

Razvoj usluga pametne poljoprivrede

Ošap, Antonio

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:211:554015>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported](#) / [Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-14**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
VARAŽDIN**

Antonio Ošap

Razvoj usluga pametne poljoprivrede

ZAVRŠNI RAD

Varaždin, 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
V A R A Ž D I N

Antonio Ošap

Matični broj: 0016126792

Studij: Primjena informacijske tehnologije u poslovanju

Razvoj usluga pametne poljoprivrede

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Prof. dr. sc. Ruben Picek

Varaždin, lipanj 2023.

Antonio Ošap

Izjava o izvornosti

Izjavljujem da je moj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

Autor potvrdio prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi

Sažetak

U radu će biti objašnjeni glavni pojmovi IoT-a te će se ući u problematiku pametne poljoprivrede. Navesti će se i analizirati neki koncepti poljoprivrede, a na kraju će se uz pomoć AS IS i TO BE modela analizirati stvarno gospodarstvo prije i nakon informatizacije uz razvoj nove usluge putem ITIL koncepta najbolje prakse. Također prikazati će se vlastiti prototip aplikacije koji bi se uveo u gospodarstvo.

Ključne riječi: digitalno društvo, digitalne usluge, IoT, pametna poljoprivreda, ITIL, razvoj usluge

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Digitalno društvo i digitalne usluge	2
2.1. Digitalno društvo	3
2.1.1. Počeci digitalnog društva u svijetu	3
2.1.2. Digitalna Hrvatska	4
2.2. Digitalne usluge	5
2.2.1. Klasifikacija načina pristupa korisnika digitalnim uslugama	5
2.2.2. Područje primjene digitalnih usluga	6
2.3. Tehnologije digitalnih usluga	8
2.3.1. Računalstvo u oblaku	8
2.3.2. Internet stvari	9
2.3.3. Strojno učenje	10
2.3.4. Duboko učenje	10
2.4. Digitalne usluge u e-poslovanju	11
2.4.1. E-trgovina	11
2.4.2. <i>Online</i> plaćanja	11
2.4.3. <i>Online</i> marketing	11
2.5. Trenutačno i buduće stanje digitalnih usluga	13
2.6. Utjecaj digitalizacije na poljoprivredni sektor	15
3. Koncept pametne poljoprivrede	16
3.1. Temelji tehnologija pametne poljoprivrede	17
3.2. Analiza danas poznatih usluga pametne poljoprivrede	18
3.2.1. Map my Crop	18
3.2.2. CropX	19
3.2.3. Usporedba Map my Crop i CropX	19
4. Uvođenje pametne poljoprivrede u OPG Demut	21
4.1. Opis i analiza OPG-a Demut	22
4.2. Razvoj usluge AgroPlan	25
4.2.1. Analiza okruženja i ideja za novu uslugu	25
4.2.2. Strategija usluga	28
4.2.3. Dizajn usluga	34
4.2.4. Tranzicija usluga	41
4.2.5. Operativno pružanje usluga	44
4.2.6. Kontinuirano poboljšanje usluge	46

4.2.7. Prototip <i>web</i> aplikacije AgroPlan	48
4.2.8. Model stanja OPG-a nakon uvođenja digitalnih usluga.....	57
5. Zaključak	59
Popis literature	60
Popis slika	62
Popis tablica	63

1. Uvod

Poljoprivreda pripada najstarijim zanatima u svijetu. Stalnim napretkom tehnologije i izlaskom novih usluga, ova grana industrije također poprima stalni rast i razvitak u tehnološkom aspektu. Svako gospodarstvo posjeduje računalo ili neki drugi elektronički uređaj koji potpomaže razvoju.

U današnje doba više nema novog stroja koji nema sustav elektroničko potpomognutih funkcija (od traktora koji samostalno upravljaju do pametnih prskalice za žito koje učitavaju senzorima korov i suzbijaju ga selekcijski).

Pitanja su: kako tehnologija pomaže poljoprivredniku i kakvo je zapravo stanje vezano uz nju u Hrvatskoj i svijetu te koje je gledište na budućnost razvitka pametne poljoprivrede. Kako bi se dotaknulo što više od ovih pitanja te ušlo u problematiku tehnologija, objasniti će se kakvo je trenutno stanje poljoprivrede, kakva je budućnost, kakve usluge su danas na tržištu te će se napraviti njihova usporedba. Nastavno tome prikazati će se i prototip usluga samostalne izrade za gospodarstvo.

Za pisanje rada na ovu temu dovela me znatiželja za teme povezane s pametnom poljoprivredom te unapređenje gospodarstva u kojem sudjelujem s obitelji.

2. Digitalno društvo i digitalne usluge

Napretkom društva u svijetu putem raznoraznih tehnologija dovodimo svijet u konstantne promjene koje utječu na sve aspekte života u kojem danas živimo. Takve promjene dovode do prilagodbe društva na tehnologije koje se konstantno razvijaju i dovode do sve većeg napretka. Takve prilagodbe nazivamo digitalnim društvom. Razvitak digitalnog društva uključeno je u raznoraznim područjima poput informacijske i komunikacijske tehnologije (ICT), informacijske i računalne znanosti, poslovnih studija te nekolicine humanističkih i društvenih znanosti [1].

Digitalno društvo suočava se s vrlo naprednim telekomunikacijskim i bežičnim sustavima te načinima povezivanja raznoraznih tehnologija. Tim suočavanjem ovisnost o digitalnoj ekonomiji koncentrira se na koncept ekonomskog razvitka kao glavnoj potpori od strane digitalnih usluga i tehnologija. One su ovisne o informacijama, znanjima i digitalnim proizvodima. Konkretno, tehnologije digitalnog društva su Internet stvari (eng. *Internet of Things*), računalstvo u oblaku (eng. *Cloud computing*), interakcija čovjeka s računalom (eng. *Human computer interaction*) i veliki skupovi podataka (eng. *Big data*). Navedene tehnologije spadaju u koncepte pametnih gradova (eng. *Smart Town*), pametnih kuća (eng. *Smart houses*) i pametnih sela (eng. *Smart Village*) [1].

Digitalne usluge korištenjem raznoraznih tehnologija služe boljitku digitalnog društva te stvaranju vrijednosti i zadovoljstva krajnjeg korisnika olakšavajući njegove potrebe. Dok se sami pojam usluga odnosi na procese, djela i odnos, proizvod ima drugačiju definiciju. Razlike između usluge i proizvoda su te da je proizvod sam po sebi opipljiva „stvar“, dok su usluge ne fizičke i ne materijalne sposobnosti. Također, usluga sama po sebi ne stvara vrijednost i nema rizika za samog korisnika, već daje rezultate kojima se pružatelj usluge može koristiti [2].

Digitalno društvo je nastalo kao prilagodba društva na konstantan razvoj tehnologija koje omogućuju jednostavniji i brži način života. Ovisnost o digitalnoj ekonomiji koncentrira se na glavnoj potpori od strane digitalnih usluga i tehnologija koje su ovisne o informacijama, znanju i digitalnim proizvodima. Pametni gradovi, kuće i sela predstavljaju primjere primjene tehnologija digitalnog društva. Digitalne usluge su usmjerene na zadovoljstvo krajnjeg korisnika i stvaranje vrijednosti za njega, a koriste različite tehnologije koje omogućuju brže i učinkovitije pružanje usluga. Usluga se razlikuje od proizvoda po tome što nije opipljiva i ne stvara vrijednost za korisnika sama po sebi, već daje rezultate kojima se pružatelj usluge može koristiti. Važno je razumjeti razlike između usluge i proizvoda kako bi se učinkovito razvio i implementirao marketing digitalnih usluga [2].

U današnje vrijeme digitalne usluge svi koriste, a da toga nisu ni svjesni. Neki primjeri svakodnevno korištenih digitalnih usluga su e-Građani, WhatsApp, Viber, mobilna bankarstva, Netflix, PhotoMath, Flixbus, Crno jaje i mnogi drugi [2].

2.1. Digitalno društvo

2.1.1. Počeci digitalnog društva u svijetu

Prelazak mehaničkih i analognih tehnologija na digitalne tehnologije u smislu pospremanja podataka, korištenja i skladištenja podataka i informacija naznačuje sami početak digitalnog društva u svijetu. Počeci se mogu povezati s polovicom 20. stoljeća kad je krenuo razvoj digitalnih računala. On je potaknuo razvoj i implementaciju novih kompjuterskih sistema s mogućnostima repliciranja i automatiziranja do tad ručno odrađivanih zadataka [3].

Digitalne tehnologije svojim karakteristikama i svojim razvojem, progresivno povećavaju produktivnost u svim sektorima industrije. Raznorazne situacije i događaji doveli su do sve veće adaptacije digitalnih tehnologija koje su promijenile načine korištenja informacija, ali i dovele do razvoja drugih. Tijekom 1950-ih i 1960-ih vlada, vojska i druge organizacije koristile su računala za mnogobrojne funkcionalnosti i sažimanje velikih količina informacija. Paralelno s tim, mnogi istraživači osmišljavali su načine za izmjenu podataka između više korisnika računala te razvoj šire mreže računala. Prvi takav koncept koji je doveo do današnjeg interneta bila je prva poruka poslana putem ARPANET-a u 1969. godini [4]. Kasne 1980-te godine dogodio se razvoj digitalne kompresije, tehnologije i tehnike koji je postavio temelje digitalne revolucije kao osnovu kompresije digitalnih medija. Upravljanjem performansi, smanjivao se trošak upotrebe digitalnih tehnologija. Tim povodom digitalne tehnologije su sve više bile u upotrebi i napravile veliki „boom“ u svijetu. Takoreći više nije bilo alata ili proizvoda koji nije sadržavao neku vrstu takve tehnologije. Iste godine u tijeku razvoja svih tehnologija pojavili su se bankomati, industrijski roboti, mnogobrojne igrice te kompjuterski generirani filmovi, a televizija je ušla u svakodnevni život prosječnog čovjeka [3].

Glavna prekretnica u digitalnoj revoluciji dogodila se 1989. godine kada su Tim Berners-Lee i Robert Cailliau, dva suradnika švicarskog istraživačkog instituta CERN kraj Ženeve, izumili svjetsku Internet mrežu (eng. *World Wide Web*). Ovo je omogućilo pregledavanje mnogih digitalnih dokumenata preko umreženih računala rasprostranjenih diljem svijeta. Ova mreža zasniva se na mnoštvu protokola, adresa računala ili grupa računala te mnogih drugih domena [5].

2.1.2. Digitalna Hrvatska

Hrvatska kao članica Europske unije praćena je indeksom gospodarske i društvene digitalizacije. Indeks gospodarske i društvene digitalizacije (DESI) prati napredak u digitalnim područjima svih članica EU. Prvo izvješće je i postupak praćenja nastao 2014. godine, a od tad se objavljuje svake godine. Prema tim izvješćima svaka članica EU može utvrditi u kojem području je potrebno djelovati kako bi se ono poboljšalo [6].

U korist ovog završnog rada koristit će se podatci iz 2022. godine, prema kojima je Hrvatska na 21. mjestu od 27 država članica prema indeksu gospodarske i društvene digitalizacije. Prema tome može se uvidjeti da u Hrvatskoj i dalje nedostaje značajni broj stručnjaka za informacijske i komunikacijske tehnologije. Ovdje je značajno napomenuti da je važno povećavati spremnost, ne samo Hrvatske, već i svih ostalih članica EU, za povećanjem digitalnih vještina za dobrobit povećanja broja stručnjaka u informatičkom i komunikacijskom sektoru. Takav nedostatak utječe na razvoj digitalnih tehnologija u poduzećima. Hrvatska također ima i slabe rezultate kada je riječ o internetskim uslugama, gdje je brzina pretežito slaba i ne iznosi više od 100 Mbps. Pokrivenost 5G mreže je dosta slaba što također pridonosi lošijim rezultatima.

Hrvatska ima loše rezultate po pitanju digitalnih javnih usluga što se očituje jako malim brojem korisnika unaprijed napravljenih obrazaca te ograničenjem korištenja javnih usluga. Ovdje je važno naglasiti da se snage i naponi moraju nastaviti ulagati prema pružanju ključnih javnih usluga, ne samo za poduzeća, već i za građane [7].

Digitalne tehnologije sve su popularnije u poduzećima, od kojih 35% koristi usluge u oblaku, 43% upotrebljava e-račune, a 9% koristi tehnologije temeljene na umjetnoj inteligenciji. Važno je naglasiti da je u pripremi nova Strategija digitalne Hrvatske za razdoblje do 2030. godine. Također, za sljedećih 10 godina digitalna transformacija uređena je Nacionalnom razvojnom strategijom za razdoblje do 2030. godine [6].

Tablica 1. prikazuje rezultate Indeksa gospodarske i društvene digitalizacije (DESI) Hrvatske u 2022. godini, kao i rangiranje Hrvatske unutar Europske unije za svako područje praćeno DESI-jem. Ukupni indeks DESI-ja Hrvatske iznosi 274, dok se Hrvatska nalazi na 21. mjestu od 27 država članica EU [7]. Područja digitalne infrastrukture, digitalne javne uprave i sigurnosti interneta predstavljaju područja u kojima je Hrvatska postigla nešto bolje rezultate u odnosu na ostale države članice, dok su digitalizacija poslovanja i digitalne vještine područja u kojima Hrvatska zaostaje za drugim državama članicama

Područje	Indeks gospodarske i društvene digitalizacije (DESI) 2022.	Rang unutar EU
Opća digitalizacija	45	21/27
Digitalna infrastruktura	43	19/27
Digitalizacija poslovanja	37	21/27
Digitalna javna uprava	41	20/27
Digitalne vještine	51	23/27
Sigurnost interneta	57	20/27
Ukupno	274	21/27

Tablica 1. Indeks gospodarske i društvene digitalizacije (DESI) Hrvatske u 2022. godini
(Izvor: vlastita izrada; prema [7])

2.2. Digitalne usluge

2.2.1. Klasifikacija načina pristupa korisnika digitalnim uslugama

U okviru pametne poljoprivrede, postoji širok spektar usluga koje se mogu pružiti korisnicima putem različitih pristupa. Klasifikacija usluga prema pristupu fokusira se na način na koji korisnici pristupaju uslugama, odnosno na vrstu platforme ili aplikacije koju koriste. Prema [8] ova klasifikacija može pomoći u razumijevanju različitih načina na koje se pametne usluge poljoprivrede mogu pružati korisnicima te u identifikaciji ključnih karakteristika i prednosti svake vrste pristupa.

Usluge koje se pružaju putem *web* aplikacija su jedan od najčešćih pristupa za pružanje usluga pametne poljoprivrede. Usluge koje se pružaju putem *web* aplikacija dostupne su korisnicima putem njihovih *web* preglednika i obično su jednostavne za korištenje. *Web* aplikacije omogućuju korisnicima pristup uslugama bilo gdje i bilo kada, samo ako imaju pristup internetu. Također, *web* aplikacije se često ažuriraju, što korisnicima omogućuje pristup najnovijim informacijama i funkcijama [8].

Primjeri usluga pametne poljoprivrede koje se pružaju putem *web* aplikacija uključuju softver za planiranje usjeva, sustava za navodnjavanje i softver za praćenje kvalitete tla.

Usluge koje se pružaju putem mobilnih aplikacija su drugi popularni pristup za pružanje usluga pametne poljoprivrede. Mobilne aplikacije su razvijene za mobilne uređaje poput pametnih telefona i tableta, a korisnici ih mogu preuzeti putem aplikacijskih trgovina [8]. Mobilne aplikacije su obično jednostavne za korištenje i omogućuju korisnicima pristup uslugama bilo gdje i bilo kada. Primjeri usluga pametne poljoprivrede koje se pružaju putem mobilnih aplikacija uključuju aplikacije za praćenje stanja usjeva, aplikacije za upravljanje navodnjavanjem i aplikacije za praćenje vremenskih uvjeta.

Usluge koje se pružaju putem integriranih platformi su treći pristup za pružanje usluga pametne poljoprivrede. Integrirane platforme omogućuju korisnicima pristup različitim uslugama i alatima na jednom mjestu [9]. Korisnici se mogu prijaviti na platformu i imati pristup različitim korisničkim računima. Ova vrsta pristupa obično zahtijeva instalaciju posebnog softvera na korisničko računalo ili uređaj, ali omogućuje integraciju različitih usluga i sustava. Integrirane platforme mogu se koristiti za praćenje različitih aspekata poljoprivredne proizvodnje, uključujući upravljanje usjevima, praćenje stanja tla, upravljanje navodnjavanjem te praćenje uvjeta u staji.

Primjeri integriranih platformi uključuju platforme koje se temelje na sensorima za praćenje kvalitete tla i klimatskih uvjeta te platforme za upravljanje proizvodnim procesima.

Klasifikacija usluga pametne poljoprivrede prema pristupu fokusira se na način na koji korisnici pristupaju uslugama. Korištenje *web* aplikacija omogućuje korisnicima pristup uslugama putem *web* preglednika, dok se mobilne aplikacije razvijaju posebno za mobilne uređaje. Integrirane platforme omogućuju korisnicima pristup različitim uslugama na jednom mjestu, ali zahtijevaju instalaciju posebnog softvera. Razumijevanje različitih pristupa može pomoći korisnicima u odabiru najprikladnijeg pristupa za njihove potrebe i olakšati pristup relevantnim informacijama i uslugama u poljoprivredi.

2.2.2. Područje primjene digitalnih usluga

Cilj digitalnih usluga je olakšati svijet u kojem živimo, učiniti svaki segment države tehnološki naprednijim, smanjiti administrativne poslove državnih i privatnih ustanova, osigurati bolju dostupnost javnih usluga i informacija, povećati automatizaciju elektronički povezanih organa javne vlasti u svim sektorima i suradnju u javnosti te povećati isporuku usluga povezujući javne uprave s privatnim sektorom, civilnim društvima te institucijama EU.

Prema središnjem državnom uredu za razvoj digitalnog društva koje je prikupilo podatke o elektroničkim uslugama, koje svojim korisnicima pruža centralni segment tijela javne vlasti (TJV), od 460 analiziranih tijela javne vlasti, 152 posjeduje barem jednu od traženih elektroničkih usluga. Evidentirano je ukupno 685 usluga od čega je 404 e-aplikacija, 219 e-obrazaca i 62 usluge koje se odnose na *webshop*-ove, interaktivne karte i sl. [10].

Na stranici E-građani mogu se pregledati usluge vezane uz prijavljenog korisnika. Usluge se dijele na različita područja [11]:

- Obitelj i život služi za prijavu novorođenog djeteta i vjenčanja te dohvat elektroničkih dokumenata iz matičnih knjiga. To su usluge sustava socijalne skrbi (e-Novorođenče, e-Dječja kartica – Mudrica, e-Prijava vjenčanja, e-Prijava životnog partnerstva, eMatične knjige, e-Usluge socijalna skrb itd.).
- Pravna država i sigurnost je usluga vezana uz komunikaciju građana s institucijama iz područja unutarnjih poslova, pravosuđa, financija i slično (e-Ovrhe, e-Upravni postupak, e-Birači itd.).
- Odgoj i obrazovanje služi za pregled postignutih ocjena u osnovnoj i srednjoj školi te prijavu studijskih programa i *online* tečajeva (e-Dnevnik za roditelje, e-Zapis o statusu studenta itd.).
- Promet i vozila služi za izdavanje potrebnih dokumenata za upravljanje različitim vozilima i drugim prometnim sredstvima (e-Tahograf, e-Zahtjev za izdavanje vozačke dozvole itd.).
- Aktivnim građanstvom građani se mogu uključiti u komunikaciju s državom.
- Prava potrošača služi za provjeru prava koja korisnik ima u odnosu na pružatelja javnih usluga.
- Financije i porezi je usluga vezana uz komunikaciju građana s institucijama iz područja financija i poreza (e-Porezna, e-Blokade itd.).
- Zdravlje služi za pristup osobnim zdravstvenim informacijama kao i informacijama iz područja zdravstvenog osiguranja (Portal zdravlja, Otvorene narudžbe itd.).
- Rad je usluga vezana uz radnopravni status pojedinca (Burza rada, e-Usluge HZMOa itd.).
- Poslovanje je glavni elektronički pokretač poslovanja, prijave turista, usluge strukovnih komora, registar vlasnika (e-Ovlaštenje, e-Autoškole itd.).
- Stanovanje i okoliš je vezan uz komunalne i slične usluge te usluge katastra i zemljišnih knjiga (e-Obnova i sl.).
- Hrvatski branitelji je usluga namijenjena hrvatskim braniteljima i članovima njihovih obitelji

2.3. Tehnologije digitalnih usluga

Tehnologije digitalnih usluga čine različiti alati, platforme i sustavi koji se koriste za isporuku usluga korisnicima. Sve navedeno uključuje širok raspon tehnologija, kao što je računalstvo u oblaku, umjetna inteligencija, Internet stvari, veliki podaci, virtualna i proširena stvarnost, mobilne tehnologije te mnogi drugi [12].

Ove tehnologije imaju ključnu ulogu koja omogućuje tvrtkama da kreiraju i isporučuju digitalne usluge koje mogu privući mnoštvo korisnika. Pružaju im automatizaciju procesa, prikupljanje informacija te povećanje efikasnosti rada tvrtke. Kako tehnologije napreduju, usluge se razvijaju te pružaju priliku tvrtkama da klijentima daju inovativne načine za lakši i bolji rad [13]. Digitalne usluge predstavljaju novi način poslovanja u kojima se koriste digitalne tehnologije za pružanje usluga korisnicima. One su danas ključne u svakom poslovnom sektoru, uključujući i poljoprivredni sektor. Digitalne usluge u poljoprivredi uključuju različite tehnologije koje se koriste za prikupljanje, analizu i interpretaciju podataka o poljoprivrednim kulturama, tlu, vodi, vremenskim uvjetima i drugim faktorima koji utječu na poljoprivrednu proizvodnju [12].

2.3.1. Računalstvo u oblaku

Računalstvo u oblaku je model pružanja računalnih resursa putem interneta. Umjesto da tvrtke moraju kupiti i održavati vlastitu hardversku infrastrukturu, mogu iznajmiti resurse putem oblaka. To može uključivati virtualne strojeve, pohranu podataka, baze podataka, aplikacijske usluge i druge oblike računalnih resursa. Prednosti računalstva u oblaku uključuju skalabilnost, fleksibilnost, brzinu, sigurnost i manje troškove za tvrtke [14].

Računalstvo u oblaku, prema [14] postaje sve popularniji način pružanja računalnih resursa tvrtkama i pojedincima. Jedna od glavnih prednosti ovog modela je što tvrtke više ne moraju ulagati u vlastitu hardversku infrastrukturu, već umjesto toga mogu iznajmiti potrebne resurse preko interneta. Ovaj model pruža mnogo različitih vrsta računalnih resursa, kao što su virtualni strojevi, pohrana podataka, baze podataka, aplikacijske usluge i druge usluge koje mogu biti prilagođene potrebama korisnika. Skalabilnost i fleksibilnost su još dvije velike prednosti računalstva u oblaku. Tvrtke mogu lako povećati ili smanjiti svoje potrebe za resursima, ovisno o promjenama u poslovanju. Osim toga, pružatelji usluga u oblaku obično nude različite pakete usluga, što omogućuje tvrtkama da odaberu one koje najbolje odgovaraju njihovim potrebama.

Brzina i sigurnost su još dvije velike prednosti ovog modela. Računalstvo u oblaku omogućuje brz pristup računalnim resursima i mogućnost korištenja najnovijih tehnologija. Također,

pružatelji usluga u oblaku obično imaju vrlo visoke standarde sigurnosti kako bi zaštitili podatke svojih korisnika [14].

Jedan od primjera primjene računalstva u oblaku u poljoprivredi je njegova primjena u sustavima preciznog uzgoja usjeva. Korištenjem podataka o tlu, klimi i drugim čimbenicima, sustavi preciznog uzgoja usjeva mogu pomoći poljoprivrednicima u optimizaciji količine vode, gnojiva i pesticida koje koriste, smanjiti utjecaj na okoliš i povećati učinkovitost uzgoja. Računalstvo u oblaku omogućuje pristup i analizu velikih količina podataka u stvarnom vremenu, što poljoprivrednicima omogućuje da donose informirane odluke o uzgoju usjeva.

2.3.2. Internet stvari

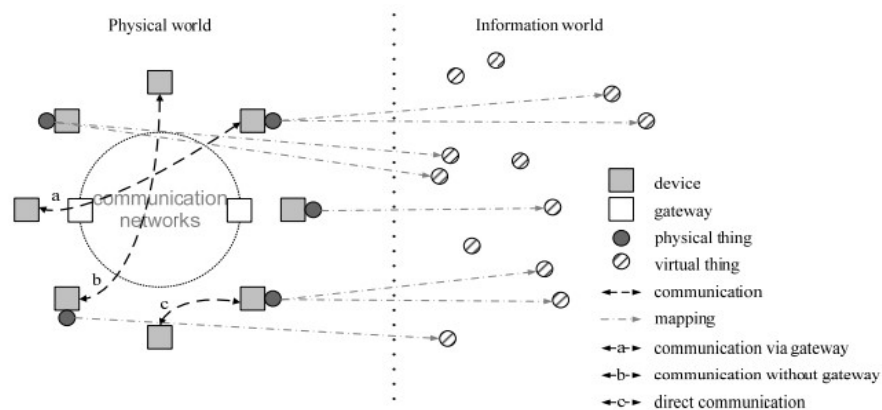
Internet stvari je svuda oko nas te je već u samim počecima prerastao u jedan od najraširenijih tehnoloških sistema u svijetu. Početni sustavi koji su bili začetnici Internet stvari su bežični senzori, kontrolni sistemi za automatizaciju i slično [15].

U današnje doba svi sustavi Internet stvari prvo prikupljanju informacije iz okruženja putem različitih senzora, a zatim vrše interakciju s okruženjem. IoT koristi raznorazne standarde Interneta kako bi omogućio prijenos informacija, analizu te primjenu komunikacije. Današnji uređaji su većinom već opremljeni raznoraznim sensorima te imaju mogućnosti poput Bluetooth-a, RFID-a i WI-Fi-a. Sve navedeno svodi se na stvaranje sve veće povezanosti pametnog okruženja i svakodnevnice.

IoT radi iskorak u tehnologiji i razvoju te stvara izume poput pametnih automobila, pametnih naočala, pametnih satova, pametnih zgrada, pametne medicinske opreme. Razlika između „običnog“ i IoT uređaja je u njenoj namjeni. Na primjer obična etiketa koja ima RFID kod u sebi pripada IoT svijetu jer je dio nekog pametnog sustava za očitavanje koda blizinom senzora za proizvodnju zvuka. Pametni mobitel, za razliku od toga, nije dio IoT-a [16].

IoT omogućava sve veću automatizaciju poslovanja i pametnog nadgledanja. Primjer toga je davanje informacija aktuatorima na traktorskoj prskalici pomoću senzora koji određuje prijetnju korova. Tada se aktivira mlaznica prskalice te se sa što većom preciznošću herbicid nanese na korov. Još jedan primjer je da se svi podatci o primjeni herbicida na polju mogu poslati na lokalni server ili „oblak“ što omogućuje upravljanje poslovanja iz daljine. Ovo je samo površina mogućnosti IoT-a koja se svakodnevno sve više i više produbljuje i otvara spektar tehnologija i suvremenih inovacija [15].

Slika 1. prikazuje tehnički prikaz interneta stvari na principu fizičkog i informacijskog svijeta. U fizičkom svijetu mogu se uvidjeti raznorazni uređaji, njihova povezanost s fizičkim stvarima poput običnog mrežnog kabela. Također, vidljive su mapirane putanje uređaja prema virtualnim stvarima poput informacije i drugih. Komunikacija u fizičkom svijetu vrši se pomoću preusmjerivača ili drugih načina komunikacije.



Slika 1. Tehnički prikaz interneta stvari (Izvor: [16])

2.3.3. Strojno učenje

Strojno učenje je grana umjetne inteligencije s kojom se omogućuje da računala uče iz podataka i algoritama poboljšavajući svoju točnost. Ovo polje bavi se i razvojem algoritama i modela koji automatski prepoznaju uzroke u podacima te prave predviđanja ili poduzimaju određene akcije na temelju dostupnih informacija. Koristi se u širokoj primjeni u aplikacijama za prepoznavanje slika i govora do sustava za otkrivanje prevara. Za učenje su potrebne ogromne količine podataka, gdje se prepoznaju obrasci i odnosi ulaznih i izlaznih podataka. Učenjem može doći do stvaranja podataka koji nisu bili pruženi prilikom samog učenja [17].

2.3.4. Duboko učenje

Duboko učenje je podskup strojnog učenja koji stvara mrežu s više slojeva. Svaka mreža simulira ponašanje ljudskog mozga tako što "uči" iz veće količine podataka. Svaki sloj mreže daje određenu točnost rezultata, dok svaki novi sloj mreže pomaže u optimizaciji i točnosti rezultata. Duboko učenje je pokretač mnogih aplikacija i usluga umjetne inteligencije čime se poboljšava automatizacija bez ljudskog faktora. Na dnevnoj bazi radi se s proizvodima i raznim uslugama koje koriste ovu tehnologiju poput samovozećih automobila, digitalnih pomoćnika i sl. [18].

2.4. Digitalne usluge u e-poslovanju

2.4.1. E-trgovina

E-trgovina ili *online* trgovina omogućuje tvrtkama da prodaju svoje proizvode ili usluge putem interneta. Korisnici mogu pregledavati proizvode, napraviti narudžbu i platiti *online*. E-trgovina omogućuje tvrtkama da dosegnu veću publiku, budu prisutne 24 sata dnevno, 7 dana u tjednu i smanje troškove poslovanja, kao što su troškovi za najam prodajnog prostora i plaćanje osoblja [19].

E-trgovina ima veliku važnost u sektoru poljoprivrede omogućujući poljoprivrednicima da prodaju svoje proizvode na daljinu putem interneta. *Online* platforme za prodaju poljoprivrednih proizvoda pružaju mogućnost poljoprivrednicima da dosegnu potrošače na drugim tržištima i prošire svoju bazu klijenata [19]. Osim toga, poljoprivrednici mogu koristiti e-trgovinu za kupovinu opreme, sjemena i gnojiva putem interneta, što im omogućuje uštedu vremena i novca. E-trgovina je također korisna za prodaju organskih proizvoda koji su često teže dostupni u klasičnim prodajnim kanalima jer omogućuju potrošačima iz cijelog svijeta da kupuju organske proizvode direktno od proizvođača.

2.4.2. Online plaćanja

Online plaćanja omogućuju korisnicima da obavljaju transakcije putem interneta, bez potrebe za korištenjem gotovine ili papirnatih čekova. To može uključivati korištenje kreditnih kartica, e-novčanika, internetskog bankarstva ili drugih digitalnih plaćanja. *Online* plaćanja su brža i jednostavnija od tradicionalnih metoda plaćanja, a također su sigurnija jer se mogu koristiti enkripcija i druge tehnologije za zaštitu podataka o korisnicima [19].

Online plaćanja u poljoprivredi omogućuju poljoprivrednicima da lakše prodaju svoje proizvode i primaju uplate od kupaca. Na primjer, poljoprivrednici mogu koristiti platforme za *online* prodaju, poput *web* trgovina ili aplikacija za mobilne uređaje, kako bi prodali svoje proizvode direktno kupcima. *Online* plaćanja omogućuju poljoprivrednicima da primaju uplate brže i sigurnije, bez potrebe za papirnatim čekovima ili gotovinom, što također može smanjiti rizik od krađe i prijevare. *Online* plaćanja također omogućuju poljoprivrednicima da dosegnu veću publiku jer kupci iz cijelog svijeta mogu pronaći i kupiti njihove proizvode putem interneta.

2.4.3. Online marketing

Online marketing omogućuje tvrtkama da dosegnu ciljanu publiku putem interneta. To može uključivati upotrebu društvenih mreža, e-pošte, PPC (eng. *pay-per-click*) oglašavanja, SEO

(optimizacija tražilice) i drugih digitalnih marketinških alata. *Online* marketing omogućuje tvrtkama da privuku nove kupce, povećaju prodaju i povećaju svijest o brendu. Digitalni marketing omogućuje poljoprivrednicima da dosegnu veću publiku i privuku nove kupce na inovativan način, a istovremeno smanjuju troškove oglašavanja i povećavaju efikasnost marketinških kampanja [20].

Online marketing je važan i u poljoprivredi jer omogućuje poljoprivrednicima da promoviraju svoje proizvode na internetu, dosegnu nove kupce i povećaju svoju vidljivost na tržištu. Poljoprivrednici mogu koristiti različite digitalne alate za promociju svojih proizvoda, kao što su društvene mreže za dijeljenje informacija i slika o svojim proizvodima, e-poštu za slanje personaliziranih ponuda kupcima ili PPC oglašavanje za ciljano oglašavanje na tražilicama i društvenim mrežama. Korištenje SEO tehnika može pomoći poljoprivrednicima da se rangiraju više na tražilicama i tako privuku više kupaca. *Online* marketing je također koristan za promociju održive poljoprivrede i educiranje javnosti o važnosti očuvanja okoliša.

2.5. Trenutačno i buduće stanje digitalnih usluga

Pogledom na trenutačno stanje digitalnih usluga može se primijetiti konstantni razvoj tehnologija. Jedna od važnijih novosti je uvođenje 5G koji omogućuje povećanje korištenja autonomne logistike, raznoraznih robota i automatskih uređaja, pomoćnika u radu, čitanja podataka u pravom vremenu i sl. Razvoj seže i do dubokog i strojnog učenja koji omogućuju razvoj autonomije za što bolju i kvalitetniju uslugu. Sve do sad navedeno, u ovom završnom radu, prikazuje da se konstantnim razvojem i poboljšavanjem tehnologija u budućnosti može očekivati pojava novih izuma. Između ostalog, ti izumi bi ponajviše automatizirali zamorne poslove te poboljšali kvalitetu istih. Primjer automatizacije „zamornih“ poslova već je vidljiv u robotskim tvornicama automobila [14].

Kod digitalnih usluga duboko učenje će uzeti svoj zamah kako bi računalo moglo postati „čovjek“. Primjerice kod automobilskih usluga u budućnosti može se očekivati autonomni transport poput samostalnih taksija s prikazom znamenitosti u prolazu zajedno s informacijama o njima te samostalnih automobila koji bi mogli donositi odluke umjesto čovjeka [19].

Kod usluga vezanih uz zdravlje pretpostavlja se da će čovjek i dalje imati veliku važnost jer će telemedicina i robotske operacije morati uključivati čovjeka prilikom donošenja važnih odluka vezanih uz pacijenta [14].

Također, navodi se da će virtualna stvarnost široko povezivati ljude u sklopu „metaverse“ svijeta u kojem čovjek može biti ono što je oduvijek maštao. Također, široku primjenu u budućnosti imati će i pametni gradovi sa sve više pametnih kuhinja, dnevnih soba, kupaona i mnogih drugih kontroliranih uređaja koji preko pametnih uređaja komuniciraju i izvršavaju zadatke. Sve u svemu može se zaključiti da će budućnost donijeti izume koji će olakšati život i stvoriti tehnološki naprednu okolinu [19].

Tablica 2. prikazuje trenutačno stanje digitalnih usluga u nekim područjima, kao i mogućnost budućeg razvoja. Može se primijetiti da neke tehnologije, poput 5G mreža, autonomne logistike i robotizacije, već su uvedene, ali još uvijek nisu široko dostupne ili implementirane u sve industrije. U drugim područjima, poput telemedicine i virtualne stvarnosti, postoji korištenje u manjem opsegu, ali se očekuje šira primjena u budućnosti. Također, očekuje se da će se tehnologije poput strojnog učenja i automatiziranog odlučivanja koristiti u svim područjima s visokom preciznošću. Pametni gradovi i *Metaverse* također su predviđeni za potpunu implementaciju u budućnosti.

Područje	Trenutačno stanje	Buduće stanje
5G mreže	Uvedene, ali ograničene	Potpuna implementacija i široka dostupnost
Autonomna logistika	Manjim dijelom implementirana	Potpuna implementacija u svim industrijama
Robotizacija	Prisutna u nekim industrijama	Potpuna implementacija u svim industrijama
Strojno učenje	Koristi se u nekim uslugama	Opće korištenje u svim uslugama
Automatsko odlučivanje	Nema široke primjene	Korištenje u svim područjima s visokom preciznošću
Telemedicina	Korištenje u manjem opsegu	Potpuna primjena u zdravstvu
Virtualna stvarnost	Korištenje u manjem opsegu	Opšta upotreba u svim područjima
Pametni gradovi	Neki gradovi imaju elemente pametnih gradova	Potpuna implementacija u svim gradovima
Metaverse	Trenutno u razvoju	Opća primjena u svim područjima

Tablica 2. Primjeri trenutačnih i budućih digitalnih usluga u različitim područjima (Izvor: vlastita izrada; prema [19])

2.6. Utjecaj digitalizacije na poljoprivredni sektor

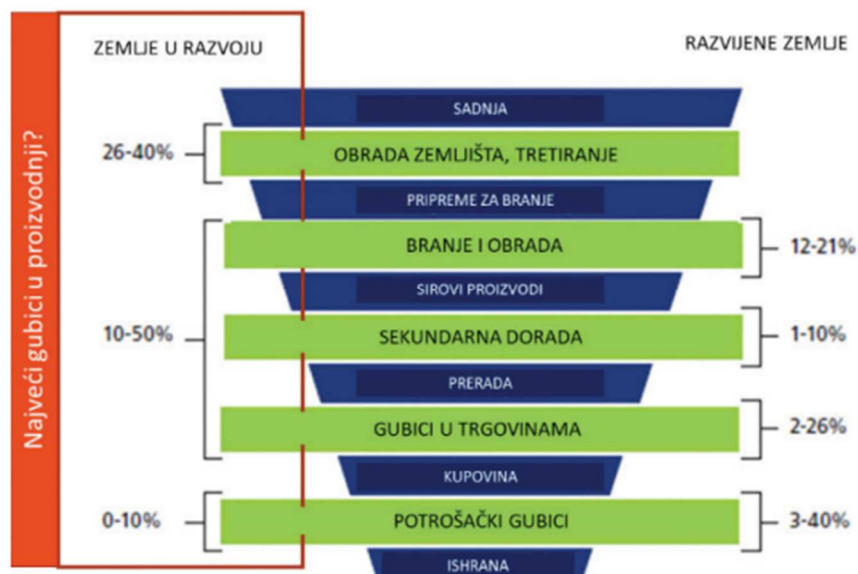
Digitalizacija poljoprivrede predstavlja primjenu novih tehnologija u poljoprivrednoj proizvodnji i poslovanju kako bi se postigla veća produktivnost, održivost te bolja kontrola nad procesima. Ova transformacija poljoprivrednog sektora obuhvaća primjenu informacijskih i komunikacijskih tehnologija u svim fazama proizvodnog procesa.

Uvođenje digitalizacije u poljoprivredni sektor može donijeti brojne prednosti, a jedna od najvažnijih je povećanje produktivnosti [14]. Primjena digitalnih tehnologija kao što su senzori, automatizacija procesa, analitika podataka, strojno učenje i umjetna inteligencija, omogućuje bolju kontrolu nad proizvodnim procesom, čime se povećava kvaliteta i količina proizvedene hrane. Digitalizacija također može pomoći u smanjenju troškova proizvodnje jer se primjenom novih tehnologija smanjuju gubici, poboljšava korištenje resursa i optimizira se proizvodni proces. Također, digitalizacija omogućuje bolju kontrolu nad kvalitetom hrane i njezinim porijeklom, čime se zadovoljavaju zahtjevi potrošača za sigurnom i kvalitetnom hranom.

Još jedna prednost digitalizacije u poljoprivredi je smanjenje štetnih utjecaja poljoprivrede na okoliš. Primjenom digitalnih tehnologija može se smanjiti uporaba pesticida i drugih kemikalija jer se sensorima i analitikom podataka preciznije može odrediti vrijeme primjene i količina potrebnih tvari. Također, primjenom senzora i automatizacijom procesa smanjuje se količina vode i energije potrebne za proizvodnju hrane [19].

Unatoč brojnim prednostima, digitalizacija poljoprivrede nailazi i na određene izazove, kao što su visoki troškovi i potreba za visokom razinom stručnosti kod primjene novih tehnologija. Također, postoji i rizik od gubitka radnih mjesta zbog automatizacije procesa. U svakom slučaju, digitalizacija poljoprivrede ima veliki potencijal za transformaciju poljoprivrednog sektora i poboljšanje kvalitete i količine proizvedene hrane. U budućnosti se očekuje sve veća primjena digitalnih tehnologija u poljoprivrednoj proizvodnji i poslovanju, čime će se ostvariti veća produktivnost, održivost i bolja kontrola nad procesima [19].

Slika 2. prikazuje gubitke u lancu vrijednosti poljoprivrednih proizvoda. Gubici u lancu vrijednosti poljoprivrednih proizvoda su gubici koji nastaju tijekom proizvodnje, skladištenja, transporta i distribucije poljoprivrednih proizvoda. U razvijenim zemljama, gdje postoji razvijena infrastruktura i logistička podrška, ovi gubici su obično manji nego u nerazvijenim zemljama. U nerazvijenim zemljama, gubici u lancu vrijednosti poljoprivrednih proizvoda su obično vrlo veliki, što može dovesti do ekonomskih gubitaka za poljoprivrednike i nedostatka hrane za stanovništvo [20].



Slika 2. Gubici u lancu vrijednosti poljoprivrednih proizvoda (Izvor: [20])

Ovo je važna tema za završni rad jer digitalizacija poljoprivrede može pomoći u smanjenju gubitaka u lancu vrijednosti poljoprivrednih proizvoda. Primjerice, primjena IoT tehnologija i senzora za praćenje temperature i vlažnosti tijekom transporta može pomoći u očuvanju kvalitete proizvoda i smanjenju gubitaka. Uvođenje digitalnih platformi za skladištenje i upravljanje zalihama može pomoći u smanjenju gubitaka zbog propadanja hrane u skladištu. Dakle, digitalizacija poljoprivrede može biti ključna u smanjenju gubitaka u lancu vrijednosti poljoprivrednih proizvoda te povećanju produktivnosti i profitabilnosti poljoprivrednih gospodarstava.

3. Koncept pametne poljoprivrede

Pametna poljoprivreda koncept je usmjeren na razvitak infrastrukture poljoprivredne industrije. Osim toga, fokusira se na pripremu za korištenje napredne tehnologije poput velikih podataka, podataka u oblaku te Internet stvari za omogućavanje praćenja, automatizacije te analize svih aktivnosti gospodarstva [20].

Poznatije kao precizna poljoprivreda, ona se prati raznoraznim softverima te podupire sensorima. Ovaj koncept postaje sve važniji kako se povećava sama populacija čovječanstva te sve veća potreba za hranom. Briga o korištenju prirodnih resursa koje podupiru raznorazne informacijske i komunikacijske tehnologije dovodi do sve većeg razvoja samog koncepta [21].

3.1. Temelji tehnologija pametne poljoprivrede

Današnji poljoprivrednici susreću se s mnogobrojnim tehnologijama koje omogućuju lakše obavljanje svih poslova koji se izvršavaju na poljoprivrednim površinama i u stočarstvu [22].

Osnova tehnologija jesu senzori koji omogućavaju sakupljanje mnogobrojnih parametara prema kojima usluga može davati korisne informacije poljoprivredniku. Konkretno, radi se primjerice o sensorima za vodu koji govore je li potrebno dodati ili oduzeti vodu prilikom pametnog navodnjavanja. Neki drugi senzori su senzori za svjetlost, zasićenost zraka, temperaturu i sl. Postoje mnogobrojni specijalizirani softveri za omogućavanje specifičnih dijagnostičkih platformi koji uz pomoć senzora daju uvid u informacije o stanju gospodarstva.

Da bi senzori mogli slati podatke i biti funkcionalni moraju se na neki način povezati s primateljem podataka. To omogućuju podatkovne SIM kartice i alternativne opcije. Takvi senzori koriste i GPS (eng. *Global Positioning System*) ili druge satelitske tehnologije da bi prikazali lokaciju polja te navigacijama pomogle da imaju što veću točnost kod sjetve, žetve, prskanja i mnogih drugih aktivnosti.

Uvođenjem robotike dolazi se do autonomnih traktora s automatskim upravljanjem volanom, robota za mužnju te mnogih drugih tehnologija [20].

Gledajući razvoj pametne poljoprivrede i tehnologija, trebaju se spomenuti i funkcionalnosti te mogućnosti koje donosi. Na prvom mjestu nalazi se preciznost poslova, a primjer toga je GPS (eng. *Global Positioning System*) koji pruža korisniku od +/- 30 do +/- 2 cm točnosti u mnogobrojnim vrstama aktivnosti. Razlika u točnosti ovisi o radnom stroju koji izvršava aktivnost. Recimo, kose mogu imati preklapanja pa je i točnost manja oko 30 cm, dok u prskanju ta točnost se povećava na 5 cm.

Povećanjem količine obradivih površina i preciznosti, povećava se i učinkovitost čime se smanjuje vrijeme rada poljoprivrednika. Tome uvelike pomažu automatizirani traktori koji sve odrađuju umjesto čovjeka, dok je čovjek prisutan samo zbog dodatnog nadzora i sigurnosti [22].

3.2. Analiza danas poznatih usluga pametne poljoprivrede

Usluge pametne poljoprivrede su tu da bi omogućile olakšani rad u poljoprivredi te pružile što kvalitetniji i olakšani rad na gospodarstvima. U nastavku su navedene neke od poznatih usluga pametne poljoprivrede [23].

Orchardly putem strojnog učenja pruža upozorenja pomoću svoje usluge za vremenska upozorenja, koja putem meteoroloških stanica sakuplja podatke te generira poljoprivredne savjete i upozorenja. Također daje upozorenja za navodnjavanje kako bi biljke dobile najoptimalniju razinu vlage.

TAGim uz pomoć pametnih oznaka, komunikacijskih mreža i analitičkog nadzora u svojoj usluzi pruža praćenje životinja, njihove temperature, kretanje i mnoge druge funkcionalnosti [23].

Agrivi 360 usluga je koja pomaže upravljanju poljoprivredne proizvodnje kako bi pokrila sve izazove stavljene pred poljoprivrednika. Izazovi uključuju od financijskih izvještaja do izvještaja aktivnosti na poljoprivrednim površinama.

Prema dosadašnjim podacima postoji nešto više od 650 usluga vezanih uz pametnu poljoprivredu te njihova potreba svakim danom sve više raste [24]. U nastavku će biti detaljnije opisane Map my Crop i CropX usluge te će biti napravljena njihova usporedba.

3.2.1. Map my Crop

Ovo je digitalna usluga koja služi za detaljni prikaz polja, prikaz problematičnih dijelova istih, briga o stanju usjeva te njihovom rastu. Isto tako služi za optimiziranje upotrebe inputa poput umjetnog gnojiva i pesticida te za smanjivanje nepotrebnih troškova. Sama usluga prilično je jednostavna te pristupačna svakom poljoprivredniku. Koristi strojno učenje za analizu poljoprivrednih površina i generira izvještaje. Na taj način pomaže poljoprivredniku da na najbolji način brine o aktivnostima nad svojim usjevima. Također, brine se za održivost i optimizaciju kako bi smanjila globalni utjecaj na poljoprivredu. Što se tiče njezine cijene, ona je besplatna je, ali sadrži pro plan koji iznosi 20\$ mjesečno. Osim svega navedenog omogućava integraciju s raznoraznim softverima i hardverima [25].

3.2.2. CropX

Ovo je digitalna usluga koja služi za digitalni prikaz polja te njegovo poboljšanje u mnogobrojnim aspektima. Usluga koristi raznorazne senzore i satelitske slike kako bi pružala rezultate u realnom vremenu poput zasićenosti tla, temperature i pH vrijednosti. Pomoću ove usluge poljoprivrednik može pratiti stanje polja kako bi znao s kojom agrotehničkom operacijom bi trebalo u interakciju (smanjivanje vode i poboljšanje stanja usjeva). Ova usluga omogućava svojim alatom optimizaciju korištenja umjetnog gnojiva na određenim dijelovima poljoprivredne površine baziranu na realnom vremenskom rezultatu senzora. Usluga je dostupna na računalu i mobitelu. Raznorazni algoritmi analiziraju dane informacije senzora i generiraju izvještaje o potrebnim količinama umjetnog gnojiva ili pesticida kako bi na određenoj poljoprivrednoj površini ostvarili najbolji rezultat. Cijena uključujući hardverski dio koji iznosi 200\$ po hektaru godišnje čineći je dostupnom srednjim prema većim poljoprivrednim gospodarstvima. Također omogućava integraciju s raznoraznim drugim softverima i hardverima [26].

3.2.3. Usporedba Map my Crop i CropX

Uspoređujući ove dvije usluge, zaključeno je da pružaju slične funkcionalnosti, ali se razlikuju u načinu brige o usjevu. Map my Crop se više brine o samom usjevu i polju, dok CropX vodi veću brigu, uz pomoć hardverskog dijela, o tlu i preciznijim podatcima za same izvještaje.

Samim time možemo zaključiti da je CropX cjenovno skuplji, ali i kvalitetniji u izradi izvještaja i prikazu podataka samog tla. Izborom bilo koje usluge od navedenih neće se pogriješiti, ali je važno naglasiti da je izbor na poljoprivredniku. Bitno je da sam poljoprivrednik zna u kojem smjeru želi povećati brigu oko svog usjeva i tla na kojem izvršava svoje aktivnosti.

Tablica 3. prikazuje usporedbu dviju digitalnih usluga za praćenje usjeva, Map my Crop i CropX. Izvor podataka za obje usluge su satelitske slike, no CropX dodatno koristi i senzore za praćenje vlage i hranjivih tvari u tlu. Oba alata omogućuju praćenje usjeva i optimizaciju inputa, no CropX pruža detaljniji prikaz polja i informacija o vlazi i hranjivim tvarima u realnom vremenu. Osim toga, CropX nudi i mobilnu aplikaciju, dok je Map my Crop dostupan samo preko web sučelja. Oba alata omogućuju analizu podataka, ali CropX koristi alate za analizu, dok Map my Crop koristi algoritme strojnog učenja. Cijena za korištenje Map my Crop je 20 dolara po mjesecu, dok CropX naplaćuje 199 dolara po hektaru godišnje. Objе usluge su integrirane s drugim softverima.

	Map my Crop	CropX
Izvor podataka	Satelitske slike	Satelitske slike i senzori
Praćenje usjeva	+	+
Optimizacija inputa	+	+
Varijabilnost	Pojedini dijelovi polja	Detaljniji prikaz polja
Navodnjavanje	Prikazuje samo polje, s potrebnim dodatkom za detaljniji prikaz	U realno vrijeme prikaz podataka o vlazi
Hranjive tvari	Prikazuje samo polje, s potrebnim dodatkom za detaljniji prikaz	U realno vrijeme prikaz podataka o hranjivim tvarima
Korisničko sučelje	Web	Web i mobilna aplikacija
Analiza podataka	Algoritmi za strojno učenje	Alati za analizu
Cijena	20 \$/m	199 \$/ha/god
Integracija s drugim softverima	+	+

Tablica 3. Usporedba Map my Crop i CropX digitalne usluge (Izvor: vlastita izrada)

4. Uvođenje pametne poljoprivrede u OPG Demut

Pametna poljoprivreda uvođenjem u gospodarstvo optimizira i unapređuje produktivnost istoga. Korištenjem senzora, dronova, automatskih sistema i drugih tehnologija za prikupljanje i analizu podataka smanjuje troškove inputa. Svako uvođenje je dug proces koji zahtjeva dugotrajno planiranje i povećani budžet gospodarstva. Za uvođenje unapređenja u poljoprivrednom gospodarstvu potrebni su sljedeći koraci:

1. Definicija ciljeva: Što se želi postići samom pametnom poljoprivredom? Primjeri: smanjiti troškove, poboljšati kvalitetu proizvodnje, povećati proizvodnju, svladati sve izazove koji se mogu pojaviti i sl. [27].
2. Trenutačno stanje: pregled trenutnog stanja gospodarstva za identifikaciju područja poboljšanja. Primjeri: postojeći senzori, navigacija i mnoga druga postojeća oprema [28].
3. Tehnologija: pregled i potražnja tehnologije koja je za tražene ciljeve moguća te *software* koji podupire svu tu tehnologiju [27].
4. Prikupljanje i analiza podataka: ugraditi tehnologiju na gospodarstvo, prikupiti sve podatke, analizirati i donositi odluke [27].
5. Automatizacija procesa: automatizirati područja gospodarstva poput rasipanja umjetnog gnojiva pomoću pametnih senzora s direktnom primjenom kako bi se smanjili troškovi *inputa* i poboljšala kvaliteta rasipanja [28].
6. Primijeniti predviđanje: koristeći strojno učenje i analizu podataka predviđati rast biljaka, predvidjeti bolesti istih za što veći prinos i kvalitetu prinosa [27].
7. Edukacija: educirati se za korištenje nove tehnologije kako bi se na najbolji način ostvarili željeni rezultati [27].
8. Praćenje i optimizacija: konstantno praćenje i korekcije povećava rezultate. Prema tome potrebno je analizirati i poboljšati gospodarstvo koristeći novije tehnologije i unaprjeđivati postojeće kako bi se išlo u korak sa tehnologijama [28].

4.1. Opis i analiza OPG-a Demut

OPG Demut bavi se stočarstvom i ratarstvom dugi niz godina. Smješten je u selu Stupovača, nedaleko od Kutine, u Sisačko-moslavačkoj županiji. Jedan je od srednjih gospodarstava tog područja. Osnovan je 2003. godine, a vlasnik je gosp. Dragan Demut. Što se tiče OPG-a ono se sastoji od 3 člana koji su također i radnici tog imanja. Veličina se broji u stanju grla i obradive poljoprivredne površine koju obrađuje.

OPG Demut bavi se proizvodnjom mlijeka za tvrtku Dukat s kojom ima potpisan dugoročni ugovor za isporuku mlijeka. Ovo je ujedno i glavna grana kojom se bavi, a ostali poslovi uključuju proizvodnju i isporuku jaja, proizvodnju pilića za prehranu, isporuku bikova za snabdijevanje mesnice u Zagrebu, uzgoj telaca i junica za vlastitu reprodukciju, uzgoj odojaka i smokova za isporuku kupcima i za vlastite potrebe.

Što se tiče obrade površine, 70% zemlje je iskorišteno za proizvodnju hrane za vlastite potrebe gospodarstva, tj. za potrebe ishrane stoke, a ostalih 30% zemlje obrađuje se za prodaju žitnih proizvoda obližnjim silosima. Spomenuti proizvodi su najvećim dijelom kukuruz, a nešto manji tritikal, ječam, zob te sjenaža i travnate primjese.

Mehanizacija s kojom OPG raspolaže je poprilično suvremena. Svaka od njih ima svoje funkcionalnosti i primjenu za raznovrsne poslove koji se od njih traže. Ove godine gospodarstvo je upotpunilo mehanizaciju s novim traktorom i strojem koji pruža kompjuterski usklađenu sjetvu za najoptimalnije načine rada. Međutim, bitno je spomenuti da svako gospodarstvo teži napretku, tako i OPG Demut teži sve više pametnoj poljoprivredi.

Prema podacima podnesenim kod zadnje prijave poticaja, gospodarstvo broji 3 člana, jedan od članova je i Dragan Demut kao nositelj OPG-a. Količina posjeda gospodarstva iznosi 50.58 ha. Ti posjedi se dijele na sektor žitarica (od kojih je podsektor zob 1.72 ha, kukuruz u znu 28.43 ha, ječam 2.92 ha), zatim sektor povrća (dinje, lubenice kojih je količina 0.05 ha, sektor krumpira od kojih je podsektor krumpir 0.25 ha), sektor krmno bilje od kojih je podsektor trave i djetelinsko-travnate smjese 7.79 ha, sektor livada i trajnih pašnjaka (8.37 ha) te sektor ugra od kojeg je podsektor ugar 1.05 ha. Stočarska proizvodnja pod kategorijom govedo ima podkategorije junadi (1-2 godine 4 komada), junice (1-2 godine 8 komada), junice (> 2 godine 2 komada), mliječne krave (27 komada) te svinji s podkategorijom ostale svinje za tov (9 komada). Ostala grla su goveda mlađa od 1 godine i sitnija perad.

Model trenutnog stanja OPG-a

Sami rad gospodarstva primjenom suvremenije mehanizacije dovodi do drugih problema kod samoga čovjeka. Problem je u vođenju evidencija o poljoprivrednim površinama, mehanizaciji, dobivanju podataka o vremenskoj prognozi, evidenciji stoke, evidenciji zasušivanja krava dojilja, izvještajima koji se moraju priložiti samoj agenciji za plaćanja te mnogih drugih (npr. kontrola tretiranjem pesticida, sjetvenih rokova, količine prodanih usjeva).

Trenutno evidenciju polja gospodarstvo ne vodi pismeno, a korištenje pesticida i bacanje umjetnih gnojiva zapisuje se ručno na papir. Ovo je problem kojim se gospodarstvo bori dugi niz godina te koji može dovesti do mnogobrojnih zanemarivanja plodoreda, tretiranja istih poljoprivrednih površina istim pesticidima, bacanja umjetnog gnojiva u većem broju nego što je potrebno te neznanju o aktivnostima koje su izvršene na istoj parceli.

Kod podataka o vremenskoj prognozi, gospodarstvo se vodi raznoraznim aplikacijama koje su problematične u smislu da gospodarstvo i svaki član gospodarstva može za isto polje imati različite podatke o vremenskoj prognozi. Navedeno može dovesti do zabune o aktivnostima koje bi se trebale odraditi prema određenoj prognozi. Najbolji primjer ovog je kiša: prognoza najavljuje kišu te se livade ne pokose, a na drugoj aplikaciji najave da kiše nema te se to isto polje pokosilo.

Kada se govori o mehanizaciji, poljoprivredno gospodarstvo ima veći broj traktora i ostalih strojeva kojima su potrebni servisi, registracija te održavanje. Sva ta papirologija kojom se zapisuju podatci o posljednjim izmjenama ulja u motoru ili odrađenim servisima se pamti. Također, kod registracije valja napomenuti da je problem kod zaboravljanja kada koji traktor treba na registraciju što može dovesti do problema s policijom jer su ti traktori u većini slučajeva u cestovnom prometu. Kod druge mehanizacije poput tanjurača, plugova, rotodrljača i mnogih drugih valja napomenuti da oni traže redovna i sezonska održavanja. Svako sezonsko održavanje nije nigdje zapisano te se ne zna npr. kada su promijenjeni ležajevi u tanjurima kratke tanjurače ili kada je zamijenjeno ulje u getribi rotodrljače. Sve to dovodi do povećanog zamora materijala i većeg broja kvarova.

Glavni razlog brige i kvalitetne obrade poljoprivrednih parcela je u aktivnostima na poljoprivrednim površinama. Za svaku aktivnost mora se znati koji su vremenski uvjeti, kakvi su uvjeti sjetve, žetve, preventivne primjene pesticida ili hranidbe umjetnim gnojivima. Važnost toga je u optimalnim uvjetima za što bolji prinos jer, ako se kasno zasije kukuruz, može doći do smanjenja vlažnosti tla, a to pak dovodi do lošije oplodnje i smanjenja prinosa. Ako žitarice nisu tretirane i zaštićene u dobrim uvjetima također smanjuju prinose.

Kod stoke važnost je u pravilnoj ishrani (brizi o količini i kvaliteti unesene prehrane) te pravilnom i pravovremenom zasušivanju da krave dojilje ne ostanu bez mlijeka nakon telenja. Također, kod životinja važna je i njihova higijena, tretiranje protiv bolesti, briga o čistoći, obrezivanje papaka i sl.

Slika 3. prikazuje AS IS model trenutnog stanja OPG-a. Prvi dio slike prikazuje kako poljoprivrednik na svom gospodarstvu mora voditi evidenciju obilaska polja što može biti zaboravljiv i mukotrpan posao zbog važnosti pamćenja svih stanja poljoprivrednih površina. Na drugom dijelu slike prikazana je dilema oko vremenske prognoze koja može biti na različitim uslugama različita i tako uzrokovati mnogobrojne zabune kod planiranja poslova. Na trećem dijelu je vidljiva situacija kad je zaboravljeno da je već posijano nešto na pojedinom polju što dovodi do gubitka vremena koje je u sezonskim poslovima ponekad jako dragocjeno.



Slika 3. Prikaz AS IS modela trenutnog stanja OPG-a (Izvor: vlastita izrada)

4.2. Razvoj usluge AgroPlan

U prikazu razvoja usluge AgroPlan koristiti će se ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*) kao koncept najbolje prakse. ITIL predstavlja okvir za uspješno upravljanje IT uslugama te obuhvaća same IT usluge, IT procese i IT infrastrukturu. Za potrebe ovog rada koristiti će se za temelj ITIL (v3) koncept koji se sastoji od pet razina, kroz koje će se ovim radom proći.

4.2.1. Analiza okruženja i ideja za novu uslugu

Analizom okruženja može se uvidjeti stanje tržišta te potrebe za uslugama. Time se dolazi do novih ideja koje pokreću razvoj samih usluga za boljitak okruženja. U nastavku će se napraviti analiza okruženja i razraditi ideja za nove usluge AgroPlan-a.

Misija, vizija i cilj usluge

Misija novonastale usluge je olakšavanje rada, ne samo OPG-a Demut, već svih ostalih sličnih korisnika. Također, svojom pristupačnosti pružiti i osigurati rast novih klijenata i zadržavanje postojećih te stvoriti prepoznatljivu uslugu u cijeloj Hrvatskoj. Korištenjem modernih i kvalitetnih tehnologija razviti zadovoljstvo korisnika i osigurati konstantan rast i poboljšanja same usluge.

Vizija usluge je pružiti najbolju sliku, kroz deset godina, postavljanjem uspješne strategije te korištenjem nepromjenjivosti tržišta i konkurencije. Ona se sama po sebi neće mijenjati dokle god usluga bude zadovoljavala svoje područje poslovanja, a to je uvođenje pametne poljoprivrede u sva gospodarstva Hrvatske. AgroPlan za viziju navodi održavanje zadovoljstva korisnika te suradnju svih *outsorce* tvrtki koje omogućuju uspješan rad, povećanje vrijednosti korisnikovih potreba i razumijevanja. Također, daljnja razvijanja usluge te proširenja njezinih funkcionalnosti dodaju viziju značenje u rastu, razvoju i uspješnosti.

Cilj usluge predstavlja njezin put prema uspjehu, zadržavanju svih pravaca koji su predodređeni vizijom. On objašnjava da je zadovoljstvo korisnika na najvećem vrhu prioriteta uz pribavljanje novih korisnika i održavanje dobrih odnosa sa postojećim *outsorce* tvrtkama. Također, za budućnost je važno postaviti se korak ispred konkurencije i pridonijeti rastu i razvoju usluge temeljene na novim zahtjevima i samostalnim idejama koje bi ju učinile „boljom nego što je sada“.

Ideja za novu uslugu

Gledajući OPG Demut i njegovu potrebu za razvitkom i napretkom, digitalnom transformacijom i uvođenjem nove usluge to će se i omogućiti te ujedno poboljšati vođenje dokumentacije što trenutno predstavlja najveći problem. Ne samo da ova usluga pomaže samo jednom gospodarstvu, već može pomoći i mnogim drugim. Usluga ima sve na jednom mjestu što se tiče ratarskog dijela gospodarstva, ali omogućuje i zapise od mehanizacije te vremenske prognoze.

Proces razvoja nove usluge započeo je uviđanjem sve češćih gubitaka podataka zapisanih na papirima ili zapamćenih u glavi. Jednostavno je nemoguće zapamtiti toliko veliki broj poljoprivrednih površina te informacija vezanih uz kulture obrađivane na istima. Osim spomenutog, proveden je i razgovor s još nekoliko vlasnika obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava koji podupiru ideju te voljno iščekuju rješenje u obliku usluge.

AgroPlan	Lista polja, popis svih aktivnosti po određenom polju, zapisi svih kultura po polju, vremenska prognoza, popis mehanizacije, zapisi specijalnih podataka određene mehanizacije, aktivnosti, izvještaji	Mjesečna pretplata: 15 eur Godišnja pretplata: 150 eur
-----------------	---	---

Tablica 4. Usluga AgroPlan

Usluga AgroPlan nastojati će prikupiti što veći broj korisnika te pružiti pristupačnu i efikasnu uslugu svima koji žele započeti digitalnu transformaciju svog gospodarstva i tako unaprijediti način vođenja istog.

Analiza usluge iz perspektive korisnika

Već u misiji usluge navedeno je da je korisnikovom zadovoljstvo na prvom mjestu. Ova usluga bi to omogućila svojom jednostavnošću i stočarima i ratarima. Zašto naglasak na jednostavnosti usluge? Lako i brzo unošenje te pronalaženje podataka bitnih za gospodarstvo, omogućuje kvalitetniju i bržu obradu dokumentacije.

Također, važna je i sigurnost podataka, a to se očituje tako da su podaci pohranjeni u jednoj bazi, vidljivoj samo administratoru i korisniku. S druge strane široki obujam podataka koji se unosi u uslugu omogućava korisniku da na jednom mjestu ima cijeli ratarski dio dokumentacije.

S druge strane široki obujam podataka koji se unosi u uslugu omogućava korisniku da na jednom mjestu ima cijeli ratarski dio dokumentacije. Od svih poljoprivrednih površina, do mehanizacije s kojima će moći u svakom trenutku i na svakom mjestu imati uvid u kojem stadiju je gospodarstvo te tako smanjiti teret pamćenja i zaboravljanja važnih informacija. Primjeri navedenoga su: gdje su koje kulture prisutne na poljoprivrednim površinama, kada izlazi registracija traktora, kada su napravljeni određeni servisi na mehanizacijama te mnoge druge vrlo važne informacije.

Analiza usluge iz perspektive konkurencije na tržištu

AgroPlan pruža siguran i jednostavan način zapisa svih podataka jednog gospodarstva te ih čuva i čini jednu cjelinu. Ovakvim načinom pružati će se funkcionalnost vođenja polja na jednostavan i prihvatljiv način. Sekcijski će se unaprijed moći isplanirati aktivnosti, ali i vidjeti sve aktivnosti prije provedene. Ovakav način digitalne transformacije omogućava da se sva gospodarstva koja koriste ovakav način pametne poljoprivrede lakše snađu u današnje vrijeme kad tehnologije napreduju jako brzo. Zbog svega navedenog, potreba za digitalnim uslugama čini neizbježnu stavku u povećanju produktivnosti i efikasnosti.

4.2.2. Strategija usluga

Strategija usluge je prva razina ITIL najbolje prakse, vodi se poslovnim ciljevima poduzeća, razgleda tržište za usluge koje će se isporučiti, prikazuje postupak ostvarivanja cilja. U nastavku će se prikazati strategija za usluge AgroPlan-a.

Canvas poslovni model

<p>Ključni partneri</p> <p>Tko su ključni partneri? Koji su ključni dobavljači? Koje ključne resurse dobivamo od naših partnera? Koje ključne aktivnosti partneri izvršavaju?</p>	<p>Ključne aktivnosti</p> <p>Koje ključne aktivnosti su potrebne? Koji je naš distribucijski kanal? Kanal povrata uloženog?</p> <p>Ključni resursi</p> <p>Koji ključni resursi su potrebni? Koji je naš distribucijski kanal? Odnosi s klijentima? Kanal povrata uloženog?</p>	<p>Ključne vrijednosti</p> <p>Koje vrijednosti pružamo korisnicima? Koje korisnikove probleme pomažemo riješiti? Koje pakete usluga ili proizvoda nudimo za svaki segment? Koje korisnikove potrebe zadovoljavamo?</p>	<p>Odnos s klijentima</p> <p>Kako dobivamo, zadržavamo i povećavamo broj korisnika? Kakve veze uspostavljamo s korisnicima? Kako se uklapaju u ostali poslovni plan? Koliki su troškovi?</p> <p>Kanali pristupa klijentima</p> <p>Kroz koje kanale korisnika želimo pridobiti? Kako druge kompanije im pristupaju? Koje najbolje funkcioniraju? Koje su vrijednosno najpristupačnije?</p>	<p>Klijenti i grupe klijenata</p> <p>Za koga stvaramo vrijednosti? Tko su nam najvažniji klijenti? Koja je arhitektura klijenta?</p>
<p>Struktura troškova</p> <p>Koja je najvažnija struktura za naš poslovni plan ? Koji ključni resursi najskuplji? Koje ključne aktivnosti su najskuplje?</p>		<p>Izvori prihoda</p> <p>Za koju vrijednosti naši korisnici su voljni platiti? Za što sad trenutačno plaćaju? Koji je povratni model? Kakve su cjenovne taktike?</p>		

Tablica 5. Poslovni model Canvas (Izvor: vlastita izrada, prema [29])

Prema gornjem primjeru poslovnog modela Canvas mogu se izdvojiti referentna pitanja za stvaranje modela za uslugu AgroPlan. Za samu uslugu klijenti i grupe klijenata spadaju u poljoprivredna gospodarstva koja imaju pristup računalu, internetu te se znaju koristiti istim ili imaju osnovna znanja istog. Sama usluga pruža vrijednost svim tim korisnicima koji žele povećati korisnost svojih zapisa na gospodarstvu te na jednostavan način imati uvid u svoje gospodarstvo.

Također, uz same gospodarstvenike može se uvidjeti da usluga ima potencijal i kod klijenata koji su spremni voditi uvid u više gospodarstava istovremeno. Ključne vrijednosti usluge pružaju korisnicima uvid u gospodarstvo te u kratkom vremenskom roku daju uvid u sve potrebne informacije o poljoprivrednim površinama, o vremenskoj prognozi te izvještajima koji se od njih traže, a i potrebnih preuvjeta za održavanje mehanizacije, važnijih bilješki te mnogih drugih potrebnim informacija za uspješno djelovanje gospodarstva.

Kod kanala pristupa klijentima važno je naglasiti da pristup usluzi može biti preko mobitela, tableta i računala gdje je glavni fokus na računalu. Ovim načinom korisnici s bilo koje lokacije mogu pristupiti usluzi te odraditi sve funkcionalnosti koje su pružene uslugom. Kanale kojima mi želimo pristupiti korisniku su raznorazne agro web stranice, oglašavanje putem Facebooka, Instagrama i slično. Važnost ovih kanala je da se prilagodi oglašavanje na besplatan način i putem raznoraznih foruma koji pružaju glavna pitanja vezana uz digitalnu transformaciju gospodarstava kako bi pružila gospodarstvenicima sve informacije o usluzi.

Odnosi s klijentima AgroPlan usluge gledaju se usporedno sa zadovoljstvom njih samih. Usluga koja je dostupna 24/7 omogućava pristup svim podacima u bilo koje doba dana kako bi korisnici, pogotovo usred sezona, mogli izvršavati upis svojih aktivnosti i tijekom. Također, naglasak je da je korisnicima uvijek spremna pomoć, kako bi oni mogli na sva svoja pitanja dobiti odgovore te riješiti svoja mogući problem na brz i jednostavan način.

Ključni partneri usluge su njeni kupci koji svojom novčanom podrškom pomažu u poboljšanju same usluge te partneri koji su pomogli u izradi i održavanju iste. Ključne aktivnosti tvrtke su poboljšanje usluge, održavanje njenog konstantnog rada kako bi se pružilo pozitivno iskustvo te izbjegli bilo kakvi incidenti. Ključni resursi su tehnološka infrastruktura, sama usluga te svi korisnici koji ju koriste. Vrijednosna propozicija je usluga sama po sebi koja daje korisnicima vrijednost zapisa svojih podataka te čuvanje istih. Strukturalni trošak usluge je održavanje infrastrukture, sigurnosti podataka te dostupnost usluge korisnicima. Izvor zarade je prodaja usluge korisnicima.

Upravljanje portfeljem usluga

U portfelju navedene su IT usluge koje su pružene korisnicima. Na taj način prikazuju se sve usluge koje su kategorizirane u tri grupe. U prvoj grupi definira se bazu podataka u kojoj se pospremaju sve informacije vezane uz aktivnosti, listu polja, listu mehanizacija i druge. U drugu grupu spada katalog trenutnih usluga, a u trećoj grupi nalaze se usluge koje su se povukle s tržišta.

AgroPlan sadrži prve dvije grupe usluga (baza podataka u kojoj se nalaze sve liste s informacijama i svi uneseni podatci u aplikaciju te katalog usluga). Također, moguća su proširenja i pojavljivanje treće grupe usluga u budućem poslovanju.

Upravljanje zahtjevima

CAC (Trošak stjecanja kupca) - je trošak koji tvrtka potroši na stjecanje novog kupca. Izračunavanje se vrši dijeljenjem troškova potrošenih na stjecanje kupca sa brojem stečenih kupaca u tom razdoblju. Na primjer, tvrtka AgroPlan potrošila je 100 € na oglase te je stekla 30 novih kupaca, CAC iznosi 3,33 €.

Plan akvizicije kupaca je plan za dobivanje novih kupaca tako što ih se uvjerava da kupuju usluge ili proizvod. Ovo je dobar prikaz za procjenu vrijednosti kojom kupac donosi tvrtki.

LTV (Životna vrijednost kupca) - prikazuje koliko prosječni kupac vrijedi za tvrtku tijekom životnog vijeka. Izračunava se tako što se prosječna vrijednost kupnje pomnoži s prosječnom stopom učestale kupnje te se tako određuje vrijednost kupca. Kada se izračuna prosječni vijek trajanja kupca, pomnoži se s vrijednošću kupca kako bi se dobila vrijednost životnog vijeka kupca.

Definiranje tržišta

Na tržištu AgroPlan nudi usluge zapisivanja polja, potrebnih informacija o istim, vremensku prognozu, listu poljoprivrednih usjeva, zapisivanje mehanizacije te drugih informacija o istom, unos aktivnosti za polja ili mehanizaciju te izvještaje.

Na tržištu postoje slične usluge, ali potrebno je razmotriti koje su razlike naspram AgroPlan aplikacije. Određene usluge pružaju samo zapise polja, dok druge samo zapise mehanizacije. Određene usluge mogu imati i više podataka, ali su nezgrapne i teško se snaći u istim.

U planu je plasirati AgroPlan aplikaciju na hrvatsko tržište te ju postepeno razvijati i pripremati za globalno tržište. U prvoj fazi plasiranja na tržište bazirati će se na privlačenje što većeg broja korisnika putem društvenih mreža, raznih agro foruma te sličnih stranica na internetu. Važno je spomenuti da ciljana skupina korisnika pripada poljoprivrednom sektoru.

Razvoj ponude usluga

Inovativne usluge omogućuju konkurentnost čak i na zasićenom tržištu kako bi osigurali korisnike te povećali broj. Temeljem ITIL najbolje praske provode se aktivnosti razvoja usluga kako je prikazano u sljedećoj tablici:

Usluga	Vrijednost	Korisnost	Jamstvo	Diversifikacija	Supstituti
Mogućnost praćenja svih poljoprivrednih površina	Daje korisnicima mogućnost zapisivanja svih poljoprivrednih površina gospodarstva sa svim informacijama o istim	Olakšani pristup svim poljoprivrednim površinama, mogućnost pregleda svih aktivnosti, pregled i zapisivanje važnijih bilješki	Stabilna baza podataka omogućuje sigurno spremanje svih poljoprivrednih površina gospodarstva	Smanjeni rizik od gubljenja podataka	Prilagođavanje korisnikovim željama i zahtjevima
Prikaz vremenske prognoze kroz 7 dana	Daje korisnicima mogućnost pregleda vremenske prognoze za 7 dana	Olakšani pregled vremenske prognoze sa svim potrebnim podacima na jednom mjestu	Točnost vremenske prognoze omogućuje kvalitetnije odluke za aktivnosti na poljoprivrednom gospodarstvu	Smanjenje neutrošenog vremena kod loših odluka	Druge usluge za vremensku prognozu
Podatci o svim usjevima	Daje korisnicima prikaz svih poljoprivrednih kultura prema kategorijama	Kvalitetniji i jednostavniji prikaz svih poljoprivrednih kultura	Točnost svih kultura	Olakšava rad samih usluga	Samostalni zapis usjeva
Mogućnost praćenja kompletnog asortimana poljoprivredne mehanizacije	Daje korisnicima mogućnost zapisivanja kompletnog asortimana poljoprivredne mehanizacije sa svim informacijama o istim	Olakšava pregled i donošenje odluka oko servisa i drugih potrebnih aktivnosti te drži sve podatke na jednom mjestu	Stabilna baza podataka omogućuje sigurno spremanje kompletnog asortimana poljoprivredne mehanizacije	Smanjeni rizik od gubljenja podataka	Prilagođavanje korisnikovim željama i zahtjevima
Zapisivanje svih aktivnosti gospodarstva	Daje korisnicima mogućnost zapisivanje svih aktivnosti koje su obavljene na gospodarstvu	Olakšava pregled i prikaz svih aktivnosti poljoprivrednog gospodarstva	Stabilna baza podataka omogućuje sigurno spremanje svih aktivnosti	Smanjeni rizik od gubljenja podataka	Prilagođavanje korisnikovim željama i zahtjevima
Ispis te pregled svih izvještaja gospodarstva	Daje korisnicima mogućnost prikaza te ispisa izvještaja	Olakšava prikaz i ispis svih ostalih usluga	Stabilna baza podataka omogućuje sigurno spremanje potrebnih podataka	Olakšava rad samih usluga	Ručno zapisivanje ili korištenje drugih alata za ispis i pregled izvještaja

Tablica 6. Razvoj ponude usluga (Izvor: vlastita izrada)

Razvoj sustava isporuke usluga

Ova aktivnost povezana je i fokusirana na razvoj imovine i resursa koji su potrebni za realizaciju same usluge. Glavni predstavnici za to su ljudski resursi koji uključuju obrazovane ljude koji imaju potrebna znanja i vještine s temeljnim iskustvom kojim omogućuju pravilno i korektno pružanje usluge. Usluge AgroPlan aplikacije pružaju obrazovani sektor ljudskih resursa koji sadrže sva potrebna znanja, informatičku pismenost te su kompetentni za obavljanje poslova. Kvaliteta usluga osiguravana je redovnim testiranjima, ostalim održavanjima te praćenjem novih tehnologija.

Pripremanje za izvršenje usluge/strategije

Temelj pripremanja za izvršavanje polazi od poslovne ideje i ciljeva, na način da se ispune svi temelji za izradu najbolje strategije i definiraju potrebni zadaci za izvršavanje. Da bi se isporučile usluge, potrebno je zabilježiti sve zadatke koji se trebaju ispuniti, testirati uslugu, ispitati korisnike te za kraj pustiti u produkciju. Sami cilj je povećavanje broja korisnika te stabilnost svih usluga.

Natjecateljska strategija

Da bi se tvrtka istaknula te sama usluga prikazala kao brand, važan je odnos s klijentima te stvaranje moguće personalizacije usluge prema potrebama klijenata. Dobri odnosi s klijentima postižu maksimalno ostvarenje svih ciljeva.

Plan pridobivanja kupaca/korisnika

Pridobivanje korisnika vuče činjenicu da usluge koje se pružaju moraju biti široko korištene te obavljati svoju namjenu na najbolji mogući način. AgroPlan je to napravio na način da korisnicima pruža kvalitetnu uslugu vrijednu njihovih ulaganja. Da bi aplikacija pridobila nove korisnike i zadržala stare, važno je s korisnicima komunicirati, poslušati njihove prijedloge te konstantno na temelju njih unaprjeđivati samu uslugu.

Strategijsko i taktično upravljanje uslugama

Istraživanjem tržišta te potrebe samog korisnika, važno je ustanoviti visinu potražnje za AgroPlan uslugom. Konstantnim razvojem pametne poljoprivrede zaključeno je da je sama potreba za uslugama ovakvog tipa značajna za sami razvoj i pomoć poljoprivrednim gospodarstvima za daljnji razvoj i povećanje brige o gospodarstvu. Važno je napomenuti da će usluge biti dostupne u bilo kojem trenutku te kroz cijelu godinu i tako sprječavati eventualne prekide.

4.2.3. Dizajn usluga

Dizajnom usluge prikazuje se oblikovanje samih usluga, potrebnih resursa za isporuku i održavanje svih sektora poslovanja te potrebne dokumentacije za održivost poslovne prakse s korisnicima i poslovnim partnerima. U nastavku će se prikazati dizajn usluga za AgroPlan.

Oblikovanje usluge

Nova *web* aplikacija koja se uvodi na tržište pod nazivom AgroPlan planira poboljšati rad svih poljoprivrednika te im pomoći u načinu zapisivanja potrebnih informacija o ratarskom sektoru. Daje mogućnosti zapisa poljoprivrednih površina, uvid u vremensku prognozu, zapisivanje mehanizacije te aktivnosti na gospodarstvu, liste usjeva i ispis potrebitih izvještaja. Potreba za ovom uslugom počinje pripremom servera na kojem će se nalaziti baza te domena na kojoj će biti sama aplikacija. Zatim, programiranje funkcionalnosti same aplikacije. Kod uvođenja usluge potrebno je pripaziti na sljedeće:

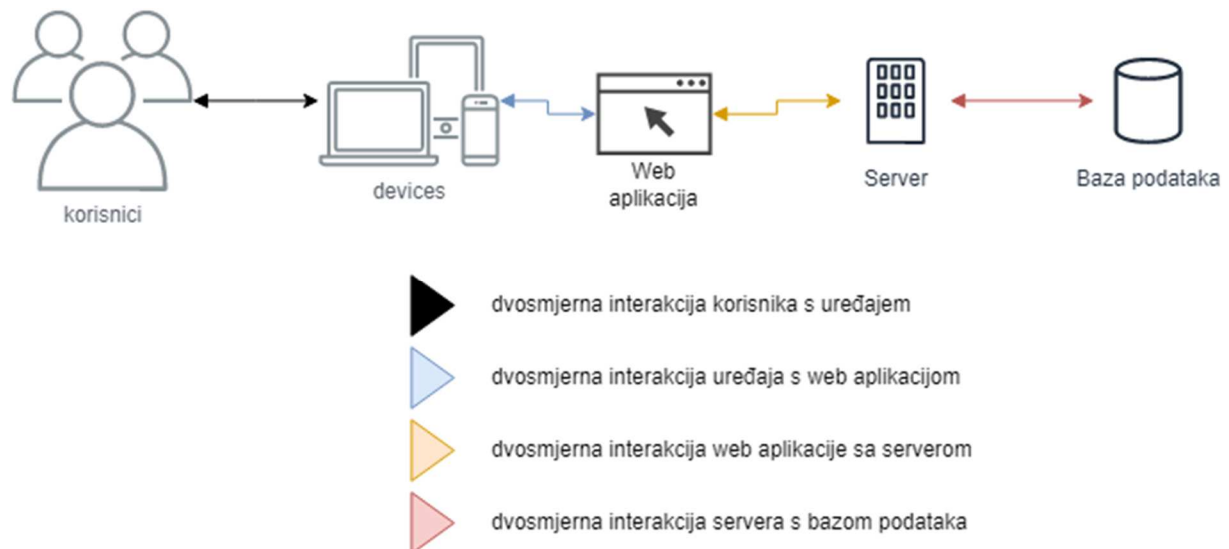
- Uvođenje nove i stabilne infrastrukture
- Specijalni server za aplikaciju
- Uvođenje korisničke podrške
- Vanjski izvođači za proizvodnju aplikacije
- Promoviranje aplikacije
- Potrebna podrška za mobitele

Definiranje prostora, infrastrukture i raspoložive tehnologije

Web aplikacija će biti dostupna na računalima i mobilnim telefonima te tabletima koji imaju mogućnost pristupa internetskom pregledniku. Koristit će se SLM tehnologija i infrastruktura koja osigurava pružanje dogovorene razine IT usluga. Ova tehnologija omogućava SLA (Ugovor o razini usluge) te pruža okvire za definiranje SLA sa kompletnim razvojem kako bi se IT usluga isporučila prema dogovorenom. Uz se navedeno koristi se i SDP (Paket dizajn usluga) kojim se definira svaka nova ili promjena postojeće usluge (kako bi se ona prema svim naptcima dizajnirala, testirala te pustila u produkciju). Također, da bi se sve navedeno na pravilan način zaštitilo te kvalitetno održavalo i upravljalo, važno je uvesti i ISM (Upravljanje sigurnošću informacija) te time uvesti mjere za zaštitu korisnika i smanjiti moguće ljudske pogreške.

Definiranje arhitekture sustava

Modelom bogate slike (*eng. Rich picture*) s legendom prikazana je logička arhitektura sustava na slici 4. Iz modela je vidljivo da se sustav sastoji od korisnika usluge AgroPlan. Taj korisnik može pristupiti i komunicirati s *web* aplikacijom pomoću mobitela, tableta ili stolnog računara. Ta aplikacija komunicira dalje sa serverom, a server s bazom podataka. Veze su označene različitim bojama ovisno o načinima povezivanja, a značenja su opisana legendom.



Slika 4. Arhitektura OPG-a nakon uvođenja AgroPlan-a (Izvor: vlastita izrada)

Definiranje radnih procesa, aktivnosti, uloga i odgovornost

Upravljanje događajima

Ovo je proces koji se bazira na detekciji svih događaja, poput pada servera, pada *web* stranice, grešaka kod otvaranja određene usluge i mnogih drugih. Kod svakog događaja važno je brzo i efikasno utvrditi svaki događaj koji se pojavi u što kraćem vremenu. Osim utvrđivanja događaja važno je navesti da ovaj proces mora i upozoravati administratora o zasićenosti servera, količini podataka u bazi i sve ostale značajne činjenice. Ovaj proces važan je jer može detektirati incidente te prosljediti ih drugim procesima za što brže i efikasnije rješavanje.

Upravljanje incidentima

Ovaj proces je sličan prethodnom, samo se razlikuje u tome što se vuku nestandardna ponašanja usluga koje se isporučuju. Svaki incident može rezultirati padom usluga te negativno utjecati na AgroPlan. Implementacija ovakvog procesa važna je jer povećava reakciju te ima najkvalitetniji pristup za rješavanje incidenta koji se dogodio.

Upravljanje problemima

Da bi se smanjio bilo kakav negativni utjecaj usluge AgroPlan, ovaj proces pomaže kod pronalaska osnovnog uzroka incidenta. Pronalaskom uzroka otvara se pokretač za aktivnost kojom se razrješavaju svi incidenti koji su se pronašli. Važnost ovog procesa je vidljiv u zadovoljstvu samog korisnika te održavanju kvalitete samih usluga.

SLA + OLA ugovori za usluge

SLA (eng. *Service Level Agreement*) ugovor je između pružatelja usluge i korisnika usluga, pod tim ugovorom opisuje se ono što pružatelj isporučuje korisniku, a on je vidljiv na slici 5.

<p>Ugovorne strane:</p> <p>Pružatelj usluge: „AgroPlan“ Potpis pružatelja usluge: _____ Datum: 01.05.2023.</p> <p>Korisnik usluge: Korisnik N.N. Potpis korisnika usluge: _____ Datum: 01.05.2023.</p> <p>Predmet ugovora: „AgroPlan“ nudi online uslugu, koja omogućava korisnicima povezivanje s ljudima i organizacijama, otkrivanje novih sadržaja, dijeljenje statusa, praćanje grupa, dijeljenje slika i videozapisa..</p> <p>Opseg usluge: „AgroPlan“ garantira pravovremenu aktivnost pružanja usluge i potrebama korisnika. Teret zloruporabe usluge snosi sam korisnik.</p> <p>Ugovorna količina i kvaliteta: Pružatelj i korisnik usluge sklapaju dogovor o količini i kvaliteti željene usluge. Korisnik sam izgrađuje razinu usluga koju želi i po tome se definira količina i kvaliteta.</p> <p>Ugovoreno vrijeme za pružanje usluge: Pružanje savjetovanja i izrada palete željenih usluga nastupa od trenutka kada se korisnik registrira na platformu.</p> <p>Ciljana raspoloživost: Tvrtka „AgroPlan“ garantira raspoloživosti svojih usluga 95% u razdoblju od godinu dana.</p> <p>Garancija: U slučaju nedostupnosti usluge veće od 10% korisnik ima pravo tražiti kompenzaciju u obliku obavljanja potrebne dodatne usluge.</p> <p>Obveze isporučitelja i korisnika: Korisnik naše usluge može poslati određeni zahtjev telefonskim putem ili pak e-mailom. Kontakt je naveden na službenoj stranici AgroPlan-a na samoj platformi.</p> <p>Obveze korisnika: Poštovati pravila navedena u SLA ugovoru, konstantno upućivanje upita i pravovremeno plaćanje.</p> <p>Obveze pružatelja usluga: Pravovremeno i ekonomično pružanje usluge, briga i razvoj aplikacije, dostupnost.</p> <p>Komercijalni uvjeti: <u>Ciljena:</u> izražunava se s omjerom korisnikovih želja u usluzi <u>Pravni lijek:</u> pravo korištenja pravnog lijeka ukoliko željene usluge nisu pružene</p> <p>Zbog nepoštivanja odredbi SLA ugovora, dolazi do ukida prava korisnika koji je ostvario korištenjem usluge.</p> <p>Dostupnost ugovora: Što se tiče održavanja hardvera i softvera, oni će raditi 24h na dan osim u posebnim slučajevima za koje će se pravovremeno obavijestiti.</p> <p>Trajanje ugovora: 1 godina</p>

Slika 5. SLA ugovor AgroPlan-a (Izvor: vlastita izrada)

OLA (eng. *Operation Level Agreement*) ugovor je koji objašnjava međusobne odgovornosti i odnose internih grupa podrške za pružanje podrške SLA s time da se uključuju i procesi te vremenski okviri za isporučivanje usluga. OLA i SLA prema ciljevima moraju biti usklađeni. OLA ugovor određen je da pretraživanjem i rješavanjem problema postavlja skupne kriterije i definira specifičnost IT usluga koje se isporučuju.

U navedenim slikama 6. i 7. prikazani su OLA ugovori na primjeru postojećih tvrtki, dok se za svaki OLA ugovor, te za bilo koju drugu tvrtku ovakav ugovor može razlikovati, te ih može biti i više.

<p>1) Ugovorne strane:</p> <p>Pružatelj usluge: Alpha M Potpis pružatelja usluge: _____ Datum: 01.05.2023.</p> <p>Primatelj usluge: AgroPlan Potpis korisnika usluge: _____ Datum: 01.05.2023.</p> <p>2) IT očekivanja: Zaštita podataka i sigurnost istih, te održavanje računala i računalnih mreža uz pomoć pri izradi sigurnosnih kopija podataka i načine izrade sigurnosnih kopija.</p> <p>3) Garancija: U slučaju rizika od nevaljale usluge slijedi zamjena za dogovorenu i funkcionalnu uslugu, uz već dogovorenu naknadu za troškove kašnjenja.</p>
--

Slika 6. OLA ugovor s tvrtkom Alpha M (Izvor: vlastita izrada)

<p>1) Ugovorne strane:</p> <p>Pružatelj usluge: Orbis Potpis pružatelja usluge: _____ Datum: 01.05.2023.</p> <p>Primatelj usluge: AgroPlan Potpis korisnika usluge: _____ Datum: 01.05.2023.</p> <p>2) IT očekivanja: Registracija domene, zakup servera na koji smještamo domenu te razna programska rješenja.</p> <p>3) Garancija: U slučaju rizika od nevaljale usluge slijedi zamjena za dogovorenu i funkcionalnu uslugu, uz već dogovorenu naknadu za troškove kašnjenja.</p>
--

Slika 7. OLA ugovor s tvrtkom Orbis (Izvor: vlastita izrada)

Upravljanje katalogom usluga

U dolje navedenoj tablici 7. opisani su poslovni i tehnički dijelovi svih usluga koje nudi AgroPlan. Vidljivo je da navedene usluge koriste iste tehnologije za izradu, dok se razlikuje njihova namjena te sama implementacija.

Usluga	Poslovni dio	Tehnički dio
Mogućnost praćenja svih poljoprivrednih površina	Daje korisnicima mogućnost zapisivanja svih poljoprivrednih površina gospodarstva, sa svim informacijama o istim	U bazu podataka koja se izrađuje programom MySQL zapisivat će se svi podatci, dok izgled usluge i njezine funkcionalnosti putem HTML-a, CSS-a i PHP-a
Prikaz vremenske prognoze kroz 7 dana	Daje korisnicima mogućnost pregleda vremenske prognoze za 7 dana	U bazu podataka koja se izrađuje programom MySQL zapisivat će se svi podatci, dok izgled usluge i njezine funkcionalnosti putem HTML-a, CSS-a i PHP-a
Podatci o svim usjevima	Daje korisnicima prikaz svih poljoprivrednih kultura prema kategorijama	U bazu podataka koja se izrađuje programom MySQL zapisivat će se svi podatci, dok izgled usluge i njezine funkcionalnosti putem HTML-a, CSS-a i PHP-a
Mogućnost praćenja kompletnog asortimana poljoprivredne mehanizacije	Daje korisnicima mogućnost zapisivanja kompletnog asortimana poljoprivredne mehanizacije, sa svim informacijama o istim	U bazu podataka koja se izrađuje programom MySQL zapisivat će se svi podatci, dok izgled usluge i njezine funkcionalnosti putem HTML-a, CSS-a i PHP-a
Zapisivanje svih aktivnosti gospodarstva	Daje korisnicima mogućnost zapisivanje svih aktivnosti koje su obavljene na gospodarstvu	U bazu podataka koja se izrađuje programom MySQL zapisivat će se svi podatci, dok izgled usluge i njezine funkcionalnosti putem HTML-a, CSS-a i PHP-a
Ispis te pregled svih izvještaja gospodarstva	Daje korisnicima mogućnost prikaza, te ispisa svih izvještaja	U bazu podataka koja se izrađuje programom MySQL zapisivat će se svi podatci, dok izgled usluge i njezine funkcionalnosti HTML-a, CSS-a i PHP-a

Tablica 7. Katalog usluga AgroPlan-a (Izvor: vlastita izrada)

Upravljanje raspoloživošću usluga

SLA ugovorom je vidljiva raspoloživost 95% usluga AgroPlan-a u razdoblju od godinu dana. U ovu računicu ulazi održavanje svih komponenti sustava, mrežnih komponenti, promjene tehnologija i softvera, održavanje hardverskih dijelova, ažuriranje sustava te nepredviđenih ispada usluga.

Kako bi se omogućile što kvalitetnije usluge potrebna su mnogobrojna održavanja (npr. hardverskih komponenti; naprimjer serveri će se ažurirati da bi se riješile problematične zakrpe; hardver poput diskova promijeniti će se u bolje i kvalitetnije i sl.). Ovakva neraspoloživost se unaprijed planira te se korisnika upoznaje s njom. Također, korisnika treba pravovaljano i unaprijed obavijestiti. Ovakve promjene najbolje je napraviti u zimskom razdoblju pošto korisnici usluga, poljoprivrednici, u zimskom razdoblju manje koriste usluge.

Za smanjivanje ispada, te dovođenja usluga do veće neraspoloživosti, potrebno je napraviti kvalitetnu i pravovaljanu hardversku infrastrukturu poput pomoćnih agregata. Također, dodatni *backup* server može biti ključan u slučaju u slučaju pada jednog kako bi preuzeo neometani rad. Potrebno je voditi i brigu oko internetske veze (npr. putem bakrene parice, dok drugi izvor interneta može biti proveden putem bežičnog signala).

Sveukupna planirana neraspoloživost usluga je 10 sati gdje su potrebna održavanja. Uz pomoć toga može se izračunati postotak raspoloživosti za definirane usluge koje su dostupne 24/7 tijekom 365 dana, tj. u razdoblju jedne godine. U nastavku je vidljiva formula za raspoloživost:

$$\text{Raspoloživost} = (365 - 10)/365 * 100 = 99,27 \%$$

Upravljanje kapacitetom usluga

Ovaj proces govori o održavanju ekonomičnosti poslovanja AgroPlan-a. To se može postići brojem zahtjeva za usluge koje se raspodjeljuju po timovima te se svaki zahtjev određuje točnim rokom rješavanja, a uz to se količina resursa dijeli prema potrebi. Određivanjem prioriteta zahtjeva, omogućuje se da se zadatci rješavaju po kriteriju prioriteta, a ne po pristizanju. Ovakvim načinom sve potrebe poslovanja prilagođavaju se trenutnim situacijama i prilikama.

Problem zaposlenika te veličine timova za rješavanje problema prilagođava se potrebama i količini zadataka. Takvim načinom može se optimizirati poslovanje, a kod veće količine zadataka ciljevi se mogu ostvariti uz pomoć *outsourcinga*.

Kapaciteti potrebnih materijala predviđaju se za zadatke koji se izvršavaju tako da se uz što manje gubitke ostvari najefikasnija iskoristivost *inputa* i *outputa*. Kada se priča o učestalim zadacima, bilo to tjednim, mjesečnim ili godišnjim, može se utvrditi i potreba za pojedinim materijalima (npr. hard diskovi, ssd-ovi i sl.). Ovim načinom može se unaprijed isplanirati suradnja sa svim dobavljačima te radnicima na pojedinim sektorima poslovanja.

Upravljanje kontinuitetom IT usluga

Usluge AgroPlan-a pružaju sustav za lakše praćenje i zapisivanje podataka vezanih uz ratarski sektor poljoprivrednog gospodarstva. Djelatnici koji rade na razvoju usluga posjeduju znanja za obrazovanje korisnika o usluzi koja se isporučuje. Zbog toga u slučaju bilo kakvih problema vezanih uz sustav, korisnik može obavijestiti djelatnike AgroPlan-a te time doći do pravovaljanog rješenja tekućeg problema. Što se tiče baze podataka, za svakog korisnika je napravljen *backup* sustav kako bi se svi podatci sigurno kopirali na dodatni *backup* i *cloud* server za spremanje podataka. Također, uz to postoji i vlastiti *Synology NAS* uređaj za pospremanje podataka na još jednom mjestu za što veću sigurnost i održavanje stabilnosti podataka.

Upravljanje sigurnošću informacija

Zbog konstantnog rada usluga AgroPlan-a, mora postojati i komunikacija između djelatnika i klijenata. Komunikacija se odvija putem email-a, što omogućuje da kod nekog važnijeg ispada ili prestanka kompletne usluge korisnik može odmah poslati obavijesti. Također, sustav je zaštićen *firewall*-om te antivirusnim alatom. Djelatnici AgroPlan-a, kao pružatelji usluge, svakodnevno rade *backup*. Naravno bitno je naglasiti da su sustavi skloni greškama i da je moguće doći do prestanka rada sustava na što se ne može utjecati. U takvom slučaju se jedino može utjecati na način da takvi prekidi budu što kraći te da usluga bude što prije aktivna.

Upravljanje dobavljačem

Dobrim poslovnim ophođenjem s dobavljačima poboljšavaju se poslovni rezultati. Na primjeru AgroPlan-a mogu se spomenuti dva dobavljača: tvrtke Alpha M i Orbis. Alpha M je zadužena za zaštitu podataka i sigurnost istih te održavanje računala i računalnih mreža. Orbis isporučuje Internet usluge koje se odnose na *web hosting* i SSL certifikat. Ovakvi odnosi i pravila s dobavljačima usklađeni su potpisivanjem ugovora sa svim pravima i obvezama jedne i druge strane. Svaki dobavljač daje doprinos radu usluga te obavljanju svih poslova tvrtke. Zbog toga vrlo su važan faktor za uspjeh poslovanja i vrlo je važno vjerodostojno ispunjavati sve uvjete jedne i druge strane.

4.2.4. Tranzicija usluga

Tranzicijom usluga prikazuje se briga za dizajniranim uslugama koje se tranzicijom pretvaraju u poslovanje kako bi se razvitak povećavao. U nastavku će se prikazati tranzicija usluga za AgroPlan.

Upravljanje promjenama

Kontrolu cijele infrastrukture pratiti će se samostalno od strane vlasnika pomoću kontrolnog centra. Pratiti će se server, aplikacija i servisi. Također, kasnije je u planu napraviti posebnu aplikaciju za lakši i bolji kontroling svih usluga po pojedinim dijelovima.

RFC (eng. *Request for Change*) je dokument koji opisuje potrebe za promjenama, opisuje ponašanja, metode te istraživanja povezanih na računala. Ovaj dokument popunjava se kako bi se odredile određene promjene.

Sva odobrenja polaze od vrha, tj. od vlasnika tvrtke. Bilo kakve promjene koje su u planu za implementaciju budu proaktivne, dok promjene uzrokovane problemima i incidentima koje iskrsnu odstranjivat će se prema prioritetima. Za bilo kakve promjene, potrebno je izraditi RFC dokument u kojemu jasno piše zbog čega je do tih promjena došlo. Svakako to se treba odobriti od strane vlasnika te se zatim pokreće i kvalificiranje prioriteta promjene. Kod hitnih implementacija, proceduralno se pokreću implementacije, dok kod manjih prioriteta implementacije određuje se točno vrijeme implementacije. Nakon planiranja, pokreće se izrada te testiranje novih implementacija. Kada su svi uvjeti zadovoljeni, evaluacijom ih se postavlja u trenutnu verziju AgroPlan-a.

Promjene se gledaju kroz proces 7 koraka poboljšanja:

1. Postavljanje: Tko je postavio pitanje za unošenje neke od usluga?
2. Razlog: Koji je razlog uvođenja nove usluge?
3. Povrat: Koji je povrat potreban za uvođenje nove usluge?
4. Rizici: Koji su rizici uvođenja nove usluge?
5. Resursi: Koji resursi su potrebni za uvođenje nove usluge?
6. Odgovornost: Tko je odgovoran za uvođenje nove usluge?
7. Odnos: Koji će biti odnos uvođenja nove usluge s ostalim promjenama te s glavnom uslugom?

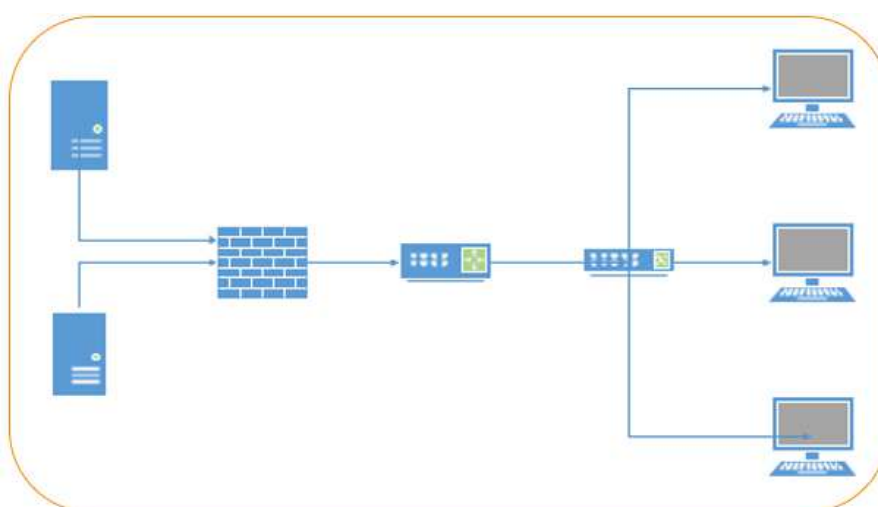
Odgovorom na sva pitanja dobiva se šira slika koja pomaže u prikupljanju svih potrebnih informacija za uvođenje novih usluga, promjene postojećih te drugih pitanja vezanih uz usluge.

Rizici koji postoje su mišljenja korisnika da nove usluge nisu potrebne ili da postojeće ne treba mijenjati. Također, kod starijih korisnika može doći do zbunjivanja promjenama ili otežano snalaženje unutar same aplikacije. Svaka promjena se pomno prikazuje korisnicima te prikazuje koje benefite donesi, a na taj način smanjuje rizike u odnosu između korisnika i pružatelja usluge.

Upravljanje imovinom i konfiguracijom

Glavna imovina tvrtke je i sama tvrtka sa svim zaposlenicima, vanjskim resursima te organizacija poslovanja. Što se tiče informatičke imovine to su serveri, modemi, softveri, računala te svi drugi popratni uređaji. Konfiguracijski gledano to su komponente kojima se upravlja kako bi sama aplikacija radila te isporučivala usluge. Konfiguracija se sastoji od servera i procesora za unošenje potrebnih podataka za polja, aktivnosti te pospremanje samih podataka da bi se rad usluga nesmetano odvijao. Njome se upravlja na način da se kontrolnim dokumentom opisuje konačni proizvod, zahtjevima te čitavim dizajnom i tehnološkom dokumentacijom. Praćenje svih potrebnih podataka, te statusu imovine ili promjena, omogućuje se upravljanje konfiguracijom.

Slika 8. prikazuje primjer konfiguracije manje tvrtke, gdje su s lijeve strane prikazana 2 servera, koja šalju podatke kroz vatrozid do modema, nakon kojeg podatci dalje kolaju kroz preusmjerivač prema računalima. Ovdje se može vidjeti konfiguracija koja se sastoji od 2 servera, modema, preusmjerivača i 3 računala.



Slika 8. Primjer konfiguracije (Izvor:[30])

Upravljanje znanjem

Upravljanje znanjem glavno je područje za kontroliranje i upravljanje dokumentacijom poput opisa usluga i sl. Kao potpora samom AgroPlan-u, te cijelom poslovanju, svaka jedinica omogućuje pristup koji mora biti jednostavan te efikasan.

Cilj AgroPlan-a je upravljati svim znanjem te ga prenositi na sve radnike koji sudjeluju u svim aspektima poslovanja. Također, moguće je to ostvariti putem zapisa svih spoznaja u bazu podataka ili prenošenjem svih informacija usmenim putem na nasljednu radnu snagu.

4.2.5. Operativno pružanje usluga

Operativnim pružanjem usluge prikazuju se aktivnosti koje se provode kod raznoraznih događaja, incidenata i problema kojima se susreće AgroPlan tijekom isporučivanja njegovih usluga. U nastavku će se prikazati operativno pružanje usluga AgroPlan-a.

Upravljanje događajima

Kada se govori o raznoraznim promjenama poslovanja, najveći utjecaj je razdoblje godine kroz koje bi korisnici koristili usluge. Tako se može zaključiti da bi se u zimskom razdoblju najmanje koristila, dok početkom proljeća i do kraja jeseni korištenje bi bilo aktivnije. Razlog za malo korištenje zimi je smanjeni obujam posla te radova na polju. Dok bi se u tom razdoblju aktivnost za održavanje mehanizacije koristila najviše, tijekom ljetnog razdoblja to bi bile aktivnosti sjetve i žetve. Ovim zaključkom o korištenju usluga, važno je pripremiti se na poteškoće i moguće događaje vezane uz raspolaganje usluga. Također, važno je rasporediti raspolaganje svih obaveza.

U slučaju AgroPlan-a postoje tri tipa događaja:

1. **INFORMIRANJE** – korisnici usluga AgroPlan-a imaju mogućnost informiranja i dobivanja svih potrebnih informacija putem e-maila te telefonskim pozivom svakog dana. Nevezano vremenski, na mail se odgovara slijedno o dolasku poruke, dok se na pozive odgovara od 8:00 do 20:00 h.
2. **UPOZORENJA** – bilo kakvo upozorenje koje je upućeno bit će uspješno ispravljeno, evidentirano i odrađeno prema ugovoru SLA. Vodi se briga da bilo kakvo upozorenje korisnika bude odrađeno pravovaljano te u najkraćem roku kako bi svaki korisnik bio zadovoljan uslugama.
3. **IZNIMKA** – bilo koji događaj koji se dogodio neplanirano, te izvan opisa normalnog rada usluga, nastojati će se riješiti u što kraćem roku te vratiti usluge u pravovaljani rad uz što manje opterećenje usluga. Ovakvi događaji najčešće su uzrokovani preopterećenjem servera ili drugim prekidima izazvanim vanjskim utjecajem.

Upravljanje incidentima

Putem telefona ili maila zaprimaju se sve primjedbe vezane uz usluge, nakon čega se određuje problem i osnovno rješenje, a nakon toga se sastavlja zahtjev koji prema određenim koracima procesa upravlja incidentima.

Moguća pojava incidenta:

1. Poteškoće s pristupom
2. Krivi unos podataka
3. Nemogućnost unosa određenog podatka

Rješenje incidenta broj 1:

Zaprimljen je poziv korisnika koji se ne može prijaviti u AgroPlan te tako ne može ni pristupiti uslugama. Zaključeno je nakon pregleda baze podataka o korisničkim računima da se korisnik prijavljuje s krivom lozinkom te nakon čitanja točne lozinke korisnik pristupa svome računu bez drugih problema.

Metrike uspješnosti:

Broj zahtjeva za promjenom: 1

Broj radnih sati utrošenih na problem: 10 min

Broj ispada prije otkrivanja uzroka problema: 0

Rješenje incidenta 2:

Korisnik prijavljuje mailom da je unio krive podatke za određeno polje. Nakon pročitano maila ispravljani su svi podatci u bazi podataka nakon čega korisnik dalje nastavlja s korištenjem usluge.

Metrike uspješnosti:

Broj zahtjeva za promjenom: 1

Broj radnih sati utrošenih na problem: 20 min

Broj ispada prije otkrivanja uzroka problema: 0

Upravljanje problemima

Važnost pravilnog rada cijelog paketa usluga je smanjiti probleme i ispade istih te se tako usredotočiti na smanjenje ponovnih ispada, a ako se svejedno pojave, pronaći uzrok incidenta i pokrenuti postupak popravka. Svaki problem koji se pojavljuje može se i mora dijagnosticirati i odrediti rješenje za njega. Da bi se pronašla greška i ona postala poznata mora se pronaći određeni uzrok, a to se obavlja kontrolom podataka hardverskog dijela sustava te ažuriranjem samog servera. Nakon svih kontrola grešaka, i samo utvrđivanje grešaka, analizom se donosi set postupaka kako se svaka greška rješava. Tablicu u nastavku objašnjava rješenje za 2 glavna problema.

Problem 1	Korisnik ne može unesti aktivnost.	Greška je da korisnik nema uneseno polje za koje treba unesti aktivnost.	Rješenje je provjera podataka za postojanje željenog polja u bazi podataka. Ako je greška u bazi, ispraviti je. Ako je problem u ispisu podataka iz baze podataka, popraviti vezu.
Problem 2	Polja se ne prikazuju u listi polja.	Greška je u konekciji s internetom.	Dati uputu korisniku da internetska veza nije uspostavljena ili nije stabilna za pravovaljani rad usluga.

Tablica 8. KEDB – Baza podataka poznatih rješenja (Izvor: vlastita izrada)

Upravljanje ispunjenjem zahtjeva

Ovdje su u fokusu podatci i vlasništvo nad njima. Pružatelji usluga imaju uvid u sve tajne podatke korisnika te sve podatke koje unose u usluge, ali svaki korisnik ima pravo zabraniti pristup podatcima ili u bilo kojem slučaju zatražiti da samo on uz pomoć određene enkripcije ima pravo na pregled i prijenos podataka na svome računalu. Također, onemogućeno je drugim korisnicima pregled računa korisnika ili ostalih podataka izvan svog korisničkog računa.

4.2.6. Kontinuirano poboljšanje usluge

Da bi se kontinuirano poboljšavala usluga, odlučeno je da se bazira na korisničkom iskustvu i poboljšanju provedenom procesom „7 koraka“.

Ovaj proces provodi se kroz 7 potprocesa:

1. Identifikacija strategije za poboljšanje

Za poboljšanje usluga koje AgroPlan pruža potrebno je uvođenje novih usluga i proširenje na stočarski sektor kao prvi dio poboljšanja. Drugi dio poboljšanja bazira se na kritike korisnika te skup svih poboljšanja koje su korisnici zatražili.

2. Definiranje što treba mjeriti

Mjerenje se može očitovati brojem samih korisnika, praćenje učestalosti aktivnosti korisnika u usluge. Također, može se mjeriti i zadovoljstvo korisnika ocjenama same usluge.

3. Prikupljanje podataka

Podatci će se prikupljati putem konkretnih brojeva, postotaka, žalbi korisnika te svih zaprimljenih mailova i poziva. Prikupljanje podataka je moguće i putem Google anketa i drugih sličnih metoda za prikupljanje i analizu korištenja usluga.

4. Obrada podataka

Nakon prikupljanja svih podataka, potrebno je logički obraditi prikupljene podatke. U ovom koraku važno je kategorizirati podatke po raznim aspektima. Važno je voditi računa da su svi prikupljeni podatci obrađeni te spremni za efikasnu analizu. Potrebno ih je i pripremiti prema atributima poput spola, dobi, mjesta, veličine gospodarstva i sl.

5. Analiza informacija i podataka

Obrađeni podatci analiziraju se te pretvaraju u korisne informacije kako bi se usluge poboljšale. Važno je da se provodi ovaj proces kroz više razina analize. Prvo grubom analizom podatci se kategoriziraju, zatim ih se pretvara u potkategorije te na kraju detaljno analizira. Za primjer mogu se gledati podatci vezani uz dobnu skupinu korisnika te ih staviti u kategoriju dob, a podatke vezane uz veličinu gospodarstva u kategoriju veličine (malo, srednje i veliko).

6. Predstavljanje i korištenje informacija

Sve informacije dobivene analizom podataka prikazuju se na različite načine poput različitih grafova, akcijskih planova te ostalih. Svaki način izabire se ovisno o samim informacijama. Za primjer veličine gospodarstva može se koristiti grafikon stila pita.

7. Implementacija poboljšanja

Kao zadnji korak, nakon što su se prikupili i analizirali svi podatci, sastavlja se funkcijska specifikacija za doradu usluga. Nakon svih potrebnih odobrenja započinje se s nadogradnjom. Nakon svakog dijela nadogradnje pregledavati će se sve funkcionalnosti i ispravnost istih, testirati će se nizom testova predviđenih za poboljšanja. Tako se nakon svih postupaka implementiraju poboljšanja u rad usluga, a korisnici dobivaju obavijesti o novim ažuriranjima.

4.2.7. Prototip web aplikacije AgroPlan

Prototip usluge napravljen je u alatu Figma. U nastavku će se prikazati kompletan prototip i razjasniti sve funkcionalnosti kroz grafički prikaz. Sam prototip se nalazi na sljedećem linku:

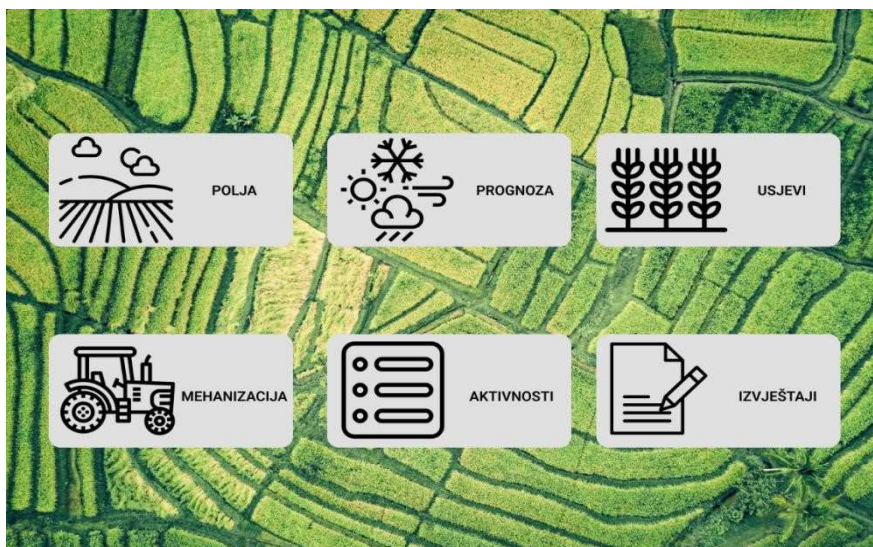
<https://www.figma.com/proto/2BDbmG1XbSfst5S69IzFRC/AgroPlan?page-id=0%3A1&nodeid=1-3&viewport=-621%2C269%2C0.33&scaling=min-zoom&starting-point-node-id=1%3A3>

Nakon otvaranja usluge pojavljuje se početni zaslon koji sadrži gumb za ulazak u samu uslugu te otvaranje funkcionalnosti. Ovdje se nalazi i logo same usluge te pozadinska slika. Nakon pritiska gumba „Ulazak“ na slici 9. ulazi se u uslugu te dobiva izbornik svih funkcionalnosti koje pruža ova usluga.



Slika 9. Početni zaslon (Izvor: vlastita izrada)

Na slici 10. nalaze se gumbi POLJA, PROGNOZA, USJEVI, MEHANIZACIJA, AKTIVNOSTI i IZVJEŠTAJI. Svaki od tih gumbi može se pritisnuti te tako otvoriti izbornik odgovarajuće funkcionalnosti.



Slika 10. Izbornik funkcionalnosti (Izvor: vlastita izrada)

Pritiskom na gumb polja (slika 10.) otvara se lista svih polja koje gospodarstvo može pregledati, urediti, dodati nova te pregledati sve podatke o istom. U gornjem lijevom uglu se nalazi gumb za povratak na glavni izbornik, a sve spomenuto je vidljivo na slici 6.



Slika 11. Izbornik polja usluge (Izvor: vlastita izrada)

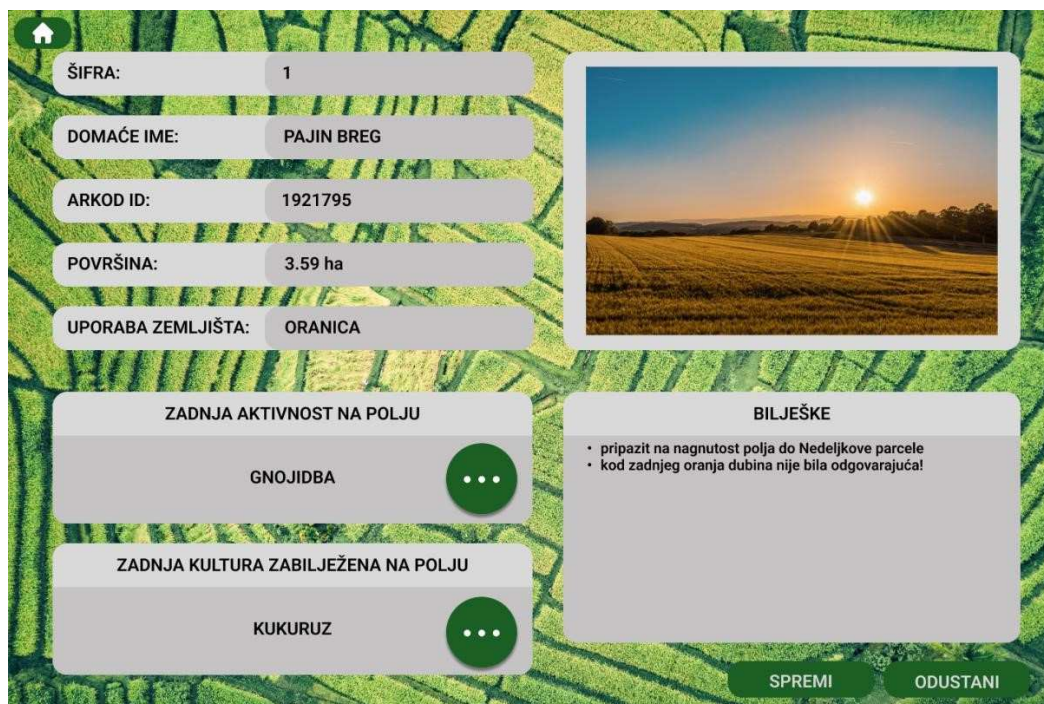
Nakon pritiska na gumb *Novo polje* (slika 11.) otvara se izbornik za unos novog polja koji traži unos podataka poput *Domaće ime* koje služi da se zada neko osobno ime koje sam poljoprivrednik odredi, *Arkod ID* koji je u Hrvatskoj glavni broj poljoprivrednog zemljišta, veličinu poljoprivrednog zemljišta u hektarima (*Površina*), način uporabe zemljišta poput oranice, livade i sl. (*Uporaba zemljišta*), Bilješke za osobni unos bilješki o tom polju te 2 podatka koja se ne mogu unositi (*Zadnja aktivnost na polju* i *Zadnja kultura zabilježena na polju*) koji se naknadno dodaju putem upisa aktivnosti. Za kraj se nalaze 2 gumba *Spremi* i *Odustani* koji i sami objašnjavaju svoju namjenu.

Nakon unošenja podataka novog polja vraća se na izbornik polja.



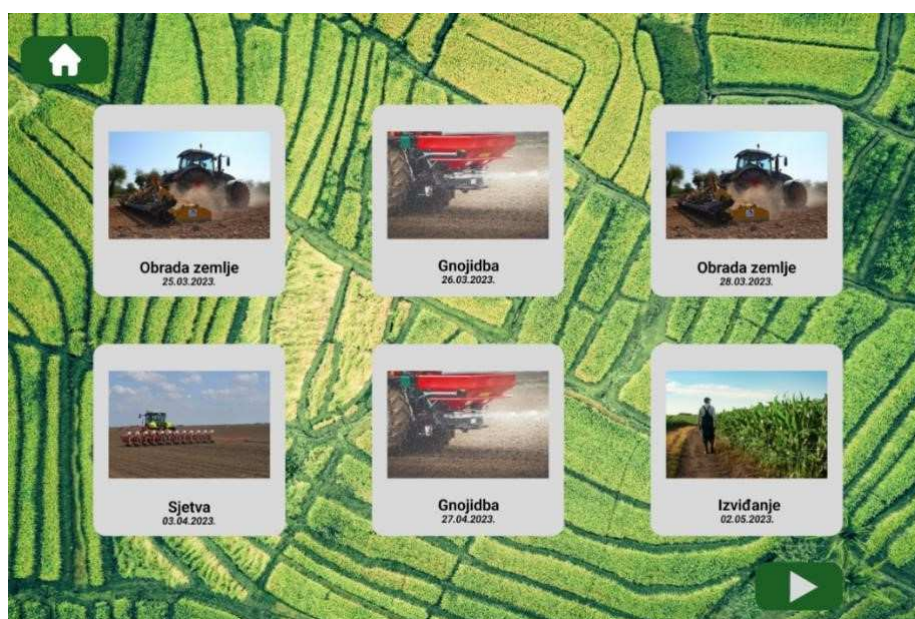
Slika 12. Izbornik novog polja (Izvor: vlastita izrada)

Odabirom određenog polja (slika 11.) vide se svi upisani podatci kao i zadnja aktivnost na polju (u ovom slučaju gnojidba). Ovaj podatak se vidi nakon unosa određene aktivnosti na polju te služi za kontrolu i pregled svih aktivnosti istog. Zadnja kultura zabilježena na polju je važan podatak jer po pravilima poljoprivredno gospodarstvo mora voditi brigu koliko se puta sije ili sadi neka određena kultura na istoj poljoprivrednoj površini. Tako, naprimjer, kukuruz se ne smije saditi uzastopno.



Slika 13. Ispunjeno polje podacima (Izvor: vlastita izrada)

Pritiskom na gumb za proširenje informacija s oznakom tri točkice (slika 13.) otvara se osim posljednje aktivnosti polja i sve ostale aktivnosti koje su izvršene od najnovijih do najstarijih. Tako više član OPG-a ne mora razmišljati i pamtili koje polje je kad bilo obrađeno ili na koje polje može ići u sjetvu.



Slika 14. Sve aktivnosti polja (Izvor: vlastita izrada)

Pritiskom na gumb za proširenje informacija s oznakom tri točkice (slika 13.) uz zadnju kulturu polja mogu se vidjeti svi podatci o svim zapisima kultura koje su se nalazile po godinama od najnovijih do najstarijih zapisa (slika 14.).



Slika 15. Sve zadnje kulture na polju (Izvor: vlastita izrada)

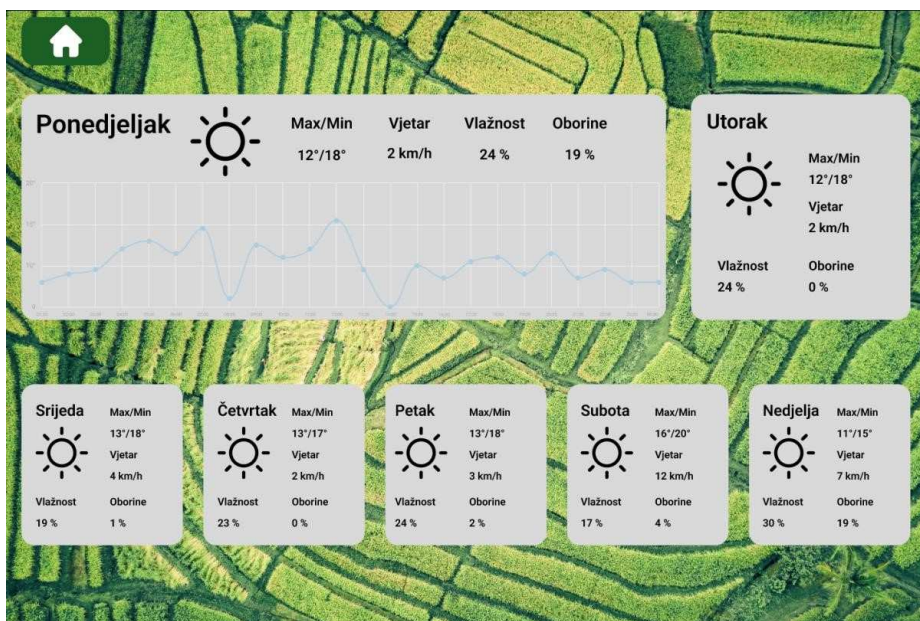
Povratkom na glavni izbornik (slika 10.) te pritiskom na gumb *Prognoza* otvara se prozor sa svim podacima vezanim uz vrijeme koje je u sedmodnevnom formatu. Važnost je da najviše prostora zauzima današnji dan, dok sutrašnji zauzima nešto manje prostora radi samog pregleda i planiranja aktivnosti, dok ostalih 5 dana zauzima podjednaku veličinu.

Podatci koji su važni za gospodarstvo su *Maksimalne* i *Minimalne temperature* koje uveliko daju značaj za sjetvu. Navedeno je bitno jer se npr. zna da je kukuruz najoptimalnije saditi na temperaturama iznad 10 stupnjeva.

Vjetar je podatak koji je važan kod špricanja pesticidima jer preveliki vjetar ne dopušta izlazak na polje.

Vlažnost daje podatak vezan uz košnju trave te omotavanje. Zbog prevelike vlage poljoprivrednik ne može omatati bale jer bi dovelo do kvarljivosti same hrane.

Oborine su važan podatak za sve vrste poslova te samostalno daje sve podatke o budućim aktivnostima.



Slika 16. Vremenska prognoza (Izvor: vlastita izrada)

Povratkom na glavni izbornik (slika 10.) te pritiskom na gumb *Usjevi* otvara se novi izbornik koji sadrži glavne poljoprivredne grane proizvodnje: *Ratarstvo*, *Povrtlarstvo*, *Voćarstvo* i ostalo. Svaka ta grana sadrži skupine usjeva koji joj pripadaju. *Usjevi* su vrlo važan izbornik radi aktivnosti sjetve, žetve i ostalih jer je ovo šifarnik samih kultura koje je poljoprivrednik posijao, posadio ili uzgojio tijekom tekuće godine.

Pritiskom na gumb *Ratarstvo* (slika 17.) otvara se lista svih ratarskih kultura s njihovim nazivima na hrvatskom i latinskom jeziku. Na kraju liste nalazi se gumb za dodavanje nove kulture ako još ne postoji zapis o njoj (slika 18.).

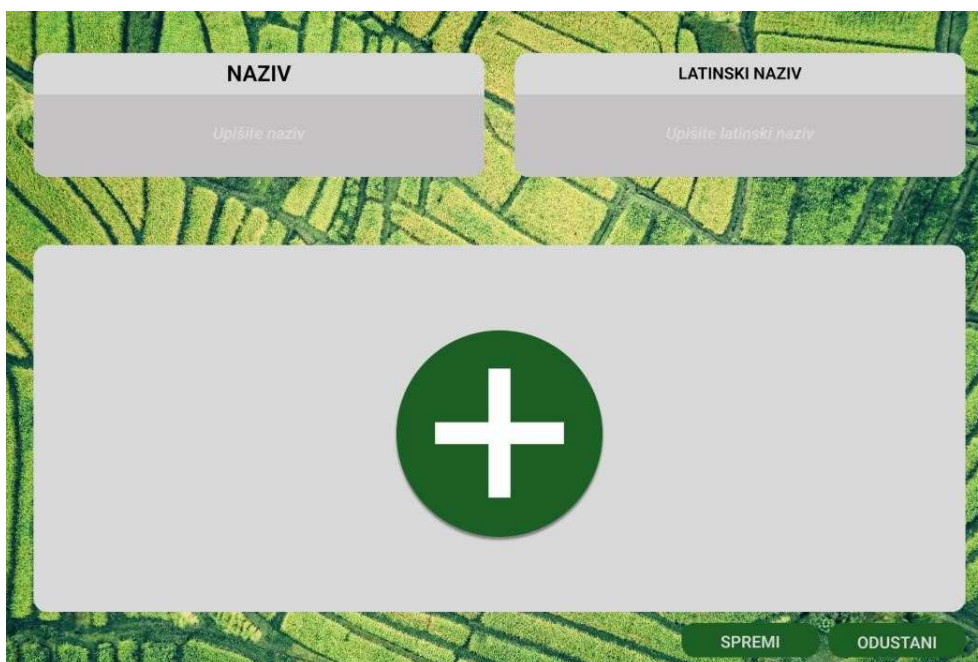


Slika 17. Usjevi (Izvor: vlastita izrada)



Slika 18. Usjevi ratarstvo zadnja stranica (Izvor: vlastita izrada)

Pritiskom na gumb + (slika 18.) otvara se izbornik za dodavanje novog usjeva. Ovo je generičko dodavanje te vrijedi za sve skupine usjeva. Na dnu se nalaze gumbi *Spremi* i *Odustani* s kojima se sprema novi usjev, dok gumb + označava dodavanje slike usjeva.



Slika 19. Dodavanje novog usjeva (Izvor: vlastita izrada)

Na glavnom izborniku (slika 10.) pritiskom na gumb *Mehanizacija* otvara se sljedeći izbornik koji prikazuje 6 glavnih skupina mehanizacije koje gospodarstvo može posjedovati (slika 20.).

Gumb i izbornik *Traktori* sadrži popis svih traktora gospodarstva sa svim potrebnim informacijama poput (naziv, model, datum registracije, servisi i mnoge druge informacije potrebne za brigu oko istih).

Gumb i izbornik *Zaštita, Gnojidba, Navodnjavanje, Sjetva, Žetva, Berba, Obrada tla i Transport te Pretovar tereta* sadrže sve informacije o istima.

Gumb i izbornik *Kombajni* sadrže potrebne informacije poput naziva, modela i drugih informacija vezanih uz kombajne koji se nalaze na poljoprivrednom gospodarstvu te mnoge druge. Svi priključci se dodaju na isti način kao kod prethodnih izbornika.

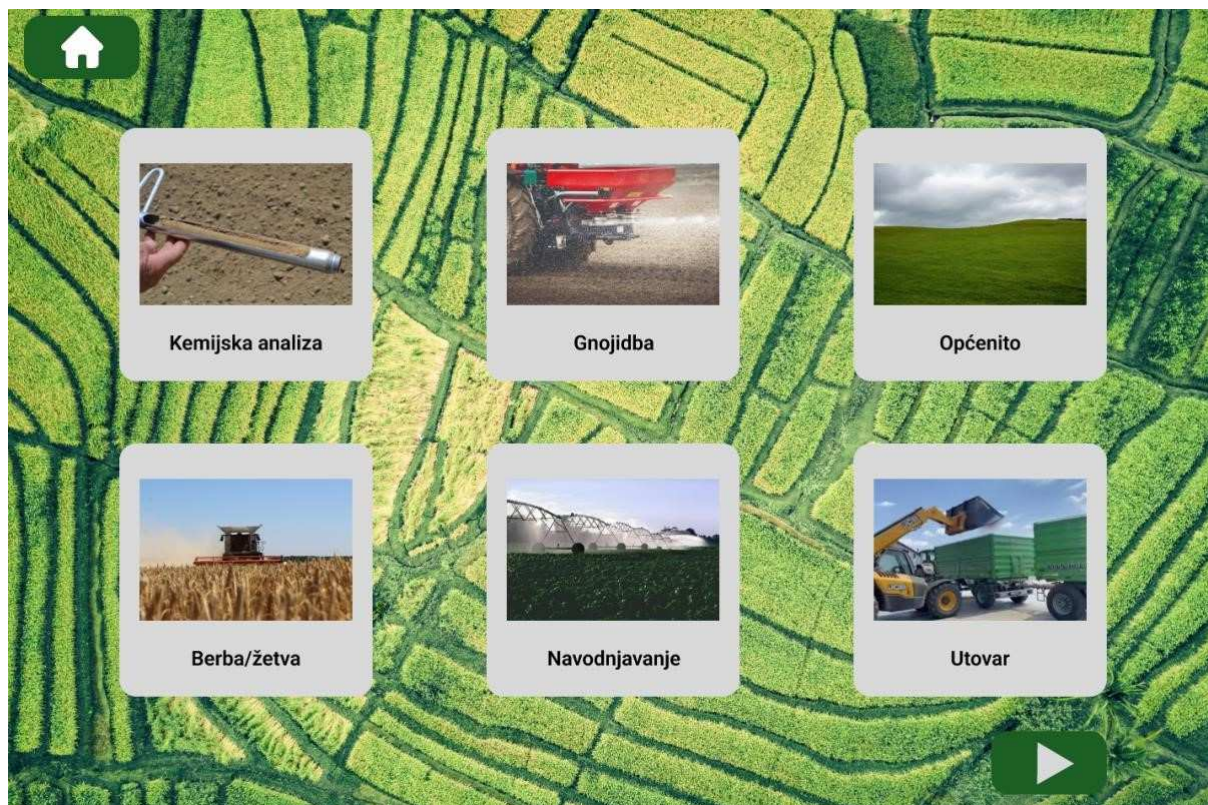


Slika 20. Mehanizacija (Izvor: vlastita izrada)

Pritiskom na gumb *Aktivnosti* na glavnom izborniku (slika 10.) otvara se sljedeći izbornik koji sadrži popis svih aktivnosti koje poljoprivredno gospodarstvo može izvršavati (slika 21.). Ovdje se može vidjeti aktivnosti poput *Kemijska analiza, Gnojidba, Općenito, Berba/žetva, Navodnjavanje i Utovar*.

Kemijska analiza služi za unos analize polja u obliku *uploada* PDF-ova.

Aktivnost *Gnojdba* za svako određeno polje govori koliko i koju vrstu umjetnog ili prirodnog gnojiva je primijenjeno za određeno polje. Ovaj izbornik je vrlo važan jer omogućava gospodarstvu zapis svih aktivnosti po datumu kako bi se lakše moglo orijentirati koje aktivnosti moraju nastupati poslije određenih rokova. Spomenuto je bitno da bi usjevi bili optimalno izvršeni te da bi output istih bio što veći.



Slika 21. Aktivnosti (Izvor: vlastita izrada)

Gumb *Izveštaji* nalazi se na glavnom izborniku (slika 10.) pruža korisniku PDF dokumente filtrom zatražene kako bi se u slučaju kontrole mogli lako dohvatiti.

4.2.8. Model stanja OPG-a nakon uvođenja digitalnih usluga

Nakon primjene usluge AgroPlan može se uvidjeti da se u svim aspektima gospodarstva od polja, vremenske prognoze, mehanizacije i aktivnosti vide poboljšanja u samoj evidenciji. Dapače, ovim dijelom je pokriven samo ratarski dio te sama mehanizacija gospodarstva, dok dio za stoku ostaje i dalje kao i do sad na papirnom dijelu te vođenje zapisivanjem ručno.

Dio sa poljem pridonijeti će boljoj evidenciji te lakšem budućem planiranju za gospodarstvo. Od samih zapisa svih poljoprivrednih površina postoji evidencija polja na gospodarstvu s njihovim domaćim imenima, ARKOD ID-evima i glavnim brojem jedne poljoprivredne parcele. Navedeno olakšava samu uporabu poljoprivrednog polja tekuće godine. Zadnja aktivnost polja pomaže gospodarstvu u vođenju brige te izbjegavanju ponavljanja iste agrotehničke aktivnosti više puta (poput rasipanja umjetnog gnojiva, zapisa o svim kulturama na poljoprivrednoj površini da bi se pravilno rasporedio plodored polja). Također, postoje bilješke koje će omogućiti važnije zapise o aktivnostima ili zapise nekih problema koje su uočene na polju.

Dio sa vremenskom prognozom omogućuje članovima da ujednačeno imaju podatke o budućem planiranju, temperaturama polja te da se ujednačeno razumiju oko svih agrotehničkih operacija koje se moraju izvršavati. Primjer ovoga je da se kada je temperatura zraka od 12 stupnjeva na više može ići u sjetvu u što će u tom trenu biti obaviješteni svi korisnici aplikacije.

Dio sa mehanizacijom omogućuje poboljšanje u pravilnom održavanju mehanizacije (poput značajnih rasporeda kod servisnih intervala, preventivnom održavanju mehanizacije te dobivanjem preciznijih informacija o npr. ulju koje se koristi za koji stroj i registraciji određenog traktora). Također, postoji i uvid u sve važnije zabilješke o iznenadnim kvarovima koji su se pojavili (bitno za sprječavanje amortizacijskih problema) te se može utvrditi je li potrebno stroj prodati i zamijeniti ga suvremenijim.

Dio s aktivnostima pridonijeti će lakšem praćenju akcija koje se mogu izvršavati na poljoprivrednom gospodarstvu i evidenciji svih aktivnosti po poljima, mehanizaciji te njezinoj prodaji i skladištenju.

Slika 22. prikazuje TO BE model budućeg stanja OPG-a. Prvi dio slike prikazuje planiranje obilaska svih poljoprivrednih površina te evidenciju u usluzi AgroPlan. Na drugom dijelu slike prikazana je provjera vremenske prognoze i na temelju nje planiranje aktivnosti. Na trećem dijelu vidljiv je obilazak poljoprivrednog usjeva koji dobro napreduje te bilježenje u usluzi kakav je usjev. Također, kasnije se na temelju zabilježenog mogu planirati dodatne prihrane ili zaštita od bolesti prema stručnim preporukama.



Slika 22. Prikaz TO BE modela budućeg stanja OPG-a (Izvor: vlastita izrada)

5. Zaključak

Poljoprivreda se razvija iz dana u dan što je prikazano i ovim završnim radom koji se bavio temama Hrvatske pametne poljoprivrede i svijeta od samih početaka. Tehnologija koja potpomaže u korištenju usluga pametne poljoprivrede, poljoprivrednicima omogućuje da postignu što kvalitetnije proizvode te ih takve isporuče na tržište.

Na tržištu pametnih tehnologija postoji velika količina usluga kod čijeg odabira je potrebno dobro razmisliti i pronaći onu odgovarajuću za poljoprivredno gospodarstvo. Važno je napomenuti da niti jedno gospodarstvo nije isto, možda se bavi uzgojem stoke i proizvodnjom istih usjeva, ali svatko radi na svoj vlastiti način. Zbog toga i iste usluge neće biti iste za svako gospodarstvo.

Za dobar rad gospodarstva važno je koristiti i dobre usluge. Kod OPG-a Demut može se primijetiti da je veliki problem s vođenjem same papirologije. Međutim, nakon uvođenja osmišljene usluge, za potrebe ovog završnog rada, pod nazivom AgroPlan povećala bi se produktivnost te olakšao rad i sama briga za gospodarstvo. Također, ova usluga može se i proširiti s dijelom za stoku te tako upotpuniti zapise gospodarstva.

Zaključak je da je za uspjeh poljoprivrednog gospodarstva potrebno na pametan način iskoristiti usluge današnjice. Samim time bi se olakšali poslovi vođenja papirologije i poboljšala iskoristivost *inputa* da bi se ostvario što veći *output*.

Popis literature

- [1] P. Paul and P. S. Aithal, "Digital Society: Its Foundation and Towards an Interdisciplinary Field." Rochester, NY, Dec. 22, 2018. Accessed: May 11, 2023. [Online]. Available: <https://papers.ssrn.com/abstract=3397902>
- [2] V. Strahonja and R. Picek, "Priroda usluga i njena uloga u gospodarstvu." Oct. 13, 2021.
- [3] "What is the digital revolution?," *What is the digital revolution?* <https://www.minnalearn.com/en/courses/digital-revolution/the-digital-revolution/what-is-the-digital-revolution/> (accessed Mar. 27, 2023).
- [4] "ARPANET | Definition, Map, Cold War, First Message, & History | Britannica," Feb. 03, 2023. <https://www.britannica.com/topic/ARPANET> (accessed Mar. 27, 2023).
- [5] "WWW | Hrvatska enciklopedija." <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=66413> (accessed Mar. 27, 2023).
- [6] "Indeks digitalnog gospodarstva i društva (DESI) | Shaping Europe's digital future." <https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/policies/desi> (accessed Mar. 28, 2023).
- [7] "DESI_2022__Croatia__hr_K2n9Tax5H8VQhrqjVBggKeiXFU_88741.pdf."
- [8] S. A. Salim, Md. R. Amin, Md. S. Rahman, Md. Y. Arafat, and R. Khan, "An IoT-based Smart Agriculture System with Locust Prevention and Data Prediction," in *2021 8th International Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering (ICITACEE)*, Sep. 2021, pp. 201–206. doi: 10.1109/ICITACEE53184.2021.9617550.
- [9] R. Picek and V. Strahonja, "Informatičke usluge - IT usluge."
- [10] "E-usluge u Republici Hrvatskoj," *rdd.gov.hr*. <https://rdd.gov.hr/e-usluge-u-republici-hrvatskoj/241> (accessed Mar. 29, 2023).
- [11] "Katalog usluga - gov.hr." <https://gov.hr/hr/katalog-usluga/10> (accessed Mar. 31, 2023).
- [12] "dtme_tmt_defining_the_digital_services.pdf." Accessed: Apr. 01, 2023. [Online]. Available: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/xs/Documents/technology-media-telecommunications/dtme_tmt_defining_the_digital_services.pdf
- [13] "IBM Cloud Learn Hub," Aug. 12, 2020. <https://www.ibm.com/cloud/learn> (accessed Apr. 01, 2023).
- [14] T. Zelembz, "Računalstvo u oblaku," info:eu-repo/semantics/bachelorThesis, University of Pula. Department of Information and Communication Technologies, 2017. Accessed: May 12, 2023. [Online]. Available: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:135451>
- [15] "dit25.pdf." Accessed: Apr. 04, 2023. [Online]. Available: <http://www.diz.org.rs/images/casopis/dit25.pdf#page=44>
- [16] "Y.2060 : Overview of the Internet of things." <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2060-201206-I> (accessed Apr. 04, 2023).
- [17] "What is Machine Learning? | IBM." <https://www.ibm.com/topics/machine-learning> (accessed Apr. 04, 2023).
- [18] "What is Deep Learning? | IBM." <https://www.ibm.com/topics/deep-learning> (accessed Apr. 04, 2023).
- [19] T. Bartolović, "Utjecaj informacijske tehnologije na poslovanje poduzeća," info:eu-repo/semantics/bachelorThesis, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek. Faculty of Economics in Osijek, 2020. Accessed: May 12, 2023. [Online]. Available: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:946229>
- [20] K. Radosavljević, "Kanali marketinga poljoprivrednih proizvoda," *Monographs*, pp. 178–178, 2017.
- [21] "The Metaverse is the Future of Digital Connection | Meta." <https://about.meta.com/metaverse> (accessed May 12, 2023).
- [22] Sciforce, "Smart Farming: The Future of Agriculture," *IoT For All*, Jan. 25, 2023. <https://www.iotforall.com/smart-farming-future-of-agriculture> (accessed Apr. 12, 2023).
- [23] G. Writer, "Smart Farming Technology and Benefits," *IoT For All*, Apr. 29, 2022. <https://www.iotforall.com/smart-farming-technology-and-benefits> (accessed Apr. 12, 2023).

- [24] S. Insights, "10 Top Smart Farming Startups to Watch in 2023," *StartUs Insights*, Mar. 16, 2023. <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/smart-farming-startups/> (accessed Apr. 12, 2023).
- [25] "About Map My Crop - Crop Monitoring Platform |Map My Crop." <https://mapmycrop.com/about-map-my-crop/> (accessed Apr. 12, 2023).
- [26] "About Us," *CropX*. <https://cropx.com/about-us/> (accessed Apr. 12, 2023).
- [27] "The Complete Guide to Smart Farming & Agriculture." <https://smartertechnologies.com/guides/the-complete-guide-to-smart-agriculture-farming/> (accessed Apr. 14, 2023).
- [28] "The Implementation of Smart Farming | Discover Your Digital Agriculture Journey," *AIT - Digital Transformation, IoT & ICT Solution Provider*. <https://www.ait.global/digital-agriculture-implementation> (accessed Apr. 14, 2023).
- [29] "Download the Business Model Canvas in Word (DOCX)," *Neos Chronos*. <https://neoschronos.com/download/business-model-canvas/docx/> (accessed May 03, 2023).
- [30] J. Mathenge, "CMDB vs Asset Management: Difference Between Assets and Configuration Items," *BMC Blogs*. <https://www.bmc.com/blogs/asset-management-vs-configuration-management/> (accessed Jun. 14, 2023).

Popis slika

Slika 1. Tehnički prikaz interneta stvari (Izvor: [16]).....	10
Slika 2. Gubici u lancu vrijednosti poljoprivrednih proizvoda (Izvor: [20])	16
Slika 3. Prikaz AS IS modela trenutnog stanja OPG-a (Izvor: vlastita izrada).....	24
Slika 4. Arhitektura OPG-a nakon uvođenja AgroPlan-a (Izvor: vlastita izrada)	35
Slika 5. SLA ugovor AgroPlan-a (Izvor: vlastita izrada).....	36
Slika 6. OLA ugovor s tvrtkom Alpha M (Izvor: vlastita izrada).....	37
Slika 7. OLA ugovor s tvrtkom Orbis (Izvor: vlastita izrada)	37
Slika 8. Primjer konfiguracije (Izvor:[30]).....	42
Slika 9. Početni zaslon (Izvor: vlastita izrada).....	48
Slika 10. Izbornik funkcionalnosti (Izvor: vlastita izrada)	49
Slika 11. Izbornik polja usluge (Izvor: vlastita izrada).....	49
Slika 12. Izbornik novog polja (Izvor: vlastita izrada)	50
Slika 13. Ispunjeno polje podacima (Izvor: vlastita izrada).....	51
Slika 14. Sve aktivnosti polja (Izvor: vlastita izrada).....	51
Slika 15. Sve zadnje kulture na polju (Izvor: vlastita izrada).....	52
Slika 16. Vremenska prognoza (Izvor: vlastita izrada)	53
Slika 17. Usjevi (Izvor: vlastita izrada)	53
Slika 18. Usjevi ratarstvo zadnja stranica (Izvor: vlastita izrada).....	54
Slika 19. Dodavanje novog usjeva (Izvor: vlastita izrada)	54
Slika 20. Mehanizacija (Izvor: vlastita izrada)	55
Slika 21. Aktivnosti (Izvor: vlastita izrada).....	56
Slika 22. Prikaz TO BE modela budućeg stanja OPG-a (Izvor: vlastita izrada).....	58

Popis tablica

Tablica 1. Indeks gospodarske i društvene digitalizacije (DESI) Hrvatske u 2022. godini (Izvor: vlastita izrada; prema [7])	5
Tablica 2. Primjeri trenutačnih i budućih digitalnih usluga u različitim područjima (Izvor: vlastita izrada; prema [19])	14
Tablica 3. Usporedba Map my Crop i CropX digitalne usluge (Izvor: vlastita izrada).....	20
Tablica 4. Usluga AgroPlan	26
Tablica 5. Poslovni model Canvas (Izvor: vlastita izrada, prema [29])	28
Tablica 6. Razvoj ponude usluga (Izvor: vlastita izrada)	32
Tablica 7. Katalog usluga AgroPlan-a (Izvor: vlastita izrada)	38
Tablica 8. KEDB – Baza podataka poznatih rješenja (Izvor: vlastita izrada)	46