


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


**REPUBLIKA SLOVENIJA
NOSILEC JAVNEGA POOBLASTILA
JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE, LJUBLJANA**

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Naziv težišča v okviru CRP:

Povezovanje ukrepov za doseganje trajnostnega razvoja

Prejeto: 15-09-2008	Sig. z: EKO
Šifra zadeve: 03113-381/2008	Pril.:
	Vrednost: 9

2. Šifra projekta:

V4-0334

3. Naslov projekta:

Razvoj sistema za podporo odločanju na ekoloških kmetijah

3. Naslov projekta

3.1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

Razvoj sistema za podporo odločanju na ekoloških kmetijah

3.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

Development of Decision Support System on Organic Farms

4. Ključne besede projekta

4.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

Simulacijski modeli, ekološko kmetovanje, DEX – i, analitični hierahični proces (AHP)

4.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

Simulation models, organic farming, DEX – i, Analytical Hierarchical Process (AHP)

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

/

6. Sofinancer/sofinancerji:

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

7. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

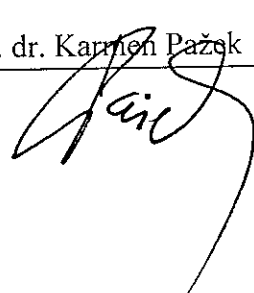
22514

Karmen Pažek

Datum: 01.09.2008

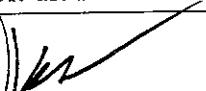
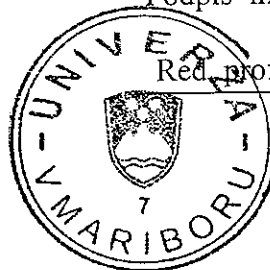
Podpis vodje projekta:

Doc. dr. Karmen Pažek



Podpis in žig izvajalca:

Red. prof. dr. Ivan Rozman, rektor



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.

/

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:

Za proces planiranja in odločanja na kmetijah so poleg tehnoloških informacij nujno potrebne tudi ekonomske informacije. Obstajajo različni sistemi zbiranja informacij (npr. enostavno knjigovodstvo FADN in Katalog kalkulacij za gospodarjenje na kmetijah), vendar pa ti sistemi ne zagotavljajo dovolj celovitega vira informacij za planiranje na individualnih kmetijah. Poleg naštetih dejstev je potrebno opozoriti tudi, da do sedaj razviti sistemi niso bili razviti za podporo odločanju v ekološkem kmetijstvu. Potreba po tovrstnih informacijah je vsakodnevno in vedno močnejše izražena tako s strani stroke, kakor tudi s strani neposrednih uporabnikov, torej ekoloških kmetov. Pridobljene informacije predstavljajo tudi dobro pomoč pri sprejemalnju odločitev nosilcem odločanja v agrarni politiki.

Projekt je temeljil na razvoju integriranih determinističnih tehnološko - ekonomskih simulacijskih modelov (TESM) in njihovi povezavi v kompleksen sistem za podporo odločanju in planiranju v ekološkem kmetijstvu. Rezultati simulacijskega modela v nadaljevanju predstavljajo vhodne podatke primerjalno analizo skupnih stroškov in prihodkov (t.i. Cost Benefit analiza). Istočasno so rezultati simulacije predstavljalo dovolj kakovostno podatkovno bazo za ekološko kmetijstvo, zato so predstavljali v nadaljevanju tudi osnovo za večkriterijsko odločitveno analizo (MCDA). Pri tem sta bili uporabljeni dve metodi: ekspertni sistem DEX – i in analitični hierarhični proces (AHP). Z večkriterijskima modeloma, je možno glede na vhodne podatke in kriterije, ocenjevati simulirane poslovne alternative na izbranih modelnih ekoloških kmetijah.

Cilji raziskave:

1. Za potrebe modelne ocene ekonomske upravičenosti posamezne pridelave in predelave ekoloških kmetijskih proizvodov, je cilj razvoj računalniško podprtega in integriranega determinističnega simulacijskega modela. Ustrezen simulacijski model bo v nadaljevanju nadgrajen s parametri za oceno in izračun finančne upravičenosti posamezne panoge predelave ekoloških kmetijskih proizvodov. Prototip računalniške rešitve simulacijskega modela bo že sam po sebi predstavljal sistem za podporo odločanju, ki pa temelji izključno na finančnem kriteriju.

2. Drugi cilj raziskave je aplikacija metod večkriterijske odločitvene analize za poslovno podporo in planiranje proizvodnje v ekološkem kmetijstvu. S pomočjo večkriterijske odločitvene analize, bodo glede na vhodne parametre in kriterije, ocenjeni simulacijski scenariji na modelnih kmetijah. Vhodne podatke večkriterijske odločitvene analize predstavljajo podatki, pridobljeni s pomočjo simulacijskega modela razvitega v prvem delu raziskave. Večkriterijska analiza bo temeljila na uporabi in primerjavi dveh različnih metod (ekspertnega sistema DEX – i in analitičnega hierarhičnega procesa AHP).

Raziskovalna hipoteza:

Hipoteza 1: pričakujemo, da predstavljajo deterministično tehnološko-ekonomski simulacijski modeli dovolj kakovostno informacijsko podporo za nadaljnji razvoj modelov, ki so namenjeni procesu podpore odločanja v ekološkem kmetijstvu.

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.

Hipoteza 2: osnovna ideja je izvedba večkriterijske odločitvene analize, z uporabo metod AHP in ekspertnega sistema DEX – i. Pri tem predvidevamo, da se bosta razvita dva večkriterijska odločitvena modela za ekološko kmetijstvo.

Teza 3: v skladu s tem pričakovanjem tudi predvidevamo, da bo razvito metodološko orodje praktično uporabno za potrebe planiranja v ekološkem kmetijstvu in za nadaljnji razvoj kompleksnejših integralnih modelov, ki so namenjeni potrebam odločanja na različnih področjih razvoja podeželja.

Metodološko - teoretičen opis raziskovanja:

Pri raziskavi se pojavlja vprašanje, kako pomagati nosilcu odločanja, da bi na sistematičen, organiziran in čim lažji način prišel do kakovostne odločitve. K metodam za podporo odločanja prištevamo tudi simulacijske modele, ki temeljijo na sistemski analizi in večkriterijsko odločitveno analizo.

Simulacijski modeli za ekološko kmetijstvo so kvantitativne narave, kar pomeni, da gre za modele, ki so zasnovani v formaliziranem matematičnem jeziku. S pomočjo niza matematičnih formul in relacij med spremenljivkami simulacijskega modela, smo poskušali ponazoriti odnose med inputi in outputi, in se tako skušamo čim bolj približati dejanski situaciji realnega okolja. Za potrebe projekta je bil zgrajen kompleksen integriran tehnološko-ekonomski deterministični simulacijski model ekološkega kmetovanja, ki je vključeval tri osnovne postavke in sicer: celovito porabo inputov, strojno delo in ročno delo. V nadaljevanju so bili osnovni modeli nadgrajeno z metodo CBA analize, s pomočjo katere se je ugotavljala upravičenost investiranja na ekološki kmetiji.

Rezultati simulacijskega modela v drugem delu raziskave predstavljajo vhodne podatke za večkriterijsko odločitveno analizo (MCDA). Pri tem sta bili uporabljeni dve metodi: ekspertni sistem DEX – i in analitični hierarhični proces (AHP). Odločitveni problem je bil strukturiran kot hierarhija, pri čemer so bili podproblemi oziroma vmesni koncepti ponazorjeni s spremenljivkami, ki so bile med seboj povezane v celovito strukturo. Pri gradnji hierarhičnega odločitvenega modela je bil uporabljen ročni pristop. Odločitveni problem v ekološkem kmetijstvu je na primarnem nivoju zgrajen iz petih glavnih kriterijev in šestih pod-kriterijev na drugem nivoju. Število alternativ odločitvenega problema je lahko poljubno (število alternativ = 1, ..., m). Dobljene rezultate večkriterijskih modelov rangiramo glede na razvrstitev koristnosti posameznih poslovnih alternativ na ekološki kmetiji. Alternativa z najboljšo oceno je tako najprimernejša in obratno. Alternativa z najnižjo končno oceno, je za nosilca odločanja najmanj sprejemljiva.

Rezultati projekta:

Osnovni rezultat projekta je razvit simulacijski sistem za ekološko kmetijstvo, s pomočjo katerega je v prvi fazi mogoče modelno ocenjevati ekonomsko upravičenost posamezne pridelave in predelave na ekoloških kmetijah (kalkulacijski sistem za ekološko kmetijstvo). Slikovni prikaz razvitega sistema za podporo odločanju je prikazan v prilogi zaključnega poročila.

Slika 1: Računalniški vmesnik razvitega TESM za ekološko kmetijstvo (seznam osnovnih kultur)

Slika 2: Primer posameznih delov kalkulacijskega sistema za ekološko pridelavo in predelavo oljnih buč (1)

Slika 3: Primer posameznih delov kalkulacijskega sistema za ekološko pridelavo in predelavo oljnih buč (2)

Slika 4: Primer posameznih delov kalkulacijskega sistema za ekološko pridelavo in predelavo oljnih buč (3)

Slika 5: Primer posameznih delov kalkulacijskega sistema za ekološko pridelavo in predelavo oljnih buč (4)

Slika 6: Primer posameznih delov kalkulacijskega sistema za ekološko pridelavo in predelavo oljnih buč (5)

Slika 7: Primer posameznih delov kalkulacijskega sistema za ekološko pridelavo in predelavo oljnih buč (6)

Slika 8: Podatkovna zbirna preglednica za ekološke kmetijske proizvode (1)

Slika 9: Podatkovna zbirna preglednica za ekološke kmetijske proizvode (2)

V naslednji fazi razviti model omogoča tudi simulacijo in oceno ekonomskih (finančni rezultat, letni denarni tok, stroškovni in prihodkovni parametri, koeficient ekonomičnosti, prelomna cena proizvodnje, prelomna točka proizvodnje, lastna cena,...) in finančnih indikatorjev (CBA analiza: neto sedanja vrednost, interna stopnja donosnosti) posameznih poslovnih alternativ na individualnih ekoloških kmetijah. Rezultati simuliranih poslovnih alternativ so nadalje ovrednoteni še s predhodno razvitimi večkriterijskimi odločitvenimi modeli in sicer z analitičnim hierarhičnim procesom (AHP) in ekspertnemu sistemu DEX - i.

Povezava omenjenih metodologij in razvitih orodij (TESM, AHP in ekspertnega sistema DEX - i) predstavlja integriran sistem za podporo odločanju v ekološkem kmetijstvu.

Slika 10: Struktura odločitvenega drevesa z glavnimi kriteriji in pod - kriteriji obravnavanega problema z analitičnim hierarhičnim procesom AHP v Expert Choicu TM2000

Slika 11: Končna struktura razvitega večkriterijskega odločitvenega modela ekološkega kmetijstva z orodjem DEX - i

Zaključek:

1. Razvili smo tehnološko-ekonomski deterministični simulacijski sistem za podporo odločanju v ekološkem kmetijstvu. S pomočjo vzpostavljenega simulacijskega sistema je možno ocenjevati tako ekonomske parametre kakor tudi finančne parametre. Razviti sistem je možno uporabiti na nivoju kmetije ali na širšem pridelovalnem območju.
2. V nadaljevanju sta bila razvita še dva odločitvena modela, katerih metodologija temelji na metodah večkriterijske analize: analitičnem hierarhičnem procesu AHP in DEX – i metodologiji.
3. Možna je uporaba razvite metodologije pri strateškem odločanju na nivoju države ob hkratni uporabi ostalih metod za podporo odločanju.
4. Potreben je nadaljnji razvoj metodologije, predvsem v smislu ocenjevanja posameznih kriterijev, kar bi omogočilo tudi nadaljnjo uporabo modela na agregatnem nivoju.

Razvito orodje predstavlja dobro osnovo za nadaljnji razvoj kompleksnejših integralnih modelov, ki so namenjeni predvsem procesu planiranja in odločanju v ekološkem kmetijstvu. Rezultati raziskave so neposredno uporabni v praksi, kar se izraža v dejanski vrednosti razvitega metodološkega orodja. Model je razvit na način, da je praktično uporaben tako pri procesu planiranja in odločanja na individualni ekološki kmetiji, kakor tudi na širšem področju razvoja podeželja.

S tem so doseženi vsi cilji raziskave in potrjene vse raziskovalne hipoteze.

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?

Konkreten simulacijski sistem za podporo odločanju v ekološkem kmetijstvu, kateri je nadgrajen še z dvema večkriterijskima odločitvenima modeloma.

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

Modeli so razviti na način, da so praktično uporabeni tako pri procesu planiranja in odločanja na individualni ekološki kmetiji, kakor tudi na širšem področju razvoja podeželja.

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?

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

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

/

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

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

- 1 - Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, formalno znanstveno - raziskovalno in pedagoško sodelovanje
- 2 - Sodelovanje v 6. okvirnem programu EU: E Trust: Building trust for quality assurance in emerging markets for food chains (koordinator Univerza v Bonnu)
- 3 - ECO-LOGICA (Development of central data bank on European level for the education

of ecological farming advisors) - Leonardo da Vinci project HU/05/B/F/PP-170018

4 - FP6 STREP project - Euro-MARC - European Mountain Agrofood products, Retailing and Consumers nosilna organizacija Euromontana (2007-2010)

4.2. Kakšni so rezultati tovrstnega sodelovanja?

Prijavljen projekt s strani Agronomske fakultete Sveučilišta u Zagrebu

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:

1 - Recenzent za znanstveno raziskovalne projektne na Hrvaškem (doc.dr.Karmen Pažek, doc. dr. Črtomir Rozman)

2 - Izobraževalni projekti (v teku):

a.) ERASMUS/SOCRATES:

b.) IP-Multifunctional agriculture

c.) LEONARDO DA VINCI

d.) Pilotni projekt: Professional training of teachers in biological and agricultural sciences for rural areas

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.

Zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu v okviru ciljnega raziskovalne programa (CRP) »Konkurenčnost Slovenije 2006 – 2013)

Naziv dokumenta: Priloga k zaključnemu poročilu

Šifra projekta: V4-0334

Naslov projekta: Razvoj sistema za podporo odločanju na ekoloških kmetijah

2. Vsebinsko poročilo o realizaciji predloženega programa dela

Za proces planiranja in odločanja na kmetijah so poleg tehnoloških informacij nujno potrebne tudi ekonomske informacije. Obstajajo različni sistemi zbiranja informacij (npr. enostavno knjigovodstvo FADN in Katalog kalkulacij za gospodarjenje na kmetijah), vendar pa ti sistemi ne zagotavljajo dovolj celovitega vira informacij za planiranje na individualnih kmetijah. Poleg naštetih dejstev je potrebno opozoriti tudi, da do sedaj razviti sistemi niso bili razviti za podporo odločanju v ekološkem kmetijstvu. Potreba po tovrstnih informacijah je vsakodnevno in vedno močnejše izražena tako s strani stroke, kakor tudi s strani neposrednih uporabnikov, torej ekoloških kmetov. Pridobljene informacije predstavljajo tudi dobro pomoč pri sprejemalnju odločitev nosilcem odločanja v agrarni politiki.

Projekt je temeljil na razvoju integriranih determinističnih tehnološko - ekonomskih simulacijskih modelov (TESM) in njihovi povezavi v kompleksen sistem za podporo odločanju in planiranju v ekološkem kmetijstvu. Rezultati simulacijskega modela v nadaljevanju predstavljajo vhodne podatke primerjalno analizo skupnih stroškov in prihodkov (t.i. Cost Benefit analiza). Istočasno so rezultati simulacije predstavljalo dovolj kakovostno podatkovno bazo za ekološko kmetijstvo, zato so predstavljali v nadaljevanju tudi osnovo za večkriterijsko odločitveno analizo (MCDA). Pri tem sta bili uporabljeni dve metodi: ekspertni sistem DEX – i in analitični hierarhični proces (AHP). Z večkriterijskima modeloma, je možno glede na vhodne podatke in kriterije, ocenjevati simulirane poslovne alternative na izbranih modelnih ekoloških kmetijah.

Cilji raziskave:

1. Za potrebe modelne ocene ekonomske upravičenosti posamezne pridelave in predelave ekoloških kmetijskih proizvodov, je cilj razvoj računalniško podprtega in integriranega determinističnega simulacijskega modela. Ustrezen simulacijski model bo v nadaljevanju nadgrajen s parametri za oceno in izračun finančne upravičenosti posamezne panoge predelave ekoloških kmetijskih proizvodov. Prototip računalniške rešitve simulacijskega modela bo že sam po sebi predstavljal sistem za podporo odločanju, ki pa temelji izključno na finančnem kriteriju.

2. Drugi cilj raziskave je aplikacija metod večkriterijske odločitvene analize za poslovno podporo in planiranje proizvodnje v ekološkem kmetijstvu. S pomočjo večkriterijske odločitvene analize, bodo glede na vhodne parametre in kriterije, ocenjeni simulacijski scenariji na modelnih kmetijah. Vhodne podatke večkriterijske odločitvene analize predstavljajo podatki, pridobljeni s pomočjo simulacijskega modela razvitega v prvem delu raziskave. Večkriterijska analiza bo temeljila na uporabi in primerjavi dveh različnih metod (ekspertnega sistema DEX – i in analitičnega hierarhičnega procesa AHP).

Raziskovalna hipoteza:

Hipoteza 1: pričakujemo, da predstavljajo deterministično tehnološko-ekonomski simulacijski modeli dovolj kakovostno informacijsko podporo za nadaljnji razvoj modelov, ki so namenjeni procesu podpore odločanja v ekološkem kmetijstvu.

Hipoteza 2: osnovna ideja je izvedba večkriterijske odločitvene analize, z uporabo metod AHP in ekspertnega sistema DEX – i. Pri tem bosta razvita dva večkriterijska odločitvena modela za ekološko kmetijstvo.

Teza 3: v skladu s tem pričakovanjem tudi predvidevamo, da bo razvito metodološko orodje praktično uporabno za potrebe planiranja v ekološkem kmetijstvu in za nadaljnji razvoj kompleksnejših integralnih modelov, ki so namenjeni potrebam odločanja na različnih področjih razvoja podeželja.

Metodološko - teoretičen opis raziskovanja:

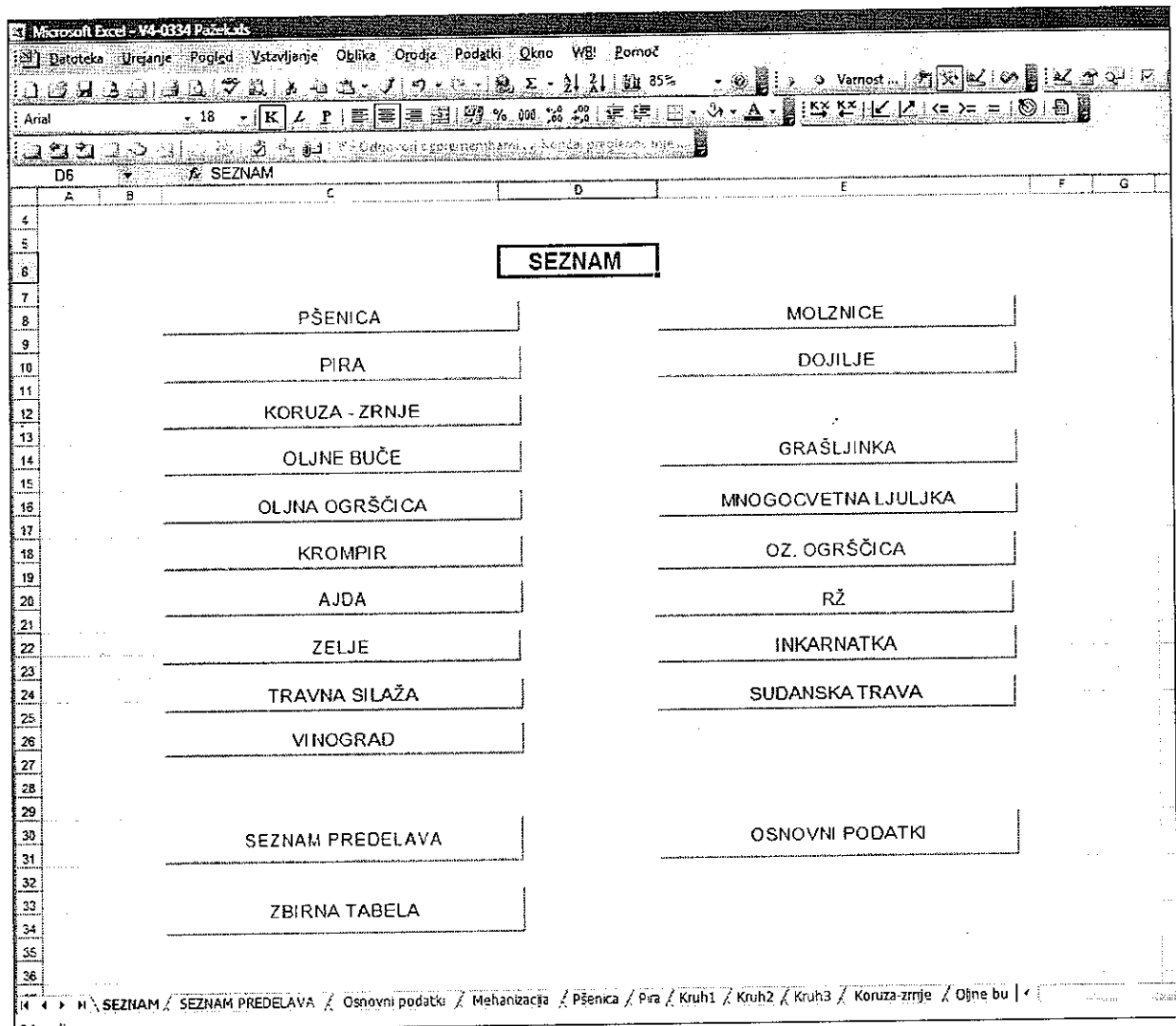
Pri raziskavi se pojavlja vprašanje, kako pomagati nosilcu odločanja, da bi na sistematičen, organiziran in čim lažji način prišel do kakovostne odločitve. K metodam za podporo odločanja prištevamo tudi simulacijske modele, ki temeljijo na sistemski analizi in večkriterijsko odločitveno analizo.

Simulacijski modeli za ekološko kmetijstvo so kvantitativne narave, kar pomeni, da gre za modele, ki so zasnovani v formaliziranem matematičnem jeziku. S pomočjo niza matematičnih formul in relacij med spremenljivkami simulacijskega modela, smo poskušali ponazoriti odnose med inputi in outputi, in se tako skušamo čim bolj približati dejanski situaciji realnega okolja. Za potrebe projekta je bil zgrajen kompleksen integriran tehnološko-ekonomski deterministični simulacijski model ekološkega kmetovanja, ki je vključeval tri osnovne postavke in sicer: celovito porabo inputov, strojno delo in ročno delo. V nadaljevanju so bili osnovni modeli nadgrajeno z metodo CBA analize, s pomočjo katere se je ugotavljala upravičenost investiranja na ekološki kmetiji.

Rezultati simulacijskega modela v drugem delu raziskave predstavljajo vhodne podatke za večkriterijsko odločitveno analizo (MCDA). Pri tem sta bili uporabljeni dve metodi: ekspertni sistem DEX – i in analitični hierarhični proces (AHP). Odločitveni problem je bil strukturiran kot hierarhija, pri čemer so bili podproblemi oziroma vmesni koncepti ponazorjeni s spremenljivkami, ki so bile med seboj povezane v celovito strukturo. Pri gradnji hierarhičnega odločitvenega modela je bil uporabljen ročni pristop. Odločitveni problem v ekološkem kmetijstvu je na primarnem nivoju zgrajen iz petih glavnih kriterijev in šestih pod-kriterijev na drugem nivoju. Število alternativ odločitvenega problema je lahko poljubno (število alternativ = 1,..., m). Dobljene rezultate večkriterijskih modelov rangiramo glede na razvrstitev koristnosti posameznih poslovnih alternativ na ekološki kmetiji. Alternativa z najboljšo oceno je tako najprimernejša in obratno. Alternativa z najnižjo končno oceno, je za nosilca odločanja najmanj sprejemljiva.

Rezultati projekta:

Osnovni rezultat projekta je razvit simulacijski sistem za ekološko kmetijstvo, s pomočjo katerega je v prvi fazi mogoče modelno ocenjevati ekonomsko upravičenost posamezne pridelave in predelave na ekoloških kmetijah (kalkulacijski sistem za ekološko kmetijstvo). Slikovni prikaz razvitega sistema za podporo odločanju je prikazan v prilogi.



Slika 1: Računalniški vmesnik razvitega TESM za ekološko kmetijstvo (seznam osnovnih kultur)

A	B	C	D	E	F
1	OLJNE BUČE	Tehnološka karta			
2		Pridelek	706 kg		
3		Bruto pridelek	720 t/ha		
4		Izloabe	2 06%		
5		Neto pridelek	705 t/ha		
6		Povšina	1ha		
7		Prodajna cena	2 250 €/t		
8		Neoposredno plačilo	296 076 €		
9		Vračilo stroškov	14 216 €		
10					
11		Stranski pridelki			
12		Ko. lina strani pridelki	0 t/ha		
13		Cena	0 €/t		
14					
15		STROŠKI		€/ano	Količina ha
16		Sema			8,2
17		Gnojila			
18		Zaščitna sredstva			
19		Druge materialne stroške			
20		Stroški dela			
21		- lastno ročno delo			
22		- najeto ročno delo			
23		Stroški strojnega dela			
24		Stroški na etnega strojnega dela			
25		Sušenje oreščka			9,17
26		Analiza kakovosti			0,96
27		Preneseni delci stalnih stroškov			
28		Druge stroški			
29					
30					
31		Skupni stroški			
32		Pridodek			
33		Finančni rezultat			
34		BCP			
35		PIP			
36		Re			
37		Lasina cena (z neposrednim plačilom)			
38		Lasina cena (brez neposrednega plačila)			

Slika 2: Primer posameznih delov kalkulacijskega sistema za ekološko pridelavo in predelavo oljnih buč (1)

A	B	C	D	E	F
43					
44		Strojne operacije			
45		Operacija	h / ha	Poraba goriva (l / h)	Nabavna vrednost
46		Oranje	5	10	205,84
47		Brananje	1,2	10	313,9
48		Predsevana prava tal	1,2	10	813,72
49		Gnojenje + dognojenzana organska gnojila	3,6	10	4069,47
50		Aprnenje	0	10	1735,94
51		Vašanje	0	10	959,77
52		Skopljene	1,1	10	834,68
53		Dognojenzanje	0,5	10	1735,94
54		Okopavanje	2,4	10	417,29
55		Sprazilo v vrste	4	10	417,29
56		Prevoz bučnic	1,2	10	417,29
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63		Število opravljenih strojnih ur	28,9		Sk
64					
65					
66		PREDELAVA			
67		Delež predelave čistega bučnega olja	0,5		
68		BUČNO OLJE			
69		Prodajna cena bučnega olja	17,5 €/l	BUČNO OLJE	
70		Količina bučnega olja	159	ROČNE DELOVNE URE	Količina (ure)
71		Pridodek	0,45	Siv dandanje, prevoz	7,37
72		Pridodek	2143 €	HAJETA STORITEV	Količina (ure)
73		Prevoz bučnic (stiskalnica in nozi) - 1 str ure	1 ur	Stiskanje	353
74		Ročno delo pri prevozu bučnic in olja	3 ur	LASTNA STROJNA STORITEV	Količina (ure)
75		Stiskanje - ustusa	0,6 €/kg bučnic	Prevoz	29
76					
77		Kapaciteta stiskalnice	1 t	Nabavna vrednost opreme:	€
78		Cena stiskalnice	0,15 €/kom	Adaptacija prostora	4563
79		Cena zametka	0,04 €/kom	Nenavlačna vozila	154

Slika 3: Primer posameznih delov kalkulacijskega sistema za ekološko pridelavo in predelavo oljnih buč (2)

A1	A	B	C	D	E	F
127						
128	SOLATNO OLJE			Predelava Je solatno olje		
129	Prodana cena solatnega olja	8,7 €		ROČNE DELOVNE URE	Količina (ure)	Strošek (€)
130	Količina čistega bučnega olja	159 l		Steklenične prevoz, maščanje olja	12,43	64,2
131	Količina celotnega solatnega olja	254 l				
132	Izdelek iz bučnic	0,25 l		HAJETA STORITEV	Količina (ure)	Strošek (€)
133	Dodatni strošek solatnega olja	0,5 €		Steklanje		36,3
134	Količina sodanega celotnega solatnega olja	35 l		LASTNA STROJNA STORITEV	Količina (ure)	Strošek (€)
135				Prevoz		23
136	Prihodek	2210 €				
137						
138	Cena belega ekološkega solatnega olja	3,5 €				
139				Nabavna vrednost opreme:		
140	Prevoz bučnic (stečajnica in nazaj) - 1 str ure	1 ur		Adaptacija prostora		150,0
141				Maravča posode		30,5
142	Ročno delo pri prevozu bučnic in olja	3,5 ur		Ostala oprema		200,0
143						
144	Stiskanje - usluga	0,5 kg bučnic		Skupaj		380,5
145	Maščanje olja	2 ur				
146	Kapaciteta	1 l		Obdobje amortizacije		10 let
147	Cena steklenic	0,15 € kom				
148	Cena zamaška	0,04 € kom				
149	Cena etikat	0,08 € kom		Sodi (l)	Cena (€)	Stevilo sodov
150	Čas stiskanja	0,5 min/steklenico			80	64,5
151	Čas polnjenja steklenic	1 min/steklenico			308	135
152	Ročno delo skupaj - stekleničanje	6,99 ur		Vsota		365
153				Minimum I		254
154	Delež predelave solatnega olja	0,5				
155						
156	Kalkulacija skupnih stroškov					
157	Stalni stroški	Količina (kg, l, kom, ure)	Cena (kg, l, kom, ure)	Strošek (SIT)	Delež (%)	
158	Amortizacija opreme in prostora 10 let			340,2	11,88	
159	Analiza kakovosti bučnega olja			45	1,57	
160						
161	Spremenljivi stroški					
162	MATERIAL					
163	Embalaza			69	2,43	
164	Električna energija			70	2,45	
165	Sončnično olje			333	11,65	
166						
167	DELO					
168	Ročno lastno delo			64	2,24	
169	Storno lastno delo			29	1,02	
170	Narato delo			353	12,32	
171						
172	Skupni stroški zmanjšani za str. prideke in subvence buč			1559	54,47	
173						
174	Stroški skupaj brez ročnega dela		2799 €			
175	Stroški skupaj z ročnim delom		2853 €			160,69
176						
177						
178						
179	Prihodek skupaj			2210 €		
180	Finančni rezultat			453 €		
181	Letni denarni tok			589 €		
182	Lastna cena solatnega olja			11,27 €/l		
183	Koeficient ekonomičnosti			0,77		
184	PCP (€/kg)			41,27 €/l		
185	PTP (€/kg)			329 l		
186						

Slika 6: Primer posameznih delov kalkulacijskega sistema za ekološko pridelavo in predelavo oljnih buč (5)

A1	A	B	C	D	E	F
148	Cena zamaška	0,04 € kom				
149	Cena etikat	0,08 € kom		Sodi (l)	Cena (€)	Stevilo sodov
150	Čas stiskanja	0,5 min/steklenico			80	64,5
151	Čas polnjenja steklenic	1 min/steklenico			308	135
152	Ročno delo skupaj - stekleničanje	6,99 ur		Vsota		365
153				Minimum I		254
154	Delež predelave solatnega olja	0,5				
155						
156	Kalkulacija skupnih stroškov					
157	Stalni stroški	Količina (kg, l, kom, ure)	Cena (kg, l, kom, ure)	Strošek (SIT)	Delež (%)	
158	Amortizacija opreme in prostora 10 let			340,2	11,88	
159	Analiza kakovosti bučnega olja			45	1,57	
160						
161	Spremenljivi stroški					
162	MATERIAL					
163	Embalaza			69	2,43	
164	Električna energija			70	2,45	
165	Sončnično olje			333	11,65	
166						
167	DELO					
168	Ročno lastno delo			64	2,24	
169	Storno lastno delo			29	1,02	
170	Narato delo			353	12,32	
171						
172	Skupni stroški zmanjšani za str. prideke in subvence buč			1559	54,47	
173						
174	Stroški skupaj brez ročnega dela		2799 €			
175	Stroški skupaj z ročnim delom		2853 €			160,69
176						
177						
178						
179	Prihodek skupaj			2210 €		
180	Finančni rezultat			453 €		
181	Letni denarni tok			589 €		
182	Lastna cena solatnega olja			11,27 €/l		
183	Koeficient ekonomičnosti			0,77		
184	PCP (€/kg)			41,27 €/l		
185	PTP (€/kg)			329 l		
186						

Slika 7: Primer posameznih delov kalkulacijskega sistema za ekološko pridelavo in predelavo oljnih buč (6)

Microsoft Excel - V4-0334 Požekski

Datoteka Urejanje Pogled Vrstavljanje Oblika Orodja Podatki Okno WB! Pomoč

Arial 10

A7 Zaporedna številka

SEZNAM SEZNAM PREDELAVA

Zaporedna številka	Pridelek / proizvod	Količina (kg,l,kom...)	Skupni stroški (EUR)	Prihodek (EUR)	Finančni rezultat (EUR)	PCP
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8	Pšenica	3920	1196,76	588,00	-608,76	
9	Pšenica - moka	1960	3027	3920	893	
10	Pira	1470	576,87	779,10	202,23	
11	Pira - moka	1029	1875	2984	1109	
12	Kruh 1	1973,25	5717	4381	-1337	
13	Kruh 2	4006,3125	10825	8894	-1131	
14	Kruh 3	3349,1875	8292	7435	-857	
15	Koruza - zrnje	4860	1277,91	1215,00	-62,91	
16	Oljna buča	706	1559,42	1587,60	28,18	
17	Bučno olje	159	2450	2143	-307	
18	Solatno olje	254	2863	2210	-653	
19	Oljna ogrščica	3000	580,65	899,91	319,26	
20	Krompir	17100	4147,95	5130,00	982,05	
21	Ajda	630	242,59	882,00	639,41	
22	Zelje	72000	24189,43	36000,00	11810,57	
23	Travnna silaža	15500	1311,88	2015,00	703,12	
24	Grašljinka - krmni dosevek	6241	338,10	430,63	92,52	
25	Mnogocvetna livlika - krmni dosevek	19800	742,81	1960,00	1237,19	
26	Ozimna ogrščica - krmni dosevek	25988	927,91	2598,75	1670,84	
27	Rž - krmni dosevek	30690	792,16	2148,30	1356,14	
28	Inkamatika - krmni dosevek	25740	829,66	2376,00	1744,34	
29	Sudanska trava - krmni dosevek	39600	834,56	2376,00	1541,44	
30	Molznice	40000	17294,51	17781,87	487,36	
31	Dojilje - tele	275	869,37	1262,25	392,88	
32	Vinograd	4455	4166,79	4455,00	288,21	
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

Krmni obroki molznice presušitev / Krmni obroki telet / Krmni obroki teleta / Dojilje eko / Vinograd / Zbirna tabela

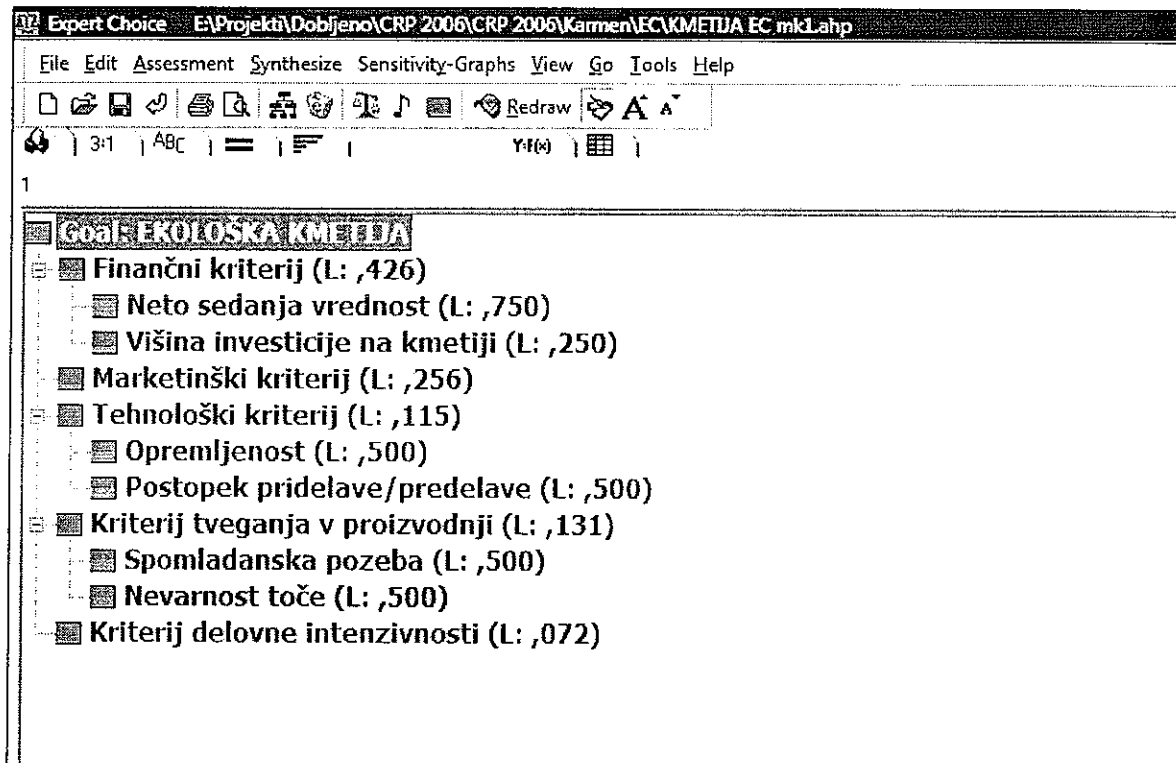
Slika 8: Podatkovna zbirna preglednica za ekološke kmetijske proizvode (1)

	PCP (€/enoto)	PTP (kg)	Ke	LCz (€/enoto)	LCb (€/enoto)	Ročno delo (ure)	Najeto ročno delo (ure)	Strojno delo (ure)	Mjeto strojno delo (ure)
6	0,31	7978,39	0,49	0,31	0,38	43,5		0	29
8	1,54	1513	1,30	1,54		31,40			2
8	0,39	1088,44	1,35	0,39	0,60	30,6		0	19,1
9	1,82	647	1,59	1,82		17,44			2
9	2,90	1357	0,77		2,12	384			
7	2,50	4515,96	0,89		2,04	384			
7	2,48	3735,14	0,90		1,94	384			
1	0,26	5111,62	0,95	0,26	0,32	39,4		0	27,3
8	2,21	693,08	1,02		2,63	47		45	28,5
7	15,43	181	0,87		15,43	7,37			1
3	11,27	329	0,77		11,27	12,49			1
6	0,19	1935,51	1,55	0,20	0,40	23,5		0	14,5
5	0,24	13826,49	1,24	0,24	0,28	114,8		0	19,8
1	0,39	173,28	3,64	0,39	1,66	11		0	8
7	0,34	48378,87	1,49	0,34	0,35	114		550	86
2	0,08	10091,39	1,54	0,08	0,11	18,2		0	18,2
9	0,05	4900,07	1,27	0,06	0,13	9,6		0	9,4
9	0,04	7428,11	2,67	0,038	0,049	30,1		0	22,1
8	0,04	9279,10	2,80	0,036	0,050	29,2		0	20,2
4	0,03	11316,59	2,71	0,026	0,031	30,1		0	22,1
4	0,03	8296,61	3,10	0,032	0,039	30,1		0	22,1
4	0,02	13909,36	2,85	0,02	0,03	30,1		0	22,1
5	0,43	54045,33	1,03	0,43	0,50	135,00		0,00	0,00
8	3,16	335,67	1,45	1,20	1,56	120,25			
1	0,94	4166,79	1,07	0,94	1,20	231,5	111,375		28,5

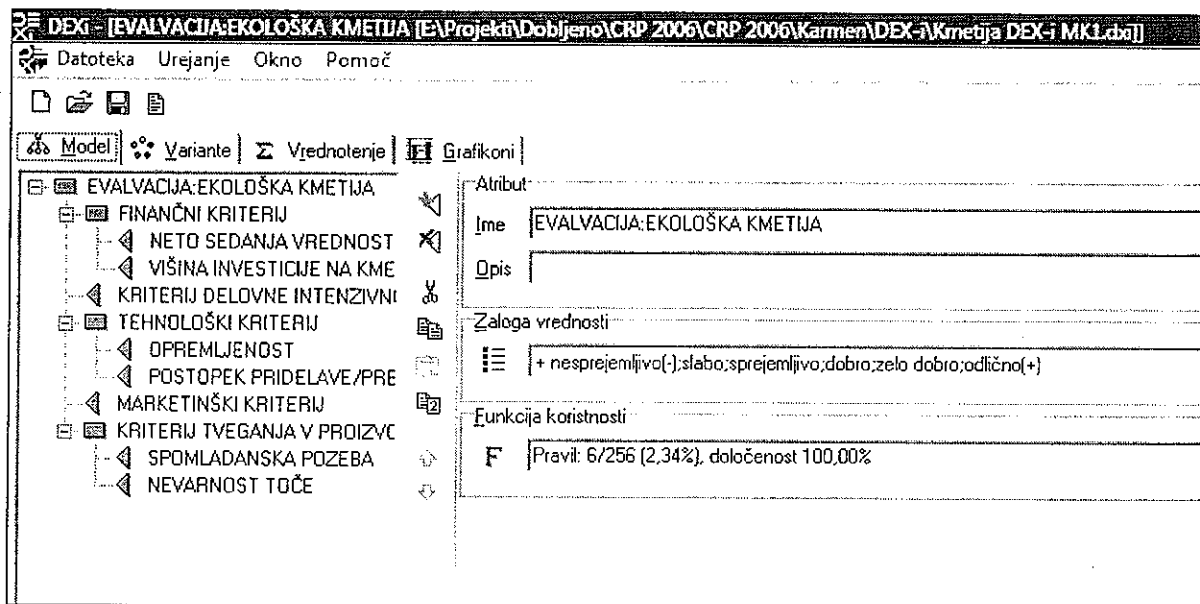
Slika 9: Podatkovna zbirna preglednica za ekološke kmetijske proizvode (2)

V naslednji fazi razviti model omogoča tudi simulacijo in oceno ekonomskih (finančni rezultat, letni denarni tok, stroškovni in prihodkovni parametri, koeficient ekonomičnosti, prelomna cena proizvodnje, prelomna točka proizvodnje, lastna cena,...) in finančnih indikatorjev (CBA analiza: neto sedanja vrednost, interna stopnja donosnosti) posameznih poslovnih alternativ na individualnih ekoloških kmetijah. Rezultati simuliranih poslovnih alternativ so nadalje ovrednoteni še s predhodno razvitimi večkriterijskimi odločitvenimi modeli in sicer z analitičnim hierarhičnem procesu (AHP) in ekspertnemu sistemu DEX - i.

Povezava omenjenih metodologij in razvitih orodij (TESM, AHP in ekspertnega sistema DEX - i) predstavlja integriran sistem za podporo odločanju v ekološkem kmetijstvu.



Slika 10: Struktura odločitvenega drevesa z glavnimi kriteriji in pod - kriteriji obravnavanega problema z analitičnim hierarhičnim procesom AHP v Expert Choicu TM2000



Slika 11: Končna struktura razvitega večkriterijskega odločitvenega modela ekološkega kmetijstva z orodjem DEX - i

Zaključek:

1. Razvili smo tehnološko-ekonomski deterministični simulacijski sistem za podporo odločanju v ekološkem kmetijstvu. S pomočjo vzpostavljenega simulacijskega sistema je možno ocenjevati tako ekonomske parametre kakor tudi finančne parametre. Razviti sistem je možno uporabiti na nivoju kmetije ali na širšem pridelovalnem območju.
2. V nadaljevanju sta bila razvita še dva odločitvena modela, katerih metodologija temelji na metodah večkriterijske analize: analitičnem hierarhičnem procesu AHP in DEX – i metodologiji.
3. Možna je uporaba razvite metodologije pri strateškem odločanju na nivoju države ob hkratni uporabi ostalih metod za podporo odločanju.
4. Potreben je nadaljnji razvoj metodologije, predvsem v smislu ocenjevanja posameznih kriterijev, kar bi omogočilo tudi nadaljnjo uporabo modela na agregatnem nivoju.

Razvito orodje predstavlja dobro osnovo za nadaljnji razvoj kompleksnejših integralnih modelov, ki so namenjeni predvsem procesu planiranja in odločanju v ekološkem kmetijstvu. Rezultati raziskave so neposredno uporabni v praksi, kar se izraža v dejanski vrednosti razvitega metodološkega orodja. Model je razvit na način, da je praktično uporaben tako pri procesu planiranja in odločanja na individualni ekološki kmetiji, kakor tudi na širšem področju razvoja podeželja.

S tem so doseženi vsi cilji raziskave in potrjene vse raziskovalne hipoteze.

Datum:

01.09.2008

Vodja projekta:

Doc. dr. Karmen Pažek

