
Originalni naučni rad
Primljen: 30. 1. 2018.
Prihvaćen: 2. 3. 2018. (str. 7-24)

UDK 330.43
658.14/17
COBISS.SR-ID 262305548

OGRANIČENJA EKONOMETRIJSKIH MODELA U POSLOVNIM FINANSIJAMA

Dr Predrag Kapor¹

REZIME

Ekonometrijski model je, u principu, uprošćeni prikaz ekonomske stvarnosti, pojednostavljena teorija ili prikaz najznačajnijih relacija koje postoje među ekonomskim varijablama i njegova svrha je da u matematičkoj formi i kvantitativnoj međuzavisnosti prikaže način na koji funkcioniše neka ekonomska pojava na mikro ili makro nivou. Ekonometrijski modeli su vrlo brojni u oblasti poslovnih finansija. U radu su, u osnovnim crtama, izloženi dometi i ograničenja, po mišljenju autora, najvažnijih modela u poslovnim finansijama i to modela određivanja cene kapitala (CAPM) i arbitražnog određivanja cene (APT), modela određivanja cene opcija, modela određivanja vrednosti pod rizikom (VaR) i modela vrednovanja kreditnih derivata. Svrha rada nije da ospori generalni značaj i doprinos ekonometrijskih modela za razvoj ekonomske nauke i njihove praktične primene, posebno u finansijskoj sferi, već da se ukaže na to da se ne mogu sve vrlo kompleksne relacije i brojne međuzavisnosti u ovoj oblasti uspešno „modelirati” i svesti na set jednačina izvedenih na bazi restriktivnih pretpostavki koje, u velikoj meri, ne korespondiraju sa složenom i dinamičnom finansijskom realnošću.

KLJUČNE REČI

EKONOMETRIJSKI MODELI, POSLOVNE FINANSIJE, CAPM, APT, VAR, MODEL ODREĐIVANJA CENE OPCIJA, MODE VREDNOVANJA KREDITNIH DERIVATA.

¹ Redovni profesor, Fakultet za poslovne studije, Beograd, Megateend univerzitet, Beograd, Bulevar Maršala Tolbuhina br. 8, Srbija, email: pkapor@megatrend.edu.rs

UVOD

Po definiciji, ekonomski model je pojednostavljena teorija ili prikaz najznačajnijih relacija koje postoje među ekonomskim veličnima (Ekonomski rečnik, 2006, 149). Svrha modela je da jednostavno, ali često u matematičkoj formi i kvantitativnoj međuzavisnosti prikaže način na koji funkcioniše privreda na mikro ili makro nivou. U tom smislu, model je uprošćeni prikaz ekonomske stvarnosti, koji doprinosi naučnom-univerzalnom tumačenju ekonomskih pojava i zakona i koristi se u cilju predviđanja ekonomskih procesa i ishoda.

Ekonometrija (ekonometrika) se, u principu, bavi merenjima u ekonomiji (ekonomici), a finansijska ekonometrika se definiše kao „primena statističkih tehnika na probleme u finansijama“ i u vezi sa tim ističe se njen značaj za testiranje teorija u finansijama, određivanje cena aktive i prinosa, testiranje hipoteza koje se odnose na relacije između varijabli, istraživanje efekata na finansijska tržišta koja su rezultat promena ekonomskih uslova, predviđanje buduće vrednosti finansijskih varijabli relevantnih za finansijske odluke, itd. (Brooks, 2008, 1). Finansijska ekonometrika (financial econometrics) se definiše i kao ekonometrika finansijskih tržišta, odnosno kao traženje za modelima koji opisuju finansijske vremenske serije, kao što su cene, prinosi, kamatne stope, finansijski raciji, neizvršenja itd, pri čemu se ekonometrika identifikuje sa kvantitativnim matematičkim zakonima u ekonomici (Rachev et.al., 2007, 1)

Kada čitate savremene ekonomske tekstove, u velikom broju slučajeva pred sobom, zapravo, imate manje ili više složen, matematički model. Snažna matematizacija ekonomske nauke i masovna ekonometrijska istraživanja, međutim, postavila je pitanje pretpostavki na kojima se ovi modeli zasnivaju, s obzirom na to da je ekonomska teorija decenijama razvijala sve složenije modele koristeći, pri tome, vrlo pojednostavljene polazne pretpostavke (Stojanović, 2005, 18-19). Ovakve pretpostavke omogućile su izgradnju impozantnih „teorijskih građevina“, često u slaboj vezi sa stvarnim karakteristikama realnog privrednog života.

Američki ekonomista ruskog porekla Vasilij Leontijev (Wassily Leontief), takođe i dobitnik Nobelove nagrade iz oblasti ekonomije, analizirao je, svojevremeno, prirodu radova objavljenih u jednom od najznačajnijih ekonomskih časopisa na svetu „Američkoj ekonomskoj reviji“ (American Economic Review) i zaključio da je većina ovih tekstova, u stvari, čisto matematičke prirode, „kao neka zahtevna igra simbola i formula“, koja je često razumljiva samo najužem krugu specijalista i, što je još pogubnije po ekonomsku nauku, koja zapravo nema mnogo veze sa stvarnim ekonomskim životom i procesima (Leontieff, 1971; Stojanović, 2005, 18-19). Ili, jednostavno rečeno, tako razvijena teorija ne omogućuje nam da na zadovoljavajući način tumačimo

ekonomske događaje koji nas okružuju. Pored toga, ozbiljna primedba koja se upućuje svim „zatvorenim“ (u matematičkom smislu) teorijskim sistemima jeste njihova nefleksibilnost, odnosno nemogućnost jednog „iznijansiranijeg“ pristupa, koji bi omogućio njihovo dograđivanje i razvijanje izmenom polaznih pretpostavki, pri čemu to nije problem samo sa ekonomskom naukom, nego i sa naukama koje su u odnosu na ekonomiku neuporedivo preciznije, kao što je, na primer, fizika.

U ovom kontekstu treba pomenuti i tzv. „sindrom crne kutije“ (black box syndrom), kao opšti termin za problem koji se može pojaviti kod korišćenja kompleksnih matematičkih i statističkih modele u finansijama, na primer, teškoće da se transparentno modelira uticaj trgovanja hartijama od vrednosti na ukupnu izloženost komplikovanog seta pozicija neke finansijske institucije (Dictionary of Finance and Banking, 2005, 43). Nije ni čudo da mnogi privredni akteri, na modele koji se koriste u poslovnim finansijama i na finansijskim tržištima, gledaju kao na neko „magično rešenje“, nesvesni mogućih problema.

Osnovni princip kvantitativnih nauka je da postoje odnosi (relacije) koje se ne menjaju, bez obzira na mesto i trenutak koji se posmatra (Rachev et.al., 2007, 3-4). Na primer, dok kretanje morskih talasa možda izgleda nasumično (slučajno), u svakom trenutku i na svakom mestu su u tome prisutni osnovni zakoni hidrodinamike, bez promene. Slično tome, ponašanje cena aktive može da izgleda nasumično, ali zakoni ekonomije (ekonometrike) bi trebali da budu prisutni u svakom momentu i za svaku klasu aktive. Naravno, mada postoje sličnosti između finansijskih ekonometrijskih modela i modela iz fizičkih nauka, postoje i određene bitne razlike.

1. EKONOMETRIJSKI MODELI U POSLOVNIM FINANSIJAMA

Finansijski ekonomisti i finansijski matematičari su proteklih 50 godina posvetili svoj značajan talenat i energiju na teoretiziranje tržišta u sistem jednačina, statističkih simbola i grčkih slova, nastojeći da formalizuju i aksiomatizuju finansije (Triana, 2009, 5-15). Podaci o prošlim tržišnim događajima se koriste da bi se predvidela buduća tržišna kretanja kroz korišćenje raznih modela „zatrašujućeg“ naziva (kao što su: Autoregressive Integrated Moving Average - ARIMA model, Autoregressive Conditionally Heteroscedastic-ARCH model, Generalised ARCH-GARCH model, Exponential GARCH-EGARCH model, Treshold GARCH-TGARCH model, i mnogi drugi), ali iako su ovi modeli kao alatke inteligentno dizajnirani, teško je u njih bezrezervno verovati, jer jednostavan, staromodan, zdrav razum govori da prošle informacije ne bi trebalo da budu mnogo od koristi u predviđanju budućnosti finansijskih tržišta. U suštini, mi nastojimo da predvidimo šta bi sadašnji finansijski „igrači“ uradili na bazi

toga šta su prethodni finansijski „igrači“ uradili u prošlosti, a učesnicima na finansijskim tržištima se nude brojni softverski paketi za modeliranje finansijskih podataka (EViews, GAUSS, LIMDEP, MATLAB, RATS, SAS, SHAZAM, SPLUS, SPSS, TSP itd) koji bi trebali da im pomognu u tome (Brooks, 2008, 12).

Kako je Banka za međunarodna poravnanja (BIS) u svom godišnjem izveštaju za 2008. godinu primetila, jedan od bitnih makroekonomskih uzroka krize je upravo merenje rizika (risk measurment) (BIS, 2009). Merenje rizika, određivanje cene rizika i upravljanje rizikom zahtevaju moderne statističke metode, u velikoj meri, zasnovane na istorijskom iskustvu. Čak i kada su duge vremenske serije podataka raspoložive, verovanje da će svet evoluirati polako, ali permanentno, znači smanjenje važnosti daleke prošlosti. To implicira da dugi period relativne stabilnosti dovodi do percepcije da je rizik stalno niži, što spušta njegovu cenu. Vođenje računa o ovoj pogrešnoj percepciji je veliki izazov. Glavni rizici – oni koji zahtevaju značajnu kompenzaciju su veliki, neredovni događaji. U terminologiji statističara, nama je potrebna tačna procena veličine distribucije ishoda. Ali ova procena se može izvući samo na osnovu istorijskog iskustva, a neredovni događaji su - neredovni događaji. Stoga, statistički modeli koji su potrebni za merenje rizika, određivanje rizika i upravljanje rizikom će, gotovo po definiciji, zbog nedostatka ovih podataka, biti netačni.

Ekonometrijski modeli (koji su, inače, najčešći u oblasti materije poslovnih finansija i finansijskih tržišta) su formalizovana prezentacija teorijskih znanja o ponašanju neke ekonomske pojave ili strukture, sa ciljem da se suština tih stvarnih odnosa obuhvati pojednostavljenim sistemom (Ekonomski rečnik, 2006, 142). Sadrže sistemski i stohastički deo. Mogu se sastojati od jedne ili više relacija, odnosno jednačina sistema, koje mogu biti definicione ili jednačine ponašanja.

Znači, generalno gledano, model predstavlja pojednostavljeni okvir koji nam pomaže da sistematizujemo način razmišljanja o problemu (Begg et. al., 2000, 28). Istovremeno, ekonomsko okruženje objektivne vevratnoće pretpostavlja da se ekonomske odluke donose na osnovu poznavanja, od strane ekonomskih subjekata, nepromenljive distribucije objektivne verovatnoće, koje određuju prošle, sadašnje i buduće kretanje ekonomskih varijabli (Ekonomski rečnik, 2006, 150).

U ovakvom ekonomskom okruženju utemeljena je hipoteza o racionalnim očekivanjima, koja upravo i pretpostavlja da se očekivanje budućih konsekvenci današnjih odluka baziraju na udruživanju procenjenih (subjektivnih) verovatnoća i stvarnih (objektivnih) verovatnoća, koje određuju prošla i trenutna ekonomska kretanja. Generalno, ekonometrijskim modelima nedostaje tzv. „životni (doslovno: životinjski) duh“ (lat. „spiritus animalis“ ili engl. „animal spirit“) koji je, kao pojam, u ekonomiju uveo još Kejnz, a njegov značaj

reafirmisali dobitnici Nobelove nagrade za ekonomiju Džordž Akerlof i Robert Šiler (Akerlof i Šiler, 2009).

U životu i poslu je puno „kockanja“. Kada neko ulaže deo svoje uštedevine na tržište akcija, rizikuje da dođe do pada cene akcija. Racionalna reakcija na taj rizik ne mora nužno da bude izbegavanje rizika po svaku cenu, već njegovo uzimanje u obzir prilikom donošenja odluka (Mankju, 2007, 590-592). Ekonomisti su razvili model odbojnosti (averzije) prema riziku, na osnovu pojma korisnosti, koji predstavlja nečiju subjektivnu meru „dobrobiti“ ili „zadovoljstva“. Svaki nivo bogatstva pruža izvestan stepen korisnosti. Međutim, ta funkcija ispoljava svojstvo opadajuće marginalne (granične) korisnosti: što je neko bogatiji, time ostvaruje manju korisnost od dodatnog novčanog prihoda. Zbog opadajuće marginalne korisnosti, ljudi su odbojni prema riziku.

U daljem tekstu će se u osnovnim crtama izložiti dometi i ograničenja, po mišljenju autora, najvažnijih modela u poslovnim finansijama i to: modela određivanja cene kapitala (CAPM) i arbitražnog određivanja cene (APT), modela određivanja cene opcija, modela određivanja vrednosti pod rizikom (VaR) i modela vrednovanja kreditnih derivata.

2. MODEL ODREĐIVANJA CENE KAPITALA I ARBITRAŽ- NOG ODREĐIVANJA CENE

U poslovima na finansijskim tržištima i sa finansijskim instrumentima koristi se veliki broj (manje ili više sofisticiranih ekonometrijskih) modela, ali, ipak, u suštini, dominira, svega njih nekoliko. Na primer, moderna portfolio teorija zasniva se na teoriji H. Markovica (Harry Markowitz) iz 1952. godine, o portfolio selekciji na osnovu koje su, kasnije, razrađeni model određivanja cene kapitala - CAPM (capital asset pricing model) (koji je formulisao W. Sharpe, 1964) i teorija arbitražnog određivanja cene APT (asset pricing theory). Neki nazivaju CAPM i model određivanja vrednosti kapitalne aktive (Bodie et. al., 2009, 204)., drugi - model vrednovanja kapitalnih ulaganja, a treći - model cene kapitalne aktive, što je u kranjoj liniji irelevantno za suštinu modela (Ekonomski rečnik, 2006, 436; Brzaković, 2007, 68; Vasiljević, 2005, 71).

CAPM se bazira na više pretpostavki. Između ostalog, CAPM pretpostavlja da je optimalan onaj portfolio u kome investitor sa averzijom prema riziku kombinuje tržišni portfolio sa nerizičnim portfolio (uz pretpostavku da je nesistematski rizik u potpunosti diversifikovan), tako da investitor preko tržišnog portfolija održava nivo rizika konstantnim, a kombinovanjem iznosa nerizične aktive povećava ili smanjuje prinos ukupnog portfolija.

Razlika između očekivanog prinosa tržišnog portfolija i nerizičnog prinosa naziva se cena tržišnog rizika. Cena rizika svakog pojedinog finansijskog

instrumenta u tržišnom portfoliju uslovljena je odnosom rizika tog finansijskog instrumenta (merenog njegovim beta koeficijentom) i rizika tržišnog portfolija, a može se izračunati na bazi odnosa očekivanog prinosa za svaki finansijski instrument i prinosa tržišnog portfolija.

Inače, dostignuća normativne portfolio teorije mogu se koristiti u praksi samo uz uslov posedovanja dovoljnih kompjuterskih kapaciteta i neophodnih baza podataka (Šoškić, 2004). Tako je moguće iznaći, s aspekta srednje vrednosti i varijanse, efikasne portfolio kombinacije za veliki broj različitih hartija od vrednosti. Za veći broj vrsta raspoložive aktive, Markovicov algoritam zahteva izuzetno bogatu bazu podataka. To znači, na primer, da ako je broj raspoloživih hartija od vrednosti 10, potrebno je 65 podataka, ako je 100, potrebno je 5.150 podataka, a ako je 1.000, potrebno je 501.500 podataka. Očigledno je da je Markovicov model, sa aspekta baza podataka i obima izračunavanja, vrlo zahtevan.

Postoje određene modifikacije jednačine „standardnog“ CAPM (uključujući i različite simbole za iste kategorije), od kojih je srazmerno najpoznatiji jednofaktorski model (gde je jedini faktor tržišni portfolio), koji su prvobitno nezavisno razvili Sharpe (CAPM je prvi put predstavio Sharpe 1964. u časopisu *Journal of Finance*), Mossin (1965) i Lintner (1966) (smatra se da su doprinos još dali Treynor i Black), zbog čega se naziva Sharpe-Mossin-Lintner forma CAPM-a, koja glasi: $R_i = R_f + \beta_i (R_m - R_f)$; gde je R_i očekivani (zahtevani) prinos na rizičnu aktivu, R_f je stopa prinosa na aktivu bez rizika (za očekivani period držanja aktive), R_m je očekivana stopa prinosa na diversifikovani tržišni portfolio, $R_m - R_f$ je razlika između stope prinosa na tržišni portfolio i stope prinosa na aktivu bez rizika, tj. tržišna premija za rizik (tržišna cena rizika), a β_i je mera rizika koja predstavlja kovarijansu individualne hartije od vrednosti (i) sa tržištem, odnosno meru rizičnosti prinosa na aktivu i u odnosu na rizik tržišnog portfolia (Samuels et.al., 2000, 262). Napominje se da ima i drugih vidova obeležavanja pojedinih elemenata osnovne relacije Na primer:

$$E(R_d) = R_f + \beta_d (E(R_m) - R_f) \text{ (Bodie, et al., 2009, 208);}$$

$$k_j = R_f + \{ \beta_j (k_m - R_f) \} \text{ („Ekonomski rečnik“, 2006, 436);}$$

$$E(R_A) = R_f + \{ E(R_m) - R_f \} \beta_A \text{ (Vasiljević, B., 2005, 72);}$$

$$E(R_A) = R_f + \beta_A + t \{ d_A - R_f \} \text{ (Van Horne, J., Wachowicz, J. 2007).}$$

Tržišni portfolio u CAPM, u principu, predstavlja skup svih rizičnih aktiva dostupnih na tržištu, međutim, iz praktičnih razloga, tržišni portfolio se aproksimativno iskazuje preko nekog šireg tržišnog (berzanskog) indeksa (na primer, S&P 500) - tzv. indeksni CAPM. U kontekstu CAPM uobičajeno je da se stopa bez rizika (R_f) prikazuje stopom koja se trenutno očekuje kao prinos za tromesečne zapise Trezora (T-bills) u SAD koje se smatraju kao nešto najbliže investicijama bez rizika. Prinos na njih je fiksiran i na njega ne utiče šta se događa na tržištu, a emitent (država) je najvećeg mogućeg boniteta. Drugim rečima, zapisi Trezora imaju betu koja je nula (0). Sa druge strane, obične akcije

su mnogo rizičnija investicija, tako da je prosečan tržišni rizik (beta) 1,0. Razlika između prinosa na tržišni portfolio i kamatne stope na bezrizičnu aktivu (zapise Trezora) je tržišna premija za rizik.

Poruka CAPM je srazmerno jednostavna. Očekivana premija za rizik varira u direktnoj proporciji sa betom. Očekivana premija za rizik na investiciju sa betom od 0,5 je stoga polovina očekivane premije za rizik na tržišni portfolio (sa betom koja je 1), a očekivana premija za rizik na investiciju sa betom od 2,0 je dva puta veća od očekivane premije za rizik na tržišni portfolio. Kombinovanjem različitih vrsta aktive u portfolio, sa različitim karakteristikama rizika, dobija se i različita stopa prinosa na ukupan portfolio, u zavisnosti od učešća pojedinih vrsta aktive.

Mnogi smatraju da CAPM do sada niko nije ni izbliza testirao, niti će to ikada učiniti, tj. da CAPM, prosto, nije teorija koju je moguće valjano testirati (Šoškić, 2000, 212). Rana testiranja koja su sprovedi Black, Jansen i Scholes (1972), kao i Fama i MacBeth (1973), samo su delimično potvrdile tačnost modela (pošto portfolioji sa višom betom imaju veće prosečne prinose, ali nagrada za preuzimanje rizika, koja se meri betom, je ipak, manja od nagrade koju predviđa jednostavna verzija modela) (Bodie et. al., 2009, 220).

Dalja istraživanja koja su vršili Fama i French (1992) zadala su novi udarac CAPM-u, ali je najveći tzv. „Rollova kritika“ (po R. Roll-u), koji je tvrdio da se CAPM ne može testirati pošto se ne može odrediti pravi tržišni portfolio (Roll, 1977). Naime, Roll je smatrao da se jedini faktor u originalnom CAPM-u – tržišni portfolio - ne može aproksimativno prikazati nekim berzanskim indeksom. Testiranja novijeg datuma koja su se bavila ključnom pretpostavkom modela o efikasnosti tržišnog portfolia pokazala su da koeficijent linearne korelacije između tržišnog portfolia i njegove aproksimacije (berzanskog indeksa) ne prelazi vrednost od 0,7, a i pouzdanost dobijenih koeficijenata korelacije je dovedena u pitanje, jer se za veliki deo tržišnog portfolia (shvaćenog kao deo ukupne aktive koja u datom trenutku postoji na tržištu) ne može utvrditi tržišna cena i stopa prinosa, jer se ne nalazi u slobodnom prometu ili su transakcije kupovine i prodaje tom aktivom veoma retke (Draganca, 2011).

Dalji razvoj CAPM-a se kretao u pravcu multifaktorskih modela tj. modela prinosa na hartije od vrednosti zasnovanih na tvrdnji da na prinose utiče nekoliko sistemskih faktora. Tako su E. Fama i K. French predložili 1996. trofaktorski model, koji je postao standardno sredstvo izučavanja prinosa na aktivu u empirijskim studijama, gde su oni, u objašnjavanju prosečnog prinosa tržišnom indeksu, dodali faktore koji se odnose na veličinu firme i relacije knjigovodstvene prema tržišnoj vrednosti (Bodie et. al., 2009, 223).

Za razliku od „standardnog“ CAPM-a kojim se, kako se smatra, može objasniti oko 70% varijabilnosti prinosa, trofaktorskim modelom je moguće objasniti preko 90% promena cena, pri čemu performanse investicija prevas-

hodno zavise od procenta akcija uključenih u portfolio (tržišni portfolio), iznosa akcija malih kompanija (faktor veličine) i količnika knjigovodstvene i tržišne cene (book to market ratio –BtM) (Brzaković, 2007, 87). Sa tim u vezi, druga istraživanja su pokazala da kada se koriste širi berzanski indeksi od S&P 500, kao aproksimaciju za tržišni portfolio, i kada se uzme u obzir činjenicu da se beta vremenom menja, da su rezultati bete u predviđanju prinosa na hartije od vrednosti mnogo bolji.

U svakom slučaju, bitni nedostaci „standardnog“ CAPM se svode na to da ne postoji bezrizična aktiva koja je predviđena u osnovnom modelu, da ne postoji tržišni portfolio i da je praksa novijih testiranja ustanovila da model ne funkcioniše dovoljno dobro u realnosti. Međutim, on je danas, ipak, prihvaćeni model u praksi i poslovanju preduzeća i investitora. Pri tome, beta pokazatelj se, sam po sebi, može smatrati relativno dobrim pokazateljem na razvijenim tržištima, ali se na „rastućim tržištima kapitala“ (u zemljama u razvoju) može koristiti uz veliku rezervu i ograničenja koja proističu iz same prirode „rastućih tržišta“ ili se, pak, uopšte ne može koristiti, pa tako beta koeficijent na nerazvijenijim finansijskim tržištima, u koje spada i srpsko tržište, nije reprezentativan, odnosno ne predstavlja adekvatnu meru prinosa niti meru rizika (Muminović i Pavlović, 2008).

Kao mogući „naslednik“ CAPM-a je svojevremeno najavljujivana teorija (ili model) arbitražnog određivanja cene (arbitrage pricing theory (model) – APT/APM) ili teorija arbitražnog vrednovanja, koja je izvedena iz pretpostavke da na velikim tržištima kapitala nema mogućnosti za arbitražu. Potencijalna vrednost APT leži u pokušaju da se objasni odnos između rizika i prinosa koristeći nekoliko faktora, a ne samo jedan tržišni indeks.

Ovaj model je prvi postavio S. Ros (Stephen Ross), inače i autor više poznatih udžbenika iz finansijskog menadžmenta, još 1976. godine (Ross, 1976). On polazi od toga da prinos na svaku hartiju od vrednosti zavisi od jednog broja nezavisnih faktora, tako da se očekivani prinos (E) može iskazati na sledeći način: $E = R_f + b_1 (F_1 - R_f) + b_2 (F_2 - R_f)$, gde je R_f stopa prinosa bez rizika, b_1 (ili β_1) je osetljivost hartije od vrednosti na promene faktora 1, F_1 je očekivani prinos na portfolio sa jediničnom osetljivošću na faktor 1 i bez osetljivosti na druge faktore, b_2 (ili β_2) je osetljivost hartije od vrednosti na promenu faktora 2, F_2 je očekivani prinos na portfolio sa jediničnom osetljivošću na faktor 2 i bez osetljivosti na bilo koji drugi faktor, itd. (Samuels, et. al., 2000, 289-290).

Gore navedene oznake u zagradama mogu se tretirati kao riziko premije, tako da je očekivani prinos na hartiju od vrednosti u funkciji stope bez rizika, premije za rizik, koje zavise od osetljivosti hartije od vrednosti na različite faktore, od kojih su po nekim ocenama, najvažniji neanticipirana inflacija, promene u očekivanom nivou industrijske proizvodnje, promene u riziko premiji za neizvršenje obaveza na obveznice i neanticipirane promene u ročnoj strukturi kamatnih stopa. I pored toga što je prošlo dosta vremena, empirijsko testiranje

APT je, još uvek, nije daleko odmaklo i, kao što je slučaj kod CAPM, nema čvrstih dokaza koji opravdavaju ili opovrgavaju ovaj teorijski model.

3. MODEL ODREĐIVANJA CENE OPCIJA

Sledeći poznati model koji se koristi na finansijskim tržištima je Fišer Blekov (F. Black) i Majron Šolsov (M. Scholes) model, takozvani BSM model [kome je doprinos dao i Robert Merton (Šols i Merton su 1997. godine dobili Nobelovu nagradu) pa se ovaj model naziva i Blek-Šols-Mertonov model], za utvrđivanje ravnotežne cene opcije koji, kako se navodi, ima, kako teorijsku dimenziju za određivanje vrednovanje potencijalnih potraživanja, tako i praktičan značaj za utvrđivanje precenjenih i potecenjenih opcija, odnosno nalaženje situacija u kojima tržišna cena opcije odstupa od njene ravnotežne vrednosti (Black i Scholes, 1973). Ukoliko je cena po kojoj se prodaje kupovna opcija ispod vrednosti dobijene primenom BSM modela, opcija je potcenjena pa je treba kupiti, a suprotno – opcija, čija je prodajna cena znatno viša od vrednosti dobijene po ovom modelu je precenjena pa je treba prodati.

Blek i Šols su prilikom pravljenja modela pošli od više (prilično restriktivnih) pretpostavki: model razmatra samo evropski tip opcija, transakcioni troškovi ne postoje, opcije i akcije su beskonačno deljive, a informacije su svima besplatno dostupne; ne postoji imperfektnost prilikom sastavljanja opcija ili kratkoročnih prodaja akcija; kratkoročna kamatna stopa je poznata i konstantna tokom perioda trajanja opcije i jednaka za davanje (kreditiranje) i pozajmljivanje; na akcije se ne isplaćuje dividenda; cene akcija se ponašaju po „slučajnom hodu“ u neprekidnom vremenu; varijansa stope prinosa je konstantna i poznata svim učesnicima na finansijskom tržištu. Poruka BSM modela je relativno jednostavna: ukoliko je stvarna cena opcije iznad ili ispod dobijene ravnotežne vrednosti, ona je potcenjena ili precenjena i u zavisnosti od toga treba je kupiti ili prodati.

Možda je dobar primer kako nesporna i impresivna teorijska znanja funkcionišu u praksi upravo debakl fonda Long-Term Capital Management (LTCM) (Mishkin, 2006, 300; Ferguson, 2010, 322-328). LTCM (osnovan 1994. godine) je bio „hedž fond“ sa menadžerima „visoke“ klase i iskustva, a dvadeset petoro njih je imalo doktorat (tzv. „kvanti“ - matematički obrazovani finansijski analitičari sa doktoratom), dvojica su bili Nobelovci u oblasti ekonomije (gore pomenuti Šols i Merton). LTCM je brzo privukao velike investitore i velike uloge (minimalni ulog je bio 10 miliona dolara), uz proviziju od 2% od imovine kojom se upravlja i 25% od ostvarenog profita. U prve dve godine profiti su bili (posle naknade) impresivni i to 43% i 41%. Izgledalo je da teorija dobro funkcionišu u praksi.

Prema modelu „vrednosti pod rizikom“ (Value at Risk) bio je potreban događaj od deset sigmi (deset standardnih devijacija) da bi došlo do toga da LTCM izgubi sav svoj kapital za jednu godinu, a ta verovatnoća je iznosila 1 prema 10 na 24-ti (što je praktično-nula). Ali, LTCM je zapao u nevolje kada je u svojoj investicionoj strategiji prognozirao da je razlika između cena dugoročnih državnih obveznica i dugoročnih korporativnih obveznica prevelika i da će se ta razlika smanjiti. Međutim, došlo je do kolapsa ruskog finansijskog sistema avgusta 1998. godine i investitori su povećali procenu rizika na korporativne hartije od vrednosti pa se i razlika između korporativnih i državnih hartija od vrednosti povećala, a ne smanjila, kao što je fond LTCM predvideo. Prvobitni proračuni su bili da je prilično neverovatno da LTCM izgubi više od 45 miliona dolara u jednom danu, međutim, u petak 21.8.1998. godine, izgubio je čitavih 550 miliona dolara ili 15% svog kapitala, dižući svoju zaduženost na 42: 1, a do kraja avgusta ukupan gubitak LTCM-a iznosio je preko 1,8 milijardi dolara. Zbog toga, sredinom septembra 1998. godine, više nije bio u stanju da obezbedi dovoljno sredstava da bi izmirio obaveze prema kreditorima.

Kada se LTCM suočio sa mogućnošću likvidacije svog portfolia od 80 milijardi dolara i više od 1.000 milijardi dolara vrednosti u derivatima, FED je, plašeći se moguće sistemske finansijske krize, priskočio u pomoć i zajedno sa kreditorima LTCM-a (14 velikih banaka) obezbedio 3,6 milijardi dolara sredstava, a zauzvrat je FED praktično preuzeo kontrolu nad LTCM, s tim da se od sredine 1999. godine. započelo sa smanjivanjem obima poslovanja fonda i praktično njegovim gašenjem.

Ali, vratimo se sada na pretpostavke na kojima počiva Blek-Šols (Mertonov) model: tržišta su efikasna, to jest, kretanja cena akcija se ne mogu predvideti; ona su kontinualna, bez trzavica i potpuno likvidna, a prihodi od akcija slede normalni raspored u obliku zvona (Ferguson, 2010, 328). Međutim, kao što je Kejnz jednom primetio, u krizama „tržišta mogu da budu iracionalna duže nego što vi možete da ostanete solventni“ i kada su gubici počeli da se gomilaju, mnogi učesnici su se, jednostavno, povukli sa tržišta, ostavljajući LTCM sa prilično nelikvidnim portfeljom akcija, koje nije bilo moguće prodati po bilo kojoj ceni.

Mada se često uzima kao primer LTCM nije jedina epizoda pogrešnih strategija i modela, gde zvučna imena menadžera i investitora nisu velika garancija. Tako je sredinom 2012. godine najveća američka banka Džej-Pi Morgan -Čejns objavila gubitak od dve milijarde dolara zato što njeni investicioni bankari „nisu imali dovoljno razumevanja za rizike koje preuzimaju“, tako da je njihova strategija koja je dovela do gubitaka „bila je loše zamišljena i proverena“ i da je banka (kako je izjavio njen tadašnji izvršni direktor Džejms Dajmon) „žrtva nečuvenih sopstvenih grešaka i trajavih propusta unutrašnje kontrole“, ali da će se „izvući pouka i krenuti dalje“ (Politika, 12.5. 2012; Privredni pregled, 21. 6. 2012). To je slaba uteha za akcionare banke, koja je još zabeležila značajan

pad cene akcija, ali i pitanje šta se stvarno dobija za stotine miliona dolara, koji se isplaćuju na ime plate i bonusa menadžera, koji prave gubitke koji se mere milijardama dolara.

4. MODEL ODREĐIVANJA VREDNOST POD RIZIKOM

Najnovija finansijska kriza se pokazala kao neugodan događaj ne samo za one čija je imovina obezvređena, već i za one koji su se bavili finansijskom teorijom, pošto se postavlja pitanje da li je finansijska teorija relevantna za razumevanje funkcionisanja stvarnih finansijskih tržišta i da li su njena predviđanja događaja u (neizvesnoj) finansijskoj budućnosti nešto što treba ozbiljno shvatiti. Nasim Taleb (Nassim Nicholas Taleb) autor knjige „Crni labud-uticaj krajnje neverovatnog“ konstatuje da dominirajuća ekonomska teorija ima izuzetno slabe rezultate jer je „slepa“ za krupne devijacije tzv. „crne labudove“ (napomena: crni labud je događaj koji je redak, nepredvidiv i neočekivan) (Taleb, 2009, 15-16). Taleb posebno izlaže oštroj kritici tzv. „Gausovu krivu“, nazvanu po K.F.Gaus-u, (podrazumeva „normalan“ raspored verovatnoće), koja zanemaruje mogućnost krupne devijacije (tzv. „crne labudove“) od „proseka“.

Finansijska kriza je otkrila nekoliko nedostataka povezanih sa tehnikama procene (vrednovanja) aktive i modeliranja rizika, a posebno kada se radi o popularnom modelu vrednosti pod rizikom – VaR-u). „Vrednost pod rizikom“ ili „vrednost izložena riziku“ (value at risk – VaR) je jedinstvena numerička procena koliko investitor (banka, firma, kompanija) može da izgubi usled nestabilnosti cena finansijskih instrumenata koje ima u posedu, na primer obveznice sa fiksnom kamatnom stopom ili potraživanja/obaveze u stranoj valuti koje nisu pokrivena hedžingom (Johnston, et al., 2009). Ona definiše da verovatnoća potencijalnog gubitka neće preći neki određeni nivo, na bazi određenih pretpostavki (Saita, 2007; 25-26; Engle i Manganelli, 2001). Ove pretpostavke mogu da uključuju vremenski horizont, period držanja u posedu (finansijskog instrumenta), limite pouzdanosti, distribuciju verovatnoće, korelaciju i potencijalni šok za sistem. VAR se široko koristi kod finansijskih institucija s obzirom na to da je u skladu sa Bazelskim standardima u pogledu merenja adekvantnosti kapitala.

Međutim, postoje i problemi u vezi sa VAR-om. Promene u vrednosti ne moraju da budu normalno distribuirane (Engle i Manganelli, 2001). Šokovi za sistem se dešavaju učestalije nego što normalna kriva implicira. Zato se VAR obično koristi za normalne tržišne uslove, a dodatni metodi -stres testovi i scenario analiza, se koriste da bi se kvantifikovao uticaj većih šokova. Za nefinansijske kompanije postoje problemi kod primene VAR, pošto mnoge njihove

aktive i rizične pozicije ne mogu biti određene na bazi objektivnih tržišnih cena niti se mogu odmah likvidirati.

Bilo kako bilo, finansijska kriza koja traje manjim ili većim intenzitetom poslednjih nekoliko godina je evidentno pokazala domete i ograničenja VAR modela i to da su mnoge banke i druge finansijske institucije uprkos primeni ovog modela u raznim varijantama pretrpele značajne gubitke. Sve su glasnije ocene da je VAR model generalno pokazao velike manjkavosti za vreme finansijske krize, o čemu bi trebalo voditi računa prilikom njegove primene u budućnosti (Tirana, 2009, 20; Surina i Persuda, 2008).

5. MODEL VREDNOVANJA KREDITNIH DERIVATA

Sve veće korišćenje finansijskih derivata i nove generacije strukturnih finansijskih instrumenata donelo je nove modele za određivanje rizika. Posebno je interesantno modeliranje rizika i spreda na kreditne derivate za slučaj neizvršenja obaveze (credit default swap-CDS) koji se poslednjih godina sve više koriste kao „mera rizičnosti“.

Tako Evropska centralna banka (ECB) u svom Izveštaju o finansijskoj stabilnosti iz 2009. godine navodi da bi, u principu, spred (marža) CDS-a trebalo da predstavlja čistu meru rizika neizvršenja (default risk), pošto predstavljaju cenu koju su investitori, koji žele da se zaštite od rizika neizvršenja obaveze određenog emitenta hartija od vrednosti (ili drugog potraživanja od određenog entiteta), spremni da plate za „kreditu zaštitu“ (ECB, 2009, 168-170). Kao takav, CDS bi trebalo predominantno da odražava pretpostavke tržišnih učesnika o verovatnoći neizvršenja obaveze od strane tog entiteta. U najosnovnijem pristupu vrednovanja CDS spreda, on se može sagledati preko verovatoće neizvršenja (probability of default –PD) i stope povraćaja, odnosno naplate (regresa) potraživanja (recovery rate- RR): $CDS = PD \times (1 - RR)$. Čak i ako se koristi ovaj osnovni model određivanja cene CDS, jasno je da verovatnoća neizvršenja nije jedini faktor koji određuje spred, već da njegov nivo određuju i pretpostavke o stopi povraćaja. U mnogim modelima određivanja cene pretpostavlja se da je stopa povraćaja fiksna, mada neki autori sugerišu da verovatnoća neizvršenja i gubitak usled neizvršenja (loss given default) $LGD = 1 - RR$, mogu da budu ciklično zavisni. Na primer, E.I. Altman sugeriše da postoji negativna korelacija između stope neizvršenja i stope povraćaja tokom ciklusa, što znači da bi korelacija između gubitka od neizvršenja (LGD) i verovatnoće neizvršenja (PD) trebalo da bude pozitivna (ECB, 2009, 168-170). Ovo znači i da se obično može očekivati da će se spred CDS povećati u anticipiranju povećanja neizvršenja koji je veći od verovatoće neizvršenja.

Postoji posebna riziko premija – za „skok (nagli porast) rizika neizvršenja“ (jump-to-default risk)- tj. rizik iznenadnog dešavanja neizvršenja

pre nego što je tržište imalo vremena da uzme u obzir povećani rizik neizvršenja i uključi ga u spred- ili sistemski rizik (systemic risk) (ECB, 2009, 168-170). U normalnim vremenima ovi rizici bi imali zanemarljivi uticaj na spred CDS, ali bankrot Lehman Brothers-a koji je bio klasičan primer materijalizovanog „skoka rizika neizvršenja“ jasno je pokazao značaj ovog rizika. Sa druge strane, sistemski rizik tj. rizik simultanog kolapsa više institucija ili celog finansijskog sistema, kao rezultata međusobne povezanosti koja postoji u sistemu, može da bude posebno važan za određivanje cene CDS za dug koji emituju banke ili osiguravajuće kompanije, koje imaju mnogo veći stepen povezanosti nego kada se radi o nefinansijskom sektoru.

Modeliranje rizika kod CDS-a ECB posebno razrađuje u svom izveštaju o ovim specifičnim derivatima iz 2009. godine, gde navodi da se riziko premija kod CDS može dekomponovati na komponentu očekivanog gubitka (expected loss component – EL) i premiju za rizik neizvršenja (default risk premium – DR), s tim što se ova poslednja sastoji od premije za nagli porast rizika neizvršenja (jump-to-default risk premium-JtD), koja je kompenzacija za iznenadno neizvršenje obaveze od strane (referentnog) entiteta pre nego što je tržište imalo vremena da uzme u obzir (ukalkuliše) povećani rizik neizvršenja u tekuće spre-dove i premije za sistemski rizik (systemic risk premium – S), koja je kompenzacija za volatilnost faktora rizika koji utiču na verovatnoću neizvršenja obaveze (ECB, 2009 a, 71).

Na taj način dolazi do transformacije $CDS = EL + DR = EL + JtD + S$, pri čemu se premija za rizik neizvršenja može izmeriti kao razlika između CDS spreda i komponente očekivanog gubitka i može se prikazati na sledeći način: $CDS = EL \times RA$, gde je racio prilagodavanja rizika (risk adjustment ratio-RA) kompenzacija za jedinicu očekivanog gubitka i obično odražava cenu rizika neizvršenja obaveze (price of default risk – PDR) tj. $RA = 1 + PDR$.

Ovaj prikaz ECB-a (koji se u dobroj meri bazira na ranijem radu J.D.Amato-a iz 2005. godine) o modeliranju rizika i određivanja cene rizika (sadržane u spred) kod CDS kao strukturnog finansijskog instrumenta, pokazuje svu kompleksnost i osetljivost modeliranja rizika kod ovakvih finansijskih instrumenata i teškoća da se svi relevantni faktori obuhvate i u meri u kojoj je to moguće kvantifikuju (D'Amato, 2005). To su i pokazali gubici na CDS-ima koje su mnoge finansijske institucije imale tokom finansijske krize, ali i da oni koji su dobro plaćeni da vode računa o rizicima, kao što je 2012. godine bio već pomenuti slučaj sa investicionim bankarima u J.P.Morgan-u koji su inkasirali gubitak od 2 milijarde dolara, jer nisu „dobro razumeli rizike“.

Nakon izbijanja finansijske krize MMF je posebno upozorio da bi kreatori makroekonomske politike trebalo da bolje otkrivaju i razumevaju rizike koji se razvijaju unutar modernog finansijskog sistema i da pomognu održavanje tržišne discipline na taj način što će obezbediti da finansijski posrednici imaju

odgovarajuću sposobnost da upravljaju rizikom, a posebno kako bi adekvatno procenjivali rizike povezane sa kompleksnim finansijskim proizvodima (IMF, 2007, 33).

ZAKLJUČAK

Svrha ovog rada nije bila da ospori generalni značaj i doprinos ekonometrijskih modela za razvoj ekonomske nauke i njihove praktične primene, posebno u finansijskoj sferi, već da se ukaže na to da se ne može baš sve „modelirati“ i svesti na set jednačina izvedenih na bazi restriktivnih pretpostavki koje u velikoj meri ne korespondiraju sa realnošću. U svakom slučaju, ekonomska nauka se poslednjih decenija sve više i više bavi formalizacijom modela na vrlo visokom nivou apstrakcije, uz zanemarivanje realnosti. Modeli se, neretko, (zlo)upotrebljavaju, manje ili više svesno ili nesvesno, da bi služili kao pokriće za određene odluke (jer tako kaže „nauka“), pri čemu ni „najtačniji“ modeli ne daju „tačna“ rešenja, ako ulazni podaci nisu potpuno dovoljno dobri („tačni“).

Treba zamisliti samo situaciju primene u Srbiji, na primer, modela za određivanje cene kapitala –CAPM (modeli za odedivanje cene opcija i kreditnih derivata se ne mogu ni primeniti, jer ovih finansijskih proizvoda kod nas ni nema), gde su vremenske serije vrlo kratke, ograničene i nedovoljno reprezentativne, sa tržištem kapitala koje jedva da zadovoljava postavke slabe forme efikasnosti.

Kako kaže Voren Bafet, već godinama jedan od najbogatijih ljudi na svetu i po mnogima najuspešniji investitor: „Moderna teorija portfolija ima drugu istoriju i duboko je ukorenjena. Prepuna je uredno izvedenih formula iz kojih stoje dobitnici Nobelove nagrade i ne treba očekivati da će se zagovornici ove teorije tek tako povući. Kada se zna da na cenu hartije od vrednosti može da utiče „rulja“ iz Vol Strita tako što na nivo cena utiče neki emotivna, pohlepna ili depresivna osoba, teško je prihvatiti tvrdnju da tržište uvek racionalno određuje cene. U stvari, tržišne cene su često besmislene... Uprkos kompjuterskim programima i crnim kutijama, ljudi- ljudska bića- i dalje prave tržište. Tržište hartija od vrednosti nije ništa drugo, do skup odluka pojedinih ljudi. Moramo imati na umu da ljudi, u svim oblastima života, odluke (obično) donose pod uticajem emocija, a emocije su jače od razuma. Kada je reč o novcu, dve emocije koje najviše utiču na našu odluku jesu - strah i pohlepa. Podstaknuti strahom ili pohlepom ili oboma, investitori često kupuju ili prodaju hartije od vrednosti po suludim cenama, koje su daleko iznad ili ispod realne vrednosti kompanije. Drugim rečima, cena hartija od vrednosti više zavisi od osećanja investitora, nego od zdrave osnove poslovanja neke kompanije“ (Hengstrom, 2006, 174, 192, 213).

Na kraju, neizostavno bi trebalo citirati, takođe, dva dobitnika Nobelove nagrade za ekonomiju - Džordža Akerlofa i Roberta Šilera, koji su u svom

impresivnom delu „Životni duh – kako psihologija čoveka pokreće ekonomiju i zbog čega je to značajno za svetski kapitalizam“, rekli: „Ljudi koji pišu ekonomske udžbenike žele da prenesu studentima svoje usko stručno znanje... Oni se usredsređuju samo na racionalnu teoriju, jer im to omogućava da ono o čemu pišu prikažu jednostavno i sasvim jasno. Samo pominjanje mogućnosti, da neki faktor izvan formalne ekonomije može da bude suštinski važan uzročnik neke značajne ekonomske pojave, narušava formu udžbenika“ (Akerlof i Šiler, 2010, 39).

Nažalost, stavovi akademskih krugova se sporo menjaju, pošto „ljudi, koji su ceo život posvetili radu u okviru jedne paradigme, ne menjaju mišljenje preko noći niti je verovatno da će studenti, koji moraju raditi u okviru date paradigme i čije će kasnije akademske pozicije zavisiti od mišljenja sadašnjih profesora, imati radikalno drugačije stavove“ (Tasić, 2012, 150). U ovom kontekstu, kako proročki zvuče reči V.Leontijefa od pre mnogo godina, da je akademska „industrija“ pravljenja matematičkih modela izrasla u jednu od najprestižnijih, možda i najprestižniju granu ekonomije, ali da većina ovih komplikovanih modela (zasnovana na diskutabilnim pretpostavkama), u suštini, nema neku veću pratičnu primenu (Leontieff, 1971).

LITERATURA

- Akerlof, Dž., Šiler, R. (2010). Životni duh – kako psihologija čoveka pokreće ekonomiju i zbog čega je to značajno za svetski kapitalizam. Službeni glasnik Republike Srbije, Beograd.
- Begg, D., Fischer, S., Dornbrusch, R. (2000). Economics. McGraw-Hill, London.
- BIS, 79th Annual Report: 1. April 2008-31. March 2009, Basel.
- Black, F., Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. Journal of Political Economy, May-June, 637-654.
- Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A. (2009). Osnovi investicija. Data Status, Beograd.
- Brzaković, T. (2007). Tržište kapitala: teorija i praksa. Čugura Print, Beograd.
- Brooks, C. (2008). Introductory Econometrics for Finance. Second edition, Cambridge University Press, New York.
- Buckley, A. (2004). Multinational Finance. Pearson Education Ltd., Harlow.
- D'Amato, J. (2005). Risk aversion and risk premia in the CDS market. BIS Quarterly Review, Basel, December, 55-68.
- Dictionary of Finance and Banking, (2005). Oxford University Press, Oxford.
- Dowd, K. (2009). Moral Hazard and the Financial Crisis. Cato Journal, 29 (1), 141-166.
- Draganca, D. (2011). Kritika standardnog CAPM-a i pojava korigovanih verzija modela. Računovodstvo, 3-4, 52-64.
- Politika, (12.5.2012). Džej-Pi Morgan izgubio dve milijarde dolara.

- ECB (2009), Financial Stability Review 2009. Frankfurt am Main
- ECB, (2009a). Credit Default Swaps and Counterpart Risk. Frankfurt am Main.
- Ekonomski rečnik, (2006). Ekonomski fakultet u Beogradu.
- Elvin, M. (2004). Financial Risk Taking: An Introduction to the Psychology of Trading and Behavioral Finance. John Wiley & Sons, Ltd., Chicester, England.
- Ferguson, N. (2010). Uspon novca- finansijska istorija sveta. Plato, Beograd.
- IMF (2007). Global Financial Stability Report September 2007. Washington DC
- Hengstrom, R. (2006). Voren Bafet za sva vremena: principi stari, ekonomija nova. Plato, Beograd.
- Johnston, R.B., Psalida, E., Imus de P., Gobat, J., Goswami, M., Christian Mulder, C., Vazquezet, F. (2009). Adressing Information Gaps. IMF Staff Position Note, SPN/09/06, Washington D.C.
- Leontief, W. (1971). Theoretical Assumptions and Nonobserved Facts. American Economic Review, 61, 1-7.
- Leontief, W. (1988). Academic Economics. Science, 217, 104-105.
- Manganelli, S., Engle, F.R. (2001). Value at Risk Models in Finance. ECB Working Paper No. 75.
- Mankju, N.G. (2007). Principi ekonomije. Ekonomski fakultet Beograd.
- Mishkin, S.F. (2006). Monetarna ekonomija, bankarstvo i finansijska tržišta. Data status, Beograd.
- Muminović, S., Pavlović, V. (2008). Odnos finansijskih i tržišnih pokazatelja i beta koeficijenta za pojedine akcije koje se kotiraju na Beogradskoj berzi. Računovodstvo, 5-6, 90- 101.
- Rachev, T. S., Mittnik, S., Fabozzi, J. F., Focardi, M. S., Jašić, T. (2007). Financial Econometrics: From Basics to Advanced Modeling Techniques. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Radović, O. (2009). Finansijska tržišta: rizik, neizvesnost i uslovna stabilnost. JP Službeni glasnik, Beograd.
- Roll, R. (1977). A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests Part I: On Past and Potential Testability of Theory. Journal of Financial Economics, 4:2, 129-76.
- Ross, S. (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. Journal of Economic Theory, 13, 341-60.
- Saita, F. (2007). Value at Risk and Bank Capital Management. Academic Press/Elsevier, Burlington, USA.
- Samuels, M.J., Wilkes, M.F., Brayshaw, E.R. (2000). Management of Company Finance. Thomson Learning, London.
- Stojanović, B. (2005). Teorija igara- elementi i primena. Službeni glasnik, Beograd.
- Stojiljković, S. (2010). Kvantni udar na Volstrit. Politika, 30.10.2010.
- Surina, J., Persuad, D., A. Will Basel (2008). II Help Prevent Crisis or Worsen Tham? IMF, Finance & Development, Jun, 29-33.

- Šoškić, D. (2000). Hartije od vrednosti: upravljanje portfoliom i investicioni fondovi. Ekonomski fakultet Beograd.
- Šoškić, D. (2004). Harry M. Markowitz, Merton H. Miller, William F. Sharpe – Osnove savremenih kvantitativnih finansija. Ekonomski anali, 163, 203-217.
- Taleb, N., N. (2009). Crni labud – uticaj krajnje neverojatnog. Naklada Jesenski/Turk, Zagreb.
- Tasić, S. (2012). Svetska ekonomska kriza: dileme i rešenja. Službeni glasnik, Beograd.
- Triana, P. (2009). Lecturing Burds on Flying: Can Mathematical Theories Desroy the Financial Markets ? John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Vasiljević, B. (2005). Osnovi finansijskog tržišta. Zavet, Beograd.
- Taleb, N., N. (2009). Crni labud – uticaj krajnje neverojatnog. Naklada Jesenski/Turk, Zagreb.
- Vujnović, M (2007). VaR analiza kreditnog portfolia banaka. Trag, Beograd

Original scientific paper

Received: 30. 1. 2018.

Accepted: 2. 3. 2018. (pp. 7-24)

UDC 330.43

658.14/17

COBISS.SR-ID 262305548

THE LIMITATIONS OF ECONOMETRIC MODELS OF BUSINESS FINANCE

Predrag Kapor, PhD¹

ABSTRACT

The econometric model is, in principle, a simplified representation of economic reality, a simplified theory, or an overview of the most important relationships that exist between the economical variables and its purpose is to show in a mathematical form and quantitative interdependence the way an economic phenomenon is functioning on a micro, or macro level. Econometric models are very numerous in the field of business finance. In the paper, the scope and limitations are presented in the main lines, in the opinion of the author, the most important models in business finance, the Capital Asset Pricing Model (CAPM), the Arbitrage Pricing Theory (APT) model, the option pricing model, the Value at Risk (VaR) model and the credit derivatives valuation model. The purpose of the paper is not to dispute the general importance and contribution of econometric models for the development of economic science and their practical application, especially in the financial sphere, but to point out that not all very complex relations and numerous interdependencies in this field can be successfully modeled, and reduced to a set of equations derived from the restrictive assumptions that largely do not correspond with the complex and dynamic financial reality.

KEY WORDS

ECONOMETRIC MODELS, BUSINESS FINANCE, CAPM, APT, VAR, OPTION PRICING MODEL, CREDIT DERIVATIVES VALUATION MODEL.

¹ Full Professor, Faculty of Business Studies, Belgrade, Megatrend University, Belgrade Bulevar
Maršala Tolbuhina br. 8, Serbia, email: pkapor@megatrend.edu.rs