

# Oblačna integracijska platforma kot koncept integracije za aplikacije in sisteme v kmetijstvu

**Rok Rupnik**

*Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Večna pot 113, 1000 Ljubljana, Slovenija  
E-pošta: rok.rupnik@fri.uni-lj.si*

**Povzetek.** Na področju kmetijstva je na voljo čedalje več aplikacij in sistemov, ki med seboj niso integrirani. Posledično to onemogoča zbiranje podatkov različnih aplikacij ali sistemov na enem mestu in s tem analize nad vsemi podatki skupaj. Na podlagi tega problema je bil zasnovan in izpeljan EU-projekt AgroIT. V okviru EU-projekta AgroIT je bila zasnovana in implementirana oblačna integracijska platforma, ki omogoča integracije različnih aplikacij in sistemov. Integracije med aplikacijami in sistemi ne potekajo direktno, temveč prek oblačne integracijske platforme na podlagi standarda, ki je bil definiran v okviru projekta. Članek predstavlja realizacijo ciljev projekta AgroIT in koncepte oblačne integracijske platforme kot temeljnega gradnika projekta.

**Ključne besede:** integracija, integracija v oblaku, kmetijstvo, platforma

## Cloud integration platform as a concept for integration of applications and systems in farming

There are various applications and systems available for farming where each of them cover a niche area and farming processes: ERP (*Enterprise Resource Planning*) system for farming, application for winegrowers, systems collecting data from various sensors, etc. The problem is that those applications and systems only enable farmers to perform analyses on application or system data. Farmers therefore cannot perform analyses on data of more than one application or system. The EU project AgroIT was defined and executed to solve the problem of standardized integration of applications and systems for farming. The concept of integration of applications and systems is a cloud integration platform where applications and systems do not integrate directly, but through a cloud integration platform based on a standard defined in the project. The paper introduces realization of goals of the AgroIT project and the cloud integration platform as a key achievement of the project.

**Keywords:** integration, cloud integration, platform

## 1 UVOD

Kmetijstvo je soočeno s pritiski po čedalje večjih količinah pridelave, hkratnih zahtevah pa visoki kakovosti ter pritiskih na cene. V zadnjih letih smo pričča intenzivnemu uvajanju IT (informacijske tehnologije) ter tehnologij IoT (*Internet of Things* – internet stvari) in rešitev v kmetijstvu, saj le ustrežna informacijsko tehnološka podpora kmetijam omogoča preživetje z navedenim. Tudi kmetijstvo se torej sooča z uvajanjem IT- in IoT-tehnologij zaradi potrebe po prehodu v višjo stopnjo učinkovitosti. Po drugi strani so kmetje čedalje bolj izpostavljeni različnim predpisom EU in

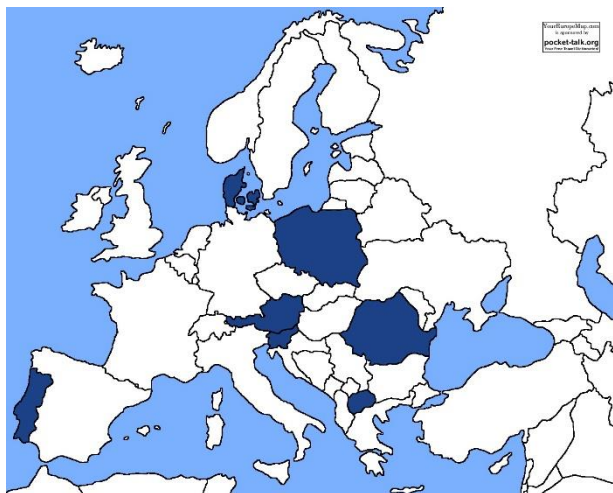
nacionalnim predpisom in regulativam. V okviru tega morajo kmetje, zlasti upravičenci do subvencij, pošiljati čedalje več elektronskih poročil EU in nacionalnim institucijam. Raziskave so pokazale, da je povprečni čas, ki ga kmet v EU porabi za poročanje in administrativno delo, 20 ur na teden [1]. Vse to pomeni znatno birokracijo, kar dodatno zahteva uvajanje IT. Za to kmetje ne potrebujejo le njim prilagojenih ERP-sistemov, temveč tudi druge aplikacije in sisteme, ki omogočajo zbiranje najrazličnejših podatkov. Zato se na področju aplikacij in sistemov za kmetijstvo uporabljajo različne rešitve, ki pa med seboj niso usklajene, kar onemogoča zbiranje podatkov različnih aplikacij ali sistemov na enem mestu.

Članek predstavlja EU-projekt AgroIT, ki obravnava področje integracije različnih aplikacij in sistemov, kar kmetom omogoča zbiranje različnih podatkov in deljenje le-teh med različnimi aplikacijami in sistemi, to pa omogoča zbiranje podatkov različnih aplikacij ali sistemov na enem mestu. Poleg pregleda realizacije ciljev projekta je predstavljena oblačna integracijska platforma kot sodoben način integracije med različnimi aplikacijami in sistemi.

## 2 PROJEKTNI KONZORCIJ

AgroIT je projekt, pri katerem je imela Slovenija vodilno vlogo. Koordinator projekta (vodilni partner konzorcija) je bilo podjetje Datalab tehnologije, d.d. V konzorciju je bila tudi Fakulteta za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani, poleg tega pa še dve podjetji: Sinergise, d.o.o in Efos, d.o.o. Vodja projekta je bil avtor tega članka. Spodnja slika prikazuje države konzorcijskih partnerjev. Kot je videti, je bila zagotovljena

»razpršenost« partnerjev po evropskem zemljevidu, kar pozitivno vpliva na oceno konzorcija pri evalvaciji.



Slika 1: Države konzorcijskih partnerjev

V projektne konzorciju AgroIT je več pilotnih partnerjev. Vloga in odgovornost programskih partnerjev je bila implementacija aplikacij in sistemov, medtem ko je vloga pilotnih partnerjev organiziranje in vodenje pilotnih projektov ter v okviru njih pomoč in podpora kmetom pri uporabi aplikacij in sistemov. Dva partnerja sta bila hkrati programska in pilotna, trije pa le pilotni. Pri pilotnih partnerjih so bila nujna znanja s področja kmetijstva, saj je prava dodana vrednost uporabe aplikacij in sistemov v znanjih, ki omogočajo ustrezno interpretacijo podatkov aplikacij in sistemov.

### 3 PREGLED CILJEV PROJEKTA IN NJIHOVE REALIZACIJE

Zasnova projekta je temeljila na dejstvu, ki hkrati predstavlja problem na področju informacijske podpore v kmetijstvu: na trgu je na voljo vrsta aplikacij in sistemov (mobilna vremenska postaja, mobilna past za insekte itd.), kjer vsak pokriva določeno nišno področje in ima svojo podatkovno bazo. Razpršenost podatkov prek več podatkovnih baz pomeni, da kmet lahko izvaja analize podatkov le v okviru ene aplikacije in ne more izvajati analiz nad združenimi podatki iz več aplikacij. Zasnova projekta je bila torej usmerjena v sodoben način integracije med različnimi aplikacijami in sistemi.

Pogoji razpisa so bili s stališča razvoja naslednji: razvoj prototipov na začetku ni mogel biti financiran, partnerji so v projekt morali »prispevati« bodisi že razvit produkt bodisi delujoč prototip. Tako prvi kot drugi pa sta v okviru projekta na podlagi financiranja morala biti izboljšana oz. morala je nastati neka dodana vrednost, kar je bilo doseženo na dva načina: dodatne funkcionalnosti aplikacij in sistemov ter integracija le-teh preko oblačne integracijske platforme. Zato je v nadaljevanju je uporabljen izraz implementacija in ne razvoj, saj beseda razvoj nekako za malenkost bolj nakazuje na možnost razvoja od začetka.

Glavni cilj projekta je bil implementacija integracijske platforme v oblaku in definicija standarda za integracijo, poleg tega pa so bili cilji še naslednji: implementacija najsodobnejših metod podpore odločanju v kmetijstvu, implementacija mobilnih aplikacij in implementacija aplikacij in sistemov za zbiranje podatkov. V nadaljevanju je po podpoglavjih predstavljena vsebina realizacije ciljev.

#### 3.1 Implementacija integracijske platforme v oblaku in definicija standarda za integracijo

Glavni cilj projekta je bil implementacija integracijske platforme v oblaku – AgroIT-platforme. Vloga integracijske platforme je naslednja: aplikacija ali sistem se povezuje le z integracijsko platformo in prek te z ostalimi aplikacijami ali sistemi. To eliminira t. i. *peer-to-peer* integracije, kjer se aplikacije in/ali sistemi povezujejo/integrirajo neposredno.

Platforma AgroIT je odprta platforma za integracijo v oblaku, ki temelji na odprtih standardih in ima definiran lasten standard za integracijo aplikacija ali sistema v AgroIT platformo, standard je bil poimenovan AgroIT-standard. Vsak »novi član« platforme (nova aplikacija ali sistem) mora integracijo z drugimi aplikacijami in sistemi prek oblačne integracijske platforme prilagoditi AgroIT-standardu. Koncepti oblačne integracijske platforme so predstavljeni v nadaljevanju.

Tako zasnovana in implementirana platforma bo dolgoročno zagotavljala lažjo in predvsem hitrejšo implementacijo integracije nove aplikacije ali sistema v platformo in s tem z ostalimi v platformo integriranimi aplikacijami in sistemi. Standard za integracijo v AgroIT-platformo je namreč zasnovan enostavno in z uporabo sodobnih in že razširjenih tehnologij pri razvoju integracij.

#### 3.2 Implementacija najsodobnejših metod za podporo odločanju v kmetijstvu

Fakulteta za računalništvo in informatiko je implementirala *sistem za izdelavo modelov za podporo odločanju*, ki je integrirana v AgroIT-platformo [2]. *Sistem za izdelavo modelov za podporo odločanju* omogoča vsem ostalim v platformo integriranim aplikacijam, da posredujejo podatke in kot odgovor dobijo različne modele, ki temeljijo na metodah odkrivanja zakonitosti v podatkih (*data mining*). Modeli so večinoma prediktivne narave, kar uporabnikom omogoča pregledovanje napovedi podatkov za posamezna področja oz. posameznih aplikacij ali sistemov: podatki sistema ERP (klasičen ERP-sistem, ki ima poleg standardnih modulov tudi module za kmetijstvo: živinoreja, poljedelstvo, sadjarstvo, vinarstvo itd.), podatki, zbrani iz različnih senzorjev v hlevih (vlaga, temperatura, različni plini: CO, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> itd.), podatki, zbrani z vremenske postaje na terenu (temperatura, vlaga, smer in jakost vetra itd.), in podatki o insektih v sadovnjakih.

Vsaka od aplikacij ali sistemov, ki so bili integrirani v AgroIT-platforno, imajo klasičen BI (*Business Intelligence* – poslovna inteligenca) modul, ki prikazuje podatke z različnih vidikov. Prek sistema za izdelavo modelov za podporo odločanju pa imajo v AgroIT-platforno integrirane aplikacije ali sistemi možnost pregleda napovedi vrednosti podatkov. Preostale v AgroIT-platforno integrirane aplikacije uporabljajo sistem za podporo odločanju na naslednji način oz. prek naslednjih korakov: aplikacija pripravi podatke in jih posreduje sistemu za izdelavo modelov za podporo odločanju; sistem za izdelavo modelov za podporo odločanju na podlagi posredovanih podatkov izdelava modele in pripadajoče grafične prikaze; aplikacija nato prevzame izdelane modele in pripadajoče grafične prikaze.

### 3.3 Implementacija mobilnih aplikacij

Za vsako od v AgroIT-platforno integriranih aplikacij in sistemov je bila implementirana mobilna aplikacija. Usmeritve pri zasnovi funkcionalnosti so bile naslednje:

- Omogočiti preprost ali celo avtomatiziran (kjer in kadar je to mogoče) zajem podatka na kraju nastanka podatka. Tako kmetom po vrnitvi na kmetijo ali zvečer ni treba podatkov vnašati prek klasične aplikacije.
- Omogočiti mobilnosti prilagojen in mobilnosti primeren pregled ključnih podatkov, tudi podatkov iz drugih v AgroIT-platforno integriranih aplikacij in sistemov.
- Vnos podatkov tudi z uporabo tehnologij GPS (*Global Positioning System*) in NFC (*Near Field Communication*). Pri uporabi GPS se avtomatsko vnese trenutna lokacija pri tistih vnosih, kjer je poleg vnosa nekega podatka pomembna tudi lokacija. Uporabnik pa mora ločeno vnesti podatek, ki je za dano lokacijo in glede na kontekst relevanten.

NFC smo pri eni od mobilnih aplikacij izkoristili na zanimiv način. Kmetje praviloma nimajo veliko različnih vrst škropiv in gnojil. Pri prevzemu škropiva ali gnojila iz skladišča smo NFC uporabili na naslednji način: v skladišču je za vsako vrsto škropiva in gnojila na steni ob vhodu posebna oznaka NFC (*NFC tag*). Ko kmet približa svoj pametni telefon določeni oznaki, se avtomatično sproži forma, ki v okviru mobilne aplikacije omogoča vnos količine prevzema. Forma sama »vnese« šifro škropiva ali gnojila, kmet vnese le količino in potrdi prevzem. Podoben je postopek pri vračilu preostale količine gnojila ali škropiva.

### 3.4 Implementacija aplikacij in sistemov za zbiranje podatkov

V okviru projekta smo uporabili tri tipe IoT-sistemov za avtomatsko zbiranje podatkov. Prvi tip je mobilna vremenska postaja, ki se fizično postavi poleg polja, v sadovnjak ali vinograd. Mobilna vremenska postaja zbira

naslednje podatke: temperaturo zraka, vlago zraka, moč in smer vetra, količino padavin, temperaturo zemlje (prek senzorja, ki je s postajo povezan z žico) in vlago zemlje (prek senzorja, ki je s postajo povezan z žico). Vgrajen ima UMTS-modul, ki prek mobilnega omrežja na strežnik z določeno frekvenco (na primer: 3-krat na dan) pošilja izmerjene podatke. Podatki se hranijo v podatkovni bazi na strežnikih proizvajalca vremenskih postaj. Uporabnik podatke pregleduje prek spletne aplikacije, kjer ima na voljo bogat nabor pregledov za nazaj, tako tabelarnih kot tudi prek grafov. Na voljo so tudi prediktivne metode, ki uporabniku omogočajo pregled napovedi trendov. Uporabnik pa ima na voljo tudi pregled predlogov za škropljenje: kdaj, katero škropivo in doza škropljenja. Spletni aplikaciji je bila dodana možnost izdelave modelov z uporabo sistema za izdelavo modelov za podporo odločanju.

Drugi tip so na posebno matično ploščo povezani senzorji, ki v hlevih merijo: temperaturo, vlago, CO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub> itd. Tudi ta sistem ima vgrajen UMTS-modul, ki prek mobilnega omrežja na strežnik z določeno frekvenco pošilja izmerjene podatke. Uporabnik jih pregleduje prek spletne aplikacije, kjer ima na voljo bogat nabor pregledov za nazaj, tako tabelarnih kot tudi preko grafov. Spletni aplikaciji je bila dodana možnost izdelave modelov z uporabo sistema za izdelavo modelov za podporo odločanju.

Tretji tip pa je elektronska past, ki se postavi v sadovnjakih in vinogradih. To je komora, ki ima na vrhu navzdol obrnjen fotoaparatus, da fotografira insekte in škodljivce, ki pridejo v komoro. Fotografija se potem prek UMTS-modula pošlje na strežnik z določeno frekvenco. Poseben modul na strežniku nato analizira fotografijo glede zaznavanja insektov. Tako zbrani podatki lahko kmetu omogočijo takojšnje ukrepanje. Na primer: če v 24 urah po pojavu določenega škodljivca kmet škropi v sadovnjaku z ustreznim škropivom, bo lahko končni pridelek tudi za 30 odstotkov večji, kot če škropi šele po nekaj dneh. Uporabnik podatke pregleduje prek spletne aplikacije, kjer ima na voljo bogat nabor pregledov za nazaj, tako tabelarnih kot tudi preko grafov. Na voljo so tudi prediktivne metode. Uporabnik pa ima na voljo še pregled predlogov za škropljenje: kdaj, katero škropivo in doza škropljenja. Spletni aplikaciji je bila dodana možnost izdelave modelov z »uporabo« sistema za izdelavo modelov za podporo odločanju.

## 4 PILOTNI PROJEKTI

V okviru projekta je bil na podlagi pilotnih projektov preverjen koncept uporabe z integracijsko oblako platformo integriranih aplikacij in sistemov. Zasnovani so bili t. i. pilotni projekti v naslednjih državah: Slovenija, Avstrija, Makedonija, Poljska in Danska. V vseh petih državah je bilo izbranih skupaj sto pilotnih kmetij, različno velikih in z različnimi dejavnostmi. Glede velikosti kmetije so bili upoštevani »lokalni« standardi. Normativi za veliko kmetijo so na Poljskem namreč nekaj povsem drugega kot v Sloveniji. Glede dejavnosti smo izbirali tako na le eno dejavnost

specializirane kmetije (na primer na vinarstvo), kot tudi kmetije, ki imajo več dejavnosti (na primer: poljedelstvo in živinoreja).

Vsak pilotni projekt je bil razdeljen v tri iteracije, kjer je vsaka trajala okvirno pol leta. V drugi in tretji iteraciji so bile vsaki aplikaciji in sistemu dodane nove funkcionalnosti.

Pred začetkom pilotnih projektov oz. prve iteracije je bila organizirana delavnica, na kateri so programski partnerji uvajali pilotne partnerje v uporabo aplikacij in sistemov. Uvajanje je bilo precej več kot trivialno, saj je bilo treba zagotoviti ustrezen prenos znanja, predvsem na področju interpretacije podatkov aplikacij in IoT-sistemov, ki podatke zbirajo avtomatsko. Delavnica je bila ponovno organizirana pred začetkom tretje iteracije. Na drugi delavnici je bil poudarek na izmenjavi izkušenj med pilotnimi partnerji in posredovanju znanj (programskih partnerjev na pilotne partnerje) glede novih funkcionalnosti, ki so bile razvite v vmesnem času.

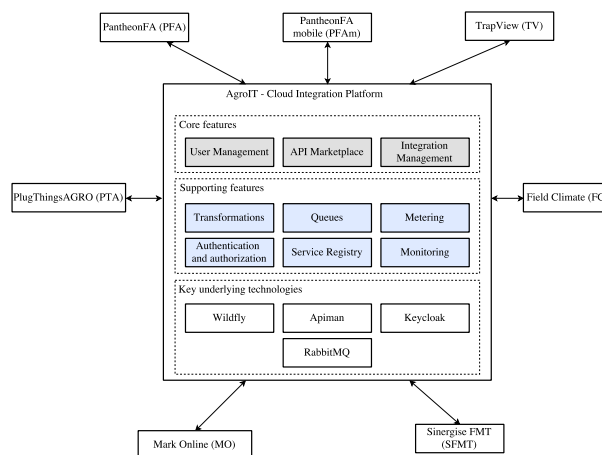
V vsaki od petih držav je bil pilotni partner zadolžen za podporo pilotnim kmetijam pri uporabi aplikacij in sistemov. V projektu implementirane in uporabljene aplikacije in sistemi so po eni strani zasnovani tako, da so preprosti, po drugi strani pa je pri uporabniku potrebnega veliko znanja, da v svojo korist maksimalno izrabi aplikacije in sisteme.

## 5 KONCEPTI OBLAČNE INTEGRACIJSKE PLATFORME AGRO IT TER APLIKACIJ IN SISTEMOV

Implementacije integracij prek oblačne integracijske platforme zahtevajo določene specifikke in pristope v primerjavi z implementacijo »klasičnih« integracij. Zato je Fakulteta za računalništvo in informatiko, ki je bila v konzorciju odgovorna za oblačno integracijsko platformo, pripravila delavnico za vse razvijalce programskih partnerjev. Namen delavnice je bil prenesti potrebna znanja za implementacijo integracij za oblačno integracijsko platformo in poenotenje pristopov pri tem. Programski partnerji so večinoma že imeli razvit API (*Application Interface* – aplikacijski vmesnik) z različnimi spletnimi storitvami, ki so bile na voljo za integracije z drugimi aplikacijami. Zato je bil način integracije z oblačno integracijsko platformo zasnovan tako, da programskim partnerjem ni bilo treba spreminjati že razvitih spletnih storitev.

Spodnja shema prikazuje gradnike in koncepte AgroIT oblačne integracijske platforme. AgroIT-platforma je tehnično gledano odprta platforma, kjer se morajo uporabniki registrirati. V tem primeru so uporabniki predstavniki proizvajalcev aplikacij in sistemov, ki bodisi objavljajo API (*service provider*), bodisi jih le uporabljajo (*service consumer*). Objava API je postopek, pri katerem uporabnik v več korakih specificira vse, kar je potrebno za API in njegove storitve. Za vsak API je možno spremljati uporabo in izdelati statistična poročila. Za neki API je možno tudi izdelati različna statistična poročila [3]. Tako zastavljen

sistem možnosti objavljanja API v oblak omogoča tudi realizacijo odprtih tržnic, kjer ponudniki objavljajo svoje storitve. AgroIT-platforma ni bila zasnovana in implementirana na povsem odprti način, povsem odprti pa jo je tehnično mogoče sorazmerno preprosto.



Slika 2: Gradniki in koncepti oblačne integracijske platforme AgroIT [3]

AgroIT-platforma temelji na naslednjih tehnologijah: aplikacijski strežnik *WildFly*, avtentikacijski strežnik *Keycloak*, *Apiman* API gateway in *RabbitMQ* strežnik za obvladovanje sporočil [3].

### 5.1 Postopno uvajanje integracije prek oblačne integracijske platforme

Skladno s tremi iteracijami izvedbe pilotnih projektov je bil razvoj razdeljen v tri faze razvoja. Po prvi fazi razvoja je bila zagnana prva iteracija pilotnih projektov. Vsaka faza razvoja je zagotovila dodaten nabor funkcionalnosti za vsako aplikacijo. Integracija prek oblačne integracijske platforme je bila vzpostavljena v okviru druge iteracije pilotnih projektov, in sicer najprej za dve aplikaciji oz. med dvema aplikacijama. Preostale integracije prek oblačne integracijske platforme pa so bile realizirane za potrebe tretje iteracije pilotnih projektov.

### 5.2 Sorodne raziskave na področju modelov integracije aplikacij in sistemov za kmetijstvo

Kaloxylou et al. je v svoji prvi raziskavi na področju aplikacij in sistemov za upravljanje kmetij jasno zaznal potrebo po integraciji med različnimi aplikacijami in sistem, vključno s potrebo po uporabi sistemov za (množično) zbiranje podatkov [4]. Svoj pogled o potrebi po integracijah je podkrepil z mnenji, zbranimi pri kmetih. Ugotovil je tudi, da standardna rešitev za integracijo ne obstaja. V okviru prve raziskave je bil izdelan model funkcionalne arhitekture sistema, kjer so poleg modulov za podporo procesom v kmetijstvu jasno prikazani tudi gradniki, ki omogočajo integracijo med aplikacijami in sistemi. V drugi raziskavi, ki je bila logično nadaljevanje prve, je bila podana pomembna

ugotovitev, da je integracije najbolj smiselno implementirati v oblaku [5]. Poleg tega je bilo ugotovljeno, da je treba prek koncepta tržnic zagotoviti možnosti integracij med aplikacijami in sistemi med različnimi ponudniki.

Fountas et al. je ravno tako ugotovil, da je integracija med aplikacijami in sistemi na področju kmetijstva eden ključnih elementov za večji učinek uporabe IT in IoT na kmetijah. Zato je posebej poudaril pomen standardov na področju integracije [6].

### 5.3 Sorodni projekti, organizacije in iniciative na področju standardov za izmenjavo podatkov v kmetijstvu

V zadnjih štirih letih je nastalo več projektov, organizacij in pobud, ki delujejo na standardih za izmenjavo podatkov v IT za kmetijstvo. Projekt FOODIE (financiran v okviru istega podpornega programa kot projekt AgroIT) je v oblaku ponudil vozlišče za izmenjavo podatkov. V okviru tega projekta je bil definiran standard, ki velja za izmenjavo naslednjih podatkov [7]: Podatki GIS (*Geographic Information system* – geografski informacijski sistem), Podatki senzorjev, podatki iz strojev (traktorjev) in vremenske postaje, Subvencije, Satelitski podatki. agroXML je označevalni jezik, ki vključuje podatke za področje kmetijstva: o delovnih procesih na kmetiji, o kemijskih sredstvih (gnojila, pesticidi), o pridelkih, o živalih itd. agroXML je konceptualno dobro zastavljen, a je potem, ko je bil projekt končan, žal obstal na točki brez nadaljnega razvoja [8]. Projekt agriXchange je razvil referenčni okvir (*reference framework*) za interoperabilnost in izmenjavo podatkov v kmetijstvu. Na podlagi opredeljenega in implementiranega referenčnega okvira je bil vzpostavljen tudi testni sistem [9].

Navedeni so le ključni projekti in pobude. Kot je razvidno iz zgornje razprave, obstaja poleg standarda, definiranega v okviru projekta AgroIT, še nekaj drugih standardov: bodisi formalno opredeljenih bodisi posredno definiranih prek referenčnega okvira ali označevalnega jezika. Dejstvo je, da ima prisotnost veliko različnih standardov v resnici nasprotni učinek: kot da ne bi bilo standarda. Nujno je združiti prizadevanja pri standardizaciji podatkovnih struktur in izmenjavi podatkov v kmetijstvu.

## 6 SKLEP

Kmetijstvo je področje, na katerem se bo širitev naložb v IT in IoT nadaljevala. Prilagoditev aplikacij in sistemov na standarde za izmenjavo podatkov oz. integracijo je smer, ki kmetom zagotavlja največjo dodano vrednost pri uporabi.

AgroIT je eden od projektov, ki jih financira EU in katerega dosežki bodo srednjeročno in dolgoročno omogočali integracijo različnih aplikacij in sistemov za kmetijstvo. Kot je razkril članek, pri izmenjavi podatkov v kmetijstvu obstajajo različni standardi. Da bi uresničili

splošno poslanstvo standardov, je treba prizadevanja na tem področju združiti preprosto zato, ker preveč standardov deluje približno tako, kot če standarda sploh ne bi bilo. Evropska komisija je projekt potem, ko je bil končan, izbrala kot strateško pomembnega za EU, saj je bilo ocenjeno, da rezultati projekta predstavljajo možnost za visoko stopnjo dodane vrednosti v evropski IT-industriji.

Komercializacija in trženje oz. začetek uporabe oblačne integracijske platforme v produkciji za potrebe prodaje aplikacij partnerjev konzorcija in njihove integracije se bosta pri partnerjih konzorcija začela v trenutku, ko bo ocenjeno, da bo to ekonomsko upravičeno.

## PRIZNANJE

Projekt AgroIT je prejel sredstva iz podpornega programa Unije za politiko IT v okviru Okvirnega programa za konkurenčnost in inovacije. Vsebina odraža zgolj avtorjeve poglede in Evropska unija ni odgovorna za kakršnokoli uporabo informacij, ki jih vsebujejo.

## LITERATURA

- [1] L. G. Lawsona, S.M. Pedersen, C.G. Sørensen, L. Pesonen, S. Fountas, A. Wernere, F. W. Oudshoorn, L. Herold, T. Chatziničos, I. M. Kirketerp “ A four nation survey of farm information management and advanced farming systems: A descriptive analysis of survey responses ”, *Computers and Electronics in Agriculture*, 77(2), str. 75–84, 2010.
- [2] R. Rupnik, M. Kukar, P. Vračar, D. Košir, D. Pevec, Z. Bosnić “AgroDSS: A decision support system for agriculture and farming”, *Computers and Electronics in Agriculture*, paper in print, 2018.
- [3] M. Jurič, A. Z. Gazvoda, D3.14 – Cloud service platform – final version, izdelek projekta AgroIT, 2016.
- [4] A. Kaloxylas, R. Eigenmann, F. Teye, Z. Politopoulou, S. Wolfert, C. Shrank, M. Dillinger, I. Lampropoulou, E. Antoniou, L. Pesonen, H. Nicole, F. Thomas, N. Alonistioti, G. Kormentzas “Farm management systems and the Future Internet era”, *Computers and Electronics in Agriculture*, 89, str. 130–144, 2012.
- [5] A. Kaloxylas, A. Groumas, V. Sarris, L. Katsikas, P. Magdalinos, E. Antoniou, Z. Politopoulou, S. Wolfert, C. Brewster, R. Eigenmann, C. M. Terol “A cloud-based Farm Management System: Architecture and implementation”, *Computers and Electronics in Agriculture*, 100, str. 168–179, 2014.
- [6] S. Fountas, G. Carli, C. G. Sørensen, Z. Tsiropoulos, C. Cavalari, A. Vatsanidou, B. Liakos, M. Canavari, J. Wiebensohn, B. Tisserye “Farm management information systems: Current situation and future perspectives”, *Computers and Electronics in Agriculture*, 115, str. 40–50, 2015.
- [7] Foodie project web site. <http://www.foodie-project.eu/>
- [8] agroXML web site. <http://www.agroxml.de/>
- [9] agriXchange web site. <http://www.agrixchange.org/>

**Rok Rupnik** received his B.Sc., M.Sc. and Ph.D. degrees in Computer and Information Engineering from the University of Ljubljana in 1994, 1998 and 2002, respectively. Since 2004 he has been assistant-professor at Faculty of Computer and Information Science. His research interests are data mining, project management, information systems strategic planning, information systems development methodologies and mobile applications. He is a member of PMI and ISACA.