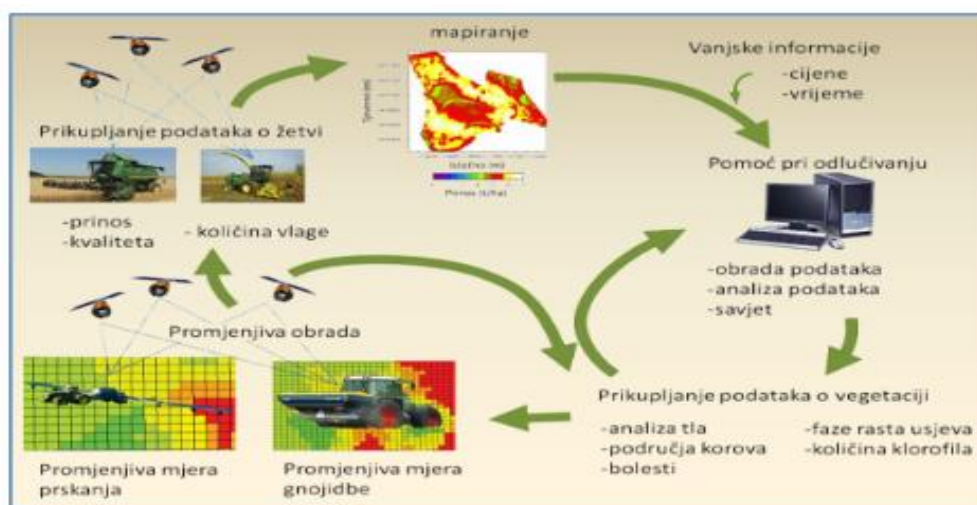
2. 1. Precizna poljoprivreda

Precizna poljoprivreda je sustav upravljanja poljoprivrednom proizvodnjom koji se odlikuje primjenom novih tehnologija i načela prilikom upravljanja poljoprivrednim gospodarstvima. Ona obuhvaća novo razvijene tehnološke i strateške odluke koje pridonose optimizaciji poljoprivredne proizvodnje. Novo razvijeni tehnološki sustavi pružaju precizne informacije, omogućavajući uvid u prostornu promjenjivost karakteristika zemljišta, što znači da više nije potrebno tretirati tlo kao homogenu površinu, na temelju prosječnih faktora. (Crneković, 2015.)

Ciljevi primjene precizne poljoprivrede su sljedeći:

1. smanjenje negativnog utjecaja na okoliš,
2. ušteda repromaterijala,
3. ostvarenje većih prinosa,
4. poboljšavanje kvalitete proizvoda,
5. smanjenje obima rada ljudi,
6. uštede u radnom vremenu,
7. dokumentiranje procesa proizvodnje,
8. stvaranje kvalitetnog radnog kadra,
9. smanjenje preklapanja i
10. praćenje stanja i razvoja usjeva. (Crneković, 2015.)

Ciljevi precizne poljoprivrede ostvaruju se pomoću stvaranja kvalitetnih strategija gospodarenja, primjenom novih tehnologija i stvaranjem obučenih radnih kadrova, koji su u mogućnosti izvesti kvalitetno prikupljanje informacija, provedbu analize, koji su u mogućnosti donijeti zaključak o uzročno posljedičnim vezama i primijeniti znanje u praksi. (Crneković, 2015.) Osnovni cilj precizne poljoprivrede prema drugom autoru je povećati broj preciznih informacija u realnom vremenu, kako bi bile na raspolaganju poljoprivredniku prilikom donošenja odluka. (Rapčan i sur., 2018.)



Slika 1. Načela precizne poljoprivrede u prikupljanju, obradi i primjeni podataka (Izvor: Stracenski, 2015.)

Kako bi se mogli primijeniti sustavi precizne poljoprivrede, potrebno je sljedeće:

1. kvalitetno prikupiti, obraditi i primijeniti podatke,
 2. upotrijebiti visoko sofisticirane strojeve i uređaje,
 3. kvalitetan radni kadar,
 4. upotrijebiti suvremenu tehnologiju pri obradi tla, sjetvi, gnojidbi, zaštiti, žetvi i
 5. upotrijebiti navigacije i sustave poluautomatskog i automatskog vođenja strojeva.
- (Crneković, 2015.)



Slika 2. Povezanost u preciznoj poljoprivredi
(Izvor: Stracenski, 2015.)

2.2. Pojam telematike

Telematika je tehnologija, koja je sastavljena od informatičke i komunikacijske tehnologije, koja tehnološki obuhvaća područja telekomunikacija i informatike. Telematika je pojam koji podrazumijeva i korištenje kompjutera za kontrolu i nadziranje daljinskih uređaja ili pak sustava. (Kašić, 2014, Zimmer i sur.,2017.) Primjena telematike predstavlja integrirano korištenje telekomunikacija i informatike, pri upravljanju i kontroli vozila u pokretu, te unapređenje procesa. (Mijatović, 2016 . prema Zimmer i sur., 2017.)

2.2. 1. Telematika u poljoprivredi

Telematika u poljoprivrednoj proizvodnji, podjednako je vezana za unutarnji i vanjski transport između dvaju ili više proizvodnih cjelina. Integracijom ICT tehnologija, računalnih tehnologija, sustava za globalno pozicioniranje, mobilnih tehnologa i poslovnih sustava, omogućava se bolja komunikacija i razmjena informacija, kao i uspješnija provedba optimizacije transportnih procesa. Svi rukovatelji poljoprivrednih proizvodnih procesa mogu preko informacijskog sustava proizvođača potrebne informacije poslati prema svakom poljoprivrednom agregatu. (Zimmer i sur., 2017.)

Temeljna zadaća telematike u poljoprivredi se odnosi na planiranje poslova, nadzoru procesa i optimizaciji poljoprivrednih agregata Često se koristi kod praćenja stanja tereta. (Zimmer i sur., 2017.)

Upotreba elektronike i računala, odnosno senzora, faktora, raznih komunikacijskih sljedova, upravljačkih i regulacijskih sklopki i mikroprocesora čini agrarnu informacijsku tehnologiju – AIT. (Jurišić i sur., 2015.)

2. 3. FarmSight

Telematski sustav „FarmSight“ postavljen je u ožujku 2011. godine, od strane tvrtke „John Deere“. Ovaj sustav je formiran na osnovu tri područja, kako bi poboljšao produktivnost i pomogao poljoprivrednim radnicima:

1. Optimizacija strojeva prati produktivnost strojeva i pokušava otkriti kako se strojevi mogu proizvesti da budu učinkovitiji. Koristi se proaktivnom dijagnostikom poput promjene pročištaća.
2. Data poljoprivredne logistike pomaže poljoprivrednim djelatnicima da kontroliraju farme i vozni park.
3. Sustav potpore u odlučivanju pomaže poljoprivrednicima da donose bolje odluke i da spriječe pogreške i da povećaju učinkovitost.

(<https://datafloq.com>)

FarmSight integrira bežičnu komunikaciju i unaprijeđenu tehnologiju precizne poljoprivrede kako bi povezali opremu, vlasnike, operatore i trgovce, s ciljem omogućavanja nove razine produktivnosti, kao i održivog upravljanja poljoprivrednim gospodarstvom. (<https://static1.squarespace.com>)

Korištenje *FarmSight-a* omogućava korištenje precizne tehnologije i bežičnog prijenosa podataka kako bi se poboljšala produktivnost gospodarstva i povećali radni vijek i trajanje samih strojeva. Isto tako, povezuje strojeve radi bolje komunikacije i boljeg korištenja voznog parka. *Farmsight* osim za poboljšanje radnog vijeka i strojeva pomaže pri donošenju odluka koje mogu biti ključne za gospodarstvo poput korištenje inputa, analize i upisa polja te preciznije agrotehničke zahvate. Svi *John Deere* sustavi su integrirani da rade neprimjetno s jednostavnom „uključi i igranj“ (*eng. plug and play*) tehnologijom. (<https://static1.squarespace.com>)



Slika 3. Shematski prikaz *FarmSight* sustava

(Izvor: *John Deere FarmSight*)

2. 4. JDL- ink

JDLink povezuje strojeve, omogućava praćenje strojeva koji rade i praćenje produktivnosti i maksimalnog iskorištenja i sastavna je stavka *FarmSight-a*. Signal se prima pomoću antene *MTG 3G* ili novije *MTG 4G LTE* pomoću kojih se šalju i primaju strojni podaci, a *MTG 4GLTE* u odnosu na 3G ima: veću brzinu procesora, *Bluetooth*, led signalizaciju, a također postoji opcija *RemoteSupport Service* koja se sastoji od *Remote Display Access* i *Service ADVISOR-a*. Pomoću *Remote Display Access* može se priključiti na računalo u traktoru s računala koje je odaljeno ukoliko to odobri rukovatelj na način da potvrdi kada mu se na ekranu prikaže obavijest za spajanje i na taj način mogu se otkloniti kvarovi na daljinu iako osoba nije u blizini stroja, a to se pokazalo kao vrlo učinkovita metoda otklanja nekih poteškoća. Korištenjem *JDLinka* može se upravljati samim računom, sa planovima održavanja stroja i sa analizom podataka. Standardno je postavljen na sve traktore 6R, 7R, 8R, 9R, ali također može se postaviti na traktore koji nisu od *John Deere-a*.

(<https://static1.squarespace.com>)

Tvrtka „*John Deere*“ je proizvela i online platformu pod nazivom „*MyJohnDeere*“. To je portal gdje korisnici mogu upravljati svojim voznim parkom, mogu vidjeti prognozu vremena, omogućen im je pristup aplikacijama i mogu pregledati financijske informacije koje su povezane s njihovim poljoprivrednim radom.

(<https://datafloq.com>)



Username

▶ [Forgot username?](#)

Password

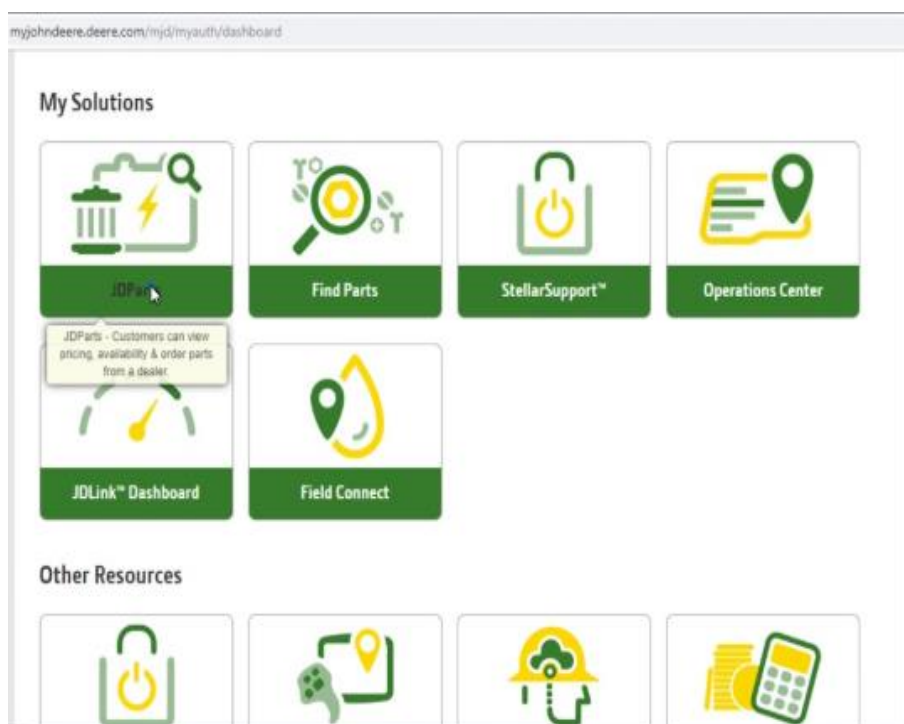
▶ [Forgot password?](#)

SIGN IN Remember Me

Not registered? [Create New Account](#)

Slika 4. Prijava na *MyJohnDeere* račun

(Izvor: <https://www.kibbleeq.com>)



Slika 5. Alati na *MyJohnDeere* stranici

(Izvor: <https://agconnections.zendesk.com>)

2. 4. 3. Stručna upozorenja

Uz pristanak kupca, *John Deere's ExpertAlerts* sustav koristi algoritme pomoću kojih može predvidjeti nadolazeće problem prije nego što se pojave. Stvaranje informacija o automatiziranoj dijagnostici i popravku omogućuje da se zauzme proaktivan pristup održavanju stroja, odnosno manje zastoja i manje troškova. Upozorenja se šalju upravitelju servisa koji će poslati servisera da pogleda i popravi uređaj čak i prije identificiranja koda kvara ili problema s performansama.

(<https://static1.squarespace.com>)

2. 4. 5. Pronalaženje dijelova

Opcija na *My John Deere* gdje se nalaze katalogi rezervnih dijelove prodavači po potrebi mogu naručiti pojedini dio na kojem je došlo do kvara ukoliko ga nemaju u skladištu.

(<https://static1.squarespace.com>)

2. 5. Signal i prijemnici

2. 5. 1. RTK

(*Real-time kinematics*) predstavlja tehniku satelitske navigacije koja se koristi da poveća preciznost podataka o položaju primljenih od satelitskih sustava pozicioniranja (*GNSS*) kao što su *GPS*, *GLONASS*, *NavIC* je najbolje rješenje kada je riječ o točnosti, ponovljivosti i vremenu dobivanja signala, RTK eliminira svaku mogućnost otklona Globalnog navigacijskog satelitskog sustava (*GNSS*) i pruža jedinstvenu +/- 2,5 cm točnost. S *RTK* treba samo jednom zabilježiti granice polja, točnost je uvijek dostupna od samog početka i potrebno manje od jedne minute.

(<https://static1.squarespace.com>)

2. 5. 2. Statička RTK bazna stanica

Radijska *RTK* radi pomoću statične lokalne bazne stanice na polju ili u njegovoj blizini. To može biti vlastita stanica pojedinca ili stanica mreže kojom rukovodi trgovac. Ona nadzire konstelaciju *GPS/GLONASS* satelita i kontinuirano prenosi visoko precizni vodoravni prolaz od prohoda do prohoda +/- 2,5 cm *StarFire* prijemniku na vozilu koje

je opremljeno s *RTK*. Izvrsno rješenje, posebice ako se radi na potpuno otvorenom terenu s dobrim vidokrugom prema baznoj stanici.

(<https://static1.squarespace.com>)



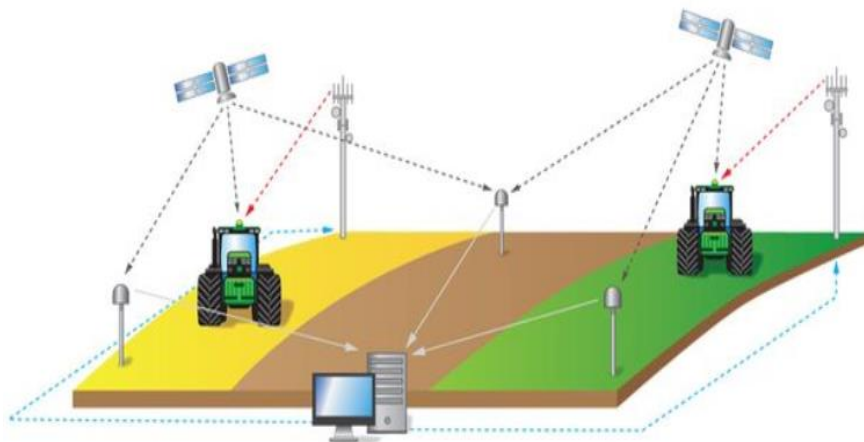
Slika 6. RTK bazna stanica

(Izvor: <https://www.deere.co.uk>)

2. 5. 3. Mobilni RTK modem 4G LTE

Mobilni *RTK* ispravljački signal prenosi se putem mobilne tehnologije. To omogućuje ponovljivu preciznost, čak i na raspršenim poljima i na brdovitom terenu. Mobilni *RTK* modem *4G LTE* je potpuno integriran i može ga se pričvrstiti za *StarFire* prijemnik. S dvije antene visokih performansi i položaj ugradnje na krov kabine postoji optimalna stabilnost prijema i signala. Ne samo da podržava najnoviji *4G LTE* standard za mobilnu komunikaciju, već *3G* kao i *2G* kao rezervno rješenje. Pored funkcionalnosti Mobile *RTK*, modem se može paralelno koristiti i kao *WLAN* žarišna točka za povezivanje s mobilnim uređajima.

(<https://static1.squarespace.com>)



Slika 7. Primanje signala putem mobilnog RTK

(Izvor: <https://www.deere.co.uk>)

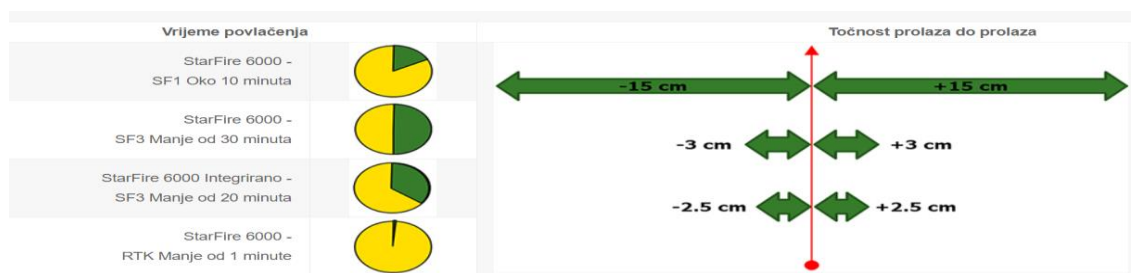
2. 5. 4. John Deere mobilni RTK signal

Ovo je jedan od najučinkovitijih i najnaprednijih korištenja *RTK*. Novi John Deere mobilni *RTK* signal nije samo kompatibilan s *mRTK 4G LTE* modemom, već ga također može primiti *JDLINK* sustav, ugrađen u strojeve. To štedi troškove zasebnog hardvera za modem, dodatnog podatkovnog plana (SIM kartica) i licencu *Mobile RTK Access*. (<https://static1.squarespace.com>)

2. 5. 5. StarFire 6000

Prijamnik *StarFire6000* prati paralelno do 3 satelitska signala za korekciju, s time se dobije bolji korekcijski signal i bolja pokrivenost signala. On predstavlja poboljšanu verziju prijemnika 3000, ima noviju antenu te poboljšanju tehnologiju obrade signal *GNSS-a*.

(<https://static1.squarespace.com>)



Slika 8. Vrijeme povlačenja i točnost
(Izvor: <https://www.agimplements.com.au>)



Slika 9. StarFire 6000 prijemnik
(Izvor: <https://www.deere.com>)

2. 5. 6. Ponovljivost u sezoni

SF3 korištenje istih crta navođenja za višestruke prolaze tijekom razdoblja vegetacije što omogućuje precizno pozicioniranje sjemena hranjivih tvari bez pomicanja crta ili ponovnog mapiranja granica. (<https://static1.squarespace.com>)

Tablica 1. Tehnički podaci signala

Poboljšani SFI signal	15 cm cm točnosti od prohoda do prohoda, besplatno.
NOVI SF3 signal	3 cm Preciznost od prohoda do prohoda te ponovljivost tijekom sezone
RTK	2,5 cm Točnost od prohoda do prohoda i dugoročne ponovljivosti uključujući 14 dana RTK Extend, ako izgubite vidnu crtu.

(Izvor: <https://www.deere.hr>)

2. 5. 7. MTG

MTG ili Mobilni telematički pristupnik jedna je od značajnijih komponenti koja omogućuje John Deeru povezivanje na daljinu i praćenje, uključujući *JDLINK* i *ZXLINK*. MTG sadrži ćelijski modem i SIM uređaj. MTG prenosi podatke do *JDLINK*a i od njega preko ćelijske mreže. Modularni telematički pristupnik idealan je za napredne telematske aplikacije kao što su: praćenje stanja stroja, napredna logistika, kontrola stroja, programiranje zraka i daljinska dijagnostika. Ekološki je zapečaćena i rigorozno testirana kako bi se osigurao dug vijek trajanja i performanse u najzahtjevnijim uvjetima okoliša. (<https://static1.squarespace.com>)

Značajke MTG- a:

1. Bežična – Povezivanje sa bilo kojom pristupnom točkom ili klijentskim uređajem za prijenos podataka ili povezivanje računala s računalom.
2. *Bluetooth* – Povezivanje s *MTG 4G* prijenosnim uređajem ili tabletom.
3. *4G LTE* – Povećava brzinu brzine podataka i omogućuje dugotrajan rad
4. Akcelerometar - Hvatanje ubrzanog događaja i motrenje podataka za odvratanje od krađe
5. Povećana obrada, memorija i kapacitet pohrane – Stvara mogućnost rukovanja dodatnim mjerenjima vozila i novim primjenama
6. Dvojezgreni *Intel® Atom™* procesor s memorijom za pokretanje najzahtjevnijih aplikacija

7. Globalna pokrivenost – brojevi od dva dijela pokrivaju opsežan globalni popis zemalja. (<https://static1.squarespace.com>)



Slika 10. MTG 4LTE Telematski uređaj
(Izvor: <https://www.deere.com>)

2. 6. Zasloni

2. 6. 1. John Deere GreenStar 3 (GS3) 2630

Zaslon je 26-cm (10.4“)- ima dodirni zaslon u boji za kontrolu raznih preciznih aplikacija, strojeva i uređaja. GS3 2630 Zaslon isto tako dopušta operateru da postavi nekoliko početnih stranica i dođe na svaku početnu stranicu jednostavno i učinkovito, dok su sve druge u radu. GS3 2630 Zaslon posebno je dizajniran za proizvođače koji žele maksimalnu učinkovitost, produktivnost i dodatne značajke.

(<https://www.smallridgebros.co.uk>)



Slika 11. Zaslou GreenStar 3 2630
(Izvor: <https://www.smallridgebros.co.uk>)

Zaslou u boji *GreenStar 3 2630* omogućuje potpun nadzor i upravljanje svim preciznim poljoprivrednim rješenjima koja se upotrebljavaju u „*John Deere*“ strojevima. (<https://cdn.agroklub.com>)

2. 6. 2. 4200 i 4600 Gen 4 Zapovjedni centar

Zapovjedni centar 4200 i 4600 pruža 21.3cm (8.4“) i 26cm (10.4“) mogućnosti za korisnike koji žele zaslon koji je za *AutoTrac* vođenje, kontrolu sekcije, sinkronizaciju podataka i dokumentaciju *ISOBUS-a*. Uz praćenje funkcija stroja operatorima nudi tehnologiju *Data Sync* i *ISOBUS* dokumentacija putem *AMS* tehnologije. (<https://www.smallridgebros.co.uk>)



Slika 12. Zapovjedni centar 4200 Gen 4
(Izvor: <https://www.smallridgebros.co.uk>)

2. 6. 3. 4240 Gen 4 Univerzalni zaslon

4240 univerzalni zaslon pruža najnovije ažuriranje i poboljšano radno iskustvo za naredne John Deere strojeve koje pruža jednostavno postavljanje i pokretanje operacija, dokumentaciju i postavljanje razmjene podataka s *John Deere* Operacijskim centrom putem bežičnog prijenosa podataka (*WDT-wireless data transfer*) i sposobnost preciznog mapiranja i upravljanja kontrolom za sve *ISOBUS* uređaje. (<https://www.smallridgebros.co.uk>)



Slika 13. 4240 Gen 4 Univerzalni zaslon

(Izvor: <https://www.smallridgebros.co.uk>)

2. 6. 4. 4640 Gen 4 Univerzalni zaslon

4640 nudi najnoviju *John Deere* tehnologiju prikaza koja se nudi u Gen 4 iskustvu. Pružajući poboljšanu upotrebljivost, povećanu izvedbu i veći izbor operatera, 4640 univerzalni zaslon pruža vrijednost nudeći sve što je dostupno uz 4240, kao i preciznu primjenu više proizvoda istovremeno s pojedinačnim kartama pokrivenosti i aplikacijskim točkama, potpuno automatizirano pokretanje. Omogućuje implementiranjem smjernica i mogućnost dijeljenja karata pokrivenosti i navigacijskih linija do najviše šest strojeva. (<https://www.smallridgebros.co.uk/farmsight/about-farmsight/133-farmsight.html>)



Slika 14. 4640 Gen 4 Univerzalni zaslon
(Izvor: <https://www.smallridgebros.co.uk>)

4. REZULTATI I RASPRAVA

3.1. JDLink DASHBOARD

JDLink DASHBOARD prikazuje izvještaje stroja gdje se mogu vidjeti broj sati motora, iskorištenje i planove na dnevnim, tjednim i mjesečnim selekcijama. Isto tako, može se vidjeti brzina rada stroja u transportu i u radnom režimu, potrošnju goriva u leru, u radu i transportu, te temperature motora, ulja, satove korištenja *AutoTrac-a* i opterećenje motora, te trenutni položaj stroja. (<https://static1.squarespace.com>)



Slika 15. Analiza u JDLink Dashboard-u
(Izvor <https://www.deere.co.uk>)

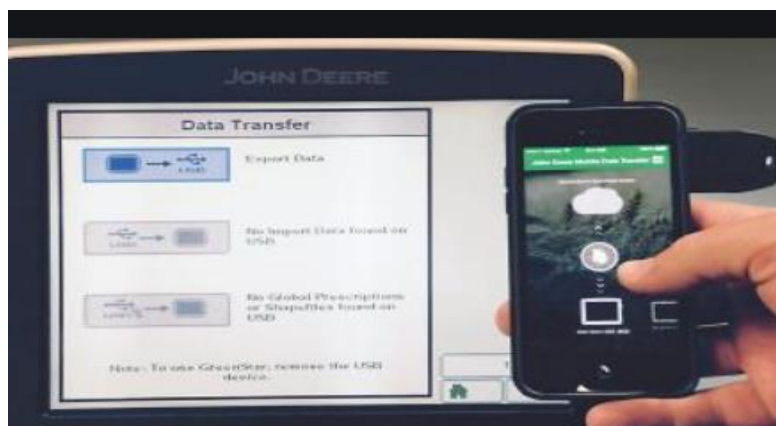
3. 2. Praćenje voznog parka

Pomoću operativnog centra i parcela koje su unešene na kartu može se pratiti vozni park i olakšati rad, te uštedjeti vrijeme, može se vizualizirati aktualna *GPS* pozicija na bilo kojem od strojeva i pratiti povijest lokacija ili trenutnu lokaciju, mogu se izraditi alarmi u slučaju da pojedini stroj napusti određeno područje i svakog trenutka može se vidjeti koliko su udaljene pojedine lokacije, te se na karti mogu vidjeti svi strojevi i parcele koje su povezane sa OPG- om ili firmom. (<https://static1.squarespace.com>)

3.3. Bežični prijenos podataka

Potrebna nadogradnja na posljednju verziju sustava na ekranu prije izvoza svih dokumentarnih podataka sa ekrana na *USB*. Može se podijeliti sezona, te je bitno korištenje John Deere aplikacije na mobilnom uređaju radi pomaganja proizvođačima da podjele datoteke brže i da imaju više vremena za odluke. Bežični prijenos podataka ima nekoliko nepravilnosti na koje moramo obratiti pozornost, a to su:

1. Kada se radi u pokrivenim uvjetima, može se osjetiti usporenost prijenosa podataka ili da se podaci ne prenesu uspješno.
2. Bežični prijenos podataka može prenijeti samo *zip* datoteke koje su do 20mb veličine ili manje na ekran ili od *GreenStar* ekrana.
3. Iskorištenost ekrana; otvorene stranice i interna memorija utjecat će na brzinu prijenosa podataka do *MTG-a* od ekrana *GreenStar*.
4. Bežičnim prijenosom podataka ne može se poslati ni primiti datoteke kada je stroj u *MachineSync Network-u*. (<https://static1.squarespace.com>)



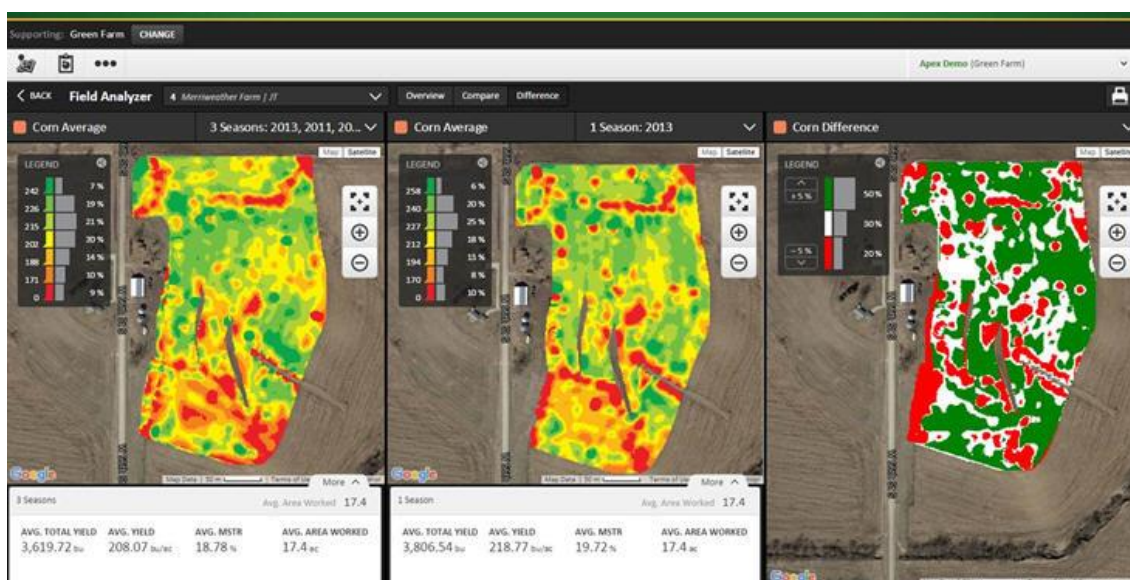
Slika 16. Prijenos podataka

(Izvor: <https://blog.machinefinder.com>)

3. 4. Aplikacijske karte

Korištenjem Operativnog centra „*John Deere*“ moguće je izraditi aplikacijske karte koje će se koristiti za primjenu gnojiva. Te se karte mogu ručno stvoriti ako postoje određena područja polja koja želite prilagoditi primjeni. Karte se mogu proizvesti za izradu složenih dizajna kao što su oni koji se koriste za kukuruzne labirinte. Crtanje dizajna na

John Deere Operativnom centru omogućuje da odaberemo kako želimo napraviti labirint. Ova karta se zatim može prenijeti na sijačicu koja će se uključiti i isključiti na ispravnom mjestu za stvaranje dizajna. (<https://www.smallridgebros.co.uk>)



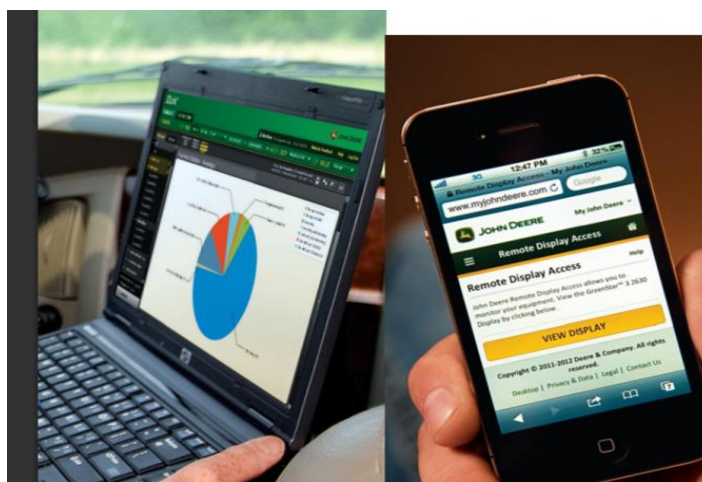
Slika 17. Prikaz preciznog mapiranja
(Izvor: <https://www.smallridgebros.co.uk>)



Slika 18. Prikaz preciznog mapiranja II.
(Izvor: <https://www.smallridgebros.co.uk>)

3. 5. Daljinski pristup

Ukoliko se korisniku prilikom rada dogodi problem u sustavu on može od operatera zatražiti daljinsku pomoć tako da operater preko svog prijenosnog računala ili mobilnog uređaja pristupi monitoru koji se nalazi u stroju i otkloni kvar na daljinu. To se najčešće koristi ukoliko je rukovatelj na terenu za vrijeme žetve, oranja, gnojidbe i zaštite, a dogodi se greška u sustavu i kroz opciju daljinskog pristupa i *Service ADVISOR-a* može se uštedjeti vrijeme i brže otkloniti kvar, te se vratiti radnom režimu. (<https://static1.squarespace.com>)

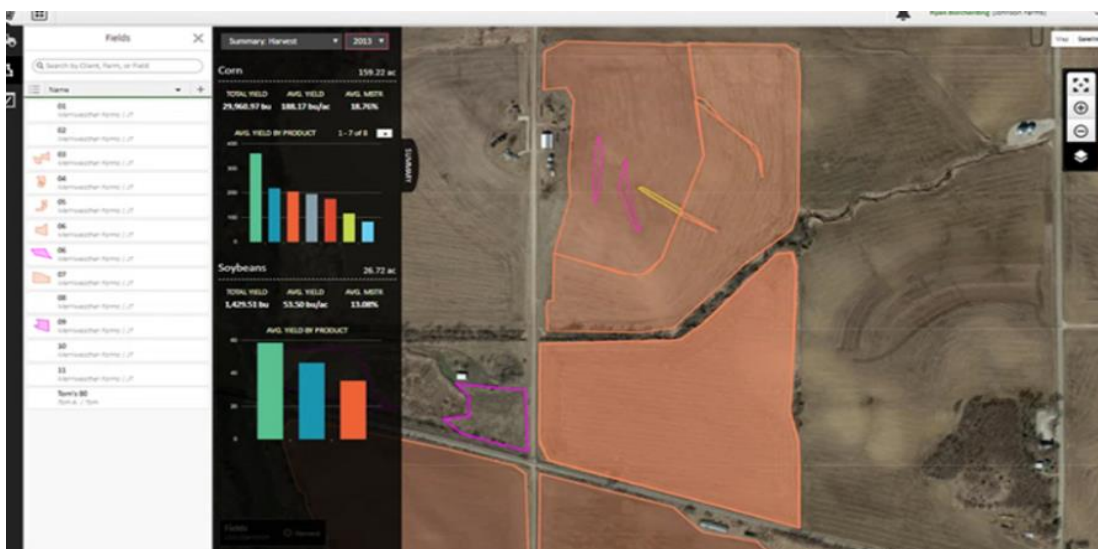


Slika 19. Povezivanje putem daljinskog povezivanja – RDA
(Izvor:<http://salesmanual.deere.com>)

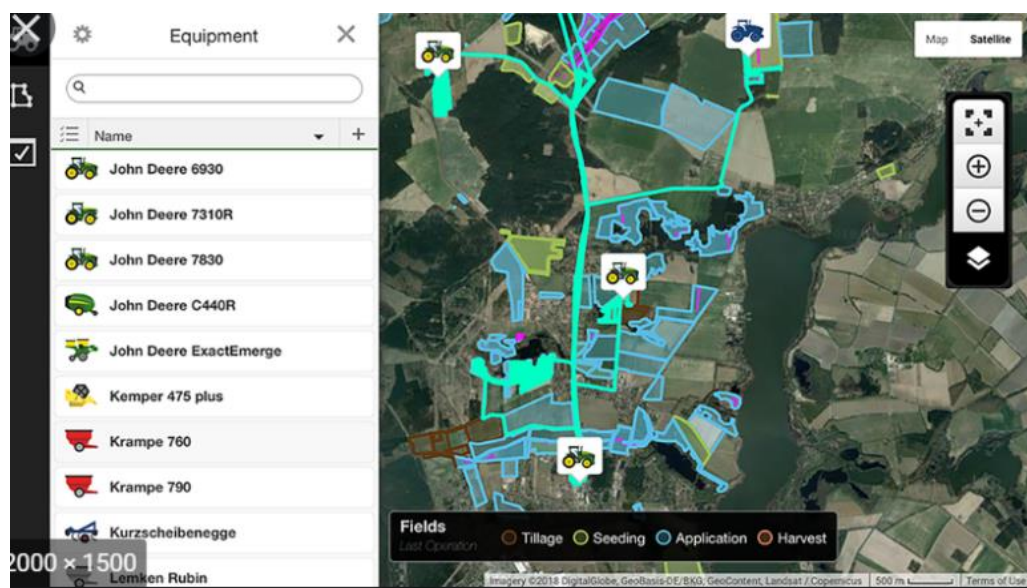
3. 6. Operativni centar

U Operativnom centru mogu se vidjeti polja te vojni park. Prema tim postavkama može se bolje iskoristi vrijeme i raditi na uštedi vremena pri prelaska sa parcele na parcelu i transportu. U operacijski centar se ubacuju datoteke pomoću *data managera* koje sadrže podatke o poljima, strojevima koji se koriste, radnoj operaciji i rukovatelju stroja. Pomoću toga mogu se odabrati operacije koje će se vršiti u polju, tko će biti izvođač operacije, te odabrati polje na kojem će se raditi operacija.

(<https://static1.squarespace.com>)



Slika 20. Pregled učitanih polja u operativnom centru
(Izvor: <https://www.deere.com>)

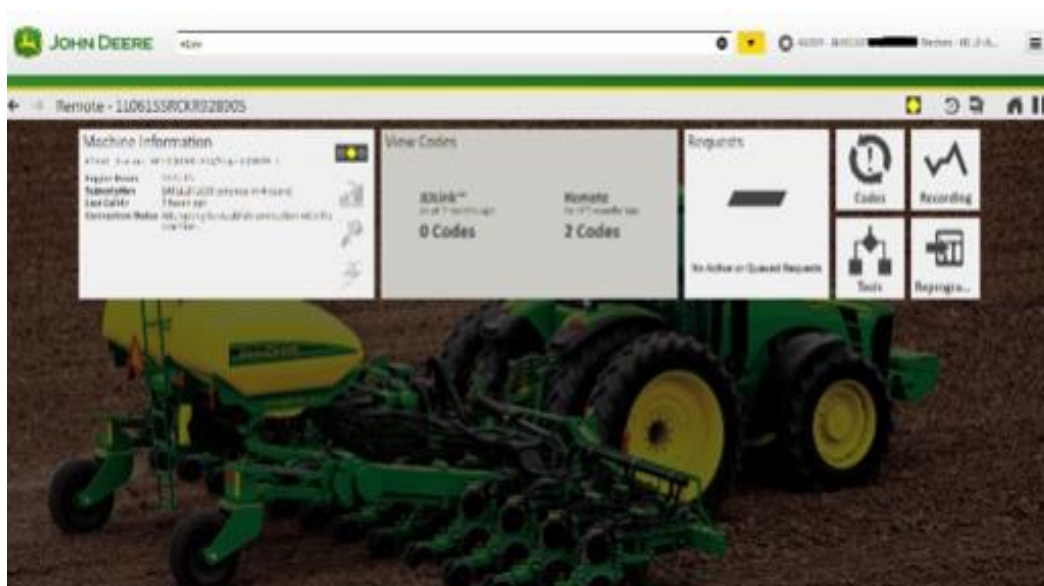


Slika 21. Položaj vozila i pregled polja
(Izvor: <https://www.koenigequipment.com>)

3. 7. Servisni savjetnik

Pomoću Servisnog savjetnika prodavača može se bez pregleda stroja vidjeti problem i ponuditi rješenje bez slanja tehničara. Prodavači dobiju kodiranu poruku koja ih alarmira da u sustavu nešto nije uredu, na taj način odmah znaju podatke o kvaru i koji alat moraju koristiti da bi otklonili kvar, a isto tako postoji opcija u sustavu gdje unesu kod kvara i pomoću toga vide alate te postupke popravka kvara.

(<https://static1.squarespace.com>)



Slika 22. Alat Servisni savjetnik

(Izvor: <https://www.smallridgebros.co.uk>)

Ciljevi precizne poljoprivrede ostvaruju se pomoću stvaranja kvalitetnih strategija gospodarenja, primjenom novih tehnologija i stvaranjem obučenih radnih kadrova, koji su u mogućnosti izvesti kvalitetno prikupljanje informacija, provedbu analize, koji su u mogućnosti donijeti zaključak o uzročno posljedičnim vezama i primijeniti znanje u praksi. (Crneković, 2015.) Osnovni cilj precizne poljoprivrede prema drugom autoru je povećati broj preciznih informacija u realnom vremenu, kako bi bile na raspolaganju poljoprivredniku prilikom donošenja odluka. (Rapčan i sur., 2018.)

4. ZAKLJUČAK

Primjena novih tehnologija jedan je od osnovnih čimbenika koji u velikoj mjeri utječu na sve aspekte bavljenja gospodarskom djelatnošću. U suvremenom tehnološkom razdoblju, osnovni alat upravljanja tehnologijom jesu informacije. Od prikupljanja pravovremenih i točnih informacija, bilo koja grana industrije, tehnologiju i njezine dobrobiti može iskoristiti tako da maksimira vlastiti profit. Kada se govori o poljoprivredi, tada se u ovaj kontekst može staviti pojam precizne poljoprivrede.

Precizna poljoprivreda je sustav upravljanja gdje se uz primjenu novih tehnologija prikupljaju podaci, obrađuju, te primjenjuju na poljoprivrednoj površini, prilikom čega se koriste različiti senzori.

Ovaj rad se bazirao na primjer telematskog sustava „*FarmSight*“ dobro poznate tvrtke *John Deere*, koja koristi sav potencijal tehnologije i novih tehnoloških otkrića kako bi unaprijedili svoje poslovanje i iskustvo svojih potrošača.

FarmSight John Deere nudi više paketa za koje se pojedinac može odlučiti, a svaki paket se pokazao odličnim za produženje vijeka trajanja stroja, brz otklon kvara te lokaciju položaja koja može biti korisna u svakom trenutku. Cijena paketa je oko 2.000 €, ali ako se uspoređi uloženo - dobiveno definitivno se isplati. Dobiva se trening za upoznavanje stroja rukovanje kontrolama i komandama, kupcu se objasne osnovne funkcionalnosti AMS ekrana i prijemnika te ga se upozna sa *AutoTracom* ako ima opremu. Kupcu se pruža pomoć i putem RDA odnosno *remote display access* što označava pomoć na daljinu, prodavač dobiva automatske obavijesti o servisnim intervalima putem *JDLinka* i obavještava kupca u slučaju kvara. Definitivno se isplati za olakšavanje radova, očuvanje strojeva i uređaja te smanjenje stresa kod proizvođača prilikom izvođenja operacija te povećava užitak rada same poljoprivrede.

5. LITERATURA

1. Crneković, M.: Automatsko vođenje traktora, strojeva i uređaja u sustavu GIS-precizna poljoprivreda. Diplomski rad. Sveučilište Josipa Juraj Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 2015.
2. Grgić, I (2016): Promjene u znanju o poljoprivrednoj mehanizaciji studenata agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.
<https://bib.irb.hr/datoteka/802756.Grgic2.pdf> (27.08.2020)
3. FARMSIGHT: <https://www.smallridgebros.co.uk/farmsight/about-farmsight/133-farmsight.html> (1.9.2020)
4. Jurišić, M, i sur. (2015) Tehnički i tehnološki aspekti pri zaštiti bilja u sustavu precizne poljoprivrede. Poljoprivreda, (1) 25, 75-81
5. John Deere is revolutionizing farming with big data: <https://datafloq.com/read/john-deere-revolutionizing-farming-big-data/511> (27.08.2020)
6. John Deere FarmSight: Simply, profit from insight :
https://static1.squarespace.com/static/548eef74e4b057de3d21da66/t/54a70024e4b037e9bac4fd85/1420230692330/Farmsight_E.pdf (3.9.2020)
7. Rješenja za upravljanje u poljoprivredi (AMS):
<https://cdn.agroklub.com/upload/documents/rjesenja-za-upravljanje-u-polj.pdf>
(27.08.2020)
8. Rapčan, I, i sur. (2018) Gnojidba pšenice u sustavu precizne poljoprivrede. Agronomski glasnik, nije navedeno, 163- 172.

9. Stracenski, S. Automatsko vođenje poljoprivrednih strojeva te gnojidba šećerne repe u sustavu precizne poljoprivrede. Diplomski rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 2015

10. Tomašević, N. Tehnička zaštita i garažiranje poljoprivrednih strojeva – analiza stanjana OPG-u Tomašević. Diplomski rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 2014.

11. Zimmer, D. i sur. (2017): Primjena telematike u poljoprivrednom transportu. https://bib.irb.hr/datoteka/879947.Telematika_VU_2017_FINAL.pdf (27.08. 2020)

12. Zimmer, D. i sur. (2016) Tehnički i tehnološki čimbenici gnojidbe primjenom GIS tehbologije u poljoprivredi. Agronomski glasnik, nije navedeno, 27-40

13. Link 1.

https://static1.squarespace.com/static/548eef74e4b057de3d21da66/t/54a70024e4b037e9bac4fd85/1420230692330/Farmsight_E.pdf (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

14. Link 2.

<https://datafloq.com/read/john-deere-revolutionizing-farming-big-data/511> (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

15. Link 3.

<https://www.kibbleeq.com/precision-ag/my-john-deere/> (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

16. Link 4.

<https://agconnections.zendesk.com/hc/en-us/articles/360025677792-Land-db-Connect-MyJohnDeere-com-Data-Guide> (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

17. Link 5.

https://static1.squarespace.com/static/548eef74e4b057de3d21da66/t/54a70024e4b037e9bac4fd85/1420230692330/Farmsight_E.pdf (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

18. Link 6.

<https://www.deere.co.uk/en/agricultural-management-solutions/receivers-displays/rtk-solutions/> (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

19. Link 7.

https://static1.squarespace.com/static/548eef74e4b057de3d21da66/t/54a70024e4b037e9bac4fd85/1420230692330/Farmsight_E.pdf (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

20. Link 8.

<https://www.deere.co.uk/en/agricultural-management-solutions/receivers-displays/rtk-solutions> (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

21. Link 9.

<https://www.agimplements.com.au/johndeere/Agriculture/PrecisionAg/Guidance/StarFire%E2%84%A2-6000-Receiver> (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

22. Link 10.

<https://www.deere.com/en/technology-products/precision-ag-technology/guidance/starfire-6000-receiver> (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

23. Link 11.

https://static1.squarespace.com/static/548eef74e4b057de3d21da66/t/54a70024e4b037e9bac4fd85/1420230692330/Farmsight_E.pdf (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

24. Link 12.

<https://www.deere.hr/hr/rjesenja-za-upravljanje-u-poljoprivredi/prijemnici-zaslona/starfire-6000> (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

25. Link 13.

https://static1.squarespace.com/static/548eef74e4b057de3d21da66/t/54a70024e4b037e9bac4fd85/1420230692330/Farmsight_E.pdf (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

26. Link 14.

<https://www.smallridgebros.co.uk/farmsight/about-farmsight/133-farmsight.html>

(datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

27. Link 15.

<https://www.deere.com/en/electronic-solutions/news-room/news-articles/mtg4g-lte-telematics/> (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

28. Link 16.

<https://cdn.agroklub.com/upload/documents/rjesenja-za-upravljanje-u-polj.pdf> (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

29. Link 17

<https://www.smallridgebros.co.uk/farmsight/about-farmsight/133-farmsight.html>

(datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

30. Link 18

https://static1.squarespace.com/static/548eef74e4b057de3d21da66/t/54a70024e4b037e9bac4fd85/1420230692330/Farmsight_E.pdf (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

31. Link 19

www.deere.co.uk/en/agricultural-management-solutions/connected-farm-management/jdlink (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

32. Link 20.

<https://blog.machinefinder.com/22440/video-gallery-use-john-deere-mobile-data-transfer> (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

33. Link 21.

http://salesmanual.deere.com/sales/salesmanual/en_GB/ams/2017/feature/remote_display_access/increase_uptime.html (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

34. Link 22

<https://www.deere.com/en/technology-products/precision-ag-technology/data-management/operations-center> (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

35. Link 23

<https://www.koenigequipment.com/agricultural-solutions/john-deere/products/jdlink-connect> (datum zadnjeg pristupa: 30.06.2021.)

Broj slike	Opis	Izvor
1.	Načela precizne poljoprivrede u prikupljanju, obradi i primjeni podataka	Stracenski, 2015.
2.	Povezanost u preciznoj poljoprivredi	Stracenski, 2015
3.	Shematski prikaz <i>FarmSight</i> sustava	<i>John Deere FarmSight</i>
4.	Prijava na <i>MyJohnDeere</i> račun	https://www.kibbleeq.com
5.	Alati na <i>MyJohnDeere</i> stranici	https://agconnections.zendesk.com
6.	RTK bazna stanica	https://www.deere.co.uk
7.	Primanje signala putem mobilnog RTK	https://www.deere.co.uk
8.	Vrijeme povlačenja i točnost	https://www.agimplements.com.au
9.	StarFire 6000 prijemnik	https://www.deere.com
10.	MTG 4LTE Telematski uređaj	https://www.deere.com
11.	Zaslon GreenStar 3 2630	https://www.smallridgebros.co.uk
12.	Zapovjedni centar 4200	https://www.smallridgebros.co.uk

Gen 4

13.	4240 Gen 4 Univerzalni zaslon	https://www.smallridgebros.co.uk
14.	4640 Gen 4 Univerzalni zaslon	https://www.smallridgebros.co.uk
15.	Analiza u <i>JDLink Dashboard-u</i>	https://www.deere.co.uk
16.	Prijenos podataka	https://blog.machinefinder.com
17.	Prikaz preciznog mapiranja	https://www.smallridgebros.co.uk
18.	Prikaz preciznog mapiranja II.	https://www.smallridgebros.co.uk
19.	Povezivanje putem daljinskog povezivanja – RDA	http://salesmanual.deere.com
20.	Pregled učitanih polja u operativnom centru	https://www.deere.com
21.	Položaj vozila i pregled polja	https://www.koenigequipment.com
22.	Alat Servisni savjetnik	https://www.smallridgebros.co.uk