

Model upravljanja likvidnošću i blokadom u sistemima plaćanja

Rezime: Kao posledica pojedinačnih plaćanja i poravnanja u SVP (sistemu velikih plaćanja) učesnici sistema plaćanja imaju velike zahteve u pogledu održavanja dnevne likvidnosti. Oni u velikoj meri kontrolišu obaveze plaćanja (odlive, odn. naloge zaduženja), ali nemaju kontrolu nad dnevnim uplatama (prilivima, odn. nalogima odobrenja). Zbog toga je potrebno, da bi SVP bio efikasan (važi i za SMP i SPHoV) da sistem plaćanja dnevno u celini ima dovoljnu likvidnost (znači dovoljno sredstava na računima učesnika, uz instrumente za premošćavanje dnevne likvidnosti pod kontrolom centralne banke). Autori su ponudili model za upravljanje likvidnošću i blokadama u sistemu plaćanja (gridlock/ deadlock management), koji je moguće primeniti na rešavanje problema u realnom okruženju, a posebno je korišćen za upravljanje likvidnošću sistema plaćanja u celini, bypass i optimizaciju sistema redova čekanja. Cilj definisanog modela je upravljanje likvidnošću i eliminisanje povećanja broja neizvršenih naloga u redovima čekanja u toku dnevnog/nih ciklusa plaćanja, sa zahtevom da se maksimira broj dnevno izvršenih naloga i postignu visoka profitabilnost i finansijski efekti.

Ključne reči: SVP – sistem velikih plaćanja, SMP – sistem malih plaćanja (Kliring), SPHoV – sistem plaćanja u poslovanju HoV, gridlock, deadlock, poravnanje, unwind,

Summary: As a consequence of the ongoing individual settlement of payments in RTGS systems, the participants have a large intraday liquidity requirements. Participants can manage their on outgoing payments (debit postings), but do not usually know with certainty when incoming payments will be received (credit postings). It is therefore essential to an efficient RTGS system (Clearing and Securities settlement system as well) that there is sufficient liquidity in the system (participants to have cover for the outgoing payments, or to apply for intraday Central bank credit facilities using short term securities as a collateral). The authors have offered the model for liquidity and gridlock/deadlock management which could be applied in a real payment systems environment, and could serve as a management tool for entire payment system liquidity, bypass and optimisation routines control and management. The approach is to optimise the liquidity, to avoid an accumulation of queued payments during the processing day and to settle a maximum number of payments in the payment system achieving the maximum financial effect, transactions speed and profitability.

Keywords: RTGS, liquidity, gridlock, deadlock, Clearing, Settlement, unwind, direct participants, FI – Financial institution, NFI – Nonfinancial institution

* Rad je primljen 26. maja 2009. godine

** MEGATREND UNIVERZITET, Fakultet za poslovne studije,
rankovs@megatrend.edu.rs

1. UTICAJ SISTEMA PLAĆANJA NA EFIKASNOST FINANSIJSKOG SISTEMA

Sistemi plaćanja (SP) predstavljaju (posebno Sistem Velikih Plaćanja-SVP) finansijsku infrastrukturu NE (Nacionalne Ekonomije, uže finansijskog sistema) i bitno određuju ekonomsku efikasnost zemlje, smanjuju ili povećavaju i unutar NE utiču na produktivnost svih finansijskih tokova, monetarnih transakcija i komercijalnih plaćanja. Efikasnost finansijskog sistema u velikoj meri određuju ugrađeni bankarski mehanizmi zaštite ukupne likvidnosti i servisi infrastrukture (HW i SW) koji doprinose poslovnom kontinuitetu subjekata u lancu plaćanja i kontinuelnom funkcionisanju SP. Finansijski sistem generički funkcioniše samo ako je SP u funkciji, odn. ako nema otkaza, blokada i prekida servisa SP (i.e. ključna uloga CB kao organizatora, zakonodavca i institucije koja upravlja i vrši nadzor SVP). Pojava rizika u SP je u principu narušavanje stabilnosti finansijskog sistema (šire ES-Ekonomskeg sistema), kontinuiteta poslovanja i finansijskih i nefinansijskih institucija i značajnog povećanja operativnih troškova poslovanja, odn. smanjenja profitabilnosti.

2. POJAVA RIZIKA I BLOKADA U SISTEMIMA PLAĆANJA

Pretpostavimo (*nije samo hipotetička finansijska situacija, već brojni slučajevi iz prakse funkcionisanja SP- Sistema plaćanja*) da je **SVP**, odn. sistem kliringa (**SMP**) i Sistem plaćanja za upravljanje poslovanjem **HoV (SPHoV)**, izložen određenoj pojavi rizika (*razlog za uvođenje modela upravljanja rizikom - Risk Management*), i.e. koncentraciji rizika likvidnosti, operativnog, kreditnog (vidi [5]) ili sistemskog rizika (vidi [3]) (*odn. većim bankarskim poremećajima*), tada se može analizirati stepen pripremljenosti SP (SVP, SMP i SPhoV) i mehanizmi upravljanja. U plaćanjima se često javljaju finansijske situacije u kojima više banaka nije u poziciji da regularnim sredstvima na računima i postojećim sredstvima obezbedjenja servisira dnevna plaćanja (*i pored intervencija CB*), pojavljuju se lančani prekidi u izvršavanju obaveza između FI, dolazi do blokada u finansijskom sistemu i pojavi gubitaka u SP i pored mehanizama zaštita koje SP propisuju i kontrolišu: *limiti, colateral, pooling, unwind mehanizam, i dr.*

Plaćanja obaveza nefinansijskih institucija (**NFI**, e.g. *firma nalogodavac, firma krajnji korisnik sredstava*) i Finansijskih Institucija (**FI**, e.g. *Centralne banke, poslovne banke, CRHoV, Berze, Klirinške kuće*) u sistemu, kada nastanu blokade, je privremeno ili definitivno blokirano ili se izvršava sa kašnjenjem (*stanje blokade SP: dead lock*, (vidi [2] i [6] str 48)), sistem je izveden iz finansijske ravnoteže i pokazuje nestabilnost (*prekid u izvršavanju plaćanja*), lanci plaćanja su pokidani, SP inicira procedure za eliminisanje nelikvidnih FI radi konsolidacije plaćanja (*unwind*), a izmenjena matrica plaćanja nužno aktivira i sistem upravljanja rizicima (*risk trigger point*),. (vidi [10], str 36)

Pojava blokada (*rizik*), ne znači samo problem finansijske institucije (*FI*), već problem čitavog SP i mehanizama u ekonomskom sistemu (*ES*). Ako je plaćanje

blokirano u SP, znači da novac nije raspoloživ za ostale produktivne namene i servisiranje dospelih obaveza.

Problemi blokada i otkaza koji se mogu pojaviti u SP mogu se sistematizovati u 4 grupe :

1. Konačni otkazi sa blokiranim plaćanjima između finansijskih subjekata (*two way interaction*) u bilateralnim/multilateralnim plaćanjima
2. Blokada pojedinih tržišta odn. tržišnih segmenata u plaćanjima (*globalni poremećaj*)
3. Blokada SP po modelu "*dead lock*" **Deadlock** je blokada u SP koja nastaje usled nedovoljne likvidnosti pojedine banke, grupe banaka ili celokupnog SP, a **unwind** je mehanizam eliminisanja nelikvidne banke iz sistema poravnanja, "*gridlock*", (vidi [6], str 47) (*blokade sa posebnim mehanizmima deblokade između finansijskih institucija*)
4. Blokada ukupnog SP (*SVP, SMP, SPHoV*)

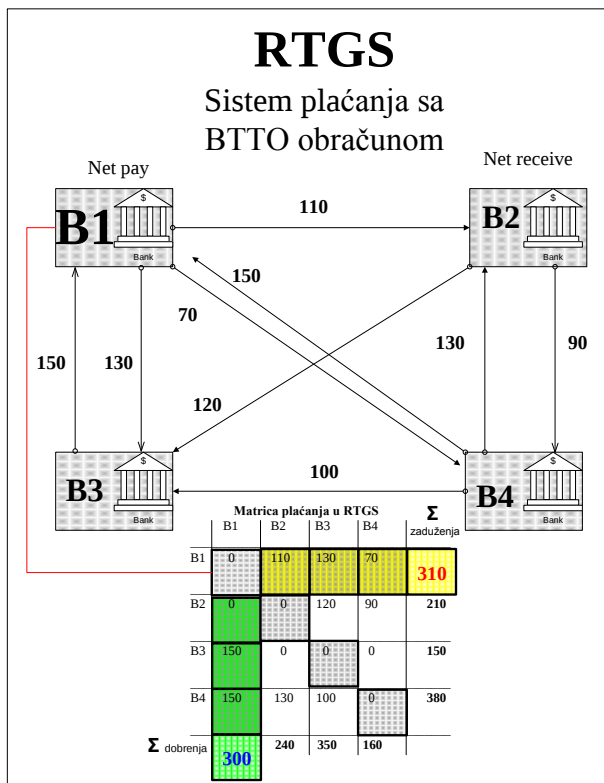
Svaku od navedenih grupa blokada, prati određena vrsta rizika, koja izaziva materijalne posledice na nivou finansijskih institucija, ako je praćena transferom rizika na nacionalnom nivou, odn. multinacionlanom nivou. Proučavanje sistema plaćanja i prirode finansijskih tokova i izvršavanje transakcija, sistem regularnog i regulatornog upravljanja, uloga Centralne banke u funkcionisanju sistema plaćanja, baziraju na dinamičkoj strukturi modela obračuna i poravnanja i mehanizmima upravljanja likvidnošću, rizicima i posebno procesima i algoritmima za upravljanje blokadama.

3. MODEL BRUTO OBRAČUNA (RTGS)

SVP(RTGS) predstavljaju sisteme plaćanja po modelu bruto obračuna (vidi [7]), sa izvršenjem u realnom vremenu.

Transakcije se izvršavaju pojedinačno saglasno šemi sistema plaćanja (*svaki SVP definisan je sa svim potrebnim obeležjima, načinom i organizacijom funkcionisanja, mehanizmima poravnanja, procesima optimizacije redova čekanja, sistemom upravljanja likvidnošću, procesu upravljanja limitima i dr. funkcionalnostima SVP*). U principu SVP (*RTGS-Real Time Gross Settlement System*) je kompleksan sistem plaćanja, koji funkcioniše na bazi: zakona o SVP, potrebnim podzakonskim aktima (*direktivama u okviru EU*) i drugim međunarodno priznatim standardima vezanim za plaćanja, SWIFT tehnologije u razmeni poruka, unutrašnjom organizacijom sistema, međunarodnim računovodstvenim standardima (*IAS-International accounting standards, IFRS _ International Financial Reporting Standards*), infrastrukturuom i komunikacionim okruženjem, SW podrškom (*aplikacije*) i potrebnim operativnim planovima za dnevni rad. U primeru na slici, (slika-1) koji je sa namerom pojednostavljen i sveden na analizu modela 4 banke u lancima plaćanja, definisan je simulacioni model koji pokazuje tokove poravnanja u SVP i matricu plaćanja sa potrebnim

nivoom detalja za modeliranje (*proces poravnanja*). Model je logička interpretacija realnog SVP, smanjen broj učesnika (*banaka: B1, B2, B3, B4*) i broj transakcija, ali sa originalnim načinom funkcionisanja i tipičnim bankarskim scenarijom poravnanja.



Izvor [7]

Slika br. 1. - Simulacioni model koji pokazuje tokove poravnanja u SVP i matricu plaćanja sa potrebnim nivoom detalja za modeliranje (*proces poravnanja*)

Za funkcionisanje definisanog modela potrebno je usvojiti određene pretpostavke:

1. Sve banke su direktni članovi SVP
2. Između banaka nisu utvrđeni bilateralni limiti (*plaćanje se izvršava saglasno stanju na računima banaka u sistemu plaćanja*),
3. Sistem ne formira redove šekanja (*transakcija se u modelu izvršava u realnom vremenu, nema odlaganja*)

4. U sistemu plaćanja nije predviđen sistem za premošćavanje dnevne likvidnosti (*intraday facility*),
5. Početno stanje banaka u sistemu plaćanja je nula (*analiza sistema bazira na prometu između banaka, odn. početno stanje je apstrahovano za dati scenario*) sistem plaćanja ima za cilj ilustraciju dnevne logike poravnanja (vidi [8]) i rangiranja banaka prema stanju obaveza i potraživanja.

Prema stanju obaveza i potraživanja definiše se matrica plaćanja (*automatski procesi*) koja pokazuje određeno stanje likvidnosti sa ciljem istraživanja uloge pojedinačne banke u sistemu plaćanja (SVP). Prema poziciji u matrici plaćanja banka B1 je banka koja ima veći dugovni od potražnog prometa i klasifikuje se kao dugovna banka u modelu (*net paying bank*), banka B2 je u poziciji banke koja ima veći potražni promet i rangira se kao potražna banka (*net receiving bank*). Sa rangiranjem banaka B1 i B2, dobijene su banke koje tipično ilustruju dnevne pozicije banaka i njihove cikluse u plaćanjima. Situacija u poravnanju (*matrici plaćanja*) pokazuje da banka B1 ima dugovni saldo, odn. zbir obaveza je veći od zbira potraživanja (*odobrenja RTGS računa u scenariju plaćanja*) e.g. $B1[0,110,130,70]$ vektor obaveza (*vrednost 0 je relacija B1:B1*), respektivno $B1[0,0,150,150]$ vektor potraživanja i saglasno $B1\{-\sum \text{dug} + \sum \text{pot} = -310 + 300 = -10\}$ je net paying bank. Na bazi izvršenog poravnanja situacija za banke u sistemu plaćanja je: B2 banka ima potražni saldo u iznosu od 30 (*net receiver bank*, (vidi [7])), B3 banka ima potražni saldo u iznosu 200 (*net receiver bank*) i B4 banka ima dugovni saldo u iznosu od -220 (*net paying bank*). U modelu nije razmatran slučaj "zero net bank", odn kada je razlika dug i pot prometa jednaka nuli.

Na osnovu razmotrenog sistema bilateralnog plaćanja (*sa ili bez posredstva CB*), postavlja se pitanje gde se događa obračun i plaćanje, kolika je frekvencija i obim plaćanja, broj dnevno upućenih transakcija i dnevni raspored i satnica plaćanja.

Po sistemu bruto obračuna (slika-1), svaka pojedinačna instrukcija se sprovodi od banke NAL (*Paying bank*), banka Sender (banka pošiljalac) ka CB (*lanac plaćanja S → CB → R*), a individualno se izvršava preko klirinških računa banaka Sender i Receiver kod CB, odn. jedno zaduženje i jedno odobrenje na računima banaka S i R.

Suprotno, od sistema bruto obračuna, sistem po modelu neto obračuna (*sledi analiza modela neto obračuna u nastavku*), za svaku transakciju (*promet po računu*) vrši offseting, a na kraju dana (*ili u sekvencama u toku operativnog dana*) vrše saldiranja odobrenja i zaduženja (*bilateralnih i multilateralnih pozicija*), pre konačnog obračuna.

Posle izvršenog saldiranja na kraju dana, utvrđuje se neto pozicija svake banke i konačno poravnanje (*banke koje posle izvršenog saldiranja nemaju srdstva za pokriće*) i pored aktiviranja obezbeđenja, mogu biti po mehanizmu unwind isključena iz poravnanja (*sledi proces ponovnog bilateralnog i/ili multilateralnog obračuna*), što u principu predstavlja automatsku proceduru za kontrolu

likvidnosti pojedine banke i sistema plaćanja u celini (*analogno će biti primenjena logika u modelu multilateralne kompenzacije*).

4. MODEL NETO OBRAČUNA (Netting)

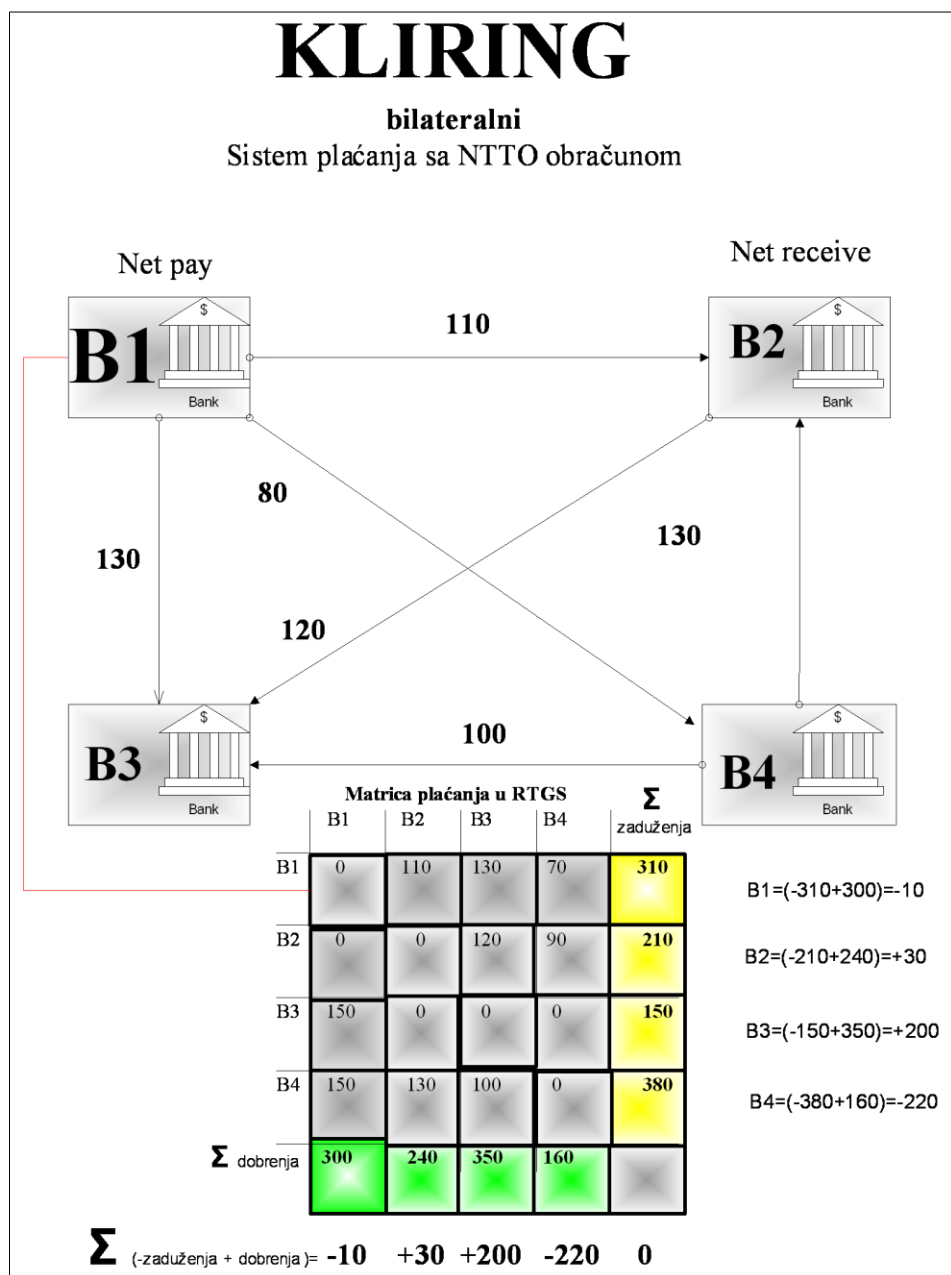
Procedura neto obračuna je razdvojena u dve faze, no bez obzira na koncepciju obračuna, jednu ili drugu fazu, suština obračuna vezana je za sistem saldiranja koji formira bazu za konačno knjiženje. Sistem obračuna i bruto i neto biće prikazani u modelu (*sistem plaćanja generišu 4 banke*), sa ciljem da se ilustruje način plaćanja i izvrši simulacija tokova plaćanja između banaka u sistemu plaćanja (slika-2). U sistemu plaćanja, tokovi plaćanja se realizuju po principu bilateralnih i multilateralnih plaćanja, ali uvek kao parovi banaka (*komunikacioni par*), između banaka ili kao relacija u jednom ili oba smera.

Plaćanje se realizuje između banaka učesnica sistema plaćanja u smislu definicije komunikacionog para i zadatih instrukcija za plaćanje, e.g. između banke B1 i banke B2, odn. između banke B2 i banke B4. Po modelu i principima bruto obračuna, obračun i plaćanje realizuje se preko RTGS računa banaka (*direktni članovi SVP*) kod CB.

Bilateralni sistem obračuna predstavlja model poravnanja u kome se vrši saldiranje potraživanja i obaveza između parova banaka u sistemu plaćanja odloženo, sa završnom instancom konačnog poravnanja na kraju dana. U prikazanom modelu 4 banke (B1, B2, B3 i B4) vrši se saldiranje po mehanizmu bilateralnog obračuna (B1:B2, B1:B3, ... za svaku bilateralnu relaciju) i na taj način formira matrica plaćanja.

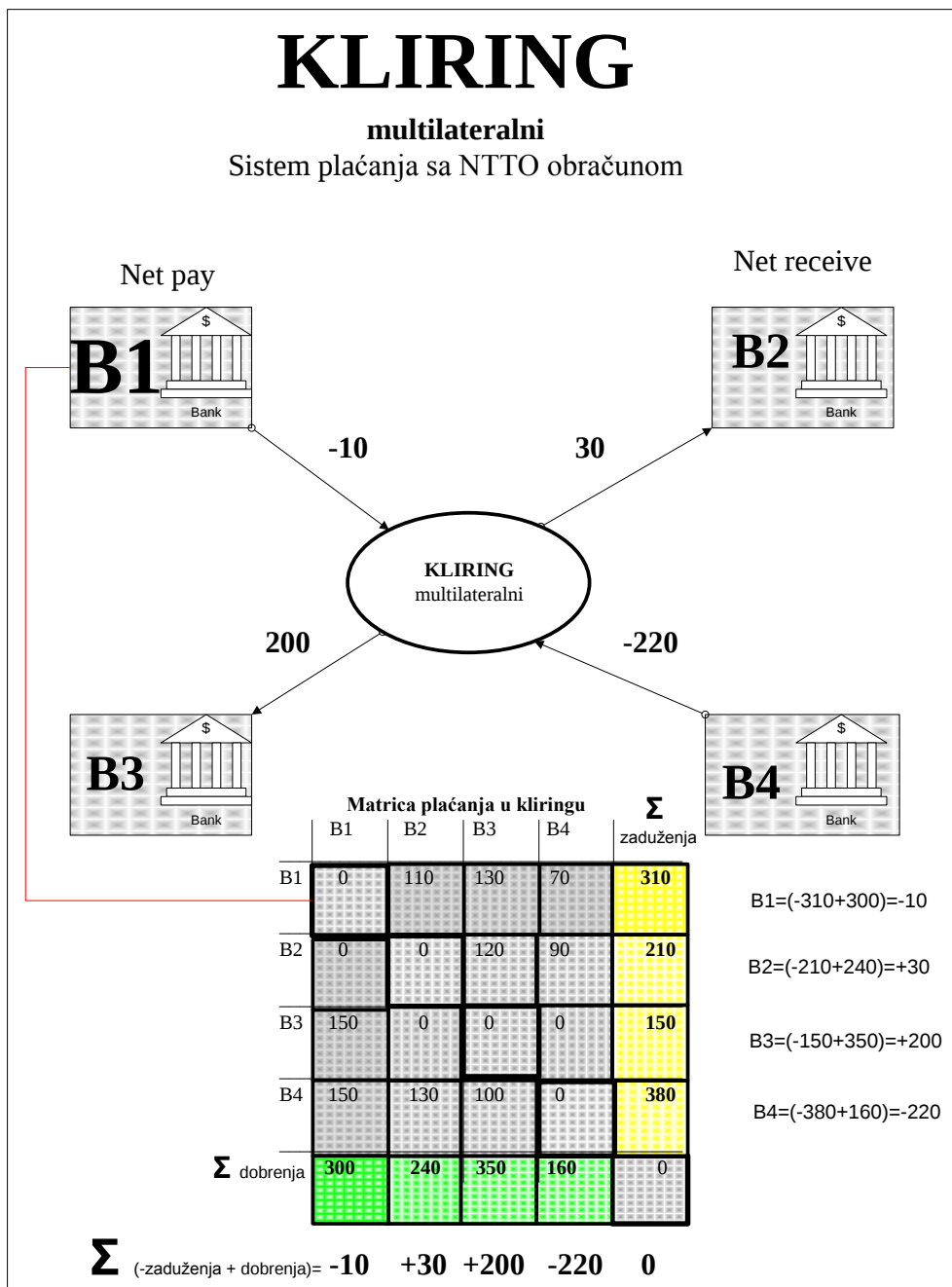
U primeru modela 4 banke, analogno (vidi [7]) , znači da će svaka banka imati tri pojedinačne bilateralne relacije u odnosu na banke članice sistema plaćanja, gde se pozicija banke javlja ili kao “ (*net pay*’ ili “*net receive*)”, ili iznos zbirnog zaduženja ili odobrenja, odn. stanje obaveza = 0 (*zero net position*). Na dijagramu (slika-2), banka B1 je u odnosu na ostale tri banke ‘net pay’ banka, dok je banka B4 po modelu ‘net receive’ od banke B1, ali ‘net pay’ u odnosu na banke B2 i B3.

U navedenom sistemu neto obračuna pozicija se formira kao, jedna od dve navedene pozicije sa određenim povoljnostima u odnosu na bruto obračun (*smanjeni zahtevi u pogledu dnevne likvidnosti*). Prva faza je znači formiranje bilansa plaćanja (*obaveza ili potraživanja*) u sistemu bilateralnih plaćanja (*bilateral net settlement*), dok je druga faza konačna i predstavlja multilateralni sistem saldiranja obaveza i knjiženja (*multilateral net settlement*) na računu pojedinačne banke članice sistema plaćanja po modelu neto obračuna. U sistemu neto obračuna svaka banka ima otvoren klirinški račun kod CB, a za konačno knjiženje formira se samo jedan knjigovodstveni ulaz (slika-3).



Izvor:[7]

Slika 2. – Kliring multilateralni sistem plaćanja sa NTTO obračunom



Izvor:[7]

Slika 3. – Kliring multilateralni sistem plaćanja sa NTTO obračunom

Na osnovu analize sistema neto obračuna i plaćanja po multilateralnom načinu obračuna banka B1 je 'net payer', banke B2 i B3 su 'net receiver', i banka B4, kao i B1 ima neto poziciju banke 'net payer'.

5. FUNKCIONISANJE SISTEMA PLAĆANJA PO MODELU BRUTO/NETO

Sistem plaćanja po modelu neto obračuna, može biti prikazan putem matrice/tabele (*settlement matrix*), koja ilustruje sistem neto multilateralnog obračuna i konačne iznose poravnanja. Matrica poravnanja definiše i mehanizam putem koga se izračunavaju pozicije, odn. vrši isključivanje nelikvidne banke/a.

U multilateralnom sistemu neto obračuna, na osnovu matrice poravnanja definisane su sve obaveze i potraživanja banaka u sistemu plaćanja. U multilateralnoj poziciji (*pozicija banke u odnosu na članice sistema plaćanja sa kojima ima poravnanja*) formira se ukupna pozicija banke članice, a sa druge strane definiše dnevnu likvidnost banaka u sistemu plaćanja koja se formira na klirinškom računu banke kod CB.

U matrici plaćanja (10x10), (tabela-1) pokazuje se (*primer iz prakse, ali sa umanjenim iznosima: odnosi između banaka u multilateralnom kliringu su zadržani*), način formiranja novog salda na računima posle saldiranja. Posle formiranja novog salda na računima banaka, sem banke B7 koja je nelikvidna, svih 9 ostalih banaka nema problema sa likvidnošću, znači regularno izvršavaju dnevne bilansne obaveza.

Sistem plaćanja ima proceduru za eliminisanje nelikvidne banke, poseban automatski proces diskvalifikacije (*unwind*) sa ciljem realizacije svih obaveza u plaćanjima. Aktiviranje procesa diskvalifikacije izaziva određene finansijske konsekvence, jer se pored nelikvidne banke *isključuje i deo prometa nelikvidne banke sa drugim bankama*, što može izazvati domino efekat u sistemu plaćanja. Logika mehanizma procesa diskvalifikacije je delimično apstrahovana radi sagledavanja same tehnike neto obračuna.

Kod sistema neto obračuna, pojava nelikvidnosti u toku dana može biti regulisana na neki od bankarskih načina (*kredit za dnevnu likvidnost, repo transakcije, ostali sistemi obezbeđenja, ...*) uz uslov da nelikvidna banka obezbedi pokriće *do kraja operativnog dana* sistema plaćanja. Pojava nelikvidnosti u sistemu bruto obračuna (RTGS) ima drugačiji tretman, odn. banka koja u trenutku plaćanja (*po datim instrukcijama za zaduženje RTGS računa*) nema pokriće na računu ili se odmah eliminiše ili se odlaže u red čekanja (*banka nalogodavac menja prioritet, povlači nalog ili mu određuje drugo vreme za poravnanje putem interaktivnog sistema upravljanja*).

Tabela-1 :Problem pojave rizika (*settlement risk*) u plaćanju u interbankarskom kliringu-mehanizam isključivanja nelikvidne banke

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	zaduženja
0.00	950.00	1,900.00	5,500.00	2,600.00	2,150.00	1,260.00	6,320.00	4,210.00	2,150.00	27,040.00
1,200.00	0.00	8,700.00	2,300.00	4,130.00	3,650.00	2,380.00	5,420.00	2,650.00	6,320.00	36,750.00
1,350.00	2,100.00	0.00	1,550.00	1,100.00	8,120.00	3,450.00	3,560.00	5,460.00	1,230.00	27,920.00
1,450.00	3,500.00	1,200.00	0.00	1,800.00	5,360.00	1,360.00	6,840.00	5,930.00	4,320.00	31,760.00
1,800.00	2,600.00	1,650.00	2,580.00	0.00	4,520.00	2,870.00	2,630.00	5,460.00	3,520.00	27,630.00
2,100.00	1,350.00	2,300.00	3,100.00	5,200.00	0.00	3,190.00	4,820.00	5,200.00	4,310.00	31,570.00
6,500.00	3,900.00	6,200.00	2,400.00	4,180.00	2,520.00	0.00	6,750.00	4,130.00	2,560.00	39,140.00
2,650.00	8,500.00	1,350.00	1,550.00	6,250.00	2,980.00	1,280.00	0.00	2,610.00	1,250.00	28,420.00
3,800.00	3,450.00	2,840.00	2,450.00	3,120.00	8,740.00	2,540.00	9,310.00	0.00	4,630.00	40,880.00
7,800.00	2,550.00	3,250.00	3,750.00	2,130.00	3,640.00	5,210.00	5,480.00	5,870.00	0.00	39,680.00
28,650.00	28,900.00	29,390.00	25,180.00	30,510.00	41,680.00	23,540.00	51,130.00	41,520.00	30,290.00	330,790.00
27,040.00	36,750.00	27,920.00	31,760.00	27,630.00	31,570.00	39,140.00	28,420.00	40,880.00	39,680.00	330,790.00
1,610.00	-7,850.00	1,470.00	-6,580.00	2,880.00	10,110.00	15,600.00	22,710.00	640.00	-9,390.00	0.00
3,450.00	10,230.00	5,260.00	7,990.00	4,690.00	5,810.00	11,630.00	16,250.00	5,420.00	12,360.00	
5,060.00	2,380.00	6,730.00	1,410.00	7,570.00	15,920.00	-3,970.00	38,960.00	6,060.00	2,970.00	

Banka B7 je posle međubankarskog poravnjanja nelikvidna (-3,970.00)

Sistem plaćanja ima proceduru za eliminisanje nelikvidne banke, poseban automatski proces diskvalifikacije(*unwind*) sa ciljem realizacije svih obaveza u plaćanjima. Aktiviranje procesa diskvalifikacije izaziva određene finansijske konsekvence, jer se pored nelikvidne banke *isključuje i deo prometa nelikvidne banke sa drugim bankama*, što može izazvati domino efekat u sistemu plaćanja. Logika mehanizma procesa diskvalifikacije je delimično apstrahovana radi sagledavanja same tehnike neto obračuna.

Kod sistema neto obračuna, pojava nelikvidnosti u toku dana može biti regulisana na neki od bankarskih načina (*kredit za dnevnu likvidnost, repo transakcije, ostali sistemi obezbeđenja, ...*) uz uslov da nelikvidna banka obezbedi pokriće *do kraja operativnog dana* sistema plaćanja. Pojava nelikvidnosti u sistemu bruto obračuna (RTGS) ima drugačiji tretman, odn. banka koja u trenutku plaćanja (*po datim instrukcijama za zaduženje RTGS računa*) nema pokriće na računu ili se odmah eliminiše ili se odlaže u red čekanja (*banka nadlogodavac menja prioritet, povlači nalog ili mu određuje drugo vreme za poravnanje putem interaktivnog sistema upravljanja*).

U sistemu RTGS zahtevi za likvidnošću(vidi [9]) su mnogo restriktivniji, odn. svaka banka članica mora da vodi računa o stanju likvidnosti i da vrši stalno upravljanje sredstvima (*putem SW rešenja koje uglavnom nudi sam RTGS/SVP*) ili integrisanih rešenja banaka članica i RTGS. SVP, sa ciljem kontrole ukupne likvidnosti u sistemu plaćanja, sprovodi nadzor i upravljanje rizicima (*systemic risk, operating risk*), preduzima finansijske mere(*novčane kazne*) prema nelikvidnim bankama(*e.g.EU ima definisane sankcije- prema nelikvidnim bankama sa razvijenim mehanizmom naplate*) sa ciljem konstantne kontrole likvidnosti i pojedinačne banke članice i stanja ukupne likvidnosti SVP. Sankcije koje su propisane na nivou NSVP ili trans NSVP(TARGET/ECB) su jedan od finansijskih mehanizama koji ima za cilj zaštitu SVP, jer u osnovi zaštita nacionalnih SVP znači i zaštitu regionalnih i globalnih sistema plaćanja.

Razlozi za čuvanje ukupne likvidnosti Nacionalnih Sistema Velikih Plaćanja (NSVP) su vezani za njihovu finansijsku moć, a dokumentuju se činjenicom da se ukupna vrednost bruto proizvoda NBP(GDP) kroz SVP okrene za 2,5(CH, JP) do max 12 dana(ovi koeficijenti obrta važe za SVP najrazvijenih zemalja, čiji su outputi prikazani u tabeli-2.).

Analizama modela bruto i neto obračuna, po datim bankarskim šemama, i pored dovoljne različitosti sistema plaćanja za očuvanje likvidnosti(*smanjene u neto sistemu obračuna ili povećane u bruto sistemu obračuna*), oba sistema plaćanja su sa gledišta upravljanja rizikom potencijalno izložena pojavi rizika(*neto sa mogućom pojavom kreditnog i rizika likvidnosti, bruto sa pojavom sistemskog rizika, settlement risk, operativnog rizika i manjoj meri rizika likvidnosti*), a na taj način i mogućoj primeni modela upravljanja likvidnošću i rizikom/cima, što predstavlja i cilj procesa upravljanja sistemima plaćanja.

6. MATEMATIČKE PODLOGE ZA REŠAVANJE BLOKADE U SISTEMU PLAĆANJA

Pretpostavimo da se u sistemu plaćanja nalazi n učesnika i neka Q_i predstavlja broj naloga za plaćanje učesnika u i -tom redu čekanja. Ukupan broj redova čekanja u SP označimo sa $Q = U_{i=1}^n Q_i$.

Na sličan način podskup naloga za multilateralno (*simultano*) plaćanje da bi se rešio problem blokade u plaćanju između finansijskih institucija je dat kao:

$$X = U_{i=1}^n X_i$$

gde X_i predstavlja sumu naloga za pojedinu finansijsku instituciju koji se nalaze u redu čekanja za izvršenje. Stanje na računima, koje se koristi za međubankarska poravnanja, definisano je pozicijama : stanje pre (*ex ante*) izvršenja plaćanja (*odn. pre multilateralnog kliringa, uz uslov da je u odnosu na raspoloživa sredstva moguće poravnanje*) i stanje posle (*ex post*) izvršenih plaćanja (*uključujući i nedozvoljeno prekoračenje na svakom od računa učesnika u kliringu*), je dato respektivno kao: S_i i $S_i(X)$, *odn. stanje i-tog računa učesnika pre i posle blokade (gridlock)*. Ukupan iznos naloga koji je u korist i-tog učesnika (*finansijske institucije*) je dat kao: $P(X_i)$, knjigovodstveno potražuje (*odobrenje računa*), gde $-$ definiše non $-$, a vrednost zbira naloga na teret i $-$ -tog učesnika je data kao: $D(X_i)$, knjigovodstveno duguje (*zaduženje računa*).

Matematički opisano, stanje blokade je situacija koja je definisana kao neprazan skup X koji je dat u okviru ukupnog broja naloga u redovima čekanja Q , tako da ako se izvršenja naloga (*plaćanja*) u okviru multilateralnog kliringa odvijaju simultano, tada se situacija plaćanja, u smislu premošćavanja blokade može definisati sledećom jednakošću (*odn. novo stanje mora biti ≥ 0 - nenegativno*) :

$$S_i(S_i, X) = \bar{S}_i - D(\bar{X}_i) + P(X_i) \geq 0 \quad \text{za} \quad \{i = 1, \dots, n\} \dots \dots (1)$$

(vidi [2], str 221)

Uslov pod (1) obezbeđuje da, ako se plaćanja izvršavaju u multilateralnom kliringu simultano, novo stanje računa učesnika u sistemu poravnanja će biti pozitivno (*odn. nenegativno*). Znači da je u principu novo stanje računa jednako stanje pre kliringa umanjeno za iznos odliva (*ukupnog zaduženja*) i uvećano za iznos priliva (*ukupnog odobrenja*) i-tog učesnika u multilateralnom kliringu. Vrlo bitan uslov za izvršenje kliringa u interbankarskom poravnanju je da dat mehanizam obračuna i poravnanja ne poštuje utvrđene prioritete u plaćanju pojedinog učesnika koji su prethodno dati u njihovim redovima čekanja (*redosled izvršavanja naloga u smislu postojeće likvidnosti u redu čekanja*), jer u tom slučaju sistem multilateralnog poravnanja bez nastanka blokade nije moguć. Poštujući pravila kliringa, cilj za rešavanje stanja blokade u sistemu plaćanja

definisan je pravilom : maksimiranje broja mogućih plaćanja u sistemu poravnanja, uz minimiziranje vremena čekanja, u redovima čekanja, na izvršenje ukupnih plaćanja. Znači da je cilj, u principu matematički dato, formiranje najvećeg mogućeg podskupa koji je moguće izvršiti u odnosu na broj učesnika i njihovih naloga za plaćanje u redovima čekanja. Označimo znači ukupnu vrednost tako formiranog podskupa kao: $V(X)$, što predstavlja ukupan broj naloga za simultano izvršenje (*i njihovo stvarno izvršenje*) - X sa ciljem izvršenja svih naloga (*max broja naloga*) podskupa bez nastanka blokade, znači rešavanje statusa blokade je maksimiranje broja simultano izvršenih naloga formiranog podskupa naloga, datog kao: $\max X \leq V(X)$. Sistemi plaćanja EU, posebno sistemi sa velikim brojem dnevnih naloga (*TARGET2, RTGS+, TBF, CHAPS*), imaju definisane algoritme koji pretražuju naloge u redovima čekanja učesnika u poravnanjima, sa ciljem identifikacije redova čekanja sa potencijalnim stanjem blokade, odn. definisanjem algoritma za rešavanje stanja blokade u sistemu plaćanja.

Algoritmi koji se koriste za rešavanje stanja blokade, pored utvrđivanja svih relacija medju učesnicima u poravnanju, na osnovu kojih se realizuje kliring bez blokade, vrše i praćenje prioriteta u izvršenju naloga definisanih u redovima čekanja naloga za izvršenje pojedinih učesnika i na taj način upravljaju optimalno sistemom likvidnosti sistema plaćanja uz istovremeno održavanje zadatih prioriteta učesnika u pojedinačnim redovima čekanja. Sistem dinamičkog upravljanja redovima čekanja, znači da je algoritam tako generisan, da uvek pri promeni prioriteta u izvršenju naloga u redovima čekanja, ili pri eventualnom dodavanju novih naloga, odn. brisanja pojedinih naloga iz redova čekanja, algoritam traži najbolju moguću šemu poravnanja za učesnike čiji su nalozi za poravnanje dati u podskupu koji se realizuje u sistemu plaćanja u određenom trenutku.

7. IZRAČUNAVANJE OPTIMALNOG REŠENJA ZA STANJE BLOKADE U SISTEMU PLAĆANJA

Osnovna formula za izračunavanje optimalnog rešenja za eliminisanje stanja blokade u sistemu plaćanja, data je pod (1) i predstavlja matematički osnovu algoritma za simulaciju i modeliranje procesa predblokade (*znači izdvajanje učesnika i njihovih naloga potencijalnih uzroka blokade u sistemu plaćanja pre nastanka blokade*) i rešavanje stvarnih stanja blokade, odn. eliminisanje blokade i obezbeđivanje sistema plaćanja bez blokade, odn. bez rizika za izvršenje kliringa.

Za pojedine sisteme plaćanja algoritam optimiranja izvršenja naloga u redovima čekanja jednostavno nepostoji, jer sistem nema redove čekanja, odn. merama centralnih banaka sistem plaćanja funkcioniše bez samih redova čekanja (*e.g. sistem velikih plaćanja Narodne banke Srbije nema redove čekanja kao mehanizam za optimiranje izvršenja naloga u redovima čekanja i sprečavanje blokada sistema*).

Kao što je navedeno $V(X)$ predstavlja ukupnu vrednost naloga koja je izvršena u kliringu, znači da je:

$$V(X) = \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n \sum_{k=1}^{x_i} p_{ij}^{(k)} \dots\dots\dots (2)$$

n - broj direktnih učesnika u sistemu plaćanja

m_i – broj naloga u redu čekanja za i -tog učesnika

$p_{ij}^k > 0$ predstavlja iznos naloga u redu čekanja, gde je:

$1 \leq i \leq n$ identifikuje učesnika koji emituje nalog (*njegov račun se zadužuje*)

$1 \leq j \leq n$ identifikuje učesnika koji prima nalog (*njegov račun se odobrava*)

$1 \leq k \leq m_i$ pokazuje poziciju naloga u redu čekanja

$d_i > 0$ označava ukupan iznos naloga za poravnanje za i -tog učesnika na i -tom tekućem računu (*i saldo i iznos dozvoljenog prekoračenja*)

$0 \leq x_i \leq m_i$ označava ukupan broj naloga u redu čekanja i -tog učesnika koji je uključen u rešenje blokade

$\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, dalje,

$D_i(X_i)$ i $P_i(X)$ označavaju ukupne iznose zaduženja (*u smislu kliringa*) i ukupne iznose odobrenja:

$$D_i(X_i) = \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n \sum_{k=1}^{x_i} p_{ij}^{(k)} \dots\dots\dots (3)$$

$$P_i(X) = \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n \sum_{k=1}^{x_i} p_{ij}^{(k)} \dots\dots\dots (4)$$

i na kraju posle izvršenog kliringa, novo stanje računa, raspoloživo za plaćanje i -tog učesnika je:

$$s_i(X) = d_i - D_i(X_i) + P_i(X) \geq 0, \quad \text{za} \quad \{i = 1, \dots, n\} \dots\dots\dots (5)$$

A zahtev za maksimiranje vrednosti ukupno izvršenih naloga je dat kao:

$$\max_x V(X), \quad \text{za} \quad x_i \in \{0, 1, \dots, m_i\} \quad i \quad \text{za} \quad \{i = 1, \dots, n\}$$

Rešenje koje se realizuje kroz navedeni model, uz uslov da su svi učesnici u smislu izvršavanja naloga u kliringu ravnopravni, i dodatni uslov da su svi zahtevi i pretpostavke za realizaciju algoritma ispunjeni. Zadatak algoritma je da pronadje optimalno rešenje, ne samo na nivou sistema plaćanja (za *datu situaciju kliringa*), već i za pojedinačnog učesnika kao vlasnika računa u kliringu. U principu, postignuto optimalno rešenje je, za definisane uslove i polazne pretpostavke, u smislu rešenja koje se dobija algoritmom, najbolje i za sistem plaćanja u celini, ali i za pojedinog učesnika u kliringu. Izvršenje obračuna i poravnanja putem algoritma, počinje obračunom mogućeg novog stanja na bazi ukupnog broja naloga koji treba da se izvrši (*ukupni iznosi naloga odobrenja i zaduženja koji treba da se izvrše po formuli: -dug + pot i koji se sabira na prethodno stanje pojedinog učesnika u kliringu*) uz uslov da se poravnanje izvršava simultano (*maksimalan broj naloga za kliring*) i da je pokriće obezbeđeno (*pozitivan saldo na kraju poravnanja*).

Ako je rezultat negativan saldo na kraju kliringa, za jednog ili grupu učesnika, algoritam vrši eliminisanje naloga zaduženja za učesnike sa negativnim saldonom (*eliminisanje se vrši na bazi algoritma*). Posle eliminisanja dela naloga zaduženja za učesnike sa izračunatim negativnim saldonom, algoritam vrši ponovni multilateralni obračun posle izvršene eliminacije, za preostale naloge učesnika u kliringu i formira novi saldo po učesnicima. Algoritam, ako je rezultat obračuna u kliringu ponovo sa negativnim saldonom za pojedinog ili grupu učesnika, proces eliminacije se ponavlja i to sve dok se kao rezultat kliringa ne pojave sva pozitivna salda učesnika u poravnanju spremna za izvršenje kliringa.

8. PRIMENA MODELA NA REŠAVANJE UKUPNIH OBAVEZA I POTRAŽIVANJA FIRMI – FINANSIJSKA KONSOLIDACIJA U OBLIKU MULTILATERALNE KOMPENZACIJE

Situacija u finansijskom i bankarskom sistemu plaćanja u Srbiji pokazuje da sistemi plaćanja relativno dobro funkcionišu, odn. da RTGS – Sistem Velikih Plaćanja i kliring, kao baza za izvršavanja ključnih međubankarskih i komercijalnih plaćanja nisu u zastoju i operativno rade, ali da sistemi plaćanja (uključujući i SPHoV ima značajan pad transakcija i ukupnog prometa u trgovanju HoV (*uticaj svetske finansijske krize: direktni gubici zbog obezvređivanja sredstava u finansijskih instrumenata i njihovih derivata i drugih faktora, u nivou nacionalnih ekonomija: sterilizacija novčanih sredstava, usporavanje cirkulacije novca i finansijska nedisciplina*).

Situacija se na finansijskim tržištima brzo menja, utiče na promene u izvršenju obaveza učesnika u sistemima plaćanja, odn. ukupna likvidnost sistema plaćanja se značajno smanjuje, i pored intervencija CB – Centralnih banaka i države (*dokapitalizacija, direktno uključivanje državnog kapitala, promena*

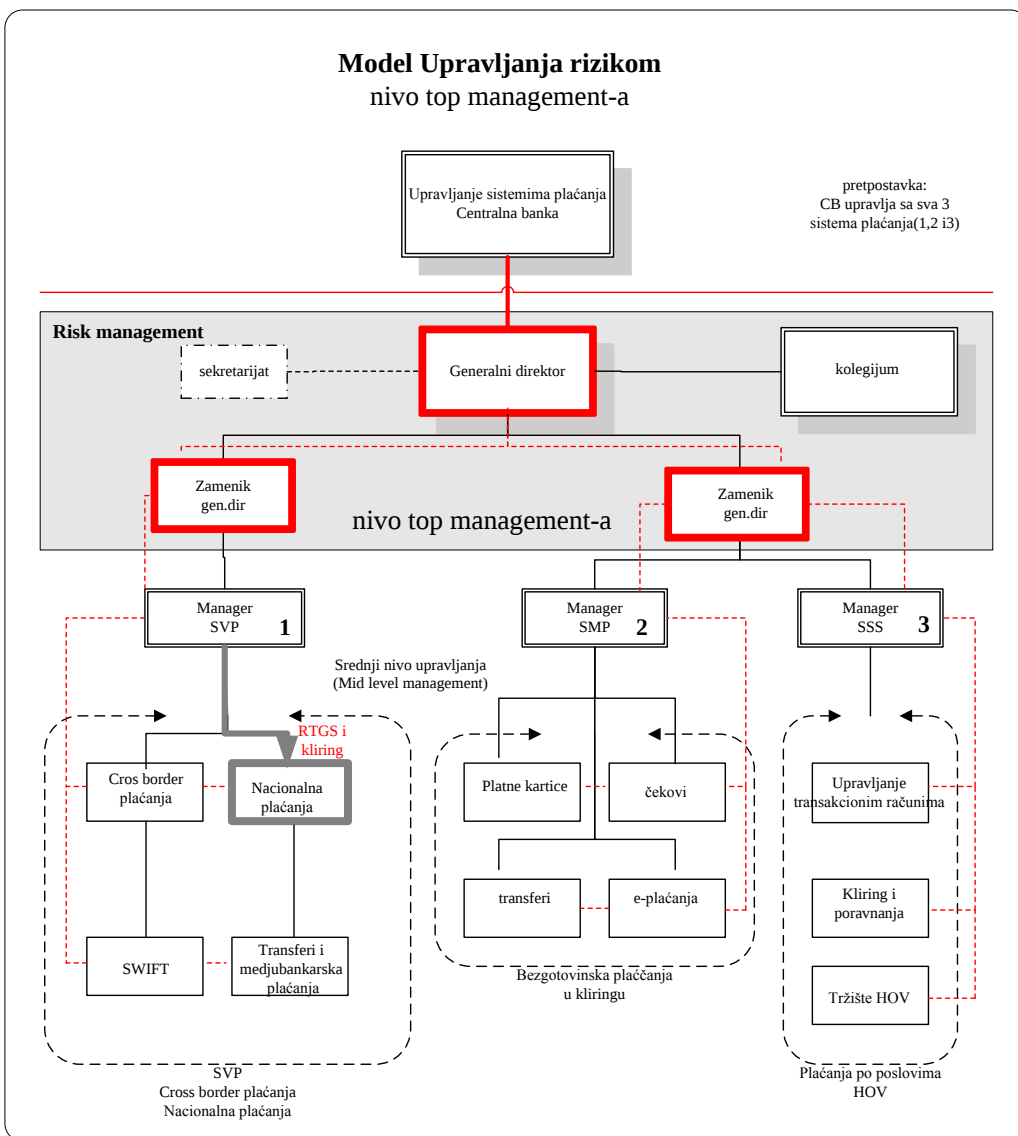
vlasničke strukture finansijskih institucija). Rast nepoverenja na finansijskim tržištima, uslovio je migraciju sredstava iz privatnog sektora u državne dugovne instrumente, generišući na taj način blokade transakcija u sistemima plaćanja bitnih za održavanje likvidnosti finansijskih institucija (*kriza izvora sredstava, posebno zavisnost banaka od zaduživanja u inostranstvu – cross border, nestajanje poverenja i plasiranje depozita kod CB, ECB za EU*).

Finansijski sistem Srbije, nije u poziciji da dugo čeka na realizaciju modela multilateralne kompenzacije (*matematički lako izvodivog, a u finansijskom smislu sa odredjenim rizicima i možda pojavom blokada*), ključni element efikasne finansijske kompenzacije je u kapacitetu države da maksimalno pokrije deo dugovanja javnim preduzećima i privrednim subjektima i na taj način obezbedi funkcionisanje lanaca pokrića, odn. klasično plaćanja i naplata između subjekata u sistemu multilateralne kompenzacije. Model koji je definisan, bez obzira na inicijalne matrice poravnanja, može direktno biti primenjen u procesu generalnog finansijskog konsolidovanja između učesnika u sistemu multilateralne kompenzacije, bez obzira da li bi model jednokratno bio primenjen ili kroz iteracije (*usled pojava blokada u lancima poravnanja*).

9. UPRAVLJANJE RESURSIMA SISTEMA PLAĆANJA

Upravljanje sistemima plaćanja, posebno sistemima velikih plaćanja (SVP) vezano je za upravljanje resursima, mehanizmima, subjektima, tokovima, rizicima :

1. infrastrukturu sistema plaćanja (*komunikacioni putevi, mreža, računari*)
2. subjektima u sistemu plaćanja (*FI, NFI, CB, KLK, CR HOV, DFO*)
3. novčanim tokovima (*elektronski prenosi sredstava, medjbankarski transferi*)
4. likvidnošću (*dnevna likvidnost, kontrola pozicije*)
5. mehanizmima obračuna (*klirinški ciklusi, bilateralni, multilateralni*)
6. mehanizmima poravnanja (*sistem knjigovodstvenog poravnanja, proces zaduženja, proces odobrenja računa subjekata u sistemu plaćanja*)
7. instrumentima plaćanja (*EPS, DD, ...*)
8. instrumentima obezbedjenja (*garantni depoziti, HOV,)*
9. lancima plaćanja (*lanci jednostavne strukture, kompleksni lanci plaćanja*)
10. rizicima (*sistemske, likvidnosti, kreditni, operativni,...*), (slika-4)



Slika 4.- Model upravljanja rizikom

Sistemi plaćanja su po definiciji kompleksne strukture i sa gledišta tehnologije, bankarskih instrumenata, finansijskih i knjigovodstvenih šema plaćanja, relacija subjekata u plaćanju i mehanizama kontrole koje se operativno sprovode i izvršavaju u dnevnim ciklusima plaćanja. U infrastrukturi sistema plaćanja dominira bazna struktura sistema plaćanja, znači proces upravljanja je generisan nad modelom sistema plaćanja i relacijama subjekata u lancu plaćanja :



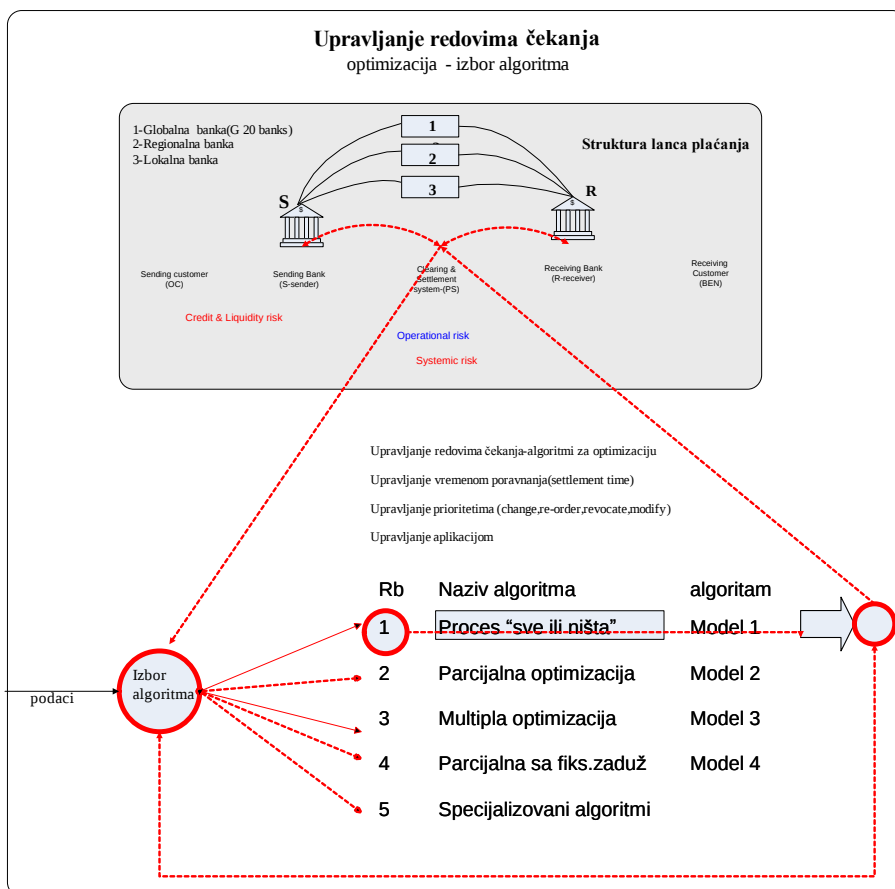
1. Ci-Nalogodavac (*SWIFT standard: Ordering customer*, (vidi [12])): to je klijent koji inicira transfer sredstava dajući svojoj banci instrukcije za plaćanje. Sredstva koja se transferišu se obezbeđuju zaduženjem njegovog računa u banci.
2. Bi-Banka nalogodavca (*SWIFT standard: banka Sender poruke-naloga*): je učesnik koji prima instrukcije o transferu od nalogodavca i postupa po tim instrukcijama izvršavajući transfer ka banci korisnika, posredovanjem centralne banke kao agenta sistema plaćanja (RTGS), a u korist njegovog računa sledeći informacije iz nalogodavčevih instrukcija, a sve po pravilima i standardima šeme za transfer odobrenja (*SWIFT poruka MT103*).
3. Cbi-Centralna banka (*vlasnik i operator sistema plaćanja*) vrši prijem naloga od Bi (CB kao banka R –primalac naloga) formira poruku MT103 i emituje ka Bj (CB kao banka u ulozi banke S-pošiljalac)
4. Bj-Banka krajnjeg korisnika (*SWIFT standard* (vidi [11] i [12]): *banka Receiver poruke-naloga*): je učesnik koji prima instrukcije o transferu odobrenja od banke nalogodavca i koja odobrava račun korisnika , postupajući po instrukcijama i odredbama CT šeme.
5. Cj-Krajnji korisnik sredstava (*SWIFT standard: Beneficiary*) (vidi [11]): je učesnik u transferu odobrenja koji je identifikovan i naveden u instrukcijama, koji prima sredstva na svoj račun

Sistem plaćanja predstavlja dinamičko transakciono okruženje koje zahteva strateško i operativno dnevno upravljanje sa ciljem održavanja ukupne likvidnosti sistema plaćanja (*svih subjekata u platnom prometu*) i generalno finansijskog sistema. Istraživanje sistema plaćanja (*kao predmeta upravljanja likvidnošću i blokadom*) ima za cilj fenomen upravljanja (*posebno upravljanje rizikom*) kao ključnu komponentu funkcionisanja sistema plaćanja i njegove maksimalne efikasnosti.

10. REDOVI ČEKANJA (optimizacija procesa)

SVP je u principu visoko automatizovan i informatički integrisan sistem, sa sinhronizovanim mehanizmima kontrole i upravljanja. U zaštitnim mehanizmima značajnu ulogu ima tehnologija upravljanja redovima čekanja, odn. optimizacioni algoritmi koji predstavljaju bazu za eliminisanje pojave rizika (*kreditni, rizik likvidnosti i sistemski rizik*, (vidi [3])), što je i osnovna karakteristika SVP (*značajno smanjene navedene vrste rizika ili gotovo eliminisane*) u odnosu na SMP.

Upravljanje redovima čekanja predstavlja u principu izbor algoritma iz grupe mogućih algoritama za upravljanje redovima čekanja, saglasno ulaznim nizovima podataka (*nalozi za plaćanje koji se generišu iz lanaca plaćanja*) i sistemu provere pokrića svakog zaduženja koje se od strane finansijske institucije(FI) emituje u toku operativnog dana (10.000, 100.000, 1.000.000 *naloga*).



Slika 5. – Upravljanje redovima čekanja

Na slici, (slika-5), prikazan je ciklus upravljanja redom čekanja (*od selekcije naloga koji se upućuje u red čekanja: po sistemu FIFO,...*) sa mehanizmom izbora algoritma i (*što nije vidljivo u šemi*) promenom prioriteta, za slučaj kada FI sama vrši promenu prioriteta (*funkcije:promena (change), ponovno odredjivanje (re-order), opoziv (revoke), korekcija (modify)* naloga za izvršenje zbog nedovoljne likvidnosti, sa ciljem optimizacije plaćanja i upravljanja dnevnom likvidnošću FI i samog SVP u celini.

11. ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazanih procesa upravljanja ukupnom likvidnošću i blokadom u sistemima plaćanja (*Sistemu velikih plaćanja – SVP, generalno i Sistemima malih plaćanja – SMP, odn. sistemima plaćanja za upravljanje HoV*) može se zaključiti da je sistem hijerarhijska *infrastruktura*, finansijski i bankarski slojevit, informatički integrisan, zakonodavno konsolidovan i harmonizovan, organizaciono i upravljački kompleksan, posebno sa stanovišta pojava blokada i njihovim upravljanjem. U principu sistem upravljanja je podeljen na dve grupe upravljačkih funkcija : regularno i stabilno upravljanje osnovnim funkcijama sistema plaćanja (*platni promet, prinudna naplata, monetarne operacije, otkupi HOV, ...*) i dinamičko upravljanje rizikom (*rizik likvidnosti, kreditni rizik, sistemski rizik, operativni rizik, rizik poravnanja, zakonski rizik, rizik ljudskog faktora, drugi tržišni rizici, upravljanje blokadama*).

Sistem plaćanja funkcioniše kao baza poslovnih i finansijskih transakcija, konstantno mora biti raspoloživ za sve funkcije plaćanja (maksimiranje učinka sistema plaćanja, odn. eliminisanje i smanjenje rizika i eliminisanje blokada), dnevno i razvojno kontrolisan i operativan, što zahteva i dinamičko modeliranje procesa, simulacije finansijskih događaja i transakcija, eksperimentisanje na modelima i regularno funkcionisanje i upravljanja rizicima, posebno blokadama kao faktorima rizika, izazivanja nestabilnosti i pojavom otkaza sistema plaćanja.

Sistemi plaćanja su slojevita infrastruktura koja zahteva konstantne upravljačke akcije, stalnu kontrolu procesa plaćanja, modeliranje parametara sistema i stalne modifikacije saglasno zakonskim promenama i podzakonskim aktima. Na osnovu izvršenog istraživanja ponašanja sistema plaćanja u stanju blokada, može se zaključiti da su tri ključna aspekta bitna za ukupno stabilno i regularno funkcionisanje sistema plaćanja: bankarsko-finansijski aspekt, knjigovodstveno-računovodstveni aspekt i posebno aspekt primene i upravljanja informacionom tehnologijom, odn. ključnim resursima sistema plaćanja.

U strukturi upravljačke šeme u sistemima plaćanja definisani su i različiti matematički modeli za upravljanje kompleksnim procesima plaćanja, likvidnosti i blokadama u sistemu, pri čemu je izabrani matematički model (*algoritam*) korišćen kao sredstvo za analizu i procese upravljanja ukupnom likvidnošću sistema plaćanja, modeliranje i simulacije procesa blokada, koje prate regularne eksploatacije sistema plaćanja i koje izazivaju značajne finansijske gubitke i štete. Sa ciljem pokretanja procesa finansijske konsolidacije u finansijskom sistemu Srbije, definisan je model koji bi trebalo primeniti u rešavanju opšte nelikvidnosti (*pored već donetih ili budućih mera vlade i NBS, koje su dale početne rezultate, ali još uvek nedovoljne, jer finansijska kriza još uvek nije ni u okviru svetskih tržišta ni nacionalnih tržišta, odn. institucionalno pod kontrolom, i.e. ocena finansijskih i bankarskih analitičara je da će finansijska kriza, kao svetski proces trajati još najmanje dve godine*), znači korišćenje mehanizama i instanci modela za realizaciju kompleksnih poravnanja kroz primenu sistema multilateralne kompenzacije.

LITERATURA

Bank of England: "Do we need new statutory powers", Report of the Task force on major operational disruptions in Financial system, 2003

Bech, M. L., K. Soramäki: "Gridlock resolution in Payment systems, Danmark Nationalbank", Monetary Review 4th Q 2001

Bech, M. L., B., Madsen, L., Natorp: "Systemic risk in the Danish Interbank Netting System", Danmark Nationalbank, Working paper 8, 2002

BIS (Bank for International Settlements): "The role of Central Bank Money in Payment systems, Aug 2003

Bis Basel: "Credit risk transfer", Jan 2003

Danske Bank: "*Cash and Treasury Managers Handbook*", Information Press, Oxford, 1998

Shepard, D. "*Payment Systems*", Bank of England Handbooks, 1998

Kahn, C. J. J. Andrews and W. Robards, "Settlement risk under Gross and Settlement", Journal of Money, Credit and Banking 35, No 4, 2003

Kapor, P.: "Komercijalno i investiciono bankarstvo", Poslovni biro, Beograd 2008

Rankov, C., "Sistemi velikih plaćanja u svetskoj bankarskoj industriji", Udruženje banaka Srbije, 2007.

SWIFT, "*SWIFT User Handbook*", 2004

SWIFT, "*From UML to XML :Guidelines and rules*", DRAFT, SWIFT, 2000