

## “TRAFFIC LIGHT” PRISTUP: OGRANIČENJA I KRITIKE

**Nikola Radivojević\***  
[radivojevic034@gmail.com](mailto:radivojevic034@gmail.com)

**Nikola Ćurčić\*\***  
[nikolavcurcic@yahoo.com](mailto:nikolavcurcic@yahoo.com)

**Ivan Stijović\*\*\***

### Rezime

*U radu analizirase “Traffic light” pristup, koji se nalazi u osnovi Bazel II standarda za testiranje validnosti internih modela vrednosti pri riziku, s aspekta njegovih prednosti i ograničenja. Analiza pristupa ukazuje da puko zadovoljenje njegovih kriterijuma i zahteva ne garantuje da su modeli vrednosti pri riziku ispravni, te da bi po banke prihvatanje modela kao ispravnih koji su prošli ovaj test validnosti, bez uvažavanja i korišćenja testova koji se fokusiraju na osobinu uslovnog pokrivača, moglo da ima dalekosežne posledice.*

**Ključne reči:** tržišni rizik, vrednost pri riziku, Bazelski komitet, “Traffic light” pristup

---

\* Visoka tehnička škola strukovnih studija, Kragujevac

\*\* Fakultet za menadžment, Univerzitet Union-Nikola Tesla, Sremski Karlovci

\*\*\* Asseco SEE, Beograd.

## UVOD

Modeli VaR korisni su u onoj meri u kojoj su njihove procene rizika tačne I pouzdane. Brojni nedostaci I simplifikacije učinjene, pre svega, u korist povećanja efikasnosti implementacije razlog su zašto je neophodno ispitivati njihovu validnost, odnosno sposobnost preciznog predviđanja tržišnog rizika. Iz tog razloga testiranje validnosti ima ključno značenje u razlikovanju ispravnih od neispravnih modela. Mogućnost procene tačnosti procena modela vrednosti pri riziku bila je ključna činjenica koja je uticala na odluku Bazelskog komiteta o prihvatanju Pristupa internih modela. Na Kupiecovim idejama davali dan model proizvod I tačan ili manji broj prekoračenja, od očekivanog broja koji je determinisan nivoom poverenja za koji se vrši procena rizika I veličinom uzorka na osnovu kojeg se vrši procena, Bazelski komitet definisao je niz pravila za procenu (tačnosti) validnosti modela vrednosti pri riziku. U literature ovaj set pravila poznat je kao “Traffic light” pristup (pristup semafor).

Iako je ovaj pristup definisan pravilima Bazelskog komiteta, te je njegova primena obavezujuća za sve banke koje primenjuju interne modele vrednosti pri riziku, njegova primena izaziva niz značajnih diskustija i dilema. Upravo cilj ovog rada jeste da pored teorijsko-aplikativnih aspekata primene ovog pristupa, ukaže i na njegove nedostatke i ograničenja.

### 1. “TRAFFIC LIGHT” PRISTUP

Bazelski komitet za superviziju banaka, u okviru Bazel II standarda propisao je niz kvalitativnih i kvantitativnih pravila, pod nazivom Pristup internih modela vrednosti pri riziku za utvrđivanje adekvatnosti kapitala za pokriće tržišnih rizika, koje banke treba da ispune da bi mogle da primenjuju interne modele vrednosti pri riziku za merenje i upravljanje tržišnim rizikom. U okviru ovog seta pravila definisan je i niz pravila koja se odnose na procenu ispravnosti (validnosti) internih modela vrednosti pri riziku, u literature poznat kao “Traffic light” pristup (pristup semafor).

Naime, “Traffic light” pristupom propisano je da banke procene vrednosti pri riziku, načinjene poštovanjem sledećih kvantitativnih i kvalitativnih kriterijuma<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> Radivojević, 2011, str. 105

- desetodnevnog holding perioda; prilikom procene VaR banka mora da koristi faktore, koji odražavaju volatilnost cena u period od 10 dana;
- za nivo poverenja od 99%; ovaj nivo poverenja izabran je jer korespondira gubitku koji je svakih 100 dana veći od VaR, odnosno 2 do 3 puta godišnje;
- vremenska serija podataka ne može da bude kraća od 1 godine (osim u slučaju značajnog povećanja volatilnosti cena kada korišćenje kraće vremenske serije može da bude opravdano);
- vremenska serija podataka mora da bude ažurirana najmanje jedanput u toku tri meseca, a po potrebi i češće, naročito u slučaju značajnih promena tržišnih cena, porede kontinuirano sa odgovarajućim dnevnim rezultatima trgovanja u poslednjih 250 trgovačkih dana. Cilj je da se utvrdi koliko je puta, tokom poslednjih 250 trgovačkih dana stvarni gubitak bio veći od procene vrednosti pri riziku. Prema ovom pristupu, model je ispravan ako generiše aproksimativno 1% prekoračenja od ukupnog broja dana za koji se sprovodi procena validnosti. Ako je model ispravan, banke treba da izdvoje capital za pokriće potencijalnih gubitaka usled izloženosti tržišnom riziku u iznosu koji je jednak prosečnoj vrednosti pri riziku izračunatoj za proteklih 60 dana i koja je uvećana za faktor skaliranja 3. Ukoliko model generiše veći broj prekoračenja od 1% od broja dana za koji se vrši testiranje validnosti modela, a u zavisnosti od broja prekoračenja, odnosno zone u koju je model klasifikovan, vrši se usklađivanje faktora skaliranja plus faktorom. Iznos tog povećanja određen je zonom u koju je model svrstan. Shema skaliranja je jednostavna i može se predstaviti na sledeći način<sup>2</sup>:

$$m = \begin{cases} 3,00 \\ 3,40 + 0,10(T - 5) \\ 3,65 + 0,10(T - 7) \\ 4,00 \end{cases} \text{ ako je } \begin{cases} T \leq 4 \\ 5 \leq T \leq 6 \\ 7 \leq T \leq 9 \\ \text{više} \geq 10 \end{cases}$$

Pri čemu su:

$m$	- faktorskaliranja
$T$	- broj prekoračenja, utvrđen prema pravilima Bazel II standard koja se odnose na testiranje validnosti modela VaR

<sup>2</sup> Campbell, 2007, p. 1

Dakle "Traffic light" pristupom propisano je da u zavisnosti od broja prekoračenja modeli se klasifikuju u jednu od sledeće tri zone; zelenu, žutu i crvenu zonu. Posledično dalje to znači da od zone u koju je model svrstan zavisi i konačan iznos kapitala koji treba izdvojiti. Uslovljenost između zona, broja prekoračenja i plus faktora moguće je sagledati na osnovu tabele 1.

Tabela 1. Zone kod traffic light pristupa

Zona	Brojprekoračenja	Plus faktor	Kumulativ verovatnoće
zelena	0	0,00	8,11%
	1	0,00	28,58%
	2	0,00	54,32%
	3	0,00	75,81%
	4	0,00	89,22%
žuta	5	0,40	95,88%
	6	0,50	98,63%
	7	0,65	99,60%
	8	0,75	99,89%
	9	0,85	99,97%
crvena	10 i više	1,00	99,99%

Izvor: (Basel Committee of Banking Supervision, 1996, pp. 48-56.)

Kao što se može videti iz tabele 1, u zavisnosti od broja prekoračenja, modeli se svrstavaju u zelenu, žutu ili crvenu zonu, te od toga dalje zavisi povećanje faktora skaliranja. U zelenu zonu se svrstavaju ispravni modeli, tj. Modeli koji proizvode četiri i manji broj prekoračenja. Budući da je reč o ispravnim modelima nije predviđeno povećanje faktora skaliranja.

U žutu zonu svrstavaju se modeli, za koje se ne može sa sigurnošću reći da li su ispravni ili ne. To su modeli koji proizvode više od 4, a manje od 10 prekoračenja. Oni podležu povećanju faktora skaliranja od 0,4 od 0,85, ali se to ne podrazumeva automatski, jer kako je istaknuto, ovaj broj prekoračenja mogu da generišu i ispravni i neispravni modeli vrednosti pri

riziku. Otuda se u slučaju ovakvih modela od banke zahteva da identifikuje i objasni razloge ovolikog broja prekoračenja. Prema Bazel II standardu svi razlozi nastanka većeg broja prekoračenja od očekivanog, svrstavaju se jednu od sledeće 4 grupe<sup>3</sup>: 1) osnovni integritet modela – model je neispravan jer ne može adekvatno da kooptira volatilnosti i korelacije; 2) validnost modela se može unaprediti – model nekooptira tržišni rizik samo pojedinih pozicija portfolija; 3) “loša sreća” – veliki broj prekoračenja posledica je ekstremnog događaja na tržištu; 4) intradnevno trgovanje – veliki broj prekoračenja je posledica promena u pozicijama portfolija nakon što je izvršena procena VaR. Iako postoji velika verovatnoća da je reč o neispravnim modelima, bankama je data mogućnost da dokažu da su njihovi modeli ispravni, ali da je tome razlog “loša sreća”<sup>4</sup>.

U crvenu zonu svrtavaju se neispravni modeli, tj. Modeli koji generišu 10 i više prekoračenja. Razlog zašto se ovi modeli automatski odbacuju kao neispravni nalazi se u činjenici da je verovatnoća da će ispravan model da proizvede 10 i više prekoračenja za period za koji se vrši procena validnosti modela veoma mala. U poslednjoj koloni u tabeli 1 prikazane su kumulativne verovatnoće da će ispravan model da generiše tačan ili manji broj prekoračenja u odnosu na očekivani broj, koji je prikazan u drugoj koloni u tabeli 1, uz napomenu da su prikazane verovatnoće izračunate u potrebnom binomen distribucije na uzorku od 250 trgovačkih dana. Na osnovu predstavljenih verovatnoća vidi se da verovatnoća da će ispravan model da generiše veći broj prekoračenja od 10 iznosi svega 0,01%. Prema pravilima Bazel II standarada modeli koji proizvode 5% i više prekoračenja od ukupnog broja dana za koji se sprovodi procena validnosti odbacuju se kao neispravni.

## 2. OGRANIČENJA I KRITIKE “TRAFFIC LIGHT” PRISTUPA

Brojna su ograničenja i kritike upućene na račun “Traffic light” pristupa. Prvo ograničenje pristupa vezano je za njegovu statističku moć otkrivanja ispravnih od neispravnih modela vrednosti pri riziku. Naime, pristup je izgrađen na binomnoj verovatnoći nastanaka određenog broja prekoračenja. Međutim, zone su definisane imajući u vidu balans između greške I i II tipa. Ishod ovog balansiranja jeste da je granica između ispravnih i neispravnih modela postavljena na 5 prekoračenja. Međutim, verovatnoća da će ispravan

<sup>3</sup> Basel Committee of Banking Supervision, 1996

<sup>4</sup> Radivojević, 2014

model da generiše više od četiri prekoračenja iznosi 10,78%, više od pet prekoračenja 4,12% itd. Drugim rečima, to znači da postoji izuzetno velika verovatnoća nastanka greške I tipa, koja podrazumeva odbacivanja ispravnih modela. Dalje, to znači da je izvesno svega 89,78% da su modeli u zelenoj zoni ispravni, što je reč o ne baš tako velikoj verovatnoći izvesnosti. Iako greška I tipa, s aspekta efikasnog upravljanja finansijskim rizicima nema ozbiljnijih implikacija, česta njena pojava nameće suviše konzervativno ograničenje jer se značajno smanjuje broj modela vrednosti pri riziku koji stoje bankama na raspolaganju. Sa druge strane, verovatnoća nastanka greške II tipa je izuzetno velika, naročito kada se radi o nivoima poverenja od 97% i 98%. Kosekvence greška II tipa su dalekosežne. Pojava greške II tipa povećava verovatnoću nastanka rizika od bankrotstva zbog nedovoljnog obezbeđenja rezervi tj. Izdvajanja kapitala za pokriće potencijalnih gubitaka. Na nivou poverenja od 97% verovatnoća nastanka greške II tipa iznosi 12,8%. U slučaju nivoa poverenja od 98% ona iznosi čak 43,9%. To je razlog zašto je pristup internih modela vrednosti pri riziku za utvrđivanje adekvatnosti kapitala za pokriće tržišnih rizika propisao da se validnost modela testira za nivo poverenja od 95%.

Druga kritika odnosi se na zahtev da se desetodnevne procene rizika porede sa dnevnim rezultatima trgovanja, što može da dovede do ozbiljnih razlika između procena vrednosti pri riziku koje se koriste za testiranje validnosti modela i procena koje se stvarno koriste za utvrđivanje adekvatnosti kapitala<sup>5</sup>. Jedno opravdanje za ovo može da bude da bi generisanje serije podataka o desetodnevnim rezultatima trgovanja značajno smanjilo broj opservacija; sa 250 na 25 podataka, pri čemu sa smanjenjem broja opservacija opada moć testova u detektovanju ispravnih od neispravnih modela. Međutim, prilikom prihvatanja ovog argumenta treba imati u vidu da Alexander<sup>6</sup> ističe da bi procena validnosti modela vrednosti pri riziku bila pouzdana potrebno je čak oko 10 godina podataka o dnevnim rezultatima trgovanja. Brojni su autori koji iznose oštre kritike protiv veličine uzorka od 250 trgovačkih dana za koji se vrši testiranje validnosti modela, postavljajući pitanje da je 250 opservacija dovoljno da se proceni rep distribucije.<sup>7</sup> Međutim, ima autora koji ovaj period smatraju suviše nametljivim, ističući da istraživanja nisu pokazala da duži

<sup>5</sup> Radivojević, 2014

<sup>6</sup> 2008

<sup>7</sup> Kada se procena VaR vrši primenom modela istorijske simulacije, nedostatak podataka koji spadaju u rep distribucije predstavlja veoma značajno ograničenje, sa aspekta validnosti procene.

periodi opservacije rezultiraju u pouzdanijim procenama VaR. Međutim, kako je cilj ovog zahteva da odrazi zainteresovanost za varijabilnost kapitalnog zahteva među bankama, a ne ocenu supervizora o istorijskom periodu opservacije koji će proizvesti najbolje procene VaR, dužina uzorka definisana tako da se obezbedi da banke sa sličnim izloženostima riziku budu izložene sličnim kapitalnim opterećenjima. Kako kraći periodi opservacija generišu volatilnije procene rizikaovo implicira da će disperzija procena rizika između banaka biti veća kada neke od njih koriste kraće periode opservacija. Otuda, primena ovog zahteva treba da ograniči ovaj disparitet. Prema pristupu internih modela vrednosti pri riziku za utvrđivanje adekvatnosti kapitala za pokriće tržišnih rizika, a pod pretpostavkom da je istorijski uzorak od 250 trgovačkih dana adekvatan, može očekivati da će stvarni gubitak samo 2 do 3 puta da bude veći od procenjene vrednosti pri riziku. Drugim rečima, to znači da najbolja procena vrednosti pri riziku, koja se može napraviti na osnovu istorijskog uzorka, po vrednosti će biti negde između drugog i trećeg najvećeg gubitka koji se desio tokom poslednjih 250 trgovačkih dana<sup>8</sup>.

Drugi motiv za primenu ovog zahteva može se naći u činjenici da banke menjaju sastav svojih portfolija češće dnevno nego nedeljno. Međutim, treba istaći da transformacija dnevnih procena vrednosti pri riziku u procenu vrednosti pri riziku za duže holoding periode jeste moguća, ali da je validna samo ako je zadovoljena pretpostavka da serija prinosa portfolija banke sledi identičnu i nezavisnu distribuciju, sa sredinom nula i konstantnom varijansom<sup>9</sup>. Drugim rečima, to znači da je čitav pristup izgrađen na pretpostavci o konstantnoj volatilnosti. Kada je ispunjena ova pretpostavka onda n-dana volatilnost je jednaka proizvodu  $\sqrt{n}$ -dana i dnevne volatilnosti. Međutim, rezultati brojnih empirijske istraživanja su u suprotnosti sa ovom pretpostavkom. Oni pokazuju postojanje klastera kao posledice heteroskedastičnosti i autokorelacije između prinosa. Ovo je, naročito, karakteristično za ne razvijena tržišta i tržišta u nastajanju. Drugim rečima, prethodno rečeno implicira da je čitav pristup izgrađen na pogrešnoj pretpostavci ili bolje reći da ova pretpostavka limitira upotrebu ovog pristupa. Otuda, prilikom prihvatanja ove prakse, naročito ovo važi za nerazvijena i tržišta u nastajanju, treba biti oprezan. Embrechts i saradnici (2005) ističu da primena pravila vremena kvadratnog korena vremena dovodi do precenjivanja procene vrednosti pri riziku, te da se može pouzdano primenjivati samo u slučaju nisko frekventnih podataka (kao što su petnaestodnevni ili mesečni podaci o prinosima portfolija). Sa

<sup>8</sup> Finger, 2006

<sup>9</sup> Alexander, 1997

druge strane Poon (2005) ističe da primena pravila dovodi do precenjivanja, odnosno potcenjivanja vrednosti pri riziku u zavisnosti od odnosa između te kuće (uslovne) dnevne volatilnosti i proseka dugoročnog kretanja vrednosti (bezuslovne) volatilnosti.

Treća kritika odnosi se na to da je razlika između minimalnog i maksimalnog faktora skaliranja tj. faktora plus suviše mala. Brojni autori u ovome vide motiv banaka da prijavljuju suviše niske procene vrednosti pri riziku, jer makisimalno povećanje faktora skaliranja iznosi 33% (sa 3 na 4). Na taj način im je data mogućnost da ostvare visoke profite, usled nižih troškova kapitala jer je kazna za upotrebu manje pouzdanih modela mala. Iz tog razloga pojedini autori, poput Vaar-a, zalažu se za povećanje plus faktora. Međutim, nezavisno od ovoga, uopšte primena factor skaliranja jeste predmet najčešćih kritika. Glavni argument protiv primene ovog pravila jeste da koje model vrednosti pri riziku ispravan, onda ne treba kažnjavati banku primenom faktora skaliranja. U tom slučaju on bi trebao da bude 1, a ne 3. Primenom većeg faktora skaliranja od 1 u slučaju ispravnog modela degradiraju se prednosti primene internih modela vrednosti pri riziku. Osnovni argument za primenu ovih modela ogleda se u tome da se pomoću njih minimiziraju troškovi kapitala za pokriće izloženosti banaka tržišnim rizicima jer se nivo adevatnosti kapitala određuje u zavisnosti od stvarnog stepena izloženosti banke tim rizicima. Na taj način se postiže bolja alokacija kapitala nego u slučaju kada se primenjuje Standardizovani pristup. Drugim rečima, na ovaj način se minimiziraju troškovi kapitala.

Motiv za uvođenje ovog zahteva Bazelskog komiteta bio je da se obezbedi dodatna zaštita od nestabilnog okruženja, koje je nestabilnije nego što se može zaključiti na osnovu istorijskih podataka o volatilnosti tržišta. Drugim rečima, svrha skaliranja jeste da procenu VaR transformiše u minimalni kapitalni zahtev koji će zaštititi banku od iznenadnih i nepovoljnih fluktacija kamatnih stopa, deviznih kurseva i tržišnih cena finansijske aktive i roba<sup>10</sup>.

Drugi motiv za ovakav faktor skaliranja nalazi se u činjenici da čak i savršena procena desetodnevne vrednosti pri riziku za nivo poverenja od 99%, ne garantuje dovoljan stepen pokrića rizika. Naime, Bazel II standard je izgrađen na očekivanju da će banka svake 3,8 godine da pretrpi gubitak koji je veći od njenog prudenciog kapitala. Okruženje u kome banke iscrpljuju svoj kapital za tržišni rizik tako često, moglo bi biti veoma nestabilno, naročito ako

<sup>10</sup> Radivojević, 2014, str. 51



se takvi događaji dešavaju mnogim bankama u isto vreme ( što može da se desi ako bi banke usvojile slične strategije trgovanja). Pored toga, procene rizika načinjene samo na istorijskim podacima ne moraju da uključuju mogućnost pojave budućih ekstremnih tržišnih šokova. Zato, primena samo procene vrednosti pri riziku bez uvećanja za faktor skaliranja može da neobezbedi dovoljno kapitala da banka izdrži efekte tržišnih šokova i neanticipiranih kriza. Brojne studije pokazuju da faktor skaliranja 3 pruža adekvatnu zaštitu<sup>11</sup>. Izbor vrednosti faktora skaliranja zasnovan je na Chebyshev-ovoj nejednačini<sup>12</sup>.

Još jedan nedostatak pristupa koji je čest predmet kritika jeste činjenica da se zasniva na jednostranom statističkom testu. Naime, za razliku od Kupiec-ovog modela bezuslovnog pokrića, koji se zasniva na dvostranom statističkom testu, "Traffic light" pristup bazira se na jednostranom. Prema Kupiec-u (1995) model treba odbaciti kao neistravan i ako potcenjuje rizik, kao i ako precenjuje rizik. U prvom slučaju razlog za odbacivanje modela je jasan. Ali u drugom slučaju ako model proizvodi suviše konzervativne procene, to za banku zanči dodatno (nepotrebno) izdvajanje kapitala, što će se negativno odraziti na njenu profitabilnost, te stoga takav model ne treba primenjivati. Otuda, u istraživanjima koja se tiču testiranja validnosti modela češća je upotreba Kupiecovog testa bezuslovnog pokrića nego "Traffic light".

Ono što na kraju treba reći da prilikom upotrebe "Traffic light" pristupa, treba imati u vidu da stvarni prinosi i gubici portfolija uključuju i prihode, koje banke ostvaruju po osnovu provizije, kao i profite i gubitke od intradnevni trgovanja. To znači da će se podaci o prinosima i gubicima portfolija, koji se koriste za procenu validnosti modela, razlikovati od onih koji se koriste za procenu vrednosti pri riziku, što utiče na pristrasnost u rezultatima testiranja validnosti modela. Međutim, zanimljivo je istaći da ovakva situacija dovodi do jednog očiglednog paradoksa. Naime, uključivanjem različitih prihoda u prinos portfolija smanjiće broj prekoračenja, s jedne, ali će se povećati volatilnost dnevnih podataka o prinosu portfolija, što utiče na povećanje verovatnoće javljanja prekoračenja. Kako su za pouzdanu procenu tačnosti modela potrebni podaci o prinosima koji reflektuju samo volatilnost u osnovnim faktorima tržišnog rizika, ove podatke potrebno je očistiti od komponenti koje nisu direktno povezane sa tržišnom volatilnošću. "Traffic light" pristup ostavlja mogućnost da se ovaj problem reši (makar i parcijalno). Jedno rešenje jeste da se podaci očiste od gorespomenutih komponenti. Drugo rešenje je upotreba hipotetičke vrednosti portfolija, pod pretpostavkom da

<sup>11</sup> Hendricks i Hortle, 1997, p. 5.

<sup>12</sup> Jorion, 2007, p. 136

se tokom jednog trgovačkog dana sastav portfolija ne menja<sup>13</sup>. Primenom ovog rešenja serija prinosa portfolija odražavaće samo promena u osnovnim faktorima rizika.

## ZAKLJUČAK

Nivo kapitala koji su banke dužne da izdvoje za pokriće potencijalnih gubitaka, usled izloženosti njihovih portfolija tržišnom riziku zavisi od kvaliteta njihovih modela vrednosti pri riziku. Tačnije, određen je stepenom u kome njihovi modeli zadovoljavaju pravila validnosti internih modela definisanim pravilima Bazelskog komiteta. Mogućnost testiranja validnosti modela vrednosti pri riziku bila je ključna činjenica koja je uticala na odluku Bazelskog komiteta o prihvatanju pristup internih modela vrednosti pri riziku za utvrđivanje adekvatnosti kapitala za pokriće tržišnih rizika. Stupanjem na snagu ovog pristupa banke su dobile mogućnost primene internih modela vrednosti pri riziku, čime su im je omogućeno da nivo adekvatnosti kapitala za pokriće potencijalnih gubitaka usklade za nivo stvarne izloženosti tržišnom riziku. Međutim u okviru ovog seta pravila, definisan je i skup pravila koji se odnosi na proceduru testiranja validnosti internih modela vrednosti pri riziku. U literaturi ovaj set poznat je pod nazivom “Traffic light” pristup. Naziv je dobio po tome što se modeli, u zavisnosti od broja prekoračenja koja proizvode svrstavaju u jednu od tri zone, zelenu, žutu ili crvenu.

Iako je ovaj pristup propisan od strane Bazelskog komiteta za superviziju banaka, te kao takav predstavlja obavezujući standard za sve banke koje se odluču za primenu pristupa internih modela vrednosti pri riziku, njegova primana izaziva niz značajnih kritika i kontroverzi. Razlog tome se nalazi u činjenici da pre svega ima malu statističku moć detektovanja ispravnih od neispravnih modela, za dužinu period testiranja propisanu od strane Bazelskog komiteta. Pored ovog, još nekoliko značajnih nedostataka, koji su apostrofirani u ovom radu, utiču na konroverze prilikom upotebe ovog pristupa. Otuda je u ovom radu ukazano na najznačajnija ograničenja ovog pristupa. Analiza pokazuje da, iako je “Traffic light” pristup propisan od strane Bazelskog komiteta kao neophodan uslov, zadovoljenje njegovih kriterijuma ne garantuje da su bančini modeli validani, već samo zadovoljenje regulatornih zahteva. Implikacije ovoga po banke koje nisu svesne njegovih ograničenja mogu da budu dalekosežne. Otuda, banke pored ovog testa validnosti modela treba da primenjuju i ostvale statističke testove koje se pre svega fokusiraju

---

<sup>13</sup> Christoffersen, 2008, p. 11

na osobinu uslovnog pokrića (zadovoljenje zahteva bezuslovnog pokrića i osobine nezavisnosti prekoračenja istvremeno). Samo zadovoljenje uslova bezuslovnog pokrića tj. broja prekoračenja, nije garant sigurnosti banke, jer je za banku podjednako važno da li se ta prekoračenja javljaju u klasterima ili su ravnomerno raspoređena tokom vremena.

## TRAFFIC LIGHT APPROACH

### Abstract

*The paper analyzes the “Traffic light” approach, which was prescribed by the Basel Committee, in terms of its strengths and limitations. The analysis points that the mere satisfaction of its criteria and requires does not guarantee that VaR models are correct. Acceptance models, which satisfied criteria of this approach, as a valid, without taking into account the use of tests that focus on feature coverage conditional, could have far-reaching consequences by banks.*

### LITERATURA:

Alexander, C., (1997), “On the Covariance Matrices use in Value at Risk Models”, *Journal of Derivatives*, Vol. 3, No. 4, p. 58.

Basel Committee on Banking Supervision, (2005), “Amendment to the Capital Accord to incorporate market risks International”, *Technical Document*, BIS, Basel.

Basel Committee on Banking Supervision, (2004), “International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards - A revised framework”, BIS, Basel.

Basel Committee on Banking Supervision, (2004), “Bank failures in Mature Economies”, *Working Paper*, No. 13, BIS, Basel.

Basel Committee of Banking Supervision, (1996), “Supervisory Framework for the use of “Backtesting” in Conjunction with the Internal Models Approach to Market Risk Capital Requirements”, *Technical Document*, BIS, Basel.

Campbell, S., (2007), “A Review of Backtesting and Backtesting Procedures”, *Journal of Risk*, Vol. 9, No. 2, p. 1.

Christoffersen, P., (2008), "Backtesting", *Working Paper*, Desautels Faculty of Management, McGill University.

Embrechts, P., Kaufmann, R., Patie, P., (2005), "Strategic Long-Term Financial Risks: Single Risk Factors", *Computational Optimization and Applications*, Vol. 32, Issue 1-2, pp. 61-90.

Finger, C., (2006), "Testing RiskMetrics volatility forecasts on emergingmarkets data", *RiskMetrics Monitor*, pp. 3-19.

Hendricks, D., Hurtle, B., (1997), "Bank capital requirements for market risk: The internal models approach", *Economic Policy Review*, Federal Reserve Bank of New York, December, pp. 1-11.

Jorion, P., (2007), *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*, 3th edition, McGraw Hill, New York.

Kupiec, P., (1995), "Techniques for verifying the approach of risk measurement models", *Journal of Derivatives*, Vol. 2, No. 4, pp. 73-84.

Poon, H., (2005), *A Practical Guide to Forecasting Financial Market Volatility*, John Wiley and Sons, Chichester.

Radivojević, N., (2011), "Kapitalni zahtevi Narodne banke Srbije za pokriće tržišnog rizika banaka: pristup internih modela vrednosti pri riziku", *Revizor*, vol. 14, br. 53, str. 101-111.

Radivojević, N., (2014), "Upravljanje finansijskim rizicima na tržištima u nastajanju primenom modela vrednosti pri riziku", Doktorska disertacija, Ekonomski fakultet u Kragujevcu.