

The background features a minimalist design with three blue circles of varying sizes, each composed of concentric layers of different shades of blue. Two thin, light blue lines intersect to form a large 'V' shape that frames the circles. The circles are positioned in the upper right and lower right areas of the page.

Pregled modela u poljoprivredi i primjeri njihove upotrebe

Doktorski studij Ekonomika poljoprivrede
Seminarski rad

Mateja Jež Rogelj
Zagreb, 2013.

Sveučilište u Zagrebu

Agronomski fakultet

Doktorski studij: Ekonomika poljoprivrede

Mateja Jež Rogelj

Seminarski rad 1

Zagreb, 2013.

SADRŽAJ

1. UVOD	5
1.1. Cilj rada	6
2. RAZRADA TEME	7
2.1. OPĆENITO O MODELIMA	7
2.2. PREGLED KARAKTERISTIKA MODELA	9
2.2.1. Modeli projekcije vremenskih serija vs. modeli tržišnog ekvilibrija	9
2.2.2. Parcijalni nasuprot modela općeg ekvilibrija	10
2.2.3. Regionalni opseg modela	12
2.2.4. Modeli povezanih pojedinačnih zemalja ili parametarske razlike između regija	13
2.2.5. Dinamičke nasupram usporedno statičkih tehničkih karakteristika	14
2.2.6. Modeliranje međunarodne trgovine.....	15
2.2.7. Karakterizacija globalnog tržišta: Bilateralne veze nasuprot udruženim tržištima	17
2.2.8. Teorijska dosljednost/konzistentnost/postojanost	17
2.2.9. Zaključci modela	17
2.3. PREGLED MODELA	18
2.3.1. Parcijalni modeli	18
2.3.1.1. AGLINK	18
2.3.1.2. ESIM	19
2.3.1.3. FAO svjetski model.....	19
2.3.1.4. FAPRI	20
2.3.1.5. GAPsi	20
2.3.1.6. MISS	21
2.3.1.7. SWOPSIM	21
2.3.1.8. WATSIM.....	22
2.3.2. Modeli cijele ekonomije	22
2.3.2.1. G-cubed	24
2.3.2.2. GTAP	25
2.3.2.3. GREEN	25

2.3.2.4.	INFORUM	26
2.3.2.5.	MEGABARE i GTEM	27
2.3.2.6.	MICHIGAN BDS MODEL.....	28
2.3.2.7.	RUNS	29
2.3.2.8.	WTO housemodel	30
2.3.3.	EU poljoprivredni modeli	30
2.3.3.1.	SPEL.....	30
2.3.3.2.	CAPMAT i ECAM.....	32
2.3.4.	Noviji modeli korišteni za procjene učinaka ZPP-a	32
2.3.4.1.	Model analize agrarne politike u slovenskoj poljoprivredi (APAM)	33
2.3.4.2.	Promjene politika i izazovi modeliranja: Uočavanja pomoću PEM (Policy evaluation model) analize	33
2.3.4.3.	Modeli koji se baziraju na pozitivnom matematičkom programiranju (PMP): Posljednja dostignuća i buduća proširenja	34
2.3.4.4.	MicroWave: opći okvir za mikro simulaciju baziranu na ex-ante procjeni politike.....	35
2.3.4.5.	Korištenje Agent-Based modeliranja kako bi se uspostavila poveznica između reforme agrarne politike i strukturnih promjena	36
2.3.4.6.	Pristup pozitivnog matematičkog programiranja za ex-post evaluaciju Set Aside u Italiji.....	38
2.3.4.7.	Tko govori istinu? Sintetički jednako strukturiran ili ekonometrijski model specifičan za pojedinu državu – usporedba modela bazirana na Luksemburškom sporazumu	40
2.3.4.8.	Evaluacija odlika u poljoprivredi korištenjem input-output tablica: Slučaj reforme sektora duhana	42
3.	ZAKLJUČAK.....	43
4.	LITERATURA.....	45

1. UVOD

Model je, isto kao i sustav, prikaz nekog predmeta ili stvari. Procesu ili pojave iz stvarnog svijeta. To je sredstvo pomoću kojeg znanstvenici istražuju strukturu ili svojstva pojedinih sustava koji već predočavaju apstrakciju objekata iz realnog svijeta (Žugaj i sur., 2006).

Danas u svijetu postoji vrlo mnogo modela koji se koriste u različite svrhe. Osnovna podjela ekonomskih modela je na matematičke i ekonometrijske koji se dalje dijele na mikromodele i makromodele, a makromodeli se pak dijele na agregatne, strukturne i modele rasta. U ovom ćemo seminaru dati pregled nekadašnjeg stanja (do 2004. godine) primijenjenog modeliranja u području međunarodne trgovine u poljoprivredi i povezanog modeliranja resursa i okoliša. Točnije, dati ćemo prikaz modela, koji su se mogli koristiti u 1990-ima, a neki od njih se koriste i danas, zatim ćemo navesti osnovne razlike među modelima s obzirom na način predviđanja budućnosti, obuhvat modeliranih dobara na međunarodnim tržištima, regionalni opseg, dinamičnost odnosno statičnost, način modeliranja međunarodne trgovine, karakterizaciju globalnog tržišta i drugo.

Nakon toga ćemo napraviti prikaz najznačajnijih modela unutar skupine parcijalnih odnosno **modela cijele ekonomije (*economy wide models*)**. Također ćemo se baviti ekonomskim modelima odnosno preciznije makroekonomskim modelima koji modeliraju Zajedničku poljoprivrednu politiku EU i predviđaju učinke njenih promjena na različite segmente gospodarstva, društva i sl.

Dosta modela koji su dani u ovom pregledu su razvile međunarodne organizacije kao što su OECD, FAO, WTO i druge za različite svrhe.

U prvom dijelu seminara ćemo se više koncentrirati na modele koji modeliraju svjetsku trgovinu poljoprivrednim dobrima dok ćemo se u drugom dijelu više posvetiti primjerima modela koji su se bavili, odnosno još se uvijek bave, modeliranjem ZPP EU.

Od svog postanka do danas Zajednička je poljoprivredna politika EU prolazila kroz mnoge reforme. Promjenom politika dolazilo je i do promjena u strukturi poljoprivredne proizvodnje. Iz te promjene politika proizašla je potreba za modeliranjem. Modeliranje i scenariji koji se modeliranjem predviđaju potrebni su Europskoj komisiji prilikom donošenja

novih smjernica politike. Izrada scenarija pomaže predočiti kretanja određenih čimbenika proizvodnje kao i okolišna kretanja s obzirom na određene promjene u plaćanjima unutar zadanog okvira što olakšava donošenje odluka o novim smjernicama politike. Iz navedenog je razloga potrebno razviti modele koji će na najbolji mogući način predvidjeti posljedice promjene politika kako bi se mogući negativni utjecaju spriječili na vrijeme. Prema Basco i sur. (2005) potrebno je analizirati sljedeće analitičke posljedice reforme ZPP-a:

- čimbenike tržišta (posebice tržišta zemljištem)
- dinamičke (dugoročne) učinke rasparenih, odn. „decoupled“ plaćanja (posebice na ulagački model i očekivanja)
- ponašanje poljoprivrednih kućanstava (potrošački uzorak, on/off ulaganja farme i prihod)
- učinke povezane s rizikom rasparenih plaćanja (osiguranje i učinak dobrobiti, blagostanja)
- ostala pitanja vezana uz višestruku sukladnost, ostale potencijalne učinke od drugih instrumenata politike (kao što su proizvođačke kvote).

Već je ranije spomenuto da su modeli i njihovi rezultati potrebni Europskoj komisiji prilikom donošenja novih paketa mjera agrarne politike. No modeli nisu potrebni samo u tom slučaju nego i prilikom proširenja EU kad se želi ispitati kakav će utjecaj imati nova zemlja članica na pojedine segmente poljoprivrede, tržišta i sl. Također treba naglasiti da se modeli ne koriste samo za predviđanje budućih kretanja nego i za ex-post analize.

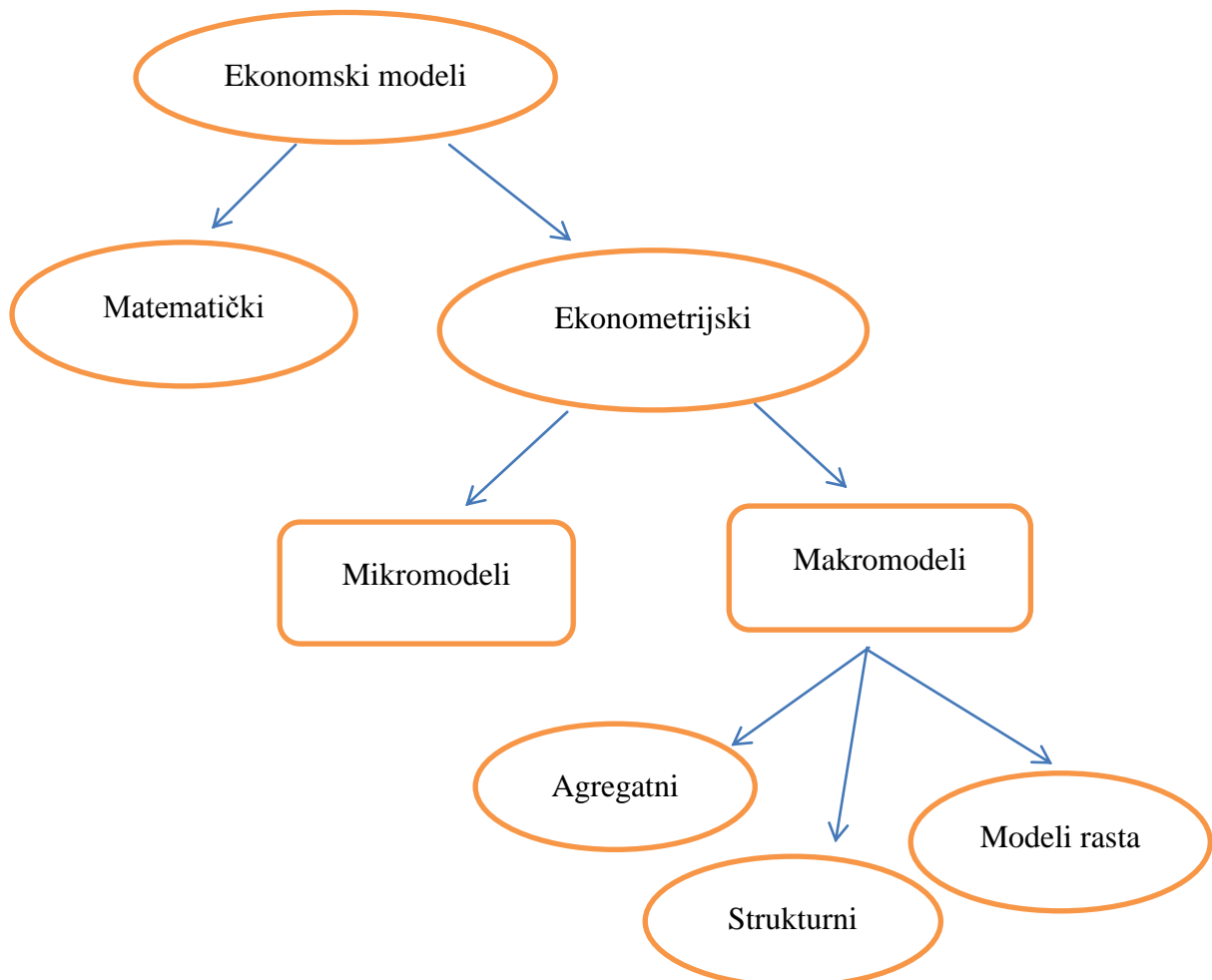
1.1. Cilj rada

Cilj rada je prikazati osnovnu podjelu ekonomskih modela te dati prikaz osnovnih vrsta modela i njihovih međusobnih razlika. Također ćemo dati prikaz nekih modela koji se koriste za analiziranje učinaka agrarne politike s posebnim naglaskom na Europsku uniju i njenu Zajedničku poljoprivrednu politiku.

2. RAZRADA TEME

2.1. OPĆENITO O MODELIMA

Kao što je navedeno u uvodu ovaj rad se bavi analizom makroekonomskih modela. Makroekonomski modeli mogu biti strukturni, agregatni i modeli rasta. Ti se različiti tipovi modela koriste u razne svrhe i svaki od njih ima svoje prednosti i nedostatke. Tako se makroekonomski modeli koriste za: razjašnjavanje i ilustraciju osnovnih teorijskih načela, kvantificiranje različitih makroekonomskih teorija, izradu ekonomskih prognoza odnosno predviđanje budućih ekonomskih kretanja te za izradu scenarija (za predviđanje učinaka promjena u monetarnoj, fiskalnoj ili drugim makroekonomskim politikama). Osnovnu podjelu ekonomskih modela možemo vidjeti na slici 1.



Slika 1: Podjela ekonomskih modela

Izvor: Babić, M.: Makroekonomski modeli, 1977. godina

Pojave ili elementi pojave koji se proučavaju modelom nazivaju se varijablama modela. S obzirom na narav relacija između varijabli u modelu, koje mogu biti determinističke (funkcionalne) ili stohastičke, modeli se općenito dijele na matematičke ili determinističke i ekonometrijske. Obje vrste modela služe se matematičkom analizom, ali su veze među varijablama u ova dva tipa modela različite. Kod matematičkih je modela veza uvijek i bez iznimke funkcionalna dok su kod ekonometrijskih modela veze stohastičke tj. vrijede samo približno odnosno dopuštaju odstupanja. Do navedenih stohastičkih odstupanja dolazi zbog:

- pojednostavljenja modela, model ne uzima u obzir sve varijable i veze koje u realnom ekonomskom svijetu postoje,
- grešaka u izboru oblika međuovisnosti,
- grešaka u snimanju varijabli i
- slučajnih grešaka.

Kao što je vidljivo iz slike 1, makromodeli se dijele na:

1. Agregatne - izražavaju odnose međuovisnosti osnovnih makroekonomskih agregata kao što su: proizvodnja, dohodak, potrošnja (osobna, opća, reprodukcijska).
2. Strukturne - pokazuju međuovisnost veličine i strukture pojedinih makroekonomskih agregata kao što su proizvodnja, formiranje prva raspodjela domaćeg proizvoda i nacionalnog dohotka i veličine i kategorija finalne potrošnje; nazivaju se i input-output modelima ili međusektorskim modelima.
3. Modeli rasta - makroekonomski modeli koji privredni rast, izražen kao postotnu promjenu određenog makroekonomskog agregata r , najčešće domaćeg proizvoda, izražavaju kao funkciju odnosa između stope štednje s (kao izvor sredstava za investicije) i graničnog kapitalnog koeficijenta b (kao određenog pokazatelja efikasnosti investicija).

Također valja napomenuti da svi ekonomski modeli mogu biti statički i dinamički. Statički ekonomski modeli prikazuju skup međuovisnosti varijabli ekonomskog sustava koji se nalazi u stanju ravnoteže u određenom trenutku, ili vremenskom razdoblju. Statički ekonomski model predočen je uvijek skupom običnih jednačini. Dinamički modeli prikazuju vremenski tijek i procese promjene jednog ravnotežnog stanja u vremenu odnosno proces transformacije početnog u završno stanje. U dinamičkim se modelima vremensko razdoblje

razdijeli u periode i ispituje se kako promjena varijable(i) u nekom periodu utječe na promjenu varijable u drugom (im) periodu, koje mu prethodi ili slijedi. Zbog toga, u dinamičkim modelima varijable imaju vremensku dimenziju (za razliku od statičkih modela gdje se varijable odnose na cijelo razdoblje). Kompromis između dinamičkog i statičkog modela pokušava se uspostaviti komparativnom statikom koja se bavi uspoređivanjem dvaju ravnotežnih stanja (početnog i završnog). Ta se metoda sastoji u formuliranju ravnotežnog modela i ispitivanju kakve bi učinke na ravnotežu imale određene promjene njegovih parametara i pretpostavki. Na taj se način vrši analiza osjetljivosti modela na promjene njegovih parametara ili pretpostavki.

U nastavku ćemo dati pregled činjeničnih informacija o različitim vrstama modela kako bi što bolje stekli uvid u to na koji način modeli funkcioniraju, po čemu se razlikuju i u koje se sve svrhe koriste.

Glavni filter za uključivanje modela u ovaj pregled je bilo da model mora:

- imati važnost za trenutna pitanja politike EU;
- biti više-regionalan;
- biti važan za aktivnosti povezane s poljoprivrednim i okolišnim resursima;
- biti više-proizvodan;
- imati srednjoročni vremenski okvir (oko 5 godina);
- biti ekvilibrijski model;
- biti novijeg datuma i pogodan za korištenje u nekom obliku u 1990-ima;
- biti primjenjiv model, npr. koristi kombinaciju teorije i empirijskih podataka;
- biti dokumentiran na dostupan način (Tongeren i Meijl, 1999).

2.2. PREGLED KARAKTERISTIKA MODELA

2.2.1. Modeli projekcije vremenskih serija vs. modeli tržišnog ekvilibrija

Modeli projekcije vremenskih serija su modeli koji pokušavaju predvidjeti budućnost na osnovu ekstrapolacije povijesnih podataka. Ti modeli u pravilu stavljaju više naglasak na statističko ponašanje podataka vremenskih serija nego na ekonomsko teorijsku pozadinu jednadžbi ponašanja. Tako primjerice model projekcije može predvidjeti ponudu dobra na

osnovi agronomskih podataka o zasijanim površinama i prirodu, bez uzimanja u obzir odgovora poljoprivrednika na promjene u tržišnim cijenama.

S druge pak strane, modeli tržišnog ekvilibrija sadrže odgovor ekonomskih činioca na promjene u cijenama i cjenovnu prilagodbu. Cilj tih modela je određivanje ekvilibrijskih cijena i količina na (međusobno povezanim) grupama tržišta. U modelu općeg ekvilibrija, u pravilu će biti endogenih cijena pridodanih svjetskim kao i domaćim tržištima. Grupa modela općeg ekvilibrija je osobito prihvaćena kod srednje struje ekonomista gdje ponašajni odgovor ponuđača i kupaca u pravilu dolazi iz optimizacijskih pretpostavki: uz dani opis proizvodne tehnologije ponuđači odabiru kombinaciju inputa s najmanjim troškovima na određenoj razini proizvodnje. Što se pak tiče kupaca, oni uz dani opis potrošačkih preferencija određuju svoju preferiranu skupinu potrošnje na način da je njihova korisnost maksimalna za danu razinu dohotka. Standardne pretpostavke uključuju nepromjenjiv odgovor tehnologije, „homotetičke“ preferencije¹, i tržišta na kojima vlada savršena konkurencija.

Ovisno o pretpostavkama o fleksibilnosti proizvodnih čimbenika, modeli ekvilibrija se mogu klasificirati na kratkoročne, srednjoročne i dugoročne. Pod kratkoročnima (prema Marshallianu) pretpostavljamo da su neki proizvodni čimbenici fiksni (kapital, zemljište i ponekad rad u poljoprivredi), i ne mogu se premještati između alternativnih upotreba. Srednjoročni modeli dopuštaju preraspodjelu svih proizvodnih čimbenika kao odgovor na neke vanjske događaje. Konačno, dugoročni modeli također modeliraju endogeno stvaranje kapitala.

2.2.2. Parcijalni nasuprot modela općeg ekvilibrija

Unutar skupine modela tržišnog ekvilibrija, možemo identificirati parcijalne i modele opće ravnoteže.

Parcijalni modeli obrađuju međunarodna tržišta za određenu skupinu tržišnih dobara, npr. poljoprivredna dobra. Oni smatraju da je poljoprivredni sektor zatvoreni sustav bez poveznica s ostatkom gospodarstva. Utjecaji ostatka domaće i svjetske ekonomije na

¹ Homotetičke preferencije (*homothetic preferences*) – detaljnije obrazloženje vidjeti na: http://www.commerce.otago.ac.nz/econ/courses/econ371/secure/2003%5Csummary8_03.pdf

poljoprivredu mogu biti uključeni na način odzgo prema dolje mijenjajući parametre i egzogene varijable.

Parcijalni modeli mogu biti jedno ili višeproizvodni. Višeproizvodni modeli mogu obuhvatiti međudjelovanja ponude i potražnje različitih poljoprivrednih proizvoda. Oni također u svoje odnose ponude i potražnje ugrađuju egzogene varijable kao što su tehnološke promjene, svjetska populacija i dohodak kućanstava.

Parcijalni modeli međunarodne trgovine u poljoprivredi se općenito usredotočuju na trgovinu primarnim dobrima. To jest, oni obuhvaćaju poljoprivrednu ponudu, potražnju i trgovinu za neprerađene poljoprivredne proizvode ili poljoprivredne proizvode prvog stupnja prerade bez uzimanja u obzir trgovine prerađenim prehrambenim proizvodima, unatoč činjenici da prehrambeni proizvodi predstavljaju rastući dio svjetske trgovine.

Glavno područje primjene modela parcijalnog ekvilibrija je detaljna analiza trgovinske politike specifičnih proizvoda, koji predstavljaju samo mali dio aktivnosti određenog gospodarstva. Taj uvjet „mali sektor“ ukazuje na to da su politički uzrokovane ekonomske promjene toliko male da se mogu sa sigurnošću ignorirati.

S druge pak strane, **modeli općeg ekvilibrija** daju kompletan prikaz nacionalnih gospodarstava, uz specifikaciju trgovinskih odnosa među gospodarstvima. Prvi korak u prelasku s parcijalnog ekvilibrija na model opće ravnoteže je uvođenje jednadžbi ponude i potražnje za ukupan ostatak dobara. Drugim riječima, bitni elementi općeg ekvilibrija obuhvaćeni su uključivanjem čimbenika kretanja među sektorima, uz dopuštanje interakcija potražnje.

Postoje 3 glavne grupe modela općeg ekvilibrija: makroekonomski modeli, input-output modeli i modeli primjenjivog općeg ekvilibrija (*AGE- Applied General Equilibrium*).

Makroekonomski modeli se većinom bave makroekonomskim fenomenima kao što su inflacija ili kamatna stopa, a manje se usredotočuju na poljoprivredu. Input-output modeli daju iscrpan opis poveznica između industrija i potpuno izračunavanje primarnih prihoda zarađenih u proizvodnim aktivnostima. No postoje i ograničenja otvorenog Leontiefovog input-output modela koja uključuju nedostatak ponašajnih odnosa, fiksnih cijena, egzogene krajnje potražnje, savršeno elastične ponude čimbenika i nemogućnost prikazivanja učinaka dobrobiti.

AGE modeli također većinom koriste potpuni input-output, ali povrh toga oni sadrže i jednadžbe koje opisuju ponašajni odgovor proizvođača, potrošača, uvoznika i izvoznika i moguće drugih čimbenika u gospodarstvu. AGE modeli se obično bave pitanjima alokacije resursa, tj. gdje je alokacija proizvodnih čimbenika na alternativno korištenje pogođena određenim politikama ili egzogenim razvojjima. AGE modeli se baziraju na Arrow-Debreu teoriji općeg ekvilibrija i funkcioniraju na različit način od CGE (*Computable General Equilibrium*) modela. Način funkcioniranja AGE modela je sljedeći: model najprije određuje postojanje ekvilibrija kroz standardno Arrow–Debreu obrazloženje i tada unosi podatke u sve različite sektore i primjenjuje Scarfov algoritam (Scarf 1967a, 1967b and Scarf with Hansen 1973) kako bi riješio cjenovni vektor koji će očistiti sva tržišta. Taj algoritam će suziti moguće relativne cijene pomoću jednosmjerne metode (simplex), koja će nastaviti smanjivati veličinu mreže unutar koje su pronađena moguća rješenja. AGE programeri tada svjesno izabiru granicu/prekid/rezanje i postavljaju približno rješenje kao da se mreža nikad ne zatvara na jedinstvenoj točki kroz proces ponavljanja. CGE modeli se pak zasnivaju na jednadžbama makro uravnoteživanja i koriste jednak broj jednadžbi (baziranih na standardnim jednadžbama makro uravnoteživanja) i nepoznanica rješivih kao simultane jednadžbe, gdje su egzogene varijable promijenjene izvan modela, kako bi dale endogene rezultate.

Međunarodna trgovina je u pravilu područje gdje su takvi inducirani učinci važne posljedice političkih izbora. Ti inducirani učinci nisu vidljivi u parcijalnim modelima. Prilikom promjena međunarodnih cijena, resursi će se premještati među alternativnim korisnicima unutar domaće ekonomije, ili čak između ekonomija ukoliko su proizvodni čimbenici međunarodno pokretljivi. Samo ukoliko imamo kompletan opis više sektorske prirode ekonomije mogu biti takva razvojna pitanja analizirana.

2.2.3. Regionalni opseg modela

Na početku treba naglasiti da s obzirom na međunarodnu literaturu o trgovini „regionalni“ ima nadnacionalno, a ne unutar nacionalno značenje. To bi značilo da se „regionalni“ odnosi na više država unutar neke regije, a ne na primjerice županije unutar jedne države. Također treba naglasiti da regionalna skupina zemalja ne treba predstavljati jedinstven geografski

prostor, primjerice, u modelima se koristi regija „Ostatak svijeta“ koja pokriva sve države koje nisu izričito analizirane u modelu.

Višeregionalni modeli se razlikuju s obzirom na njihovu regionalnu pokrivenost. Globalni trgovinski modeli nastoje zatvoreno izračunavati tržišne tokove određenih dobara za cijeli svijet. Ukoliko je model opći, globalni model također uključuje globalno zatvoreno izračunavanje prihoda. Na drugoj strani ljestvice, model se može usredotočiti na trgovinu među odabranim trgovinskim partnerima, bez pokušaja globalno zatvorenog izračunavanja. Također se može izdvojiti skupina zemalja, kao što je EU-15, i opisati njihova trgovina na svjetskom tržištu.

Globalno zatvorena baza podataka ne podrazumijeva da su sve regije ili države posebno obrađene s istom količinom podataka. Često je prihvaćena neka sredina, gdje je baza podataka modela zatvorena s obzirom na svijet, a samo su odabrane regije obrađene s velikom količinom detalja, te se ograničava opis ostalih regija na manji opseg varijabli koje su od ključne važnosti.

2.2.4. Modeli povezanih pojedinačnih zemalja ili parametarske razlike između regija

Postoje dva široka pristupa s obzirom na modeliranje individualnih ekonomija unutar globalnog ekonomskog sustava. Jedan pristup započinje detaljnim predstavljanjem pojedinačnih ekonomija, uzimajući u obzir mnogo institucijskih i ekonomskih detalja pojedinih ekonomija, i kasnije povezuje individualne modele država kroz trgovinske tokove, tokove kapitala i moguće čimbenike mobilnosti između zemalja.

Drugi smjer globalnog modeliranja počinje pretpostavljanjem jednake strukture modela za sve individualne ekonomije, i predstavljanjem razlika između ekonomija s obzirom na podatke i parametre. Pristup donosi relativno transparentnu strukturu modela pošto imamo samo jedan ekonomski model. To uvelike olakšava obradu podataka kao i interpretaciju rezultata. U modelima povezanih država, individualni modeli mogu biti bazirani na različitim teorijskim pretpostavkama, koje mogu otežati odmotavanje rezultata modela u korist egzogenih događaja s jedne strane i razlika u teoriji s druge strane. Nedostatak pristupa „jedan model pristaje svima“ je njegova jasno ograničena mogućnost da riješi strukturne razlike između ekonomija.

2.2.5. Dinamičke naspram usporedno statičkih tehničkih karakteristika

Dinamički modeli dopuštaju analizu vremenskog toka i procesa promjena tokom vremena. Alternativno, statički pristup proučava razlike između ekvilibrija koji su rezultat različitih pretpostavki egzogenih podataka ili varijabli politike. Vremensko razdoblje između ekvilibrija nije predmet analize u komparativnim statičkim modelima.

Dinamičke modele možemo koristiti za istraživanje akumulacije varijabli zaliha, dok to ne možemo pomoću statičkih modela. U komparativnim statičkim modelima, političke promjene nemaju učinka na akumulaciju zaliha – npr. osnovnog kapitala- i povezane promjene u proizvodnim mogućnostima. Za kratkoročnu analizu poljoprivrede implikacije akumuliranja osnovnog kapitala mogu biti također važne.

Dinamička obilježja mogu biti uvrštena u modele ekvilibrija na nekoliko načina. Najučestalije korišteni pristup je navesti rekurzivan nastavak privremenog ekvilibrija. To jest, u svakom je vremenskom periodu model riješen kao ekvilibrij, dajući da egzogeni uvjeti prevladavaju za određeni period. Između vremenskih razdoblja, varijable zaliha su ažurirane, ili egzogeno (npr. populacija) ili kao rezultat ishoda ekvilibrija prethodnog razdoblja (npr. ulagačka potražnja vodi promijenjenim zalihama u sljedećem razdoblju). Rekurzivni dinamički modeli ne garantiraju nepromjenjivo ponašanje tokom vremena. Nasuprot tome, u međuvremenskim modelima ekvilibrija sredstva prikazuju optimalno ponašanje tokom vremena kao i u međuvremenu.

Međuvremenski modeli su obično ekvivalentni korištenju pretpostavki racionalnih očekivanja. Takvo dalekovidno predviđanje ponašanja vodi tome da se ekvilibrijske vremenske serije premjeste prema dugoročnom stabilnom stanju (ukoliko postoji). Glavni razlog za uvođenje takvih međuvremenskih mogućnosti (obilježja) u modele općeg ekvilibrija je želja za modeliranjem stopa štednje endogeno, i zatim dopuštanje modelu da proizvodi alternativne (endogene) stope rasta. U takvim modelima, promjene politika mogu imati dugotrajne učinke na ekonomske stope rasta kroz promjene u akumulaciji osnovnog kapitala. Ta mogućnost ne postoji ukoliko pretpostavimo da su stope štednje fiksne. Komparativni statički modeli su ponekad korišteni kako bi stvorili projekcije učinaka politike u nekoj točki u budućnosti. Takve projekcije ne smijemo miješati s ekonomskim

predviđanjima. One su postignute konstruiranjem umjetne buduće baze podataka što je u skladu s pretpostavkama modela –tzv. bazna linija-, i potom provođenjem političkog eksperimenta na osnovu tih projiciranih podataka. Buduća umjetna baza podataka je konstruirana rađenjem pretpostavki o rastu egzogenih varijabli i parametara i nakon toga prepuštanjem modelu da riješi ekvilibrij koji je u skladu s tim pretpostavkama. Karakteristične pretpostavke s AGE modelima počivaju na egzogenim predviđanjima BDP-a, faktorima zaduživanja i faktorima produktivnosti.

2.2.6. Modeliranje međunarodne trgovine

Ovdje nas zanimaju pretpostavke se tiču prirode dobara kojima se trguje: homogena nasuprot heterogenim dobrima.

U klasičnim trgovinskim modelima, pretpostavka je da su dobra istovjetna u očima kupaca. Na takvom tržištu, dobra jednog proizvođača savršeno zamjenjuju dobra drugog proizvođača i nazivaju se homogenima. Ukoliko je broj dobavljača dovoljno velik, tržište će se približiti savršeno konkurentnom te će to rezultirati time da će cijene među ponuđačima biti izjednačene. Homogenost i konkurentnost također podrazumijevaju da je svaki sudionik na tržištu ili kupac ili prodavač dobra, ali nikad oboje, pošto je svaki sudionik u mogućnosti proizvoditi dobra s ne-negativnim profitom po prevladavajućoj cijeni na tržištu ili nije. To ukazuje na to da država može biti samo izvoznik ili samo uvoznik određenog dobra, i modeli koji uključuju tu pretpostavku opisuju samo međuindustrijsku trgovinu.

Homogenost stoga značajno pojednostavljuje zadatak modeliranja trgovine u pogledu dvije stvari. Prvo, model ne treba pratiti tko s kime trguje. Pošto su cijene izjednačene i nema drugih razlikovnih karakteristika između dobara, nema razlike kod kojeg ponuđača određenog dobra je obavljena kupovina. Drugo, model mora samo pratiti pojedinačne trgovinske tokove za svakog sudionika, bilo uvoznika ili izvoznika.

Ta pojednostavljenja u modeliranju imaju nekoliko ograničenja za primijenjeno istraživanje tržišta, jer ti modeli objašnjavaju samo međuindustrijsku trgovinu ali ne i unutarindustrijsku. Kasnije se ispostavilo da je to važan fenomen u trgovini, jer čak i kod visokih razina dezagregacije, države prijavljuju i izvoz i uvoz u bilo kojem sektoru. Ukoliko je unutar-

industrijska trgovina isključena ignoriramo važan fenomen stvarnog svijeta i podcjenjujemo važnost trgovine u svakoj regiji.

Jedan način za uvođenje unutar-industrijske trgovine u model je pretpostaviti da su dobra različita u ostalim faktorima osim u samoj cijeni i stoga se promatraju kao nesavršeni supstituti iz perspektive kupca. Kada je moguća diferencijacija proizvoda, dobra se nazivaju heterogenima i zadatak modeliranja tržišta je znatno kompleksniji. Prvo, nema potrebe da se cijene izjednačavaju na razini dobavljača jer ukoliko su dobra heterogena, tada su različiti kupci spremni platiti različite cijene za nabavu jednake količine dobara. Drugo, svaki sudionik na tržištu može biti i kupac i prodavač u isto vrijeme ukoliko su dobra diferencirana. To ukazuje na to da model tržišta mora pratiti dvostruko više aktivnosti nego pod pretpostavkom homogenosti.

Postoje dva načina za uvođenje diferencijacije proizvoda u primijenjene tržišne modele. S jedne strane, proizvodna diferencijacija može biti ugrađena egzogeno pod pretpostavkom da su proizvodi diferencirani po zemlji podrijetla. Ta metoda koju je uveo Armington (1969) jednostavno pretpostavlja da su uvezena i domaća dobra nesavršeni supstituti u potražnji. Često korištena Armingtonova formulacija u primjenjivim tržišnim modelima se priziva na pretpostavku da su proizvodi diferencirani prema zemlji podrijetla. U kombinaciji sa sklonosnom funkcijom koja se može odvojiti u domaćim proizvodima i združiti za strane proizvode, to dozvoljavaju empirijski praktične uvozne funkcije. Ta je pretpostavka primila mnogo kritika jer je izvor proizvodne diferencijacije egzogeno uveden na strani potražnje. Još jedan nedostatak te pretpostavke je to što ispada da su učinci trgovine u velikoj mjeri empirijski. Armingtonova pretpostavka kazuje da svaki uvoznik, koliko god regija bila mala, ima neki stupanj tržišne moći, te je stoga u mogućnosti utjecati na svjetske cijene.

Alternativan pristup je uvođenje proizvodne diferencijacije endogeno na razini tvrtke na stranu ponude. Taj pristup pretpostavlja da potrošači preferiraju diferencirane proizvode bilo da dobivaju bolje podudaranje između svojih preferiranih sorti i onih postojećih na tržištu (Lancaster, 1980) ili dobivaju veću raznolikost u potrošnji (Spence 1976, Dixit i Stiglitz 1977).

2.2.7. Karakterizacija globalnog tržišta: Bilateralne veze nasuprot udruženim tržištima

Globalno tržište može biti zamišljeno kao mreža kupaca i prodavača. Jedan od načina za prikazivanje te mreže je bilateralna specifikacija, to jest ukupan skup interakcija između svakog kupca i prodavača za svako dobro.

Udruženi pristup agregira ponudu i potražnju za određeno dobro u jedan podatak/sliku te ne daje informacije s obzirom na to tko s kim trguje, nego su samo vidljive veze između individualnih sudionika i ukupnog udruženog tržišta. Iz očiglednih razloga, pristup udruženog tržišta je poznat pod nazivom „ne-prostorno“ modeliranje.

Iz navedenog se može vidjeti da bilateralna specifikacija daje bogatiju i detaljniju sliku tržišta, ali zahtijeva više podataka, parametara, knjigovodstva i računskih napora.

2.2.8. Teorijska dosljednost/konzistentnost/postojanost

Na svojoj najosnovnijoj razini, numerički rezultati modela bi trebali biti kvalitativno u skladu s teorijskim temeljima na kojima je model izgrađen.

2.2.9. Zaključci modela

Zatvaranje modela je proces razvrstavanja varijabli kao endogenih, npr. vrijednosti su određene (riješene) modelom, ili egzogenih, npr. unaprijed određene izvan modela. Eksperimenti modela se provode uvođenjem alternativnih pretpostavki o egzogenim varijablama.

Višeregionalni modeli s globalnom pokrivenošću mogu ponekad biti transformirani u jedno-regijske modele izdvajanjem jedne specifične regije i proglašavanjem ostatka svijeta egzogenim. Slično, modeli cijele ekonomije mogu biti transformirani u parcijalne modele odabranih sektora, izdvajanjem zaključka koji drži ostatak ekonomije/gospodarstva kao egzogeni.

2.3. PREGLED MODELA

2.3.1. Parcijalni modeli

Standardni model parcijalnog ekvilibrija mora imati sljedeće karakteristike:

- regionalni opseg: globalna pokrivenost;
- regionalna jedinica analize: parametarske razlike među zemljama;
- dinamičnost: komparativno statični
- modeliranje trgovine: homogena dobra
- karakterizacija globalnog tržišta: udružena tržišta
- predstavljanje politika: *ad valorem* cjenovni *wedges* (trgovina: carinski ekvivalenti)
- teorijska konzistentnost: nisu primijenjeni po teorijskoj strukturi
- zaključci modela: čimbenici tržišta i ne-poljoprivredni sektori su egzogeni.

Standardni model je po svojoj prirodi više-proizvodan kako bi obuhvatio međudnose ponude i potražnje među poljoprivrednim proizvodima. Stoga su jednadžbe ponude i potražnje funkcije vlastitih i križnih proizvodnih cijena. Interakcije između grupa poljoprivrednih proizvoda su uzete u obzir dok su utjecaji čimbenika tržišta i ostatka ekonomije tretirani kao egzogeni. Odnosi ponude i potražnje ugrađuju prema tome egzogene varijable kao što su broj stanovnika, dohodak domaćinstva i tehnološke promjene. Svaki sektor proizvodi jedno homogeno dobro koje je savršeno zamjenjivo i na domaćem i na međunarodnom tržištu. Međunarodna trgovina regije se promatra kao razlika između regijske ponude i potražnje i donesena na svjetsko tržište (udruženi pristup, ne bilateralna trgovina). Za svaki proizvod, svjetska obračunska cijena uravnotežuje globalnu trgovinu.

2.3.1.1. AGLINK

AGLINK model je rekurzivno dinamički model ponude i potražnje svjetske poljoprivrede, koji koristi parcijalne prilagodbene odnose. Razvio ga je OECD u suradnji sa svojim zemljama članicama. Model se koristi za analizu učinaka poljoprivrednih politika i za predviđanje na srednji rok razvoja u ponudi, potražnji i cijenama za glavne poljoprivredne proizvode koji se proizvode, konzumiraju i njima se trguje u zemljama članicama. Alokacija zemljišta je obuhvaćena endogeniziranjem zasijanih površina i priroda. Nadalje, dinamika je uvedena

uključivanjem vremenskih pomaka i u endogene i u egzogene varijable. AGLINK model je izgrađen oko kompletnih modula za 10 glavnih OECD zemalja članica ili regija (uključujući EU, Mađarsku i Poljsku), i 3 zemlje/regije koje nisu članice OECD-a, dok se ostatak zemalja tretira egzogeno u modelu. To ukazuje na to da su „glavne“ zemlje/regije predstavljene u većini modeliranih tržišta proizvoda, dok je ostalih nekoliko zemalja uključeno ukoliko su „važne“ na tržištu određenog proizvoda. Modelirana tržišta su tržišta 19 poljoprivrednih proizvoda i to većinom glavnih za OECD zemlje.

2.3.1.2. ESIM

ESIM (European Simulation Model) je u početku razvijen u suradnji između USDA/ERS i timova prof. T. Joslinga sa Sveučilišta Stanford i prof. S. Tangermanna sa Sveučilišta Göttingen. Taj model je osmišljen kako bi vrednovao pristupanje zemalja srednje i istočne Europe EU. Osim za proširenje EU ESIM se koristi za analizu učinaka ZPP-a (npr. Agenda 2000) i WTO politika o poljoprivrednim tržištima i izdancima proračuna. Pokriva 27 dobara koja predstavljaju glavni vrijednosni dio poljoprivredne proizvodnje i obuhvaća svijet s posebnim naglaskom na europske države (EU-15, Bugarsku, Češku, Estoniju, Mađarsku, Poljsku, Slovačku i Sloveniju, te ROW - ostatak svijeta). U model je ugrađena alokacija zemljišta među različitim usjevima te instrumenti ZPP-a kao što su kompenzacijska plaćanja, zemljišni set-aside, kvotna ograničenja i izvozne naknade.

2.3.1.3. FAO svjetski model

FAO svjetski model je razvio Odjel za dobra i trgovinu FAO-a. Model je napravljen u svrhu postizanja srednjoročnih ili dugoročnih projekcija i za simuliranje učinaka političkih promjena na cijene, proizvodnju, potrošnju i trgovinu najvažnijim poljoprivrednim proizvodima (FAO, 1993, 1994, 1998). Model pokriva 13 poljoprivrednih dobara koja pripadaju kompleksu žitarice/stoka/masti i ulja i 147 individualnih zemalja (115 u razvoju i 32 razvijene). Suprotno standardnom modelu, površine pod žitaricama i uljaricama su endogene varijable, što ukazuje da je problem alokacije zemljišta do neke mjere obuhvaćen Svjetskim modelom hrane. Bazna linija je napravljena korištenjem vremenskog trenda i stalnih stopa rasta za egzogene varijable kao što su tehnološke promjene, broj stanovnika i BDP.

2.3.1.4. FAPRI

FAPRI modeli su razvijeni na Institutu za istraživanje hrane i agrarne politike na Iowa State University (Devadoss i sur., 1989.). To je u osnovi integrirani skup modela koji se koristi za „predviđanje kvantitativnih procjena državne i međunarodne poljoprivredne politike i ostalih egzogenih faktora koji utječu na SAD i svjetsku poljoprivredu“ (Devadoss i sur., 1993, p130). FAPRI je bio korišten nekoliko godina za upravljanje procjenama politike SAD-a. Skup modela uključuje domaće stočne modele, domaće žitne modele, državne troškove i modele dohotka farmi za SAD povezane s nekim modelima svjetske trgovine. Trenutno sustav pokriva 24 poljoprivredna proizvoda u 29 država i/ili regija. FAPRI spada u ekonometrijske, dinamičke i modele na osnovi parcijalnog ekvilibrija. To je jedan procijenjeni i sintetički sustav strukturnih ekonometrijskih modela gdje svaka komponenta predstavlja specifičnu teorijsku strukturu i može biti riješena individualno. Dok se potražnja uvijek tretira endogeno, ponuda može biti ili endogena ili egzogena. U većini slučajeva je egzogeno modelirana u zemljama s niskom domaćom proizvodnjom. Dinamičnost je uvedena pomoću varijabli s vremenskim pomakom za funkcije ponude i potražnje kako bi proizveli projekcije egzogenih varijabli za idućih deset godina.

2.3.1.5. GAPsi

GAPsi je razvijen i korišten na Institutu za analizu tržišta i poljoprivredne trgovinske politike (MA) Saveznog centra za poljoprivredna istraživanja (Frenz i Manegold, 1988, Kleinhanss i sur., 1998, Salamon, 1998). Taj model je dizajniran za procjenu EU poljoprivrednih politika (npr. ZPP reform, Agenda 2000). Opisuje interakcije ponude i potražnje između 13 poljoprivrednih proizvoda za 17 država/regija (14 država članica EU). Suprotno standardnom modelu GAPsi je rekurzivno dinamičan te pokriva razdoblje od 10-15 godina.

2.3.1.6. MISS

MISS², pojednostavljeni svjetski trgovinski model, je razvijen na Nacionalnom institutu za istraživanja u agronomiji (INRA) u Francuskoj (Mahe i Moreddu, 1987). Njegov glavni cilj je analizirati učinke promjena poljoprivredne politike u EU i SAD-u. MISS je standardni model parcijalnog ekvilibrija koji pokriva 10 poljoprivrednih proizvoda i četiri regije (EU, SAD, Centralno planirane ekonomije i Ostatak svijeta). MISS je možda jedini (ili jedan od nekoliko) modela parcijalnog ekvilibrija koji zadovoljavaju sve teorijske uvjete pravilnosti koji se odnose na jednadžbe ponude. Na strani potražnje to nije tako. MISS se više ne upotrebljava.

2.3.1.7. SWOPSIM

SWOPSIM (Statički svjetski model simulacije politike) svjetski trgovački okvir modeliranja je u originalu razvio Roningen (1986) u Ekonomskoj istraživačkoj službi, te Ministarstvo poljoprivrede SAD-a (United States Department of Agriculture – USDA) kako bi proučavali utjecaj GATT Urugvajске runde pregovora. „SWOPSIM modeli su dizajnirani kako bi simulirali učinke promjena u proizvođačkim i potrošačkim politikama potpora proizvodnji, potrošnji i trgovini“ (Roningen 1986). SWOPSIM je standardni više-proizvodni, više-regijski model parcijalnog ekvilibrija, koji opisuje interakcije ponude i potražnje za 22 poljoprivredna proizvoda u 36 regija (Sullivan, Wainio i Roningen, 1989). Zapadna Europa je široko pokrivena Europskom zajednicom a Istočna se Europa uzima kao jedan skup. Španjolska i Portugal se mogu promatrati odvojeno ali ostale manje europske zemlje nisu posebno navedene.

Općenito, okvir je imao zadaću analizirati učinke promjena politike na poljoprivrednu aktivnost i trgovinu. Primjene SWOPSIM okvira modeliranja su uključivale: WTO trgovinsku liberalizaciju (npr. Urugvajski krug pregovora), učinke na poljoprivredu koji su posljedica proširenja EU i potencijalno članstvo zemalja istočne Europe u EU, reformu poljoprivredne politike (npr. ZPP), hipotezu slobodne trgovine nasuprot kontroli ponude, trgovinska očekivanja i otvaranje azijskih tržišta, okolišne promjene i globalno zatopljenje, bolesti usjeva, učinke trgovinske liberalizacije na proizvodne čimbenike potražnje i dobitke od

² MISS je kratica na francuskom za Modele International Simplifie de Simulation.

trgovine (i komparativne prednosti), učinke zaštite i devizne politike na poljoprivrednu trgovinu i analizu dobrobiti.

2.3.1.8. WATSIM

WATSIM (Model simulacije svjetske poljoprivredne trgovine) je razvijen na Sveučilištu u Bonnu (Heinrichsmeyer i sur., 1998, von Lampe, 1998). Trgovinski model svjetske poljoprivrede se usredotočuje na tri ciljana razdoblja s različitim ciljevima: kratkoročna šok analiza (u svijetu, još nije dostupno), srednjoročne projekcije i analize politike, i dugoročne projekcije i analize različitih zamjenskih („shift“) čimbenika (npr. dohodak u Aziji, proizvodnost u zemljama u tranziciji). Ovaj SWOPSIM tip modela obuhvaća 29 poljoprivrednih proizvoda i 15 regija (EU, ostatak Zapadne, Središnje i Istočne Europe). Većina elastičnosti cijena i dohotka je uzeta iz baze podataka SWOPSIM-ovog okvira modeliranja. Suprotno standardnom modelu parcijalnog ekvilibrija politike kao što su kompenzacijska plaćanja po ha ili grlu, *set-aside* obaveze, proizvodne kvote i izvozna ograničenja tretiraju se eksplicitno.

2.3.2. Modeli cijele ekonomije

Kao standard je izabran više-regijski AGE model, koji ima sljedeće karakteristike:

- regionalni doseg: globalna pokrivenost
- regionalna jedinica analize: parametarske razlike između država/regija
- dinamičnost: komparativno statički
- modeliranje trgovine: Armington
- karakterizacija globalnih tržišta: bilateralni trgovinski odnosi
- predstavljanje politika: ad valorem cjenovni ekvivalenti;
- teorijska dosljednost: uključena strukturom modela
- zatvaranje modela: endogene količine i cijene na svim tržištima, uključujući tržišta čimbenika. Egzogeno: čimbenici darivanja, instrumenti politike. Makro zatvaranje/zaključak: „neoklasični“, investicije pokretane štednjom na globalnoj razini.

Glavni elementi standardnog više-regijskog AGE modela odgovaraju poprilično onima koje su pripisali Baldwin i Venables (1995) „prvoj generaciji“ modela: komparativno statički, stalno vraćanje opsegu u proizvodnji, savršena konkurencija na svim tržištima, Armingtonove pretpostavke za uvoz. Ovaj standardni model ima bazu podataka s globalnom pokrivenošću. Između svake regijske ekonomije standardnog višeregiskog AGE modela, međuindustrijske poveznice su obuhvaćene input-output strukturom. Potražnja za čimbenicima proizvodnje proizlazi iz minimalizacije troškova, dajući sektorsku proizvodnu funkciju koja dopušta supstituciju među inputima. U pravilu, supstitucija je dopuštena samo između primarnih čimbenika: zemlje, rada i kapitala, dok su „poluproizvodni“ inputi korišteni u fiksnim omjerima s outputom (Leontiefova tehnologija). Svaki sektor proizvodi jedno homogeno dobro koje je savršeno zamjenjivo na domaćem tržištu ali nije zamjenjivo uvoznim dobrima (Armingtonove pretpostavke). Uz dvojnu razliku „domaće nasuprot stranog“, više-regijska priroda modela omogućuje razlikovanje trgovanim dobrima prema njihovoj regiji podrijetlato jest, obuhvaćeni su bilateralni tržišni tokovi. Tržišta čimbenika za zemljište, rad i kapital su uključena, zadužbine za te primarne faktore su dane i čimbenici su u potpunosti iskorišteni. Pretpostavlja se da su rad i kapital u potpunosti mobilni između domaćih sektora, dok je zemljište nesavršeno mobilno i vezano uz poljoprivrednu proizvodnju. Potrošačka potražnja je izvedena iz maksimizacije korisnosti uz ograničenje budžeta, a potrošači premještaju svoje troškove između domaćih i stranih dobara. Svi instrumenti politike kao što su vladine pristojbe, različite vrste indirektnih poreza i potpora – uključujući uvozne carine i izvozne potpore naznačeni su kao ad valorem cjenovni ekvivalenti. Sva tržišta čimbenika i tržišta dobara smatraju se jasnima, što dozvoljava ekvilibriska rješenja cijena čimbenika proizvodnje i dobara kao i odgovarajuće ekvilibriske količine.

Sve regionalne ekonomije su povezane kroz bilateralnu trgovinu dobrima i kroz međuregijske investicijske tokove. Ukoliko smo spremni pretpostaviti stalni trenutni saldo računa u svim regijama, tada je razlika između regionalnih štednji i investicija u biti unaprijed određena, i kao posljedica toga je unaprijed određena i ukupna razina bilance štednja-investicije. Ukoliko netko želi dopustiti endogeno određivanje trenutnog stanja računa, standardni model mora uključivati mehanizam za preraspodjelu ukupnih štednji na regije.

2.3.2.1. G-cubed

Pokrenuo ga je Dr. McKibbin W., J. i J. Wilcoxon, model je konstruiran uz financiranje od strane Brookings Institution, Nacionalne znanstvene zaklade SAD-a i Agencije za zaštitu okoliša SAD-a. G-cubed³ radi na doprinošenju tekućoj političkoj raspravi o okolišnoj politici i međunarodnoj trgovini, s posebnim naglaskom na politike globalnog zatopljenja. Model je „treća generacija“ modela koja kombinira uočavanja iz moderne makroekonomije s karakterističnim gledištima više-sektorske alokacije resursa. Ključne primjene su učinci ukupne ekonomije na politike globalnog zatopljenja i učinci globalnih makroekonomskih šokova (nedavna financijska kriza u Aziji).

G-cubed (McKibbin i Wilcoxon, 1999) ima 8 regija uključujući SAD, Japan, Australiju, ostale OECD članice (mješovita/složena regija), Kinu, slabije razvijene zemlje (mješovita/složena regija), zemlje u razvoju koje izvoze naftu (mješovita/složena regija), Istočnu Europu i bivši SSSR (mješovita/složena regija). Svaka regija/država se sastoji od 12 sektora, s podjelom na energetske sektore (električne usluge, plinske usluge, prerađivanje nafte, ugljeno rudarstvo, i vađenje sirove nafte i plina) i neenergetske sektore (rudarenje, poljoprivreda, ribolov i lov, šumarstvo i proizvodi od drva, proces proizvodnje trajnih dobara, proces proizvodnje potrošnih dobara, transport i usluge).

Skup podataka je napravljen razvijanjem nepromjenjivog skupa nekoliko input-output tablica i povezanih podataka o investicijama i potrošnji i podataka o međunarodnoj trgovini. Skup podataka se dosta oslanja na informacije o ekonomiji SAD-a, s 1987. kao baznom godinom.

G-cubed je međuvremenski opći ekvilibrij i makroekonomski model. Kombinira standardni AGE model koji predstavlja realne sektore na disagregiran način i modelsko predstavljanje financijskih i kapitalnih sredstava i tokova. Model prihvaća Armingtonovu specifikaciju i specifikaciju bilateralnih trgovinskih tokova za osam tržišnih dobara. Politike su predstavljene važećim instrumentima politike kao što su porezi, kamatne stope, ponuda novca, investicijski porezni kredit, državni dug, državni transferi i dozvole za emisiju plinova.

³G-cubed stoji kao kratica za Global Computable General Equilibrium Growth model

2.3.2.2. GTAP

U 1990/91., zajednički rad Thomasa W. Hertela sa Sveučilišta Purdue u SAD-u s IMPACT projektom u Melbournu rezultirao je projektom početno poznatim kao Projekt analize globalne trgovine (GTAP- Global TradeAnalysis Project). Od svog početka, isključivi cilj GTAP projekta bio je snižavanje ulaznih barijera za analiziranje globalne trgovine. Projekt sada podupire konzorcij 18 nacionalnih i međunarodnih agencija koje pružaju financijsku podršku kao i upravljanje prema Centru analize globalne trgovine na Sveučilištu Purdue. Konzorcij uključuje neke od glavnih igrača u analizi globalne trgovine (Svjetska banka, WTO, UNCTAD, Europska komisija, OECD). Većina pažnje GTAP-a je usmjerena prema analizi poljoprivredne politike i trgovine (Francois i sur., 1995; Hertel i sur., 1995), premda su postojali programi povezani s GTAP-om u pitanjima vezanim uz nepoljoprivrednu trgovinu (McDougall i Tyres, 1994) kao i analizu okolišne politike (Perroni i Wigle, 1997). Europski interes za GTAP-om je također rastao sa stalnim povećanjem literaturnog praćenja učinaka proširenja EU na istok i kompatibilnosti ZPP-a s obvezama Urugvajskog kruga pregovora (Hertel i sur., 199, Jensen i sur., 1998). Također postoje i modelirajuće aplikacije na osnovu zahtjeva reforme Agenda 2000 (Blake i sur., 1999). Nedavno su se razvoj baze podataka i modeliranje također proširili u smjeru korištenja energije i klimatskih promjena.

Korijeni GTAP-ove baze podataka mogu biti praćeni unatrag prema SALTER bazi podataka koju je kreirala Australaska industrijska komisija. Trenutna verzija baze podataka (verzija 4) pokriva 45 regija, 50 grupa dobara i 5 primarnih čimbenika (zemljište, vješt i nevješt rad, kapital i prirodne resurse), i referentne su vrijednosti američkog dolara iz 1995. Europa je zastupljena podacima o zemljama: UK, Njemačka, Danska, Švedska, Finska uz agregirani „ostatak EU“ i EFTA. Glavne sastojnice baze podataka su bilateralna trgovina, transportne i zaštitne matrice koje povezuju državne/regionalne input-output tablice.

2.3.2.3. GREEN

GREEN je razvilo tajništvo OECD-a u razdoblju 1991.-1992. i obnovilo tokom nekoliko prošlih godina. Ključni programeri su J.M.Burniaux, J.P.Martin, G. Nicoletti i J. Oliveira Martins. Projekt je inicirao OECD 1990. godine na zahtjev Ekonomskog političkog odbora. OECD je

rutinski koristio GREEN za procjenu politika koje su se ticale emisije ugljikovog dioksida. Model je nedavno bio opsežno korišten za procjenu posljedica Kyoto protokola na globalne klimatske promjene.

U GREENU je svijet podijeljen na 12 regija: OECD plus glavni proizvođači i potrošači energije. Europu predstavlja Europska ekonomska zajednica. Industrijska skupina pokriva devet sektora, od kojih je šest energetske sektora. Poljoprivredne su aktivnosti skupljene u jedan sektor.

GREEN je relativno standardan vremenski rekurzivni AGE model s globalnom pokrivenošću. Pošto se usredotočuje na emisiju ugljika, njegovi podatci i modeliranje stavljaju puno naglaska na potražnju za energijom i emisijom ugljika povezanom s korištenjem energije. Proizvodna struktura je petlja CES s eksplicitnom obradom supstitucije između alternativnih izvora energije u energetske mreži. Osim sirove nafte, međunarodno trgovana dobra su diferencirana prema Armingtonovim pretpostavkama. Model ugrađuje instrumente politike kao što su plafoni (kvote) emisije i dozvole emisije kojima se može trgovati. Nema posebnog naglasak na poljoprivredni sektor i specifične politike povezane s poljoprivredom. GREEN je rekurzivno dinamički model koji uzima u obzir razdoblje od 1985.-2050. Standardni zaključak modela je neo-klasični s fiksnim trgovinskim bilancama.

2.3.2.4. INFORUM

Ključna institucija je odjel za ekonomiku na Sveučilištu Maryland, i posebice INFORUM centar. INFORUM (INterindustry FORecasting at the University of Maryland) je osnovao profesor Clopper Almon 1976. godine. Na neki je način INFORUM sličan GTAP konzorciju. Postoji mreža istraživača koja radi na nacionalnim modelima koji se uklapaju u cjelokupnu shemu povezanih makroekonomskih modela. INFORUM objavljuje mnogo podataka i javnih verzija svojih softvera za modeliranje makroekonomije.

Sustav povezanih INFORUM modela je korišten za proizvodnju godišnjih predviđanja i analiza javnih politika od 1979. Na primjer, bio je jedan od tri modela koje je koristila vlada SAD-a u ranim istraživanjima politike tokom NAFTA pregovora, iako je njegova uloga u zajednici trgovinskih politika od tada ograničena. Trenutni sustav povezanih makroekonomskih modela sadrži modele za SAD, Kanadu, Meksiko, Japan, Koreju, Njemačku, Francusku, UK,

Italiju, Španjolsku, Austriju i Belgiju. Model za Kinu je također razvijen ali još nije postao dio povezanog sustava.

INFORUM sustav može se koristiti za proučavanje industrijskih i ukupnih učinaka makroekonomskog razvoja kao što su promjene u deviznom tečaju, trgovinskoj politici i vladinoj politici. Upotrebe za trgovinsku politiku su poprilično limitirane i pokušavaju se usredotočiti na Sjevernu Ameriku.

INFORUM modeli su međunarodno povezani, dinamički makroekonomski modeli s unutarindustrijskim poveznicama, i koriste se za stvaranje godišnjih prognoza za mnoštvo industrijskih indikatora. U jezgri individualnih modela država stoje input-output modeli, gdje su cijene za svaki industrijski proizvod određene troškovima njegovih inputa i zabilježene su. Potražnja za svaki industrijski proizvod dolazi od drugih proizvođača (npr. potražnja poluproizvoda) i od kupaca, vlade/države i stranaca. To je sve u konačnici ujedinjeno kroz sustav nacionalnih računa (*National accounting identities*). Taj osnovni pristup INFORUM modela je opisao Almon (1991). Općenito, razvijeni su potpuno neovisni modeli, koji su zatim povezani kroz tržišne tokove. Broj sektora kao i bazna godina u usporedbi s kojom se rade projekcije mogu varirati od države do države.

Najvjerojatnije najrazvijeniji i najkorišteniji INFORUM model je model ekonomije SAD-apoznat kao LIFT. To je ekonometrijski makroekonomski model predviđanja koji je više-sektorski ali nije ekvilibrijski.

2.3.2.5. MEGABARE i GTEM

MEGABARE i njegov nasljednik GTEM su dinamički modeli svjetske ekonomije, razvijeni u Australskom uredu za poljoprivredu i ekonomiku resursa (ABARE), na čelu s Kevinom Hanslowom kao glavnim programerom. Ti su modeli izrađeni na osnovi GTAP modela i baze podataka. MEGABARE je dinamički model općeg ekvilibrija globalne ekonomije prikladan za analizu međunarodne politike staklenika, ali njegov opseg uključuje i šira pitanja povezana s međunarodnom trgovinskom politikom, a posebice s reformom poljoprivredne trgovine. Regionalna i proizvodna pokrivenost MEGABARE-a i GTEM-a jednaka je kao i kod GTAP-a jer je GTAP-ova baza podataka poslužila kao izvor podataka. U MEGABARE-u imamo verziju 3 GATAP-ove baze podataka s 30 regija i 37 industrija, dok GTEM koristi verziju 4. Također su

uključeni i dodatni podatci o sektorskom korištenju fosilnih goriva i povezanim emisijama ugljičnog dioksida. Podatci o proizvodnji, izvozu i cijenama energetske dobara (ugljen, nafta i prirodni plin) se oslanjaju na Statistički ljetopis industrije SAD-a (UN 1994).

Ključne primjene MEGABARE-a i GTEM-a su povezane s Kyoto protokolom i njegovim posljedicama na ekonomije Australije, zemalja u razvoju i EU. Drugo područje primjene je kontekst regionalnog udruživanja u Azijsko-pacifičku ekonomsku suradnju (APEC) i Savez država jugoistočne Azije (ASEAN).

GTEM i MEGABARE su rekurzivno dinamički AGE modeli, koji dijele svoju osnovnu strukturu s GTAP modelom. Dinamika modela je unesena kroz razvoj osnovnog kapitala i rast broja stanovnika i radne snage. Proizvodna struktura GTEM-a i MEGABARE-a je bila dalje razvijena od GTAP modela. U određenim sektorima (električna energija, čelik i željezo) korišten je pristup, koji pretpostavlja da su različite tehnologije dostupne svakoj industriji. Svaka tehnologija koristi inpute u fiksnim omjerima prema outputu, i izbor određene tehnologije ovisi o odnosnim cijenama. Obilježje endogenog tehnološkog izbora smatra se važnim u kontekstu politika staklenika, gdje je vrlo vjerojatno da će alternativne tehnologije biti dostupne u budućnosti. Dodane su jednadžbe izračuna emisije za svaki sektor i te su jednadžbe uključene kako bi nametnule različite politike kojima je namjera zaustavljanje rasta emisije. GTEM također uključuje trgovanje emisijom i ugrađivanje funkcija odgovora emisije za stakleničke plinove osim ugljikovog dioksida.

2.3.2.6. MICHIGAN BDS MODEL

Michigan Brown-Deardorff-Stern (BDS) model je komparativno statički model „druge generacije“, s monopolističkom konkurencijom u proizvodnim sektorima koja je modelirana na Dixit-Stiglitz način. Nastao je od ranijeg rada sredinom 1970-ih na Tokijskoj rundi pregovora o trgovinskoj liberalizaciji.

BDS model se koristi za analizu ekonomskih učinaka Kanadsko-američkog trgovinskog dogovora (CUSTA), analizu NAFTA-e (Brown, Deardorff, Stern 1992a,b, 1996), proširenja NAFTE na neke glavne trgovinske zemlje u Južnoj Americi, stvaranje trgovinskog bloka Istočne Azije, potencijalnih učinaka priključivanja Čehoslovačke, Mađarske i Poljske EU (Brown, Deardorff, Stern 1996). Osim pitanja regionalnih udruživanja model je korišten za

analiziranje liberalizacije trgovine u službi Browna, Deardorffa i Sterna (1995) i Browna, Deardorffa, Foxa i Sterna (1996).

Ukupna baza podataka se sastoji od 29 sektora i 34 države. Europu predstavlja 12 zemalja. Početna baza podataka je bila sastavljena od različitih izvora, ali Michiganov tim odnedavno koristi GTAP-ovu verziju 4 baze podataka.

Model odstupa od standardnog modela zbog pretpostavke nesavršene konkurencije koja je bazirana na tehnologiji povećanom ekonomijom obujma. Nesavršena konkurencija je modelirana na Dixit-Stiglitz način kao monopolistička konkurencija. BDS model uključuje nominalne/uvjetne carine kao i uvoznju kvotu i druge NTBs, koje su predstavljene endogenim carinskim ekvivalentima. Stvarna carina koja se primjenjuje je kombinacija osnovne carine i carinskih ekvivalenata necarinskih barijera.

2.3.2.7. RUNS

RUNS⁴ je razvio u Centru d'Economie Mathematique et d'Econometrie at the Free University of Brussels u osamdesetima Burniaux (1987). RUNS je nakon toga integriran u OECD-ov program razvojnog centra 1990.-1992. o trendovima u poljoprivredi i međunarodnoj ekonomiji zemalja u razvoju, pod vodstvom Iana Goldina (Burniaux i van der Mensbrugge 1990). Model trenutno nije u upotrebi u OECD-u, ali na rezultate RUNSa se upućuje i danas. Glavni cilj modela je bila analiza agrarne politike, posebice analiza učinaka ZPP-a na zemlje u razvoju i procjena Urugvajskog kruga pregovora na međunarodnu trgovinsku liberalizaciju. Model uključuje 22 regije (članice OECD-a plus glavne ekonomije u razvoju). Europu predstavljaju tri regije: EEZ, EFTA i Istočnoeuropske ekonomije. RUNS razlikuje 20 dobara, od kojih 11 primarnih poljoprivrednih proizvoda i 4 prerađena poljoprivredna proizvoda.

RUNS je relativno standardni vremenski rekurzivni AGE model koji pokriva globalnu ekonomsku aktivnost. Posebni element modela je razlika između ruralnog i urbanog koja je predstavljena nesavršenom domaćom mobilnošću faktora proizvodnje između urbanih i ruralnih sektora. Odnosne plaće dopuštaju analizu apsorpcije rada i pitanja nezaposlenosti. Modeliranje proizvodnje poljoprivrednih dobara dopušta združenu proizvodnju dok nepoljoprivredna dobra slijede standardni pristup preko pridruženih CES funkcija.

⁴RUNS je kratica za Rural Urban North South

Poljoprivredna dobra se smatraju homogenima na međunarodnom tržištu, dok je trgovina prerađevinama modelirana prema Armingtonovim pretpostavkama. Svi instrumenti politike su predstavljeni kao cjenovni ekvivalenti. Model je rekurzivno dinamički, i pokriva razdoblje od 1985.-2002.

2.3.2.8. WTO housemodel

WTO housemodel je izrađen za procjenu rezultata Urugvajskog kruga pregovora o međunarodnoj trgovinskoj liberalizaciji i kako bi podupro tajništvo WTO-a u njegovim pripremama za idući krug pregovora. Prvotni programeri su bili Joseph F. Francois, Bradley McDonald, i Hakan Nordstrom. Osnovni WTO model je „prva generacija“ modela, ali su mu dodana razna gledišta nesavršene konkurencije.

Model ima globalnu pokrivenost s 13 regija i 19 sektora proizvodnje. Europu predstavljaju EU, EFTA i Istočna Europa. Poljoprivreda je skupljena u tri primarna sektora (plus šumarstvo i ribarstvo), i jedan sektor prerade hrane. Osnovni podatci kao i procjene elastičnosti su uzete iz GTAP-ovog skupa podataka.

WTO housemodel postoji u različitim verzijama.

2.3.3. EU poljoprivredni modeli

U prethodnim smo poglavljima proučavali modele koji imaju globalnu perspektivu dok ćemo se u ovom poglavlju usredotočiti na poljoprivredne modele s europskom perspektivom.

2.3.3.1. SPEL

Model sektorske proizvodnje i prihoda za poljoprivredu (što na njemačkom rezultira kraticom SPEL) razvio je i koristio prof. dr. W. Henrichsmeyer na sveučilištu u Bonnu, Europski centar za poljoprivredu, Regionalno i okolišno istraživanje politike (EuroCARE) i SPEL grupa u Eurostatu kod Europske komisije (Henrichsmeyer, 1995; Wolf, 1995; Zintl i Greuel, 1995a i b). Ciljevi modela su praćenje i dijagnoza trenutne situacije u poljoprivrednim sektorima u zemljama članicama EU, kratkoročne i srednjoročne prognoze i simulacije

učinaka odluka poljoprivredne politike. Nadalje, model se koristi za provjeru dosljednosti Eurostatove poljoprivredne statistike. SPEL je model parcijalnog ekvilibrija koji pokriva ponudu i potražnju za 114 primarnih poljoprivrednih dobara za 15 zemalja članica EU.

SPEL nije dizajniran kao akademski model za poljoprivredni sektor, nego kao sustav političkih informacija koji sadrži i integrirani sustav prikupljanja podataka i različite verzije politike povezane s modelima predviđanja i simulacije (Heinrichsmeyer, 1995). Glavni dio SPELL-a je SPEL/EU Base system (BS), koji daje detaljne ex-post opise strukture, intenziteta i uporabe poljoprivredne proizvodnje te informacije o stvaranju prihoda u zemljama članicama EU.

Kratkoročna predviđanja i simulacijski sustav (SFSS) su korištena za izradu prognoza (1-2 godine) kombiniranjem ekonometrijskog predviđanja pomoću trenda i planskog uvrštavanja ekspertnog znanja. Osnovni sustav (BS) i SFSS se kontinuirano primjenjuju u Eurostatu i EuroCAREu (dvaput godišnje) kako bi aktualizirali referentno razdoblje (1973. do trenutne godine). SPEL/EU podatke (rezultati BS-a i SFSS-a) objavio je Eurostat i dostupni su svima na tehničkom mediju.

Srednjoročna prognoza i simulacijski sustav (MFSS) izvodi simulacije politike zavisne o skupu referentnih podataka (do 7 projiciranih godina, koje su napravljene na osnovi ekonometrijskog trenda i procjena stručnjaka). MFSS sustav sadrži model ponude koji povezuje očekivane cijene od strane farmera (na osnovi prošlog iskustva), reakciju proizvodnog intenziteta (korištenje inputa i prirod po hektaru) na očekivane cijene inputa i outputa i model središnje aktivnosti koji prikazuje razinu proizvodnih aktivnosti kao funkciju promjena u dodanoj vrijednosti po jedinici proizvodne aktivnosti. Potražnja za hranom je bazirana na ekonometrijskoj analizi i sustavu predviđanja. Model parcijalnog ekvilibrija se koristi za balansiranje ponude s predviđenom potražnjom. Element vanjska trgovina sastoji se od neto trgovinskih funkcija između EU i ostatka svijeta. Konačno, model je rekurzivno dinamičan i uključuje eksplicitne ZPP politike, kao što su kvota, *set-aside*, premije, i drugo. Za detaljniju analizu učinaka EU poljoprivredne politike na vanjsku trgovinu, MFSS se može povezati s WATSIM-om.

2.3.3.2. CAPMAT i ECAM

CAPMAT⁵ je razvijen kao dio FEA (Future of European Agriculture) projekta. CAPMAT koji pokriva EU-15, izgrađen je na ranije razvijenom ECAM⁶ modelu koji pokriva samo EU-9 (Folmer i sur., 1995). Taj model su većinom koristili u svrhu iznošenja simulacija politike, glavni cilj je procjena učinaka agrarnih politika, radije nego predviđanje i/ili projekcija varijabli. CAPMAT je korišten 1996. godine za pripremu Europske komisije na Agendu 2000, i rezultirao je neobjavljenim FEA izvještajem. Nakon toga su 1997. godine metodologija i baza podataka aktualizirani za analizu učinaka zahtjeva reforme ZPP-a uključenih u Agendu 2000. Konačno, parcijalni liberalizacijski scenarij je uvršten 1998. godine.

ECAM se koristi kao AGE sastavnica CAPMAT-a (premda mogu biti korišteni i drugi modeli). ECAM sadrži detaljan opis poljoprivrednog sektora, ali je zaključen s obzirom na domaću ekonomiju uvrštavanjem ostatka ekonomije na polu egzogeni način. ECAM model ima strukturu nelinearnog programa, i sastoji se od tri glavna dijela: modula za ukupnu potražnju, jednog za poljoprivrednu ponudu i jedne sastavnice za razmjenu, koja balansira potražnju i ponudu. ECAM se većinom razlikuje od ostalih AGE modela kroz svoje predstavljanje poljoprivredne ponude, osobito svog eksplicitnog tretiranja pašnjaka i druge ne tržišne zelene krme, kao i odvojene obrade priroda i odnosa površina (tj. prinos po hektaru i površine su oboje predstavljeni). Model je u skladu s mikro ekonomskom teorijom, pošto odgovori na ponudu i potražnju dolaze od pretpostavljene optimizacije ponašanja proizvođača i potrošača.

2.3.4. Noviji modeli korišteni za procjene učinaka ZPP-a

U nastavku ćemo dati prikaz nekih važnijih modela koji se bave izradom scenarija za predviđanje učinaka promjena u agrarnoj politici u EU te u državama kandidatkinjama.

⁵CommonAgriculturalPolicySimulation Tool

⁶EuropeanCommunityAgricultural Model

2.3.4.1. Model analize agrarne politike u slovenskoj poljoprivredi (APAM)

Model analize agrarne politike u slovenskoj poljoprivredi je model koji se koristi za vrednovanje doseg promjena u agrarnoj i makroekonomskoj politici strukturnih promjena. Navedeni je model kombinacija modela djelomične ravnoteže, modela ponude i potražnje za više dobara (APAS) i matrice za analizu politike (PAM).

Izradi tog modela se prionulo u pretpristupnom razdoblju Slovenije kada je još bilo moguće o određenim stvarima vezanim uz poljoprivredu pregovarati. Izrada modela je bila važna u pregovorima zbog toga što su mogli zauzeti čvrsto stajalište koje je imalo uporište u provedenoj analizi posljedica budućih scenarija agrarne politike na poljoprivredni sektor koju su proveli pomoću navedenog modela. Oni su razvili model koji im je omogućio pružanje ekonomskih informacija koje su kasnije upotrijebili u svrhu donošenja političkih odluka.

2.3.4.2. Promjene politika i izazovi modeliranja: Uočavanja pomoću PEM (Policy evaluation model) analize

Model procjene politike (PEM) omogućuje stilizirano predstavljanje proizvodnje, potrošnje i trgovine mlijekom, govedinom i osnovnim žitaricama i usjevima za proizvodnju ulja u šest OECD zemalja: Kanadi, Europskoj uniji, Japanu, Meksiku, Švicarskoj i SAD-u. Cilj PEM-a je omogućiti užu povezanost između mjera potpore koristeći PSE i kvantitativne analize učinaka i distribucije takve potpore. Prilikom izrade PEM-a su postojale tri glavne pretpostavke koje je trebalo uvažiti: 1) one povezane s osnovnom strukturom reakcije na ponudu i potražnju, 2) one povezane s osnovnim podacima i elastičnošću i 3) one povezane s primarnim djelokrugom mjera potpore na cijene i količine. Početna točka za analizu utjecaja politike pomoću PEM-a je proizvođački subvencijski ekvivalent (PSE) koji se sastoji od osam glavnih kategorija. Podatci iz PSE-a donose dvije vrste informacija potrebnih u PEM analizi. Prvo, PSE označava razinu i promjene u vremenu na razini monetarnih transfera od potrošača i poreznih obveznika prema poljoprivrednim proizvođačima koji su rezultat agrarne politike. Drugo, procjene potpora su klasificirane prema načinu na koji je povezana mjera potpore ugrađena na taj način osvjetljujući početni opseg mjera potpore u analitičke svrhe.

U EU je plaćanje po površini započeto reformom iz 1992. godine. Od tada pa nadalje u EU primjećujemo trend zaokreta potpora zasnovanih na potpori cijena prema potporama koje se baziraju na količinu zemljišta. Martini R. i suradnici (2005) koriste PEM upravo za potpore zasnovane na količini zemljišta i povijesnim plaćanjima. Naime, oni smatraju da politike više nemaju tradicionalne modele potpore, već novi modeli potpora utječu na tržište zemljištem. Oni pokušavaju dati odgovore na neka pitanja kao što su ona povezana s modeliranjem relativnih cjenovnih učinaka plaćanja baziranih na zemljište. Za novu generaciju plaćanja baziranih na zemljište i novu generaciju pitanja postavljenih poljoprivrednim politikama, modeliranje zemljišta je ključno. Pitanja relativnih cjenovnih učinaka organiziraju u tri glavna izazova:

- modeliranje ponude zemljišta,
- predstavljanje novih politika koje su još više „odvojene“ i
- mjerenje učinaka na dobrobit i ostale varijable, a ne samo na proizvodnju.

Promjena sastava potpora poljoprivrednicima – uglavnom od mjera koje povećavaju cijene koje poljoprivrednici prime za svoj output prema plaćanjima koja su više izravno povezana sa zemljištem i ostalim čimbenicima koje posjeduju, postavlja neke zanimljive izazove za kreatore modela za ocjenu politika.

2.3.4.3. Modeli koji se baziraju na pozitivnom matematičkom programiranju (PMP): Posljednja dostignuća i buduća proširenja

Modeli matematičkog programiranja su ponovno interesantni u području poljoprivredne i poljoprivredno-okolišne analize politike. Njihova sposobnost da izričito predstave stvarna ograničenja čini ih osobito prikladnima za povezivanje ekonomskih i bio-fizičkih aspekata poljoprivrednog sustava. Nadalje, oni dopuštaju izravnu prezentaciju mnogih sadašnjih mjera agrarne politike povezanih s razinama proizvođačke aktivnosti. Uvod u pozitivno matematičko programiranje istaknuo je probleme s prihvatljivošću simuliranog ponašanja i manjkom empirijske provjere valjanosti tih modela.

Novi tipovi modela bazirani na pozitivnom matematičkom programiranju su: višeproizvodni, računski modeli opće ravnoteže i dvojni modeli bazirani na poljoprivredno gospodarstvo.

Važnost ovih modela se očituje u tome što mogu izmodelirati stvari kao što je održivost koja se tiče ekonomije i društvenih i okolišnih pitanja. PMP ima neke prednosti u odnosu na ranija rješenja. Prvo, dopušta savršenu kalibraciju bez uvođenja neprirodnih ograničenja. Drugo, nelinearni uvjeti su omogućili da unutarnja rješenja nadvladaju problem prekomjerne specijalizacije u linearnom programiranju i treće, doveli do glatkih reakcija na vanjske šokove, što obećava realističniju simulaciju ponašanja. I četvrto, u usporedbi s rješenjima uvođenja granica, učinak PMP na simulaciju ponašanja se čini manje krut.

PMP možemo shvatiti kao kamen temeljac za most koji premošćuje jaz između ekonometrijskih modela i programskih modela s eksplicitnijom specifikacijom tehnologije. Premošćivanje jaza može biti jedno od glavnih pitanja u ekonomici poljoprivrede kada je potrebno analizirati koncepte kao što su održivost koja se odnosi na ekonomske, socijalne i okolišne aspekte.

Modeli matematičkog programiranja na razini gospodarstva, regije i sektora dobili su novi interes u proteklih deset godina zbog svoje sposobnosti da izravno predstavljaju mnoge novije uvedene političke instrumente ZPP-a, i zbog uvrštavanja stvarnih ograničenja čine taj alat optimalnim za povezivanje ekonomskih i biofizičkih modela. PMP i kasniji pristupi pridonose stvaranju osnove za novu generaciju modela programiranja koji se sve više i više odnose na promatranje ponašanja.

2.3.4.4. MicroWave: opći okvir za mikro simulaciju baziranu na ex-ante procjeni politike

Ovaj model predstavlja MicroWave⁷ pristup koji je razvijen kako bi poboljšao proces modeliranja u kontekstu mikro simulacije. To vodi učinkovitijem razvoju modela, boljoj kvaliteti modela i njihovih outputa. Konceptualni okvir je razvijen i preveden u hijerarhijsku strukturu GAMS programskog koda. Osim toga, nekoliko softverskih aplikacija i ostalih alata razvijeno je kao potpora. MicroWave je posebice koristan u interdisciplinarnim istraživanjima u koja su uključene različite osobe u proces modeliranja i kad se moraju kombinirati različiti modeli.

⁷Micro stoji tu za mikro simulacijske modele a Wave je rezultat potpuno novog pristupa gradnji modela.

U istraživanjima agrarne ekonomike, modeli se koriste kao potpora vrednovanju politike, osobito ex ante procjeni. LEI⁸ ima dugu tradiciju u korištenju mikro simulacijskih modela koji simuliraju pojedinačne farme i agregiraju rezultate na (pod)sektorskoj razini. Postojeći primjeri tih vrsta modela su FES i APROXI. FES se fokusira na financijsko-ekonomsku simulaciju ali uključuje nekoliko specifičnih proširenja, primjerice za simulaciju koja se tiče Agende 2000 i MidTermReviewa. APROXI uključuje poljoprivrednikovo ponašanje na detaljniji način, dopuštajući različite oblike obrade zemljišta i bio je do sada pretežno usmjeren na okolišne učinke gnojdbene politike. FES, APROXI i ostali LEI modeli su modeli koji su bazirani na mikro razinu (razinu poljoprivrednog gospodarstva). Oni simuliraju jednaki fenomen, ali rade to na svoj način i odlikuju se fokusiranjem na različite aspekte. Postoji rastuća potreba za kombiniranjem različitih modela na fleksibilan način, što je posljedica EU politike višestruke sukladnosti. U prošlosti se pokušavalo osvježiti postojeće modele i napraviti brzo (i prljavo) razdvajanje među njima. Ti su pokušaji često bili sprečavani problemima uzrokovanim:

- siromašnom strukturom modela, jer su istraživači radili i modeliranje i programiranje i nisu bili uključeni tehnički stručnjaci za modeliranje
- siromašnom dokumentacijom modela
- nedostatkom ispravnog i potpunog matematičkog opisa – vrlo su često sadržaji modela usko povezani sa softverskim okruženjem i izračuni su jedino dostupni u programskom kodu i formulama proračunskih tablica
- činjenicom da je znanje o modelu ograničeno na jednu ili nekoliko osoba i da je model rijetko dostupan svima na uvid, a dodatan rizik je da se većina znanja gubi kada osoba napusti institut ili projekt

2.3.4.5. Korištenje Agent-Based modeliranja kako bi se uspostavila poveznica između reforme agrarne politike i strukturnih promjena

⁸ LEI, Agricultural Economics Research Institute, Burgemeester Patijnlaan 19, P.O.Box 29703, 2502 LS The Hague, The Netherlands

Analizirani rad potiče upotrebu tzv. *agent-based* modeliranja (modeliranja na bazi dionika) za proučavanje učinaka politike na sustav heterogenih, samostalno djelujućih činilaca, kao što je agrarna struktura. U radu je predstavljen model AgriPoliS (Agricultural Policy Simulator) i njegova primjena na regiju u jugozapadnoj Njemačkoj. Politike koje su uzete u obzir u simulacijskim pokusima usmjerene su na povećanje učinkovite alokacije proizvodnih čimbenika. Rezultati pokazuju da politike koje pružaju poticaj malim farmama da napuste sektor ubrzavaju strukturne promjene i povećavaju učinkovitost.

AgriPoliS teži mapirati ključne strukturne sastavnice nekog agrarnog sustava i simulirati promjene u skladu s agrarnom strukturom. Ukratko, agrarni sustav može biti opisan kao sastojnica 3 ključna čimbenika heterogenih gospodarstava: zemljišta, tržišta za proizvodne čimbenike i proizvoda. Ta su tri ključna čimbenika ugrađena u tehnološko i političko okruženje. Jezgra AgriPoliS-a je razumijevanje i modeliranje agrarnih sustava kao *agent based* sustava u kojima su farme interpretirane kao individualni dionici. Dionici su smješteni u okruženja u kojima oni međusobno djeluju, surađuju i izmjenjuju informacije s ostalim dionicima koji imaju moguće konfliktne ciljeve. Takva okruženja su poznata kao *agent-based* sustavi (ABS). U svrhu AgriPoliS-a agent je definiran kao subjekt koji djeluje samostalno, osluškujući dijelove svojeg okruženja i djeluje prema tome. U kontekstu regionalnih agrarnih struktura korisno je razlikovati dvije vrste dionika/agenata: poljoprivredne i tržišne dionike. Poljoprivredni dionici/agenti u AgripoliS-u su osnovani u neo-klasičnoj proizvodnoj teoriji i oni imaju cilj maksimizirati prihode domaćinstva. U stvari, AgriPoliS kombinira metode, tehnike i pretpostavke koje se nalaze u farm menadžmentu i planiranju farme već desetljećima i koje su dobro poznate. Najvažnija od tih tehnika je linearno programiranje (u ovom slučaju prošireno na mješovito cjelobrojno programiranje).

Agrarna struktura se oblikovala pod utjecajem mnogih čimbenika uključujući ekonomske, kulturne, povijesne, političke, tehnološke i geografske uvjete. Iz navedenog možemo vidjeti da agrarne strukture nisu statične nego se mijenjaju. Strukturne promjene možemo promatrati kao evolucijski proces koji je sastavni dio svake ekonomije. Taj evolucijski proces može između ostalog biti okarakteriziran kao stalna prilagodba promjenama u ponudi, potražnji i tehnološkom napretku (OECD 1994). Tim procesom savršeno upravljaju tržišni signali, koji prenose informacije o potrošačkim preferencijama i proizvodnim mogućnostima. Stupanj do kojeg se poljoprivredne strukture mogu prilagoditi tržišnim signalima ovisi o opsegu do kojeg se proizvodni čimbenici mogu premjestiti na područja gdje je njihova

produktivnost najveća. U tom smislu, mobilnost proizvodnih čimbenika je ključna za konkurentnost i efikasnost poljoprivrede.

Analizirani rad koristi relativno novu metodologiju *agent-based* modeliranja i to na način da je primjenjuje na konkretan problem kako bi dobio bolji uvid u učinak mjera agrarne politike na promjene u regionalnoj strukturi. U analiziranom radu je primijenjen *agent-based* model AgriPoliS (Agricultural Policy Simulator) u odabranoj regiji Hohenlohe u jugozapadnoj Njemačkoj, u kojoj prevladavaju obiteljska poljoprivredna gospodarstva. Cilj je bio simulirati i analizirati učinke tri različite reforme politike kojima je cilj bio smanjivanje zapreka strukturnim promjenama, istovremeno povećavajući efikasnu alokaciju proizvodnih čimbenika. Iako u stvarnosti hrpa (često komplementarnih) politika utječe na strukturne promjene, simulacijski eksperimenti u analiziranom radu uzimaju u obzir jednu po jednu politiku. Cilj je identificirati posebne prilagodbene modele izazvane određenim mjerama politike. Naglasak je stavljen na potporu dodijeljenu u obliku izravnih plaćanja.

Početna točka analize je hipoteza da Hohenlohesova poljoprivredna struktura prikazuje strukturne nedjelotvornosti jer je strukturna prilagodba u prošlosti bila ugrađena u postojeće agrarne politike i čimbenike nepokretljivosti.

Analizirano istraživanje koristi simulacijski model AgriPoliS (Happe i sur. 2004) kako bi proizvelo opsežnu simuliranu bazu podataka na mnogim pojedinačnim gospodarstvima u različitim političkim uvjetima. AgriPoliS je nastavak razvoja modela kojeg je u originalu osmislio Balmann (1997) kako bi proučio put posjeda u strukturnoj promjeni. Cilj AgriPoliS-a je mapirati ključne strukturne komponente poljoprivrednog sustava i simulirati promjene u sastavu poljoprivredne strukture. Ukratko, poljoprivredni sustav može biti opisan kao skup tri ključna čimbenika heterogenih poljoprivrednih gospodarstava, zemljišta, tržišta proizvodnih čimbenika i proizvoda. Oni su ugrađeni u tehnološko i okolišno okruženje.

2.3.4.6. Pristup pozitivnog matematičkog programiranja za ex-post evaluaciju Set Aside u Italiji

Svrha analiziranog rada je opisati karakteristike modela korištenog za procjenu protučinjeničnih utjecaja na *set aside* politiku u Italiji. Za ovu svrhu je korišten regionalni model baziran na „pozitivnim“ informacijama sadržanim u dvije različite baze podataka –

FADN i IACS-AGEA (Talijanska administrativna baza podataka), i evolucija PMP pristupa sposobna kopirati i pravilno simulirati ponašanje gospodarstava u svakoj regiji.

Karakteristika agrarnih politika koje su imale najveći utjecaj na organizaciju proizvodnje na razini gospodarstva tokom proteklih nekoliko godina je prihvaćanje mjera koje potpomažu poljoprivrednikov dohodak, u obliku izravnih plaćanja u vezanom i nevezanom obliku. S jedne strane ta plaćanja žele smanjiti troškove samim poljoprivrednicima povećavajući liberalizaciju poljoprivrednih svjetskih tržišta ili uvodeći neke specifične programe (kao što je *set-aside*) i s druge pak strane kako bi se izbjeglo predaleko (*preveliko*) kažnjavanje određenih kategorija poljoprivrednika, kao rezultat promjene načina plaćanja ili pretjeranog smanjenja kompenzacijskih plaćanja.

Ex-post evaluacija se može smatrati korisnom za kreatore politika jer dopušta posljedične analize nekih specifičnih politika i tada ocjenjuje njihovu učinkovitost.

Svrha analiziranog rada je opisati mogućnost i korisnost procjene učinaka i učinkovitosti određenih mjera agrarne politike na mikroregionalnoj, regionalnoj i državnoj razini ex-post analizom, a ne samo većinom korištenom ex-ante analizom. Model korišten u analiziranom istraživanju je baziran na pozitivnom matematičkom programiranju (PMP) ali predstavlja evoluciju standardnog pristupa (Paris, Howit, 1998; Paris, Arfini, 2000) jer dozvoljava da se u obzir uzme i variranje priroda usjeva. Radi toga je upotrijebljen za analizu u ex-post scenariju efikasnosti *set-aside* mjere kao instrumenta agrarne politike koji će biti sposoban smanjiti viškove COP usjeva u Italiji.

Modeli mogu biti klasificirani prema dva ključna elementa. Prvi je broj farmi, ili grupe farmi koje čine uzorak, a drugo je metodologija korištena za rješavanje političkih problema. U odnosu na „dimenziju“ modela, moguće je razlikovati modele farmi, regionalne modele i sektorske modele. S obzirom na metodologiju koja se može koristiti razlikujemo linearno programiranje (LP), linearno programiranje povezano s ekonometrijskom procjenom, pozitivno matematičko programiranje (PMP) i problem simetričnog pozitivnog ekvilibrija (SPEP).

Modeli koji prikazuju studije slučaja su izuzetno korisni kao tehnička pomoć i za procjenjivanje učinka na pojedine farme, ali su manje korisni za donositelje javnih odluka koji zahtijevaju informacije o učincima diljem proizvodnog sektora.

Zahvaljujući harmonizaciji podataka uzetih iz dvije baze podataka ovaj je model uzeo u obzir karakteristike svake regije stvarajući strukturu talijanske poljoprivredne proizvodnje. U

analiziranom je radu posebno prikazano kako je krećući od mikro informacija, moguće izgraditi model regionalne ponude koji je sposoban simulirati učinke mjera ZPP-a u okviru ex-ante i ex-post analiza za cijelu regiju. Što se tiče talijanske *set aside* aplikacije i ciljeva koji prate EU regulative, može se povećati produktivnost i učinkovitost te agrarne politike. Rezultati modela prikazuju kako bi izostajanje *set aside* plaćanja pogurnulo farmere prema COP usjevima.

2.3.4.7. Tko govori istinu? Sintetički jednako strukturiran ili ekonometrijski model specifičan za pojedinu državu – usporedba modela bazirana na Luksemburškom sporazumu

Analizirani rad raspravlja o različitim pristupima različitih modela parcijalnog ekvilibrija, od kojih je jedan sintetički model (GAPsi), a drugi model ekonometrijskog predviđanja (AGMEMOD). Razlike između ta dva modela možemo pronaći u procjenama modela jer sintetički modeli uključuju samo cjenovne učinke i neke pomake, dok ekonometrijski model uključuje i druge faktore koji imaju utjecaj. Oblikovanje cijena u GAPsiju obuhvaća mjere politike uključene u sustav kao što su diferencijacija cijena, dok je AGMEMOD-ovo ključno cjenovno formiranje bazirano na jednadžbu ključne cijene, odnosno na prenošenje cijena. Ovdje su instrumenti politike modelirani izravno kao objašnjavajuće varijable. Razlike izazivaju određene devijacije u rezultatima modela, u primjeru analiziranog rada govedine kada simuliramo Luksemburški sporazum.

GAPsi je međunarodni model poljoprivrednog sektora. Koncipiran je više kao alat za simulacije politika nego kao alat za projekciju. Akronim, na njemačkom, stoji kao kratica za „CAP simulacija“. Koristeći višeproizvodnu formulaciju, model suprotstavlja poljoprivrednu proizvodnju dobara s preradom, konačnu potrošnju i trgovinu. Sastavnice ponude i potražnje drže se u ravnoteži na razini EU, a model opisuje ekonomske i tehničke odnose između količina inputa i outputa. Formulacija modela je usporedno statična, npr. modifikacija politika, cijena ili količina vodi novom ekvilibriju, od kojeg su cijene i količine određene modelom. Instrumenti politike su uvršteni kao sastavnice cijene ili dodatci kao i ograničenja. Proizvodnja usjeva, poželjena površina i prinos se promatraju odvojeno premda ostavljanje proizvodnje da bude određena množenjem/povećanjem upućuje na ne linearne elemente. Za sad je model sintetički s parametrima modela uzetima iz literature, koji su općenito uniformni u svim EU regijama.

Ekonometrijski model AGMEMOD je razvijen 2000. godine, a baziran je na elementima FAPRI's GOLD modela. AGMEMOD je kratica za AGricultural sector in the MEmber states of the EU and Newly Associated States: Econometric MODeling. Ovdje su u principu ekonometrijski modeli članica EU povezani u AGMEMOD partnerstvo kako bi iz toga proizašli učinci promjena politike u različitim EU članicama i diljem EU. Glavni fokus nije bilo samo analiziranje učinaka prilagodbe politike, nego i stvaranje baze godine za poljoprivredno prehrambeni sektor kako bi se buduće promjene u ekonomskom okruženju mogle predviđati. Tehnički, AGMEMOD nije optimizacijski model nego nelinearni sustav jednadžbi koji opisuje poljoprivrednu proizvodnju i odgovarajuća tržišta koja su uobičajeno predstavljena proizvodnjom, krajnje zalihe, potrošnju, izvoz i uvoz.

GAPsi i AGMEMOD ne bilježe transakcijske troškove te su stoga promatrani kao ne prostorni modeli. Oba pretpostavljaju homogenost dobara i trgovinu koja zauzima mjesto na udruženim svjetskim tržištima. Učinci politike su provedeni na način da su simulacijski rezultati uspoređeni s projekcijski određenima pod status quo uvjetima bez određene promjene politike kako bi te simulacije pokazale vjerojatan učinak, ali to nisu predviđanja, kao što je vjerojatno da će mnogi drugi utjecaji utjecati na stvarne rezultate.

AGMEMOD i GAPsi su modeli parcijalnog ekvilibrija različite prirode, naime GAPsi je sintetički model dok je AGMEMOD model ekonometrijskog predviđanja. Obzirom na njihovu različitu prirodu, možemo pronaći razlike u općem pristupu procjeni modela. Sintetički model u pravilu ugrađuje cjenovno povezane čimbenike i neke pomake, dok ekonometrijski model uključuje i druge faktore koji utječu kao što je struktura životinjskih zaliha. Formiranje cijena u GAPsiju obuhvaća sustav koji uključuje mjere politike u obliku cjenovnih diferencijacija, dok je AGMEMOD-ovo formiranje cijena bazirano na jednadžbi ciljne cijene, odnosno na prijenosu cijena. Ovdje su instrumenti politike direktno modelirani kao protumačene varijable. Oba pristupa imaju svoje nedostatke, npr. GAPsi ne uključuje razvoje u zalihama životinja i određene čimbenike. U slučaju AGMEMOD-a endogeno tretiranje svjetskog tržišta još uvijek mora biti uključeno kako bi dopustilo odgovarajuće povratne učinke.

2.3.4.8. Evaluacija odlika u poljoprivredi korištenjem input-output tablica: Slučaj reforme sektora duhana

Analizirani rad pokušava proizvesti empirijsku ocjenu hipotetske reforme sektora duhana u Grčkoj. Posebice su izrađeni i temeljem iskustva ocijenjeni različiti scenariji kao posljedica razdvajanja plaćanja s obzirom na dohodak farme. Prilikom izrade je korišten input-output pristup u kombinaciji s nedavnim napredcima u ciljanom programskom modeliranju. Analiza se radi za nacionalnu i regionalnu ekonomiju pokrajina Anatoliki Makedonija i Thraki (AMT) koje su visoko specijalizirane za proizvodnju duhana. Učinci prihvaćanja alternativnih predloženih političkih scenarija će biti ocijenjeni kombinacijom dva različita modela. U prvom će koraku biti korišten model linearnog programiranja za dobivanje informacija o potencijalnim promjenama u kombinaciji usjeva na gospodarstvima koja proizvode duhan. Model će biti primijenjen na uzorak farmi specijaliziranih za proizvodnju duhana uzet iz grčke FADN baze podataka. U drugom koraku, koristeći podatke prikupljene u prvom koraku, input-output model će biti korišten za stvaranje kvantitativne evaluacije ukupnih promjena u regionalnom (ili nacionalnom) bruto domaćem proizvodu, prihodima ili razini zaposlenosti. Empirijski rezultati upućuju na to da će i nacionalna i regionalna ekonomija pretrpjeti značajne gubitke u zaposlenosti, outputima i prihodima zbog promjene u politici potpora koja teži odvajanju prihoda farme (decoupling).

3. ZAKLJUČAK

U ovom smo seminaru prikazali osnovnu podjelu ekonomskih modela, dali pregled osnovnih razlikovnih karakteristika među modelima, opisali smo ključne modele koji su se koristili u 1990-ima (a neki od njih se koriste i danas) te smo naveli neke praktične primjere korištenja modela.

Iz seminara je vidljivo da o samim kreatorima modela ovisi kakav će model biti jer se iste stvari mogu prikazati na različit način te je stoga vrlo vjerojatno da ćemo primjenom različitih modela odnosno različitih pristupa modeliranju jednakih pojava dobiti različite rezultate.

Također je potrebno naglasiti da niti jedan model nije savršen, tj. ne može sa stopostotnom sigurnošću predvidjeti što će se u budućnosti događati. Nesavršenost modela se ogleda i u činjenici da niti jedan model ne može obuhvatiti odnosno predvidjeti sve učinke i posljedice koje određene promjene donose. U svakom su postupku modeliranja potrebni neki ustupci do kojih dolazi zbog nedostatka potrebnih podataka, nemogućnosti predviđanja politika, ponašanja sudionika u procesu koji se modelira, nedostataka samog modela i slično. Ponašanje sudionika u procesu koji se modelira (npr. ponašanje poljoprivrednika prilikom promjena poljoprivredne politike) je jedna od najvećih prepreka za dobivanje vjerodostojnih podataka jer je ljudsko ponašanje vrlo teško predvidjeti pomoću jednadžbi modela.

Kao što smo vidjeli kroz seminar modeli su se u mnogim situacijama dokazali kao ključan alat za donositelje odluka prilikom rada na ekonomskim i političkim analizama, što je potrebno prilikom pripreme budućih mjera koje tek treba prihvatiti. Također, modeli su dali značajan doprinos pristupu i evaluaciji implementacije, monitoringa i učinkovitosti prihvaćenih mjera koje su dio ZPP-a kao i strategiji proširenja i pregovora.

Uloga analitičkih alata je porasla tokom posljednjih nekoliko godina te su aktivnost ekonomske analize i analize politika, predviđanje i procjena isplivale kao važna pomoć u donošenju političkih odluka.

Modeli su znatno doprinijeli napretku i razumijevanju ekonomskih osnova i općih trendova za ekonomski razvoj na osnovu jasne hipoteze i izgradnji i njegovanju političke rasprave zasnovane na ciljevima. Nova politička pitanja od kreatora modela zahtijevaju sljedeće:

- razvoj novih modela,
- razvoj novih modula u postojećim modelima (primjerice za okoliš ili analizu trgovinske politike) i
- povezivanje različitih modela koji djeluju pod različitim opsegom (npr. za pitanja s jakim mikroekonomskim i prostornim komponentama kao što je decoupling, okolišni i ruralni razvoj).

Za kraj možemo zaključiti da ni jedan model ne može sa sigurnošću prореći što će se u budućnosti dogoditi, ali pomoću modela barem donekle možemo naslutiti posljedice današnjih odluka na budućnost što se pokazalo vrlo korisnim na mnogim područjima. Također je važno naglasiti da korisnici modela moraju jasno navesti sve nedostatke modela, odnosno moraju ih biti svjesni, kako ne bi došli do krivih zaključaka što bi moglo imati dalekosežne posljedice.

4. LITERATURA

1. Babić, M. (1977). Makroekonomski modeli, Narodne novine, Zagreb.
2. Bascou, P., Londero, P., Münch, W. (2005). Policy and Modelling Challenges: EU Enlargement and CAP Reform. Proceedings of the 89th European Seminar of the Association of Agricultural Economists (EAAE), Filippo Arfini (editor). Parma, p. 30-47.
3. Happe, K., Balmann, A., Kellermann, K., Sahrbacher, C. (2005). The Use of Agent-Based Modelling to Establish a Link between Agricultural Policy Reform and Structural Change. Proceedings of the 89th European Seminar of the Association of Agricultural Economists (EAAE), Filippo Arfini (editor). Parma, p. 138-165.
4. Heckeley, T., Britz, W. (2005). Models Based on Positive Mathematical Programming: State of the Art and Further Extensions. Proceedings of the 89th European Seminar of the Association of Agricultural Economists (EAAE) Filippo Arfini (ed.). Parma, p. 48-73.
5. Martini, R., Anton, J., Dewbre, J. (2005). Policy Changes and Modelling Challenges: Insights from PEM Analysis. Proceedings of the 89th European Seminar of the Association of Agricultural Economists (EAAE), Filippo Arfini (ed.). Parma, p. 12-29.
6. OECD: Agricultural Policy Reform (1994). New Approaches – The Role of direct income payments, Paris.
7. Stoforos, C., Kavcic, S., Erjavec, E., Mergos, G. (2013). Agricultural policy analysis model for Slovenian agriculture. Dostupno na: <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c44/00800090.pdf>. (Pristupljeno: 29.01.2013.)
8. Tongeren, F. W. i Meijl H. van (ur.) (1999). Review of applied models of international trade in agriculture and related resource and environmental modelling, Agricultural Economics Research Institute, Report 5.99 (EU-Fair VI-CT 98-4148, interim Report 1).
9. Wolfert, J., Lepoutr, J., Dol, W., Van Passel, S., Van der Veen, H., Bouma, F. (2005). MicroWave: a Generic Framework for Micro Simulation Based ex ante Policy Evaluation. Proceedings of the 89th European Seminar of the Association of Agricultural Economists (EAAE), Filippo Arfini (ed.). Parma, p. 117-137.
10. Žugaj, M., Dumičić, K., Dušak, V. (2006). Temelji znanstvenoistraživačkog rada. Metodologija i metodika. Drugo, dopunjeno i izmijenjeno izdanje. Sveučilište u Zagrebu. Fakultet organizacije i informatike, Varaždin.