

ZAKLJUČNO POROČILO
O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA
NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA
PROGRAMA (CRP) »KONKURENČNOST SLOVENIJE 2006 – 2013«

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Naziv težišča v okviru CRP:

POVEZOVANJE UKREPOV ZA DOSEGANJE TRAJNOSTNEGA RAZVOJA

2. Šifra projekta:

V4-0537

3. Naslov projekta:

PRIPRAVA REGISTRA NAPOVEDI IN PRIDELKOV JABOLK IN HRUŠK S
POMOČJO VIZUALIZACIJE RODNEGA VOLUMNA DREVES

3. Naslov projekta

3.1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

PRIPRAVA REGISTRA NAPOVEDI IN PRIDELKOV JABOLK IN HRUŠK S
POMOČJO VIZUALIZACIJE RODNEGA VOLUMNA DREVES

3.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

ARRANGEMENT OF FRUIT FORECAST AND YIELD REGISTER FOR APPLES
AND PEARS BASED ON VISUALISATION OF TREE GROWING VOLUMEN

4. Ključne besede projekta

4.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

register, napoved, pridelek, jobolka, hruške

4.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

register, forecast, yield, apple, pear

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

0482 Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biostemske vede

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

0401 Kmetijski inštitut Slovenije
0796 - Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektroniko, računalništvo in informatiko
(FERI)

6. Sofinancer/sofinancerji:

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

7. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

11043

Denis Stajnko

Datum: 5. 10. 2010

Podpis vodje projekta:

Izr. prof. dr. Denis Stajnko

Podpis in žig izvajalca:

Rektor, prof. dr. Ivan Rozman

II. Vsebinska struktura zaključnega poročila o rezultatih raziskovalnega projekta v okviru CRP

1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi?

- a) v celoti
 b) delno
 c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

Realizacija zastavljenih ciljev je potekala v skladu s prijavo raziskovalne naloge na razpis, vendar smo zaradi zmanjšanja predvidenih sredstev (načrtovano je bilo 58.420 Eur in odobreno 44.000 Eur) okrnili sprava predvideno število lokacij poskusa. Kljub temu so bili, kot rečeno, vsi zastavljeni cilji doseženi.

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

- a) da
 b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

2. Vsebinsko poročilo o realizaciji predloženega programa dela¹:

.Zgodnja napoved pridelka je izjemnega pomena za organizacijo obiranja, pripravo hladilniškega prostora, odbire sadja za daljše skladiščenje ter nenazadnje za določanje prodajnih cen in poti, kar še posebej velja za pridelavo jabolk in hrušk, saj ti dve sadni vrsti v Sloveniji dosegata skoraj 72 % vseh površin zasajenih s sadjem.

Projekt vsebinsko sovпада z dolgoročnimi aktivnostmi Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede, Katedre za biosistemsko inženirstvo, kjer smo že leta 2000 pričeli z razvojem 'metode analize slike', ki temelji na vizualizaciji drevesnih krošenj oziroma rodnega volumna v sadovnjakih ter uporabi računalniškega procesiranja z algoritmi prilagojenimi prepoznavanju in štetju plodov. Na ta način smo nadomestili zamudno ročno štetje, ki ga je zahtevala med leti 1991 in 2001 uporabljana Bavendorfsko metodo.

Rezultati projekta so (in še bodo) prispevali k napredku na področju povečanja stopnje konkurenčnosti slovenskega sadjarstva in poznavanju dejansko razpoložljivih količin tržnega sadja, ki predstavljajo:

- zakonsko zadovoljitev mednarodnih in domačih predpisov s področja statističnih evidenc,
- pogajalsko orodje slovenskih sadjarjev pri načrtovanju prodaje,
- izhodišče za nadaljnje raziskovalno delo raziskovalne skupine.

Cilji, ki smo jih v okviru projekta realizirali so:

1. Proučili, pregledali in ovrednotili smo obstoječo državno in lokalno zakonodajno regulativo o obveznem poročanju pridelovalcev o pridelku jabolk in hruški ter primerjali s priporočili v nekaterih državah EU in Švici. Dobljeni rezultati kažejo na daleč najboljšo rešitev in zavestno, odgovorno ravnanje švicarskih sadjarjev, združenih v krovno organizacijo Schweizerischer Obstverband. Izredno natančne podatke vodijo tudi v lokalnih organizacijah proizvajalcev (OP) npr. OPST (Obst Partner Steiermark GmbH), VOG (Verband der Südtiroler Obstgenossenschaften), ...

2. Na podlagi konzultacij in informacijske izmenjave z vodilnimi evropskimi institucijami COPA-COGICA, ZMP in Prognosfruit, ki postavljajo tehnične in zakonodajne standarde v zvezi s pridobivanjem podatkov za izdelavo registrov nasadov in pridelkov ter obstoječih statističnih podatkov in registrov smo določiti statistično reprezentativni vzorec (Tabela 1) slovenskih sadovnjakov tako po starosti, vzgojni obliki in sorti, saj je ravno izbira vzorčnih nasadov ključnega pomena za dobro napoved pridelka.

Tabela 1: Statistično reprezentativni vzorec glavnih sort jabolk v Sloveniji

Sorta	Površina
(ha)	Solaxe
(ha)	Solaxe
(%)	Vitko
Vreteno	
(ha)	Vitko

¹ Potrebno je napisati vsebinsko raziskovalno poročilo, kjer mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalno hipotezo in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.

Vreteno									
(%)	Zelo vitko vreteno								
(ha)	Zelo vitko vreteno								
(%)	Ostalo								
(ha)	Ostalo								
(%)									
'Zlati delišes'	428	2	0,47	261	60,98	68	15,89	17	3,97
'Jonagold'	499	2	0,40	247	49,50	33	6,61	83	16,63
'Idared'818	9	1,10	435	53,18	60	7,33	54	6,60	
'Gala'	192	0	0,00	145	75,52	36	18,75	2	1,04
'Elstar'	230	5	2,17	119	51,74	24	10,43	6	2,61
'Braeburn'	139	3	2,16	115	82,73	19	13,67	2	1,44
'Fuji'	104	0	0,00	87	83,65	15	14,42	2	1,92
'Topaz'	35	0	0,00	19	54,29	14	40,00	2	5,71
'Pinova'	14	0	0,00	0	0,00	14	100,00	0	0,00
'Mutsu'44	1	2,27	29	65,91	1	2,27	1	2,27	
'Gloster'	109	94	86,24	13	11,93	1	0,92	1	0,92
ostale sorte	262	116	44,27	47	17,94	54	20,61	44	16,79
Skupaj	2874	232	8,07	1.517	52,78	339	11,80	214	7,45

Po ugotovljenem številu potrebnih vzorcev smo vzpostavili stik s sodelavci sadjarskih podjetij in posameznikov sadjarjev ter pospeševalno službo za sodelovanje pri praktičnem zbiranju vzorcev z digitalnim fotoaparatom. Večina naprošenih podjetij in posameznikov.

3. Raziskovalna skupina FERI-ja je v letu 2008 pripravila in testirala aplikacijo 'FKmobile' verzija 1.0, ki avtonomno deluje na dlančniku ASUS 565 v programskem okolju Windows Mobile 7.1. Namen aplikacije je:

- avtomatsko vodenje do posameznih že prej izbranih parcel s pomočjo GPS – navigacije,

- v drugem koraku GPS aplikacija 'FKmobile' preko antene dlančnika ASUS 565 pokaže pogovorno okno s trenutno lokacijo, v naslednjem pogovornem oknu nam ponudi iz baze GERKov in registra sadovnjakov MKGP najbližje GERK_PIDe, od katerih izberemo prvega (pričakovano pravega). Ker imamo trenutno dostop le do centroida in xmax, ymax ter xmin, ymin koordinat posameznega GERKa, nam aplikacija ne more pokazati le dejanski GERK_PID, na katerem vzorčimo, zato vdno obstaja možnost zamenjave. V tretjem oknu se pojavijo podatki o pridelovalcih, nasadu in sortah, iz katere izberemo tisto, ki jo trenutno vzorčimo. V tem koraku obstaja možnost zamenjave sort, v kolikor vzorčijo nepoznavalci sort.

Raziskovalna skupina FERI-ja je v letu 2009 pripravila in testirala drugo, posodobljeno različico aplikacije 'FKmobile' verzija 2.0, ki na dlančniku ASUS 565 v programskem okolju Windows Mobile 7.1 omogoča lociranje vzorčnih dreves znotraj posameznega GERK-a. Ker je prva različica delovala le preko petih koordinat GERK-a (centroida, xmax, ymax, xmin in ymin) je prišlo pri 245 vzorcih intenzivnih nasadov do 48 napačnih meritev (19,6 %). Ponovno lociranje vzorčnih dreves z novo različico programa je pokazalo, da je sistem 100 % zanesljiv, v kolikor smo se pri vzorčenju postavili vsaj 20 m od roba parcele v njeno notranjost.

4. V praktične poskuse smo že leta 2008 vključiti 3 % slovenskih nasadov jablan in hrušk

v skupni izmeri 89 ha od tega sorte jablan

- Ametist 1 lokacija
- Breaburn 22 lokacij
- Cameo 2 lokaciji
- Carjevič 4 lokacije
- Cripps Pink 1 lokacija
- Elstar 27 lokaci
- Fuji 25 lokacij
- Gala 30 lokacij
- Gloster 2 lokaciji
- Goldrush 2 lokaciji
- Granny Smith 7 lokacij
- Idared 44 lokacij
- James Grieve 2 lokaciji
- Jonagold 36 lokacij
- Kanzi 2 lokaciji
- Mairac 2 lokaciji
- Melrose 2 lokaciji
- Mutsu 3 lokacije
- Opal 2 lokaciji
- Orion 2 lokaciji
- Pinova 2 lokaciji
- Redfree 2 lokaciji
- Rdeči delišes 2 okaciji
- Sansa 2 lokaciji
- Santana 2 lokaciji
- Summerred 2 lokaciji
- Topaz 2 lokaciji
- Zlati delišes 49 lokacij

In hrušk:

- Konferans 2 lokaciji
- Vilijamovka 2 lokaciji

V vsakem nasadu smo po koncu junijskega trebljenja plodičev po sistemu naključnega izbora določili in sistemom GPS pozicionirali 30 dreves in jih fotografirali v skladu s starostjo in razvitim habitusom rastlin. Digitalne fotografije bomo obdelali z algoritmi za napoved pridelka posameznih sort, manjši del pa bo namenjen tudi oceni kakovosti kemijskega redčenja z algoritmi za vrednotenje deleža nerazredčenih plodičev. V letu 2009 je bilo izredno veliko naravnih nesreč (toča, neurja), ki je mnoge vzorčne sadovnjake popolnoma uničilo. Ker so bile kasneje tudi cene industrijskega sadja izjemno nizke, so pridelovalci opustili pobiranje in sploh nismo dobili povratnih informacij. Ker so bili plodovi jabolk in hrušk zaradi izjemno mokrega leta tudi izjemno debeli, smo v raziskavo dodatno vključili vzorčenje plodov meseca septembra in oktobra, ki prvotno ni bilo načrtovano. Na ta način smo preverili uporabnost večletnih rastnih krivulj za napovedovanje pridelka, v kolikor temelji na julijskem vzorčenju plodov.

5. Rezultat dvoletnih poskusov je protokol 'Register ocene pridelka jabolk in hrušk', ki združuje zbirne podatke o pridelkih po sortah, letnikih in vzgojnih oblikah, v katerem je

mogoče primerjati napovedi in dejanske pridelke po posameznih letih. Iz registra se dobijo celokupni podatki o pridelku potrebe SURS-a in podatke o pridelkih sort za potrebe WAPA in COPA-COGECA. Napoved in realizacija za leto 2008 je prikazana v tabeli 2.

Tabela 2: Napovedi pridelka za celotno Slovenijo po sortah v letu 2008

Sorta	Napoved (kg/ha)	Površina v Sloveniji (ha)	Napoved pridelka Slovenija (kg)	Tehtan pridelek Slovenija (kg)	Razlika N - T (kg)
Breaburn	39.751	139,11	3.856.544	3.368.740	-257.495
Elstar	31.709	239	5.126.656	4.856.330	-1.941.530
Fuji	31.050	104,17	1.986.414	1.426.059	-1.094.310
Gala	30.793	192,37	4.169.690	4.097.787	-1.519.460
Idared	35.443	818,95	19.633.171	23.854.167	-4.586.456
Jonagold	36.756	499,29	12.222.961	13.279.451	-2.543.041
Zlati delišes	47.362	428,55	14.123.560	12.613.154	1.449.622
Ostalo	32.500	452,56	14.708.200	15.280.150	-656.134
Vsota	2.874,00	75.827.196	78.775.838	-11.148.804	

Še naprej ostaja odprto bistveno vprašanje dejanske tržne proizvodnje jabolk in hrušk Sloveniji, saj tudi register pridelka jabolk in hrušk temelji le na vzorcu slovenskih sadovnjakov, ne pa natančnih podatkov o pridelkih na posameznih parcelah. Predlagamo, da se sistemsko uredi zbiranje podatkov, kot je to rešeno v Švici.

6. Letne napovedi posredovane na WAPA so prikazane v tabeli 3, iz katere se lepo vidi padec tržne proizvodnje v letu 2009, kot posledica že omenjenih vremenskih ujm.

Tabela 3: Letne napovedi pridelka za celotno Slovenijo (WAPA, 2008-2010)

Sorta	Napoved 2008 (t)	Napoved 2009 (t)	Napoved 2010 (t)
Breaburn	3800	3.000	3.800
Elstar	5100	4.000	5.200
Fuji	1980	2.000	2.000
Gala	4200	4.000	4.200
Idared	19600	10.000	18.000
Jonagold	12200	7.000	12.000
Zlati delišes	14100	8.000	12.000
Ostalo	14700	4.000	12.000
Vsota	75680	42.000	69.200

3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

3.1. Kakšen je potencialni pomen² rezultatov vašega raziskovalnega projekta za:

- a) odkritje novih znanstvenih spoznanj;
- b) izpopolnitev oziroma razširitev metodološkega instrumentarija;
- c) razvoj svojega temeljnega raziskovanja;
- d) razvoj drugih temeljnih znanosti;
- e) razvoj novih tehnologij in drugih razvojnih raziskav.

3.2. Označite s katerimi družbeno-ekonomskimi cilji (po metodologiji OECD-ja) sovpadajo rezultati vašega raziskovalnega projekta:

- a) razvoj kmetijstva, gozdarstva in ribolova - Vključuje RR, ki je v osnovi namenjen razvoju in podpori teh dejavnosti;
- b) pospeševanje industrijskega razvoja - vključuje RR, ki v osnovi podpira razvoj industrije, vključno s proizvodnjo, gradbeništvom, prodajo na debelo in drobno, restavracijami in hoteli, bančništvom, zavarovalnicami in drugimi gospodarskimi dejavnostmi;
- c) proizvodnja in racionalna izraba energije - vključuje RR-dejavnosti, ki so v funkciji dobave, proizvodnje, hranjenja in distribucije vseh oblik energije. V to skupino je treba vključiti tudi RR vodnih virov in nuklearne energije;
- d) razvoj infrastrukture - Ta skupina vključuje dve podskupini:
 - transport in telekomunikacije - Vključen je RR, ki je usmerjen v izboljšavo in povečanje varnosti prometnih sistemov, vključno z varnostjo v prometu;
 - prostorsko planiranje mest in podeželja - Vključen je RR, ki se nanaša na skupno načrtovanje mest in podeželja, boljše pogoje bivanja in izboljšave v okolju;
- e) nadzor in skrb za okolje - Vključuje RR, ki je usmerjen v ohranjanje fizičnega okolja. Zajema onesnaževanje zraka, voda, zemlje in spodnjih slojev, onesnaženje zaradi hrupa, odlaganja trdnih odpadkov in sevanja. Razdeljen je v dve skupini:
- f) zdravstveno varstvo (z izjemo onesnaževanja) - Vključuje RR - programe, ki so usmerjeni v varstvo in izboljšanje človekovega zdravja;
- g) družbeni razvoj in storitve - Vključuje RR, ki se nanaša na družbene in kulturne probleme;
- h) splošni napredek znanja - Ta skupina zajema RR, ki prispeva k splošnemu napredku znanja in ga ne moremo pripisati določenim ciljem;
- i) obramba - Vključuje RR, ki se v osnovi izvaja v vojaške namene, ne glede na njegovo vsebino, ali na možnost posredne civilne uporabe. Vključuje tudi varstvo (obrambo) pred naravnimi nesrečami.

² Označite lahko več odgovorov.

3.3. Kateri so **neposredni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Neposredni rezultati raziskovalnega projekta so:

- razviti aplikaciji za natančno lociranje dreves v sadovnjakih s pomočjo dlančnikov, ki delujejo v operacijskih sistemih Windows Mobile; 'FKmobile' verzija 1.0, ki deluje na osnovi centrida GERKa in 'FKmobile' verzija 2.0, ki deluje na osnovi poligona GERKa
- razvita aplikacija 'FKap', ki vsebuje podatke registra sadjarjev in omogoča simultano prevedbo koordinta D48 (baza GERK) in WGS 84 (pozicioniranje s sistemom GPS), omogoča načrtovanje poti za vzorčenje na terenu, omogoča pregledovanje prejšnjih (lanskih) pozicij,
- vzpostavljena je baza 285 merilnih mest v sadovnjakih širom Slovenije, sestavljenih iz 20 dreves, ki bodo tudi v prihodnje služile za jemanje vzorcev (slik) za vsako letno napoved pridelka,
- dopolnjen je bil računalniški algoritem za obdelavo posnetih fotografij dreves, s pomočjo katerega se izdelujejo napovedi pridelka na posameznih vzorčnih parcelah po različnih sortah jablan in hrušk,
- izdelan je bil protokol 'Slovenija napoved jabolk in hrušk', ki napoveduje tržni pridelek jabolk in hrušk v Sloveniji na osnovi:
 - a) registra sadjarjev, iz katerega se vsako leto osvežijo podatki o površinah, vzgojnih oblikah in letnikih posameznih sort,
 - b) podatkov pričakovanega pridelka z vzorčnih parcel in
 - c) korekcije rodnosti posameznih letnikov
- podatki napovedi pridelka jabolk in hrušk so se v letih 2007-2010 že pošiljali na mednarodno organizacijo sadjarjev Prognosefruit (2007) in njeno naslednico WAPA (2009 in 2010).

3.4. Kakšni so lahko **dolgoročni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Dolgoročni rezultati raziskovalnega projekta bodo v prvi vrsti koristili slovenskim sadjarjem, saj bodo podatki o pričakovanih tržnih pridelkih omogočili boljša pogajalska izhodišča tako na domačih kakor tudi tujih trgih.

S pomočjo vseh razvitih postopkov lahko tudi v bodoče posredujemo podatke Statističnemu uradu republike Slovenije, Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, mednarodni organizaciji WAPA in posameznim zainteresiranim sadjarjem.

Razviti postopki so zanimivi tudi za širšo evropsko sadjarsko skupnost in so bili v preteklosti že delno predstavljeni in testirani v Avstriji, Nemčiji, severni Italiji, Švici in na Hrvaškem..

3.5. Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- a) v domačih znanstvenih krogih;
- b) v mednarodnih znanstvenih krogih;
- c) pri domačih uporabnikih;
- d) pri mednarodnih uporabnikih.

3.6. Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?

Model (register) za napovedovanje pridelka jabolk in hrušk lahko postane del delovnih orodij za Kmetijsko svetovalno službo Slovenije pri Kmetijsko gozdarski zbornici Slovenije, ki jih bodo lahko kmetijski svetovalci uporabljali pri načrtovanju aktivnosti v času obiranja in trženja sadja.

Pomemben uporabnik našega modela je lahko tudi Sadjarsko Slovenije, gospodarsko interesno združenje, ki je del širše evropske organizacije pridelovalcev, prodajalcev in predelovalcev COPA-COGECA. Rezultati modela so sestavni del vsakoletne napovedi jabolk in hrušk, ki jih je Slovenija kot članica EU dolžna pošiljati organizaciji WAPA (World Apple and Pear Association).

Statistični urad Republike Slovenije bi lahko pšustil svoj način zbiranja podatkov in jih zamenjal z našim modelom.

3.7. Število diplomantov, magistrrov in doktorjev, ki so zaključili študij z vključenostjo v raziskovalni projekt?

DIPLOMSKA DELA

VRBNJAK, Damjana. Spremljanje razvoja plodov jabolk s pomočjo vizualizacije rodnega volumna dreves : diplomska naloga, (Diplomska dela študentov Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede Univerze v Mariboru, Visokošolske diplomske naloge). Maribor: [D. Vrbnjak], 2008. X, 67 f., ilustr. <http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=7067>. [COBISS.SI-ID 2697772]

HARTMAN, Milena. Ugotavljanje in odpravljanje napak pri molži z robotom : diplomsko delo, (Diplomska dela študentov Fakultete za kmetijstvo Univerze v Mariboru, Visokošolske diplomske naloge). Maribor: [M. Hartman], 2008. XI, 54 f., [8] f. pril., ilustr. [COBISS.SI-ID 2673964]

TOMŠE, Edvard. Možnost uporabe metode analize slike za zgodnjo napoved pridelka jabolk v Sloveniji : diplomsko delo, (Diplomska dela študentov Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede Univerze v Mariboru, Univerzitetne diplomske naloge). Maribor: [E. Tomše], 2009. XI, 76 f., ilustr. <http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=8842>. [COBISS.SI-ID 2779180]

DORIČ, Martin. Napoved pridelka jabolk v Švici s pomočjo obdelave digitalne fotografije, (Diplomska dela študentov Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede Univerze v Mariboru, Univerzitetne diplomske naloge). Maribor: [M. Dorič], 2009. XIII, 104 f., ilustr. <http://dkum.uni-mb.si/dokument.php?id=7546>. [COBISS.SI-ID 2748460]

DAMŠE, Jure. Natančnost določanja pozicije sadovnjakov za potrebe zgodnjega napovedovanja pridelkov jabolk : diplomsko delo, (Diplomska dela študentov Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede Univerze v Mariboru, Visokošolske diplomske naloge). Maribor: [J. Damše], 2009. IX, 54 f., ilustr. <http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=11525>. [COBISS.SI-ID 2869036]

DOKTORSKA DISERTACIJA

RAKUN, Jurij. Odkrivanje objektov nepravilnih oblik v naravnem okolju s pomočjo prostorsko-frekvenčne analize in elastične poravnave slik. [Maribor: J. Rakun], 2010. XIII, 119 str., ilustr., tabele. <http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=14363>. [COBISS.SI-ID 14071574]

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

4.1. Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujimi raziskovalnimi institucijami.

V okviru projekta je bilo na nivoju formalnega raziskovalnega sodelovanja objavljenih:

- šest (6) znanstvenih prispevkov na mednarodnih konferencah,
- en (1) samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji,
- šest (6) prispevkov na konferenci brez natisa
- štiri (4) postererji

STAJNKO, Denis, LAKOTA, Miran. Natančnost napovedovanja pridelka jabolk s pomočjo analize digitalnih slik v srednjeevropskih sadjarskih območjih = The Accuracy of the apple yield forecast based on the image analysis in the mid-European growing conditions. V: HUDINA, Metka (ur.). Zbornik referatov 2. Slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško, 31. januar - 2. februar 2008. Ljubljana: Strokovno sadjarsko društvo Slovenije, 2008, str. 167-175. [COBISS.SI-ID 2614828]

ŠINJUR, Smiljan, ZAZULA, Damjan, STAJNKO, Denis. Sistem za avtomatsko lociranje drevesnih nasadov in zajemanje podatkov o pridelku na terenu. V: ZAJC, Baldomir (ur.), TROST, Andrej (ur.). Zbornik Osemnajste mednarodne elektrotehniške in računalniške konference - ERK 2009, 21-23. september 2009, Portorož, Slovenija. Ljubljana: IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2009, zv. B, str. 59-62. [COBISS.SI-ID 13496854]

STAJNKO, Denis, LAKOTA, Miran, VINDIŠ, Peter, BERK, Peter. Pomen zgodnje napovedi pridelka jabolk za organizacijo obiranja = The Importance of early apple yield forecasts for the organization of harvesting. V: LISEC, Andrej (ur.). III. mednarodni posvet Logistika v kmetijstvu, Sevnica, Slovenija, 18. 11. 2009. Zbornik referatov. V Mariboru: Fakulteta za logistiko, 2009, 7 f. [COBISS.SI-ID 2874924]

RAKUN, Jurij, STAJNKO, Denis. Postopek odkrivanja plodov glede na barvo, obliko in teksturo. V: POTOČNIK, Božidar (ur.). ROSUS 2008 : računalniška obdelava slik in njena uporaba v Sloveniji 2008 : zbornik 3. strokovne konference, Maribor, 27. marec 2008. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Inštitut za računalništvo, 2008, str. 49-56. [COBISS.SI-ID 2644012]

STAJNKO, Denis, ŠINJUR, Smiljan. Arrangement of apple forecast register based on visualisation of tree growing volumen and global positioning system. V: MARIĆ, Sonja (ur.). 45. hrvatski i 5. međunarodni simpozij, Opatija, 15.-19. veljače 2010. Zbornik sažetaka. Osijek: Poljoprivredni fakultet = Faculty of agriculture, 2010, str. 259. [COBISS.SI-ID 2907948]

STAJNKO, Denis, VINDIŠ, Peter, MURŠEC, Bogomir, BRUS, Maksimiljan, JANŽEKOVIČ, Marjan. Apple yield mapping by application of thermal image analysis. V: KATALINIĆ, Branko (ur.). DAAAM International scientific book 2008, (DAAAM International scientific book). Vienna: DAAAM International Publishing, 2008, str. 827-838. [COBISS.SI-ID 2732076]

STAJNKO, Denis. Image analysis techniques for yield prediction of fruit crops : [poster presentation at the 10th Annual meeting of the Washington State Horticultural Association (WHSA), 1-3 December, 2008]. Yakima (WA), 2008. [COBISS.SI-ID 2747180]

STAJNKO, Denis. Predstavitev projekta in uspešnosti napovedovanja pridelkov source-sink relationship in apple trees : [predavanje v okviru sekcije "Uvajanje zgodnje napovedi pridelka jabolk z vizualizacijo rodnega volumna", ki se je odvijala na 2. Slovenskem sadjarskem kongresu, Krško, 31. januar - 2. februar 2008]. Krško, 2008. [COBISS.SI-ID

2616620]

STAJNKO, Denis. Predvidene aktivnosti in načrti za širjenje metode : [predavanje v okviru sekcije "Uvajanje zgodnje napovedi pridelka jabolk z vizualizacijo rodnega volumna", ki se je odvijala na 2. Slovenskem sadjarskem kongresu, Krško, 31. januar - 2. februar 2008]. Krško, 2008. [COBISS.SI-ID 2616876]

STAJNKO, Denis. Yield prediction using digital analysis systems : [poster presentation at the 9th International Symposium on Integrating canopy, rootstock, environmental physiology and orchard systems, Cornell University, NY, August 2008]. Geneva (NY), 2008. [COBISS.SI-ID 2747692]

STAJNKO, Denis. Ernteschätzung im Obstbau mit Bildanalysessystemen : [predstavitev posterja na Tagung der deutschen Gartenbaulichen Gesellschaft, Berlin, 25-27 Februar, 2009]. Berlin, 2009. [COBISS.SI-ID 2747436]

STAJNKO, Denis. Sistem za avtomatsko lociranje drevesnih nasadov in zajemanju podatkov o pridelku na terenu : [predavanje na rednem občnem zboru Društva kmetijske tehnike Slovenije, Hoče, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, 19. 3. 2010]. Hoče, 2010. [COBISS.SI-ID 2919980]

STAJNKO, Denis. Image analysis techniques for yield prediction of fruit crops : [poster presentation at the 10th Annual meeting of the Washington State Horticultural Association (WHSA), 1-3 December, 2008]. Yakima (WA), 2008. [COBISS.SI-ID 2747180]

STAJNKO, Denis. Predstavitev projekta in uspešnosti napovedovanja pridelkov source-sink relationship in apple trees : [predavanje v okviru sekcije "Uvajanje zgodnje napovedi pridelka jabolk z vizualizacijo rodnega volumna", ki se je odvijala na 2. Slovenskem sadjarskem kongresu, Krško, 31. januar - 2. februar 2008]. Krško, 2008. [COBISS.SI-ID 2616620]

STAJNKO, Denis. Predvidene aktivnosti in načrti za širjenje metode : [predavanje v okviru sekcije "Uvajanje zgodnje napovedi pridelka jabolk z vizualizacijo rodnega volumna", ki se je odvijala na 2. Slovenskem sadjarskem kongresu, Krško, 31. januar - 2. februar 2008]. Krško, 2008. [COBISS.SI-ID 2616876]

STAJNKO, Denis. Yield prediction using digital analysis systems : [poster presentation at the 9th International Symposium on Integrating canopy, rootstock, environmental physiology and orchard systems, Cornell University, NY, August 2008]. Geneva (NY), 2008. [COBISS.SI-ID 2747692]

STAJNKO, Denis. Die Kamera-Methode Versuchsergebnisse aus den Jahren 2005-2007 im Rahmen eines mitteleuropäischen Gemeinschaftsprojekt : [vabljeni predavanje na znanstvenem kolokviju z naslovom "Ernteprognose beim Apfel mittels Bildanalyse (Kamera-Methode)", Pivola, Fakulteta za kmetijstvo, 30.01.2008]. Pivola, 2008. [COBISS.SI-ID 2658348]

STAJNKO, Denis. Ernteschätzung im Obstbau mit Bildanalysessystemen : [predstavitev posterja na Tagung der deutschen Gartenbaulichen Gesellschaft, Berlin, 25-27 Februar, 2009]. Berlin, 2009.

STAJNKO, Denis. Sistem za avtomatsko lociranje drevesnih nasadov in zajemanju podatkov o pridelku na terenu : [predavanje na rednem občnem zboru Društva kmetijske tehnike Slovenije, Hoče, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, 19. 3. 2010]. Hoče, 2010. [COBISS.SI-ID 2919980]

Poleg formalnih oblik sodelovanja smo imeli tudi vrsto srečanj s predstavniki tujih sadjarskih inštitucij:

Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH (ZMP), D-53123 Bonn, dr. Wilhelm Ellinger
European Commission, AGRI C-2, Felix Mittermayer
Schweizerischer Obstverband, CH-6302 Zug (gospod Bruno Pezzatti, direktor)
Landwirtschaftskammer Steiermark, A-Graz, Dr. Wolfgang Mazelle, Leiter der Abteilung Obstbau
DLR Rheinpfalz Kompetenzzentrum Gartenbau, D- 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler, Hans-Josef Weber
Research Centre for Agriculture & Forestry Laimburg, I-39040 Ora, gospod Oswald Rossi
Obstland Dürreweitzschen AG, D- 4668 Dürreweitzschen, Dr. Volkmar Pätzold, Qualitätsmanagementbeauftragter

4.2. Kakšni so rezultati tovrstnega sodelovanja?

Rezultati tovrstnega sodelovanja se odražajo na poglobljeni vpetosti slovenskih raziskovalcev v evropske raziskovalne in strokovne kroge, kar je zelo pomembno za prenos raziskav v prakso. Slovenske izkušnje s področja napovedovanja pridelka so bile v preteklosti že predstavljene na več neformalnih srečanjih v Avstriji, Nemčiji, Italiji, Švici in na Hrvaškem.

5. Bibliografski rezultati³ :

Za vodjo projekta in ostale raziskovalce v projektni skupini priložite bibliografske izpise za obdobje zadnjih treh let iz COBISS-a) oz. za medicinske vede iz Inštituta za biomedicinsko informatiko. Na bibliografskih izpisih označite tista dela, ki so nastala v okviru pričujočega projekta.

6. Druge reference⁴ vodje projekta in ostalih raziskovalcev, ki izhajajo iz raziskovalnega projekta:

V okviru projekta so člani projektne skupine na več predavanjih v okviru različnih programov (Občni zbori, , Upravni odbori, Združenje ljubiteljev stare kmetijske tehnike, 2. mednarodni sadjarski kongres v Krškem, delovni sestanki organizacij pridelovalcev jabolk in hrušk) ozaveščali in osveščali slovenske sadjarje.

Vse reference vodje projekta in ostalih raziskovalcev so navedene v priloženi bibliografiji.

³ Bibliografijo raziskovalcev si lahko natisnete sami iz spletne strani:<http://www.izum.si/>

⁴ Navedite tudi druge raziskovalne rezultate iz obdobja financiranja vašega projekta, ki niso zajeti v bibliografske izpise, zlasti pa tiste, ki se nanašajo na prenos znanja in tehnologije.

Navedite tudi podatke o vseh javnih in drugih predstavitev projekta in njegovih rezultatov vključno s predstavitvami, ki so bile organizirane izključno za naročnika/naročnike projekta.