

Univerzitet u Beogradu

Matematički fakultet

## MASTER RAD

Matematičke metode u upravljanju rizikom

Mentor:

dr Slobodanka Janković

Student:

Hristina Faragović 1076/2012

Beograd, 2014

## Sadržaj

<b>1 Uvod</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Tržište derivatnih instrumenata</b> .....	<b>4</b>
2.1 Forvard i Fjučers ugovori .....	5
2.1.1 Forvard ugovori .....	5
2.1.2 Fjučers ugovori i njihovo vrednovanje .....	6
2.1.3 Fjučers tržišta i njihovi učesnici .....	13
2.2 Opcije .....	14
2.2.1 Karakteristike i podele .....	14
2.2.2 Osobine i cena opcija .....	16
2.3.4 Tržište opcija .....	17
2.3 Svop .....	19
2.3.1 Svop kamatnih stopa .....	19
2.3.2 Valutni svop ugovor .....	20
2.3.3 Vrednovanje svopova .....	21
2.3.4 Svop tržišta .....	22
<b>3 Vrste rizika finansijskih institucija</b> .....	<b>23</b>
3.1 Kreditni rizik .....	24
3.2 Rizik promene kamatne stope .....	24
3.3 Valutni rizik .....	25
3.4 Tržišni rizik .....	25
3.5 Operativni rizik .....	26
3.6 Rizik likvidnosi .....	26
<b>4 Upravljanje i zaštita od rizika pomoću finansijskih derivata (Hedžing)</b> .....	<b>27</b>
4.1 Zaštita forvard i fjučers ugovorima .....	27
4.1.1 Mikrohedžing i Makrohedžing .....	28
4.1.2 Bazni rizik i Unakrsni hedžing .....	31
4.1.3 Hedžing portfolia .....	39
4.2 Uloga opcija u zaštiti od rizika .....	43
4.2.1 Opcije u zaštiti od rizika promene kamatnih stopa .....	43
4.2.2 Valutne opcije .....	45
4.3 Uloga svopova u zaštiti od rizika .....	46
4.3.1 Svopovi kamatnih stopa .....	46
4.3.2 Valutni svopovi u zaštiti .....	50
4.3.3 Kreditni rizici povezani sa svopom .....	52
4.4 Poređenje metoda zaštite od rizika .....	53
<b>5 Zaključak</b> .....	<b>55</b>
<b>6 Literatura</b> .....	<b>56</b>

# Poglavlje 1

## Uvod

Život je pun rizika i neizvesnosti. Mnogi od nas su navikli da žive i donose odluke o uslovima svakodnevnih rizika. Međutim kada je reč o naučnoj misli, može se primetiti da je ista bila uglavnom deterministički nastrojena, iako u realnom svetu postoje fenomeni koji se ne mogu objasniti tim pristupom.

Poslednjih dvadeset godina je obeleženo značajnim finansijskim bumom, koji je praćen nizom metodologija za upravljanje rizicima. Upravljanje rizicima postaje kritična oblast upravo iz razloga što su mnoge organizacije ranije bile suočene sa velikim gubicima prouzrokovanim rizicima kojima nije pridavana pažnja.

Ovaj rad se sastoji iz tri celine. Nakon ovog uvoda, u drugom poglavlju biće obrađeno tržište derivatnih instrumenta, tj. derivatni instrumenti, forward i fjučers ugovori, opcije i svopovi, njihovo vrednovanje, kao i učesnici tržišta koji trguju ovim derivatima.

Treće poglavlje bliže definiše i proučava tipove rizika sa kojima se suočavaju finansijske institucije u svom poslovanju. Osnovni rizici koji su obrađeni jesu: kreditni, rizik promene kamatne stope, valutni, tržišni, operativni rizik i rizik likvidnosti.

U četvrtom poglavlju ćemo videti načine za merenje i upravljenje rizikom. Ovaj deo obuhvata različite instrumente i modele koji su nastali kako bi se finansijskoj instituciji omogućilo bolje upravljanje rizicima iz trećeg poglavlja. Modeli koji se koriste za zaštitu od rizika, u ovom radu će se zasnivati na korišćenju forward i fjučers ugovora, opcija i svopova kao osnovnih derivata za zaštitu.

Ovo poglavlje takođe obuhvata i poređenje metoda za zaštitu od rizika koje će nam objasniti kako je moguće napraviti najbolji izbor za zaštitu od rizika u zavisnosti od pozicija koje zauzimamo na finansijskom tržištu.

Cilj ovog rada je da ukaže na derivatne instrumente koji su na raspolaganju finansijskim institucijama i ostalim učesnicima na finansijskim tržištima, kao i načine na koje finansijski menadžeri, ulagači ili štediše mogu povećati svoju dobit uz određeni nivo upravljanja rizikom.

## Poglavlje 2

### Tržište derivatnih instrumenata

U poslednjih 35 godina u svetu je izuzetno popularna trgovina finansijskim derivatima. Finansijski derivati su vrednosni papiri koji su izvedeni iz nekih drugih vrednosnih papira, odnosno, čija je cena izvedena iz cene nekih drugih vrednosnih papira.

*Definicija 2.1: Hartije od vrednosti predstavljaju dokumente kojima se obećava isplata novca, kamate, zarade ili dividende. U užem smislu reči hartije od vrednosti su investicioni instrumenti kod kojih postoji rizik ulaganja koji se kompenzuje potencijalnom zaradom. U ovu grupu hartija ulaze akcije, obveznice, opcije itd.*

*Definicija 2.2: Finansijski derivati su izvedene hartije od vrednosti. Njihova vrednost zavisi od vrednosti neke druge aktive koja se nalazi u njihovoj osnovi. Najpoznatije vrste derivata su forvardi, koji su se prvi pojavili, nakon toga fjučersi, opcije i kamatni svopovi.*

Derivati su likvidni ugovori, koji mogu biti kratkoročni, sa rokom dospeća manjim od godinu dana i dugoročni sa rokom dospeća preko jedne godine. Ovi instrumenti igraju značajnu ulogu u kontrolisanju rizika, tzv. hedžingu.

Engleska reč hedging, koja se na srpskom kaže hedžing, znači zaštita ili obezbeđenje od rizika, prihvaćena je u mnogim zemljama kao i kod nas. Koristi se i termin hedžeri za one koji se bave zaštitom od rizika.

*Definicija 2.3: Finansijska tržišta su organizovana mesta na kojima se susreću ponuda i tražnja za različitim oblicima finansijskih instrumenata (ili aktive).*

Derivatni instrumenti postoje već vekovima, porast tržišta derivatnih instrumenata se dogodio u drugoj polovini 20. veka. Zbog ovoga su velika tržišta derivatnih instrumenata najmlađa među finansijskim tržištima.

U nastavku ovog poglavlja sledi opis najznačajnijih derivata: forvard i fjučers ugovora, opcija i svopova.

## 2.1 Forward i fjučers ugovori

Forward i fjučers ugovori su jedni od osnovnih derivatnih ugovora, koji su tradicionalno predstavljali osnovu terminskog tržišta<sup>1</sup>. Osnovni zadatak forward i fjučers ugovora je da investitorima omoguće kontrolu rizika nepovoljnih cenovnih kretanja aktiva koje su predmet njihovih budućih transakcija.

Kod finansijskih forward i fjučers ugovora, dve ugovorne strane su u obavezi da obave određenu finansijsku transakciju po unapred određenoj ceni u ugovorenom trenutku u budućnosti.

### 2.1.1 Forward ugovori

*Definicija 2.4: Forward su ugovori između dve zainteresovane strane o finansijskoj transakciji u unapred određenom trenutku u budućnosti. Najčešće se koriste za isporuku obveznica i stranih valuta. Forwardi su slični fjučers ugovorima ali su po nastanku stariji od njih.*

Transakcije forwardima obavljaju se bez posredovanja klirinške kuće<sup>2</sup>, u vanberzanskom prometu. Gotovo da ih nema u sekundarnoj trgovini. Forwardi se, zbog odsustva klirinške kuće kao posrednika u njihovoj trgovini gotovo uvek poravnavaju isporukom aktive koja se nalazi u njihovoj osnovi što podrazumeva i postojanje rizika plaćanja i isporuke u njegovoj realizaciji, tj. kreditnog rizika<sup>3</sup> ispunjenju ugovora.

Učesnici na tržištu zauzimaju različite pozicije u forward ugovorima jer je cena ili kamatna stopa na određenu aktivu nesigurna. Forward ugovori na kamatne stope imaju nekoliko specifičnosti. Pre svega, moraju nedvosmisleno definisati dugovni instrument koji će biti iporučen u budućem trenutku, količinu (broj hartija za isporuku), kamatnu stopu na dugovni instrument u trenutku isporuke i naravno datum isporuke.

Strana ugovora koja ima obavezu da kupi aktivu iz forwarda zauzela je dugu forward poziciju, a ona strana koja ima obavezu da proda aktivu iz forwarda zauzela je kratku forward poziciju.

Na primer, ukoliko banka proda kamatni forward, ona možda ima portfolio obveznica iz forward ugovora koji želi da proda u trenutku dospeća forwarda da bi ušla u neku drugu poziciju (najavljenju novu emisiju akcija za koju je zainteresovana). Banka bi bez forwarda trpela tržišni rizik promene kamatnih stopa. Sa forwardom, ona je definisala cenu unapred i ako dođe do rasta kamatnih stopa (i pada vrednosti njenih obveznica) ona ima zagarantovanu prodajnu cenu. Međutim ako dođe do pada kamatnih stopa (i rasta vrednosti njenih obveznica) ona takođe mora da realizuje forward i time ostvari gubitak u odnosu na moguću slobodnu tržišnu operaciju. Kamatni forward dakle, može da eliminiše kamatni rizik.

<sup>1</sup> Terminsko tržište ili buduće tržište (eng. *futures market*) je vrsta finansijskog tržišta, gde se učesnici obavezuju za isporuku određene količine robe u budućnosti.

<sup>2</sup> Institucija na finansijskom tržištu koja se bavi utvrđivanjem obaveza i potraživanja u hartijama u vrednosti i novcu. Ona upravlja rizikom izvršenja transakcija.

<sup>3</sup> Rizik mogućnosti nastanka negativnih efekata na finansijski rezultat, usled neizvšenja obaveza dužnika.

Kupac ulazi u ovaj posao takođe zbog smanjivanja rizika od kretanja kamatnih stopa, tj. da li će biti u stanju da kupi u trenutku dospeća isti broj obveznica kao danas. Možemo da pretpostavimo da kupac očekuje priliv sredstava u budućem trenutku tj. u roku dospeća forvarda, i da želi da otkloni rizik pada kamatnih stopa i rasta cena obveznica čime bi došao u poziciju da kupi manje obveznica (da obori svoju stopu prinosa u periodu koji sledi iza roka dospeća forvarda). Sa forvard ugovorom, on može da fiksira stopu prinosa kojoj će izložiti svoj očekivani priliv novca od trenutka tog priliva do dospeća obveznice u koju će uložiti.

Prednost forvarda jeste da ovi ugovori mogu da budu fleksibilni onoliko koliko se o tome dogovore ugovorne strane, te da forvard u potpunosti odgovara potrebama ugovornih strana. Međutim, forvardi imaju i dva nedostaka.

- Prvi nedostatak je, da je u praksi nekada vrlo teško naći ugovornu stranu s kojom bi se mogao napraviti forvard ugovor. Ipak na tržištu postoje brokери za forvard ugovore koji pomažu da se dve ugovorne strane nađu i sklope forvard, ali ipak, nekad je tako nešto teško i može iziskivati puno vremena i napora s neizvesnim ishodom. Uz to, ako se druga ugovorna strana i nađe, može se desiti da nije spremna da plati zahtevanu cenu. Drugim rečima, zbog odsustva likvidnosti može se desiti da ugovorna strana mora da pati visoku likvidnosnu premiju (da plati višu cenu kod kupovine ili da dobije nižu cenu kod prodaje) da bi se forvard ugovor sklopio.
- Drugi nedostatak jeste što su forvard ugovori podložni riziku neizmirenja obaveza. Kako u trgovini forvardima ne postoji neka eksterna organizacija koja garantuje izvršenja forvarda, u slučaju neizmirenja obaveze neke ugovorne strane, druga strana može samo da pokrene tužbu i sudski postupak sa neizvesnim ishodom.

### 2.1.2 Fjučers ugovori i njihovo vrednovanje

Ovi ugovori su savremeniji tip ugovora koji prevazilazi probleme nedostatka likvidnosti i rizika neizmirenja obaveza iz forvarda. Fjučersima se isključivo trguje na berzi kao redovnom i centralizovanom berzanskom tržištu. Odmah po njihovom zaključivanju mogu se relativno brzo pretvoriti u novac, pa ih stoga zovu i likvidni terminski ugovori.

*Definicija 2.5: Fjučers je ugovor između dve strane o isporuci robe, po unapred ugovorenoj fjučers ceni, u ugovorenom trenutku u budućnosti.*

Fjučers poslovi su jednako značajni za špekulante, čiji je glavni cilj zarada, a isto tako i za hedžere, čiji je cilj zaštita vrednosti imovine u budućnosti.

Za kupca fjučersa kaže se da je u poziciji dugog fjučersa, a za prodavca da je u poziciji kratkog fjučersa. Cena po kojoj su se strane sporazumele da će obaviti transakciju u budućnosti je fjučers cena, a ugovoreni dan realizacije ugovora se naziva datum isporuke ili datum poravnanja. Sprečavanje naglih cenovnih promena obezbeđuje se uz pomoć gornjih i donjih cenovnih limita.

Do 1972. godine javljaju se samo robni fjučersi, koji su u svojoj osnovi imali neku standardnu berzansku robu. Nakon toga javljaju se i finansijski fjučersi koji za svoju osnovu mogu imati berzanski indeks, kamatnu stopu ili nacionalnu valutu.

Stoga se ovi derivati zovu i:

- Indeksni fjučersi - mogu se sresti u portfoliu investitora koji ulažu u akcije;
- Kamatni fjučersi - mogu se sresti kod onih koji ulažu u obveznice;
- Valutni fjučersi - mogu se sresti kod onih koji ulažu u hartije od vrednosti denominovane u stranoj valuti.

Ono što je još bitno napomenuti kod finansijskih fjučersa jeste da se isporuka može izvršiti elektronskim transferom sredstava.

Pozicija u fjučers ugovorima se može zatvoriti na dva načina:

1. Pre datuma poravnanja zauzimanjem kontra pozicije;
2. Čekanjem datuma poravnanja i isporukom aktive koja se nalazi u osnovi ugovora.

U transakcijama sa fjučersima važno mesto ima klirinška kuća. Ona se javlja sa druge strane svake transakcije investitora i formalno kao posrednik u svakoj transakciji (ona je kupac za svaku prodaju i prodavac za svaku kupovinu). Time ona u praksi eliminiše rizik ispunjenja ugovora koji bi investitori podnosili u slučaju direktnih međusobnih transakcija.

Pri uspostavljanju fjučers pozicije investitor mora da položi određeni iznos sredstava (gotovina ili kvalitetne kratkoročne obveznice) na svoj račun kod klirinške kuće. Taj iznos se naziva *inicijalna margina* (5% - 15% od vrednosti ugovora) i ne sme pasti ispod određenog nivoa *marginne održanja* (75% - 80% inicijalne margine) koji propisuje berza. Drugim rečima, margina kod fjučers ugovora predstavlja garanciju volje investitora da realizuje svoje obaveze preuzete fjučers transakcijom.

Iznos margine varira jer se njoj stalno dodaje i oduzima razlika između fjučers cene i cene poravnanja koja se dobija kao poslednja zaključena fjučers cena u poslednjih nekoliko minuta trgovanja na kraju berzanskog dana. Taj proces kontinuirane revizije iznosa na marginskim računima transaktora naziva se poravnanje sa tržištem i predstavlja važnu karakteristiku trgovine fjučers ugovorima. Ako je iznos sredstava na marginskom računu iznad nivoa inicijalne margine, on sa tim viškom može slobodno raspolagati, a ako je ispod minimalnog nivoa on ga, ako želi da ostane u fjučers poziciji, svojom dodatnom gotovinskom uplatom mora podići na nivo inicijalne margine.

### Primer 1.

Pretpostavimo da trgovac fjučersima kontaktira svog brokera u ponedeljak 3. marta da bi kupio dva fjučersa na srebro sa dospećem u septembru iste godine. Pretpostavimo da je trenutna cena fjučersa 500 eura po unci. S obzirom da je ugovorna veličina 100 unci, trgovac je ukupno ugovorio da kupi 200 unci po ovoj ceni (2 ugovora). Broker će od trgovca zahtevati da položi novac na svoj marginski račun. Ako je inicijalna margina 2,000 eura po ugovoru, trgovac će deponovati 4,000 eura za dva ugovora. Krajem svakog radnog dana marginski račun će odražavati dobitke ili gubitke trgovca u procesu koji se zove poravnanje sa tržištem.

Pretpostavimo da je do kraja ponedeljka cena fjučersa pala na 497, trgovac je izgubio  $3 \times 200 = 600$  eura. Stanje na njegovom marginskom računu će biti smanjeno za 600 eura. Da je cena fjučersa porasla na 505, saldo na njegovom računu bi porastao sa 4,000 na 5,000 eura. Poravnanja na marginskim računima se obavljaju krajem svakog radnog dana.

U tabeli 1. ilustrovan je proces funskiconisanja marginskog računa. Pretpostavljamo da je margina održanja 1,500 eura. Kada saldo na marginskom računu padne ispod 1,500 eura, aktivira se marginski poziv i trgovac mora da uplati dodatna sredstva do nivoa inicijalne margine. (ovo se desilo 11. marta i 17. marta). U danima kada na marginskom računu postoji više od iznosa inicijalne margine, trgovac višak može podići sa računa (mart 12, 19, 20 i 21) što se u našem primeru nije desilo. Dana 24. marta kupac fjučers ugovora je odlučio da zatvori svoju poziciju prodajom dva fjučersa sa istim dospećem.

Trgovac je ukupno podneo gubitak od 1,540 eura, jer je 24. marta cena bila 492.30 eura.  **$(500-492.30) \times 200 = 1,540$ .**



Dan	Cena fjučersa	Dnevna dobit (gubitak)	Ukupna dobit (gubitak)	Stanje na marginskom računu	Marginski poziv
	<b>500,00</b>			4000	
mart 3	497,00	-600	-600	3400	
mart 4	496,10	-180	-780	3220	
mart 5	498,20	420	-360	3640	
mart 6	497,10	-220	-580	3420	
mart 7	496,70	-80	-660	3340	
mart 10	495,40	-260	-920	3080	
mart 11	493,30	-420	-1340	2660	1340
mart 12	493,60	60	-1280	4060	
mart 13	491,80	-360	-1640	3700	
mart 14	492,70	180	-1460	3880	
mart 17	487,00	-1140	-2600	2740	1260
mart 18	487,00	0	-2600	4000	
mart 19	488,10	220	-2380	4220	
mart 20	488,70	120	-2260	4340	
mart 21	491,00	460	-1800	4800	
mart 24	<b>492,30</b>	260	-1540	5060	

Tabela 1.

Činjenica da nije potrebno položiti pun iznos fjučers cene na marginski račun transaktora, već samo njen deo u iznosu inicijalne margine, govori nam da se sa istim raspoloživim sredstvima može kupiti veći broj fjučers ugovora u odnosu na spot transakcije sa realnom aktivom. Time se postiže znatno veća izloženost cenovnim promenama pa time i potencijalno znatno veća stopa prinosa i gubitka u odnosu na onu koju bi investitor ostvario ulažući u spot transakcije. Ova činjenica sugeriše da su fjučersi pogodni za špekulativne transakcije ali i ukazuje da je sa njima moguće obezbediti kontrolu rizika (hedžing) angažujući manje iznose raspoloživih sredstava.

Važno je navesti nekoliko važnih odrednica fjučersa:

1. Kupac fjučers ugovora slaže se sa fiksnom cenom kupovine robe od prodavca na dan dospeća ugovora;
2. Prodavac prihvata da proda robu kupcu na dan dopeća po fiksnoj ceni;
3. Ugovorom se trguje, a cena ugovora se menja tokom vremena u odnosu na fiksnu cenu iz ugovora saglasno tržišnim uslovima i procenama;

4. To kreira mogućnost za špekulante (investitore i trgovce) da zarade na razlici u ceni ako su im procene tržišnih kretanja dobre (ili izgube ako su pogrešne);
5. Istovremeno druga strana (hedžeri) ima motiv da se zaštiti od nepredviđenog kretanja cena koje bi dovele do gubitka.

Investitori koji ulažu u akcije korporacija imaju na raspolaganju jedan od novijih fjučers ugovora kojim se može uticati na ublažavanje tržišnih rizika portfolia akcija i korišćenje povoljnih tržišnih kretanja. To su **indeksni fjučers** ugovori. U SAD su se prvi put pojavili 1982. i u njihovoj osnovi se, po pravilu, nalaze afirmisan berzanski indeksi<sup>4</sup>. Indeksni fjučersi se poravnavaju u gotovini pri čemu je novčana vrednost svakog indeksiranog poena različita u zavisnosti od berzanskog indeksa. Promena vrednosti berzanskog indeksa za 1 poen ima za posledicu promenu na marginskim računima kupaca i prodavaca fjučersa u iznosu npr 500\$ (u SAD). Pri tome su inicijalni marginski zahtevi različiti u zavisnosti da li se radi o špekulatntu ili hedžeru. Naime, špekulanti, bez izuzetka, moraju položiti viši iznos sredstava na svoj marginski račun.

Za investitore koji investiraju u obveznice na raspolaganju su **kamatni fjučersi**. Prvi fjučersi ove vrste javili su se 1975. godine na Čikaškoj berzi. Kamatni fjučers je finansijski derivat sa kamatom kao instrumentom osnovnog sredstva. Kamatna stopa fjučersa se koristi kao zaštita od rizika u slučaju da se kamatne stope kreću u negativnom smeru, koje bi uzrokovale troškove kompanije. Fjučersi koriste inverzni odnos između kamatne stope i cene obveznice koje se koriste za zaštitu od rizika kamatnih stopa.

Investitori koji su izloženi međunarodnim transakcijama zainteresovani su za kontrolu valutnog rizika uz pomoć **valutnih fjučersa**. Ova vrsta fjučersa, izvedena na osnovu svih važnijih svetskih valuta, predmet je svakodnevne trgovine na Međunarodnom monetarnom tržištu.

Valutni fjučers ugovor je dogovor između dve strane da se kupi ili proda određena količina stranih valuta po ugovorenom kursu, koji se ugovara u trenutku sklapanja fjučers ugovora a važi na datum dospeća fjučersa.

Postoje i valutni forvard ugovori. Ovaj ugovor je dogovor između kupca i prodavca kojim kupac (prodavac) preuzima obavezu da kupi (proda) određenu količinu stranih valuta u određenom trenutku, po deviznom kursu koji se ugovara u trenutku sklapanja ugovora, a važi na datum dospeća.

Osnovne razlike između ovih ugovora su u tome što se valutni forvardi sklapaju direktno između dve strane, što nije slučaj sa valutnim fjučersima. Dok su kod valutnih forvarda kurs, količina i rok isporuke strane valute stvar dogovora između kupca i prodavca, kod valutnih fjučersa su svi elementi ugovora, osim kursa, standardizovani, a kurs se određuje putem javne aukcije na berzi. Za razliku od valutnih forvarda koji se realizuju razmenom ugovorene količine stranih valuta i domaćeg novca, fjučersi se realizuju na dva načina: na datum dospeća fjučersa razmenjuju se ugovorena količina stranih valuta i domaći novac između prodavca i kupca, ili se ugovor prodaje nekom drugom pre datuma dospeća.

---

<sup>4</sup> Informacije koje se dobijaju sa tržišta hartija od vrednosti vrlo jednostavno i praktično se mogu izraziti pokazateljima koji se zovu berzanski indeksi. Berzanski indeksi su indikatori pomoću kojih postojeći i potencijalni investitori mogu, vrlo lako, saznati u kom pravcu se kreće tržište.

**Primer 2:**

Raj Mohan ima sinove koji rade u SAD i svakog meseca jedan od njegovih sinova mu salje USD 2,000. 1. marta kurs je USD 1 = INR 49.4328. Raj Mohan želi da se zaštiti od mogućnosti jačanja Indijske rupije, što bi značilo da će on za isti iznos dolara dobiti manje rupija. On odlučuje da uđe u fjučers ugovor za naredna 3 meseca. martovski USD-INR ugovor prodaje kurs INR 49.2123, aprilski ugovor prodaje za INR 48.5475 i majski za INR 49.3595

- a) Koji će biti novčani tok za Raja Mohana na kraju isteka martovskog, aprilskog i majskog ugovora?
- Novčani tok na kraju marta koristeći fjučers ugovor je  $2,000 \times 49.2123 = \text{INR } 98,424.60$ ;
  - Novčani tok na kraju aprila koristeći fjučers ugovor je  $2,000 \times 48.5475 = \text{INR } 97,095.00$ ;
  - Novčani tok na kraju maja koristeći fjučers ugovor je  $2,000 \times 49.3595 = \text{INR } 98,719.00$ .
- b) Ako su stvarne spot cene za mart INR 49.1135, april INR 48.6375 i maj 49.4975, koje su prednosti za Raj Mohana?
- Novčani tok na kraju marta po spot kursu je  $2,000 \times 49.1135 = \text{INR } 98,227.00$ ;
  - Novčani tok na kraju aprila po spot kursu je  $2,000 \times 48.6375 = \text{INR } 97,275.00$ ;
  - Novčani tok na kraju maja po spot kursu je  $2,000 \times 49.4975 = \text{INR } 98,995.00$ .
  - Prednost koristeći martovski fjučers je  $\text{INR } 98,424.60 - \text{INR } 98,227.00 = \text{INR } 197.60$ ;
  - Prednost koristeći aprilski fjučers je  $\text{INR } 97,095.00 - \text{INR } 97,275.00 = -\text{INR } 180.00$ ;
  - Prednost koristeći majski fjučers je  $\text{INR } 98,719.00 - \text{INR } 98,995.00 = -\text{INR } 276.00$ .

Ovo pokazuje da bi fjučers ugovor u martu rezultirao dobitkom od INR 197.60, dok bi u aprilu zabeležio gubitak -INR 180.00, a u maju gubitak od - INR 276,00.

## Vrednovanje fjučersa

Uspešno određivanje teorijske cene fjučers ugovora je od ključne važnosti da bi se u potpunosti iskoristile hedžing i špekulativne prilike korišćenjem ovog derivatnog finansijskog instrumenta.

Cena fjučers ugovora koja za datu tržišnu cenu aktive, date iznose kamatnih stopa na kratkoročne pozajmice i datu stopu prinosa aktive, eliminiše arbitražne profite<sup>5</sup> smatra se teorijski ravnotežnom cenom posmatranog fjučers ugovora.

Neka je:

F - cena fjučersa;

A - cena active;

p - stopa prinosa aktive do dospeća fjučersa;

k - kratkoročna kamatna stopa na glavnici do dospeća fjučersa;

$A_p$  - arbitražni profit.

Ako pretpostavimo arbitražnu strategiju po kojoj investitor prodaje fjučers ugovor, kupuje aktivu za iznos A i uzima u zajam isti iznos po kamatnoj stopi k do datuma poravnanja ugovora, njegov rezultat bi na poravnanju ugovora bio:

- Ostvario bi prihod od prodaje fjučers ugovora F, ostvario bi prihod od držanja aktive u svom posedu dok sa njom ne poravna fjučers u iznosu pA.
- Ostvario bi rashod za vraćanje glavnice kratkoročnog duga u iznosu A i rashod za kamatu na glavnici kA.

Drugim rečima arbitražni profit  $A_p$ , dobili bismo kao:

$$A_p = F + pA - A - kA,$$

$$A_p = F + A(p - 1 - k).$$

Rekli smo već da je uslov za izračunavanje ravnotežne fjučers cene, da je arbitražni profit jednak nuli.

$$A_p = 0.$$

Odakle sledi da je

$$0 = F + A(p - 1 - k),$$

$$\mathbf{F = A(1 + k - p)}.$$

Do iste jednakosti bismo došli ako bismo pošli od alternativne arbitražne strategije po kojoj investitor kupuje fjučers ugovor, prodaje na kratko aktivu za A i tako ostvarne prihode daje u zajam po kamatnoj stopi k do datuma poravnanja ugovora.

---

<sup>5</sup> Arbitražna je termin koji znači ostvarivanje profita bez ulaganja sopstvenih sredstava.

Dakle, ravnotežna cena fjučersa je, u slučaju ove arbitražne strategije, funkcija spot cene aktive, kamatne stope i stope prinosa na aktivu do dospeća fjučersa.

Teorijska ravnotežna cena fjučersa može biti iznad ili ispod spot cene aktive na osnovu koje je izveden, što zavisi od relativnog odnosa stope prinosa aktive do dospeća fjučersa  $p$  u odnosu na kratkoročnu kamatnu stopu na glavnici do dospeća fjučersa  $k$ . Razlika između ove dve stope naziva se trošak držanja  $T$ , pa se i gornji model vrednovanja fjučersa naziva model troška držanja. Trošak držanja se dobija po jednačini:

$$T = p - k.$$

Ako je kamatna stopa veća od stope prinosa aktive, tj. ako je trošak držanja negativan, fjučers će se prodavati uz premiju, a ako je kamatna stopa manja od stope prinosa aktive, tj. trošak držanja pozitivan, fjučers će se prodavati uz diskont u odnosu na spot cenu aktive. Ako je trošak držanja jednak nuli, cena fjučersa i spot cena aktive će se podudarati.

### 2.1.3 Fjučers tržišta i njihovi učesnici

Fjučers tržište je centralizovano tržište za kupce i prodavce iz celog sveta koji se sreću i potpisuju fjučers ugovor. Cene mogu biti bazirane na otvorenom sistemu, odnosno na osnovu ponude i tražnje koje mogu biti uparene elektronskim putem. Trgovanje fjučers ugovorima odvija se na organizovanim tržištima (npr. Čikaška trgovinska berza CME).

Trgovanje finansijskim fjučersima uvedeno je 1972. godine sa uspostavljanjem deviznih fjučers ugovora na Međunarodnom novčanom tržištu. Poslednjih godina pojavili su se i vantržišni trgovinski sistemi na kojima institucionalni investitori i menadžeri novca mogu nastaviti trgovati tokom, ali i nakon radnog vremena fjučers tržišta.

Učesnici ili igrači na fjučers tržištima jesu:

- **Hedžeri**, oni kupuju ili prodaju na tržištu fjučersa kako bi obezbedili buduću cenu robe koja treba da se proda na odredjeni datum u budućnosti na trgovinskom tržištu. Kupci fjučers ugovora tj. nosioci duge pozicije pokušavaju da osiguraju što je moguće nižu cenu, jer se plaše porasta cena u budućnosti zbog kojeg neće moći da kupe istu količinu željene robe. Sa druge strane, prodavci fjučers ugovora, odnosno nosioci kratke pozicije žele da osiguraju što je moguće višu cenu, kako bi izbegli mogućnost pada cena u budućnosti zbog kojeg bi robu morali da prodaju po manjoj ceni od sadašnje.

- **Špekulanti**, imaju za cilj da profitiraju od same promene cena upravo od čega se štite hedžeri. Hedžeri žele da smanje rizik što je više moguće, dok špekulanti žele da povećaju rizik a samim tim eventualno i profit. Svrha špekulacije je velika i brza zarada, a najčešće se postiže naglim porastom cena određene robe.

## 2.2 Opcije

Najpoznatiji oblik finansijskih derivata su opcije i u poredjenju sa prethodno analiziranim finansijskim derivatima, fjučersima, imaju niz potencijalnih povoljnosti. One su instrument koji se može koristiti kako za hedžing pokrivenih portfolio obveznica tako i u špekulativne svrhe njihovog kupca, koji ih zadržava do dospeća.

*Definicija 2.6: Opcija je ugovor koji vlasniku daje pravo, ali ne i obavezu, da kupi ili proda neki vrednosni papir pod određenim uslovima.*

Opcije su se u Americi pojavile početkom XIX veka, otprilike kad i akcije. Ipak, svaki ugovor koji je sklapan bio je jedinstven, i do njega se dolazilo nakon pregovora dveju strana. Nepraktičnost u pravljenju ovakvih ugovora rezultirali su malom tražnjom za njima. Krajem šezdesetih godina XX veka počela su razmišljanja na temu kako unaprediti i poboljšati trgovinu opcijama. Uvedena su stroga pravila i standardi u pravljenju ugovora tako da više nije bilo potrebe da dve strane pregovaraju pri svakom sklapanju ugovora. Prva trgovina opcijama odigrala se 26. aprila 1973. godine. Tog prvog dana trgovine ostvareno je 911 transakcija.

### 2.2.1 Karakteristike i podela

Svaka opcija ima ugovorenu cenu vrednosnog papira za koji je vezana (strike price), kao i ugovoreno vreme do isteka opcije (time to maturity, koristi se i termin ugovoreno vreme). Ugovorenu cenu ćemo obeležavati sa  $K$ , vreme do isteka opcije sa  $T$ . Smatraćemo da je početna cena vrednosnog papira u trenutku sklapanja ugovora  $S_0$ , dok je u trenutku  $t$ ,  $0 < t \leq T$  cena  $S_t$ . Osnovna karakteristika svake opcije je njena cena.

U zavisnosti od toga da li govorimo o mogućnosti da se kupi ili proda vrednosni papir, imamo dve vrste opcija:

- call opcija - pravo ali ne i obaveza kupovine vrednosnog papira za unapred dogovorenu cenu  $K$ ,
- put opcija - pravo ali ne i obaveza prodaje vrednosnog papira za unapred dogovorenu cenu  $K$ .

Opcija se može realizovati u trenutku  $T$ , ali to nije obavezno, tako da u pogledu vremena izvršenja imamo dve različite vrste opcija:

- evropske - mogu da se aktiviraju samo u ugovoreno vreme  $T$ ,
- američke - mogu da se aktiviraju u bilo kom trenutku od sklapanja ugovora pa do ugovorenog vremena  $T$ .

Kažemo da je, na primer, evropska call opcija pravo ali ne i obaveza kupovine vrednosnog papira po dogovorenoj ceni  $K$  u dogovorenom trenutku vremena  $T$ , dok je američka call opcija pravo ali ne i obaveza kupovine vrednosnog papira po ceni  $K$  u bilo kom trenutku  $t$ ,  $0 \leq t \leq T$ . Cenu američke call opcije obeležavacemo sa  $C$ , cenu evropske call opcije sa  $c$ , američke put opcije sa  $P$  i evropske put opcije sa  $p$ .

### Primer 3

Pretpostavimo da je raspisana evropska call opcija za kupovinu 1 akcije kompanije City Group. Trenutna cena akcije je 4\$. Opcija ima sledeće karakteristike: ugovorena cena  $K = \$ 2.5$ , opcija se izdaje i dospeće je za šest meseci. Cena opcije iznosi  $c = \$ 1.9$ . Pri sklapanju ugovora o kupovini, rizik kupca je \$1.9 koje je on uložio u kupovinu opcije. Ako pri isteku tih šest meseci on ne realizuje tu opciju to će biti njegov jedini gubitak. Sa druge strane, osoba koja je prodala opciju zaradila je pri njenoj prodaji \$1.9.

Rizik prodavca je u tome što cena opcije može neograničeno da raste. Ako pretpostavimo da je cena akcije na isteku šest meseci skočila na \$10 tada će kupac realizovati opciju i kupiti akciju za \$2.5 tako da je gubitak osobe koja je prodala opciju  $10 - 2.5 - 1.9 = \$ 5.6$ .

Za opcije koje su isplative, odnosno koje su vredne da se aktiviraju kažemo da su u novcu (in the money), neisplative opcije su van novca (out of the money). Ako je opcija na granici za nju kažemo da je na novcu (at the money).

## 2.2.2 Osobine i cena opcija

Sedam faktora utiču na cenu opcija, neke od njih već smo pomenuli:

- Početna cena akcije -  $S_0$  ;
- Cena akcije u vremenu  $T$  -  $S_T$  ;
- Ugovorena cena -  $K$  ;
- Vreme do isteka opcije -  $T$  ;
- Volatilnost akcije -  $\sigma$  ;
- Kamatna stopa -  $r$  ;
- Očekivane dividende tokom trajanja opcije.

### Trenutna i ugovorena cena akcije

Da bi call opcija bila aktivirana neophodno je da važi nejednakost  $S_T > K$ . U suprotnom je besmisleno realizovati tu opciju i kupovati akciju po ceni  $K$  kada je na tržištu možemo kupiti za  $S_T$ . Ako je  $S_T > K$  tada je naša dobit od opcije jednaka  $S_T - K$ . Ako spojimo ova dva uslova imamo da je dobit od call opcije jednaka:

$$\max\{S_T - K, 0\}.$$

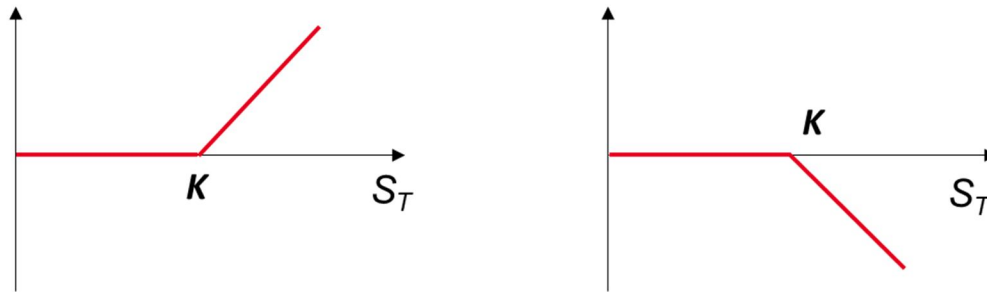
Sada je jasno da smo u novcu ako je  $S_T > K$ , a van novca ako je  $S_T < K$ , a na novcu ako je  $S_T = K$ . Takođe, vidimo da vrednost call opcije raste sa porastom cene akcije.

Što se tiče put opcije, naše ponašanje će biti obrnuto. Put opcija je bezvredna ako je  $S_T > K$  jer nema smisla prodavati akciju po ceni  $K$  ako to možemo uraditi na tržištu za  $S_T$ . Kada se opcija aktivira njena dobit će iznositi  $K - S_T$ . Ukupno imamo da je dobit od put opcije:

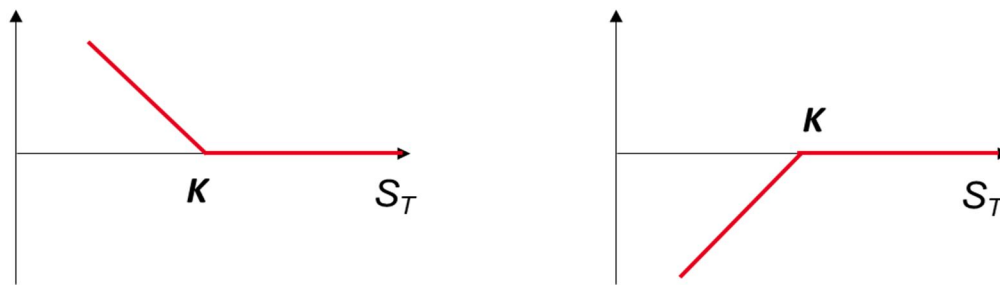
$$\max\{K - S_T, 0\}.$$

U ovom slučaju, u novcu smo za  $S_T < K$ , van novca za  $S_T > K$ , a na novcu ako je  $S_T = K$ . Kada je reč o put opcijama, cena opcije gubi na vrednosti kada cena akcija raste. Na slikama 1. i 2. možemo videti vrednosti evropskih call i put opcija u zavisnosti od cene akcije.





Slika 1. Duga i kratka pozicija za evropsku call opciju



Slika 2. Duga i kratka pozicija za evropsku put opciju

### 2.2.3 Tržište opcija

Opcijama se trguje i na berzama i na OTC tržištu<sup>6</sup>. U SAD funkcioniše Klirinška korporacija za opcije, čiji je zadatak da registruje, emituje, garantuje i poravnava transakcije sa opcijama koje se nalaze na listing berzi. Međutim, vanberzanska (OTC) trgovina opcijama često je primerenija potebama nekih investitora i njihovih specifično struktuiranih portfolia.

Tako se na ovim tržištima mogu nabaviti opcije koje najbolje odgovaraju specifičnim potrebama.

<sup>6</sup> OTC (Over the counter) tržišta, su pored berzi drugi glavni deo sekundarnog tržišta, na kojima se direktno trguje finansijskim instrumentima putem telefona ili kompjuterskih linkova. Radi se o tržištima koje je organizovala grupa velikih banaka ili brokersko-dilerskih društava.

Na razvijenim tržištima finansijske opcije, kojima se organizovano trguje na berzama, obuhvataju četiri osnovne grupe: opcije na akcije, opcije na berzanske indekse, opcije na valute i kamatne opcije.

**Opcije na akcije** su najčešća vrsta opcija. Kod ovih opcija u ugovoru moraju biti precizirana dva važna elementa, naziv firme na čije akcije se odnosi opcija i količina tj. broj akcija koje se mogu kupiti (prodati). Opcije se odnose na akcije velikih korporacija bez obzira da li su te akcije na listingu neke berze ili na OTC tržištu.

**Opcije na berzanske indekse** su ugovori sa gotovinskim poravnanjem, tj. nema isporuke bilo kakvih akcija na poravnanju. Investitori koji prodaju opcije na berzanske indekse, po pravilu preferiraju ugovore evropskog tipa jer time eliminišu mogućnost rane realizacije opcija u kojima su u kratkoj poziciji.

**Kamatne opcije** izvedene su na osnovu dugovnog finansijskog instrumenta i više su u prometu na OTC tržištu nego na berzama. U vanberzanskom prometu naročito su popularni opciono ugovori na državne obveznice. Kamatne opcije na OTC prilagođene su potrebama kontrole rizika investitora tako da tipično dospevaju u roku dospeća portfolia koji investitor želi da hedžuje.

**Valutne opcije** daju mogućnost investitorima da kontrolišu kursni rizik ali da iskoriste povoljna kursna pomeranja. One su za glavne svetske valute, u prometu od 1982. godine na Filadelfijskoj berzi, kasnije i na drugim berzama u svetu, ali ih, i za ostale valute ima i u OTC prometu gde njihovu trgovinu uglavnom, kontrolišu komercijalne i investicione banke.

## 2.3 Svopovi

*Definicija 2.7: Svopovi su ugovori za razmenu tokova novca tokom nekog određenog vremenskog perioda, sa ili bez razmene glavnice na početku ili o dospeću. Ugovor definiše datum isplate i način na koji se računaju pojedinačne isplate. Svopovi su finansijski derivatni instrumenti čija se cena izvodi iz vrednosti osnovne aktive, koja može da bude kamatna stopa, roba, valuta, kreditni rejting itd. Dve ugovorne strane svopa se nazivaju komponente.*

Trenutno to nisu hartije od vrednosti kojima se trguje na berzi, već se trgovina svopovima obavlja vanberzanski (OTC tržišta), neposredno između partnera ili sa investicionim bankama koje nastupaju kao posrednici. Uobičajni periodi koje pokrivaju su između 2 i 30 godina.

Osnovna hartija od vrednosti na kojoj se baziraju plaćanja komponenti može biti kamatna stopa, valuta, kapital, kapitalni indeks, roba, kreditni rejting itd.

Dakle, svopovi su raznovrsne finansijske strukture u pogledu ročnosti i pokrivenosti tržišta, što ih čini atraktivnom investicionom strategijom. U ovom radu biće obrađeni kamatni i valutni svopovi kao dva najpopularnija svopa.

Uprkos tome tržište svopova je aktivno i likvidno, što je jasna indikacija o popularnosti ove razovrsne klase derivatnih proizvoda u mnogim primenama.

U ovom radu biće prikazan osnovni koncept svopova, njihove glavne karakteristike, uobičajne namene svopova, određivanje cene kao i tržišnu i kreditnu izloženost.

### 2.3.1 Svop kamatnih stopa

Najpopularniji i najprimenjeniji svop jeste upravo svop kamatnih stopa.

Svop može da sledi nakon forvard ugovora na kamatne stope koje dogovaraju dve strane. On omogućava razmanskim stranama primenu dugoročne zaštite od rizika kamatnih stopa. Svop smanjuje potrebu prebacivanja starih ugovora u nove ako se od forvard ili fjučers ugovora očekuje dugoročna zaštita od rizika.

Kod ugovora o svopovima kamatnih stopa takođe postoje dve glavne vrste učesnika na tržištu svopova a to su špekulanti i hedžeri.

Špekulanti uzimaju rizične svop pozicije nezavisno od osnovnih instrumenata, tako da mogu da potencijalno špekulišu na vrednosti ovih svopova. Međutim, ako se koristi razmena kupona, primalac koji prima fiksnu kamatnu stopu, a plaća varijabilnu kamatnu stopu uzima poziciju sa uverenjem da kamatne

stope padaju i da će plaćati manje u budćnosti. Sa druge strane primalac po varijabilnoj komponenti koji plaća fiksnu kamatnu stopu ima suprotno gledište, on očekuje porast kamatnih stopa i ulaskom u ovu poziciju on se štiti od mogućeg rasta kamatnih stopa i plaćanja veće kamate u budćnosti.

Pošto nema razmene glavnice i nema plaćanja na početku ugovora u smislu provizija i premija, svop je finansijski vrlo efektivan način da se špekuliše na kratkoročnom ili dugoročnom tržištu derivata kamatne stope.

Hedžeri ulaze u svopove da bi fiksirali svoje kreditne troškove. Ako veruju da su kamatne stope u porastu, oni mogu da zaštite svoj kredit po varijabilnoj stopi ulaskom u svop po kome plaćaju fiksnu stopu a primaju varijabilnu.

### 2.3.2 Valutni Svop

Valutni svop se takođe odnosi na razmenu plaćanja između dva partnera. Za razliku od svopova kamatne stope, ovi tokovi novca su u različitim valutama, s tim što je jedna valuta određena kao bazna a druga kao varijabilna valuta. Otuda, pored izloženosti deviznom kursu, njih implicitno pogađaju fluktuacije kamatne stope u različitim zemljama. Iz ovog razloga, valutni svopovi obično obuhvataju razmenu glavnica.

Ugovori su tako strukturirani da je iznos bazne valute isti na početku i kod dospeća, dok je komponenta u varijabilnoj valuti zavisna od spot i terminskih kurseva na početku ugovora. Valutni svopovi mogu biti:

- **fiksni – fiksni**, gde se po obe komponente plaća fiksna kamatna stopa u valuti na koju su denominirane,
- **fiksi – varijabilni**, gde je jedna komponenta zasnovana na fiksnoj stopi a druga na varijabilnoj valuti,
- **varijabilni – varijabilni**, gde su obe kamatne stope varijabilne.

Druga važna podela valutnih svopova je po ročnosti. Kratkoročni valutni svopovi (obično do jedne godine) obuhvataju razmenu glavnice (nema kuponskih plaćanja), implicitno izlažući partnere deviznom kursu i kamatnoj stopi putem terminskog kursa na kome je zasnovan konačni iznos glavnice.

Dugoročni valutni svopovi obično imaju strukturu tako da obuhvataju razmenu redovnih kuponskih plaćanja i glavnice o dospeću.

### 2.3.3 Vrednovanje svopova

Osnovni koncept vrednovanja svopova (ili vrednovanja bilo koje druge finansijske hartije od vrednosti) može se svesti na sadašnju vrednost novca tj. u tržišnom okruženju pozitivne kamatne stope svaki iznos novca vredi više sada nego u budućnosti. Što duže čekamo na plaćanje, kompenzacija mora da bude viša. Otuda investitor nije spreman da plati više za proizvod nego što je njegova sadašnja vrednost.

Dakle, pošto su svopovi serije novčanih tokova koje će se desiti u budućnosti, njihova vredost se može dobiti kao suma sadašnjih vrednosti tih novčanih tokova.

Da bi izračunali vrednost svopa, prvo ćemo morati da odredimo novčane tokova fiksne i varijabilne strane ugovora kao i sadašnje vrednosti tih novčanih tokova.

U ovom modelu, novčani tok svop ugovora definišemo kao kombinaciju obveznice sa varijabilnom kamatnom stopom i obveznice sa fiksnom kamatnom stopom.

Vrednost obveznice sa fiksnom kamatnom stopom jednaka je sadašnjoj vrednosti očekivanih budućih novčanih tokova diskontovanih za vrednost stope. Slično, vrednost fiksne strane svopa,  $SV_{fiksno}$ , jednaka je sadašnjoj vrednosti fiksnih isplata po svopu:

$$SV_{fiksno} = \sum_{t=1}^{mn} \frac{\frac{C}{m}}{(1+\frac{r_t}{m})^t},$$

Gde je  $C$ , fiksno godišnje plaćanje po svopu,  $m$  broj plaćanja tokom godine i  $r_t$  je diskontna stopa u trenutku  $t$ .

Varijabilana strana ugovora je slična obveznici sa varijabilnom kamatnom stopom, u kojoj nema isplata glavnice na kraju. Vrednost obveznice sa varijabilnom kamatnom stopom se uvek računa na glavnice obveznice sa tržišnom kamatnom stopom na datum isplate kupona.

Ako vrednost obveznice obeležimo sa  $P$ , ona je jednaka sadašnjoj vrednosti očekivanog novčanog toka. Obeležimo sa  $I_t$ , očekivane kuponske isplate u trenutku  $t$ , tada se vrednost obveznice sa varijabilnom kamatnom stopom i glavnicom  $G$  dobija preko formule:

$$P = \sum_{t=1}^{mn} \frac{\frac{I_t}{m}}{(1+\frac{r_t}{m})^t} + \frac{G}{(1+\frac{r_{mn}}{m})^{mn}}, \quad (2.1)$$

U ovoj formuli, nepoznate su nam očekivane kuponske isplate u svakom od trenutaka  $t$ . Kako svop kamatnih stopa ne obuhvata razmenu glavnice pri dospeću, deo formule koji predstavlja sadašnju vrednost kuponskih isplata (prvi sabirak desne strane jednakosti 2.1) je ustvari sadašnja vrednost varijabilne strane svopa. Posle sređivanja jednakosti (2.1) i zamene parametra  $P$  (vrednost obveznice) sa  $G$  (glavnicom) dobijamo:

$$G - \frac{G}{\left(1 + \frac{r_{mn}}{m}\right)^{mn}} = \sum_{t=1}^{mn} \frac{\frac{I_t}{m}}{\left(1 + \frac{r_t}{m}\right)^t}, \quad (2.2)$$

Dalje, u formuli (2.2) vrednost varijabilne strane svopa označavamo sa  $SV_{varijabilno}$ , i računamo je pomoću formule:

$$SV_{varijabilno} = G - \frac{G}{\left(1 + \frac{r_{mn}}{m}\right)^{mn}}.$$

- Vrednost svopa za onu stranu svopa koja plaća fiksnu kamatnu stopu je:

$$V_{fiksno} = SV_{varijabilno} - SV_{fiksno}.$$

- Vrednost svopa za onu stranu svopa koja plaća varijabilu kamatnu stopu je:

$$V_{varijabilno} = SV_{fiksno} - SV_{varijabilno}.$$

### 2.3.4 Svop tržišta

Mada je tržište svopova regulisano, odustvo zvanične berze i s njom povezane klirinške kuće koja preuzima rizik partnera u svakoj trgovini čini svopove vrlo rizičnom klasom finansijskih proizvoda, jer svaki partner preuzima kreditni rizik onog drugog i može biti izložen znatnim gubicima u slučaju neizvršenja.

U direktnom svopu između dve strane, svaka strana mora pronaći drugu stranu koja ima suprotnu situaciju finansijskih zahteva. Bez svop dilera troškovi traženja druge strane u svopu mogu biti poprilično visoki.

Još jedna prednost dilera jeste ta što oni obično jamče isplatu svopa tokom trajanja ugovora.

Komercijalne i investicione banke razvile su se u glavne svop dilere, uglavnom zbog svojih uskih veza sa finansijskim tržištima i specijalizovanih veština u proceni kreditnog rizika.

Suprotno fjučers tržištima i tržištima opcija, svop tržišta nemaju mnogo pravila tako što ne postoji središnje upravno telo za nadgledanje operacija na tržištu razmene. Međutim, Međunarodna organizacija za derivate i svopove (ISDA) globalna je trgovačka organizacija sa više od 550 članova koja određuje pravila i standarde za svop tržišta. S obzirom da su komercijalne banke glavni svop dileri, svop tržišta direktno su podložna odredbama Agencije za osiguranje štednih uloga i ostalim regulatornim agencijama banaka zaduženim za nadgledanje bankovnog rizika.

## Poglavlje 3

### Vrste rizika finansijskih institucija

U proteklih 20 godina značajne inovacije na međunarodnim finansijskim tržištima dovele su do velikih promena u bankarstvu. Sve veći tehnološki napredak, kao što su na primer Internet bankarstvo i e-poslovanje stvaraju nove mogućnosti za veću konkurentnost među finansijskim institucijama. Zbog veće konkurencije i izlaska većih kompanija samostalno na tržište kapitala, finansijske institucije sve više smanjuju svoje profitne marže. Banke kreditiraju sve veće iznose, na sve duži rok, klijentima sa nižim bonitetom. Sa druge strane, klijenti banke traže profitabilnije i fleksibilnije načine investiranja svojih sredstava.

Sve više preduzeća traži načine kako da zaštiti svoju izloženost prema određenim rizicima (valutni, kamatni, tržišni...) i spremne su da plate finansijskim institucijama kako bi one preuzele rizik umesto njih. Isto tako se mogu zaštititi i same finansijske institucije.

Sve ovo rađa veliku zabrinutost da ovakav transfer rizika, kao i pomenute finansijske inovacije mogu imati za posledicu povećan rizik i nestabilnost celokupnog bankarskog sistema. Navedene promene dovele su do povećanog značaja i potrebe razumevanja izvora rizika, kao i daljeg razvoja metoda merenja, upravljanja i nadzora rizika.

#### *Definicija i značaj rizika u finansijskom poslovanju*

Finansijski rizici su rizici koji se odnose na novac. Oni se najčešće odnose na moguće gubitke na finansijskim tržištima, zbog na primer promene kamatnih stopa ili valutnih kurseva. Finansijski rizici se takođe karakterišu kompleksnim međusobnim povezanostima što može značajno uvećati ukupnu izloženost riziku banka i drugih finansijskih institucija. Tako je banka u valutnom poslovanju izložena kako valutnom riziku, tako i riziku likvidnosti i kamatnom riziku.

Tradicionalno su banke smatrale upravljanje kreditnim rizikom najvažnijim zadatkom, ali kako se bankarstvo promenilo a tržište postalo kompleksije i promenljivije, sve više se razvija svest za potrebu i značaj upravljanja ostalim finansijskim i operativnim rizicima.

Merenje rizika je značajno razvijano u toku poslednjih dvadeset godina, i to tako što se razvijalo od jednostavnih indikatora kao što je tržišna vrednost hartija od vrednosti, preko složenije mere osetljivosti hartija od vrednosti na promene na tržištu, do savremene metodologije izračunavanja VaR-a i celog portfolia hartija od vrednosti. Verovatno će se i dalje razvijati, pri čemu svaka nova kriza ili propast pojedine finansijske institucije otkrivaju ograničenja i greške prethodnih načina upravljanja rizicima.

Među najznačajnije rizike finansijskih institucija spadaju tržišni rizici (rizik promene kamatne stope, valutni rizik...), kreditni rizik i rizik likvidnosti. Ovi rizici su detaljnije opisani u nastavku.

### 3.1 Kreditni rizik

Kreditni rizik se javlja zbog mogućnosti da obećani novčani tok na finansijska potraživanja finansijskih institucija, kao što su krediti i obveznice, neće biti u potpunosti isplaćen. Ako je glavnica na sva finansijska potraživanja finansijskih institucija u potpunosti plaćena po dospeću, a kamatne isplate obavljene na obećane datume isplata, finansijske institucije dobijaju nazad pozajmljenu glavnica plus kamatnu dobit. Međutim, ako dužnik ne plati, i pozajmljena glavnica i očekivane kamatne stope su ugrožene.

Kreditni plasmani nose najviše prihoda ali i najviše rizika finansijskim institucijama. Zato su odluke o odobravanju kredita najvažnija funkcija bankarskog menadžmenta, a sa njima i povezani kreditni rizik kao najvažniji rizik kome se banke izlažu. S obzirom da postoji mnogo vrsta dužnika, od pojedinaca do vlada, kao i da postoje različite obaveze, od kredita do derivata, kreditni rizik se javlja u više formi.

Uprkos inovacijama u području finansijskih usluga, kreditni rizik predstavlja najvažniju vrstu rizika. Kreditni rizik označava i rizik od smanjenja kreditnog rejtinga dužnika ili izdavaoca hartije od vrednosti, pri čemu se povećava verovatnoća neplaćanja ili gubitka uloženog novca. Izloženost kreditnom riziku se u savremenom bankarskom poslovanju meri procenom očekivanog gubitka po određenoj investiciji, pri čemu očekivani gubitak po ovoj vrsti rizika zavisi od tri komponente:

1. Verovatnoće da suprotna strana neće podmiriti obavezu na ugovoreno vreme i način;
2. Iznos gubitka koji bi se ostvario u slučaju nepoštovanja ugovora od suprotne strane;
3. Potencijalne izloženosti banke neplaćanju na određeni datum u budućnosti.

### 3.2 Rizik promene kamatne stope

Kamatni rizik predstavlja rizik od pada tržišne vrednosti portfolia usled nezvesnosti promena kamatnih stopa. Za njega se može reći da predstavlja izloženost, odnosno osetljivost poslovanja finansijske institucije neočekivanim promenama kamatne stope na tržištu.

Ako posmatramo rizike ulaganja u obveznice, u ovom slučaju kamatni rizik prestavlja verovatnoću promene tržišne kamatne stope koja determiniše cenu obveznica u sekundarnom prometu.



Promena tržišnih kamatnih stopa utiče na promenu cena obveznica obrnuto proporcionalno, ali ne i na sve obveznice istovetno. Smanjivanje tržišne kamatne stope će na cenu dugoročne obveznice intenzivnije delovati nego kod kratkoročne obveznice. Praktično, da bi se dugoročna obveznica prodala na sekundarnom tržištu, cena mora biti niska inače neće biti interesatna za kupovinu. Za investitora koji planira da obveznicu poseduje do roka dospeća, promena kamatnih stopa u okviru perioda ne izazivaju gubitke. Problem nastaje kada se obveznica mora prodati pre roka dopeća jer bi povećanje kamatne stope nakon prodaje značilo kapitalni gubitak.

### 3.3 Valutni rizik

Valutni rizik se javlja usled promena kurseva između domaće valute i ostalih valuta. On može kod nepovoljnog kursa da prouzrokuje gubitke za finansijsku instituciju. Otuda je poznavanje valutnih rizika i predviđanja mogućih uticaja izloženosti izuzetno važno radi utvrđivanja i sprovođenja poslovne politike svakog subjekta koji posluje na međunarodnom tržištu ili obavlja devizne poslove.

Na primer, ovaj rizik se javlja u situaciji kada investitor, koji denominuje svoju imovinu u jednoj valuti, uloži u obveznicu čiji se emitent obavezuje da će vršiti plaćanja u drugoj valuti. Investitor ne može sa sigurnošću znati kakav će biti kurs jedne i druge valute. Ta neizvesnot ima za posledicu i neizvesnost veličine novčanih tokova date obveznice izraženih u drugoj valuti. Visina ovog rizika zavisi od verovatnoće promene deviznog kursa prve valute u odnosu na drugu valutu na dan primanja novčanog toka.

### 3.4 Tržišni rizik

Tržišni rizik je rizik da usled promena na tržištu dođe do gubitka vrednosti investicije. Među tržišne faktore rizika ubrajaju se: rizik promene cene hartija od vrednosti, kamatni rizik, valutni rizik, kao i rizik promene cena robe.

Tržišni rizik se može podeliti na deo rizika koji zavisi od smera kretanja finansijskih promenljivih, na primer kretanja cena akcija, kamatnih stopa, deviznih kurseva i cena robe. Ove vrste rizika se mere linearnom aproksimacijom, kao što je beta faktor za akcije, duracija za obveznice i delta za odnos vrednosti opcije naspram vrednosti imovine na koju je izdata.

Drugi deo rizika, koji ne zavisi direktno od smera kretanja finansijskih promenljivih, sastoji se najpre od nelinearnih izloženosti, izloženosti hedž pozicijama i volatilnosti. Vrednost pri riziku (VaR – Value at risk) predstavlja posebnu modelirajuću tehniku kojom se obično meri sveukupna izloženost banke i drugih organizacija tržišnom riziku.

### 3.5 Operativni rizik

Operativni rizik je rizik od gubitaka koji nastaje zbog neadekvatnosti, odnosno manjkavosti internih procesa, ljudskih resursa, sistema za podršku ili zbog spoljnih uticaja. Treba se istaći da operativni rizik dolazi do izražaja i zbog sve većeg korišćenja informacione tehnologije i automatizacije u finansijskom poslovanju, uvođenja složenih hartija od vrednosti, daljeg razvoja modela za merenje tržišnog i kreditnog rizika, itd.

Početkom prošle decenije pažnja je bila usmerena na tehnike za merenje i upravljanje tržišnog rizika. Nakon toga težište počinje polako da se pomera ka kreditnom riziku. Finansijske institucije i ostale kompanije se sve više fokusiraju na rizike koji nisu tržišni i kreditni.

Negativne posledice operativnog rizika mogu se svrstati među sledeće: direktni finansijski gubitak, indirektni gubitak zbog narušavanja ugleda banke ili odnosa sa klijentima, potencijalni gubitak prihoda kao posledica operativne nesposobnosti za obavljanje poslovnih transakcija.

### 3.6 Rizik likvidnosti

Termin likvidnost sredstava se koristi u različitim slučajevima, ali u svima se odnosi na mogućnost pristupa gotovini ili pretvaranja u gotovinu onda kada je to potrebno. Za institucije se kaže da su likvidne ako iste na lak način dolaze do gotovine. Za tržište se kaže da je likvidno ako se instrumenti kojima se trguje na lak način mogu kupiti ili prodati sa malim uticajem cena na tržištu. Sredstvo je likvidno ako je tržište za njega likvidno.

Rizik likvidnosti je mogućnost da finansijska institucija neće biti u stanju da raspoloživim novčanim sredstvima podmiri dospele obaveze prema svojim poveriocima, kao i obaveze po odobrenim kreditima, izdatim garancijama, itd.

Na primer, rizik likvidnosti je mogućnost da se neće ostvariti sekundarni promet obveznice, odnosno mogućnost da obveznica neće moći da se proda odnosno pretvori u gotov novac. Ovaj rizik postoji kod obveznice niskog rejtinga. Osnovna mera rizika likvidnosti je veličina marže između kupovne i prodajne cene. Što je veća marža, veći je i rizik likvidnosti. Za investitora koji drži obveznicu do roka dospeća, rizik likvidnosti ne postoji.

## Poglavlje 4

### Upravljenje i zaštita od rizika pomoću finansijskih derivata (Hedžing)

Da bi se zaštitile od rizika, finansijske institucije se sve više okreću zaštiti pomoću finansijskih derivata kao što su forward, fjučers, opcije i svop ugovori. Sa porastom korišćenja ovih derivata, porasle su i naknade i prihodi koje stvaraju finansijske institucije.

*Definicija 4.1: Hedžing je skup tehnika i instrumenta kojima je svrha pokriće od rizika skoka ili pada cena predmeta trgovanja.*

Na finansijskom tržištu potreba za zaštitom (hedžingom) nastaje iz dva razloga. Prvi razlog, koji opravdava postojanje tržišta derivatnih instrumenata, jeste što ovi instrumenti omogućavaju učesnicima na tržištu da eliminišu neke ili sve rizike sa kojima se suočavaju tokom obavljanja poslova. Drugi razlog je što se u finansijsko-uslužnoj industriji veliki broj poslova mnogih posrednih kompanija sastoji od zauzimanja pozicija u derivatima, kako bi zadovoljili zahteve za derivatima po nalogu svojih klijenata (kompanija). Za njih, hedžing se odnosi na strategiju koju implementiraju kako bi eliminisali ili smanjili rizike koji nastaju zauzimanjem pozicije u derivatima prodatih klijentima.

U ovom poglavlju razmatramo ulogu koju ugovori derivatnih instrumenata imaju u upravljanju rizikom promene kamatne stope te izloženošću finansijske institucije valutnom i kreditnom riziku. Iako su velike banke i druge finansijske institucije odgovorne za značajni deo aktivnosti trgovanja derivatima, finansijske institucije svih veličina koriste te instrumente za zaštitu svoje pasive i aktive od izloženosti riziku.

#### 4.1 Zaštita forward i fjučers ugovorima

Mnogi učesnici na tržištu forward i fjučers ugovora jesu zapravo hedžeri. Njihov cilj je da koriste forward i fjučers ugovore kako bi smanjili rizik sa kojim se suočavaju. Ovaj rizik kao što je već u uvodnom delu pomenuto, može da se odnosi na promene u ceni robe, promeni kamatne stope, suočavanje sa kreditnim rizikom itd. Savršeni hedžing jeste onaj koji u potpunosti eliminiše rizik i ovakvi hedževi su zaista retki. Hedžing strategije koristeći forward i fjučers ugovore su načini kako se može modelirati hedžing tako da njihov ishod bude što bliži savršenom hedžingu i potpunoj eliminaciji rizika.

Trgovac koji trguje na terminskom tržištu, hedžing koristi tako što zauzima poziciju na terminskom tržištu koja je po veličini ista, a po smeru suprotna od pozicije koju drži na spot tržištu. Na taj način je gubitak na jednom tržištu kompenzovan dobitkom na drugom.

U nastavku ćemo analizirati sledeća opšta pitanja u vezi sa tim kako se hedžing formira:

Kada je pozicija kratkog fjučersa pogodna?

Kada je pozicija dugog fjučersa pogodna?

Koji fjučers ugovor treba koristiti?

Koja je optimalna veličina pozicije fjučersa za smanjivanje rizika?

Većina finansijskih institucija štiti se od rizika promene kamatne stope koristeći takozvani mikrohedžing ili makrohedžing pomoću fjučers ugovora.

Kada kompanija želi da koristi fjučers ugovore kako bise zaštitila od rizika, najbolje je zauzeti poziciju koja neutrališe rizik koliko god je to moguće.

#### 4.1.1 Mikrohedžing i Makrohedžing

##### **Mikrohedžing**

Mikrohedžing (ili kratki hedžing) je hedžing koji uključuje kratku poziciju u fjučers ugovorima. Mikrohedžing je pogodan kada hedžer već poseduje aktivu ili očekuje da je proda nekome u određeno vreme u budućnosti. Ovaj hedžing se takođe može koristiti kada neka aktiva nije u posedu sada, ali će biti kroz neko određeno vreme u budućnosti.

Posmatraćemo primer jednostavne zaštite novčane aktive.

##### **Primer 5**

Pretpostavimo da finansijska institucija ima u bilansu 20-godišnju vladinu obveznicu od 1 milion evra nominalne vrednosti. Ako posmatramo primer na današnji dan, neka tržišna vrednost obveznice iznosi 97 evra za 100 evra nominalne vrednosti ili 970,000 evra ukupno.

Pretpostavimo da menadžer portfolia sazna da se predviđa povećanje kamatnih stopa od 2% u odnosu na sadašnjih 8% u sledeća 3 meseca. On zna da će, pokaže li se predviđeno povećanje kamatnih stopa pasti cena obveznica tj. nastaće gubitak u kapitalu za portfolio obveznica.

Ako je ostalo jos 9 godina do isteka obeznice, menadžer može predvideti kapitalni gubitak, pomoću jednačine za prosečno vreme vezivanja kod obveznica.

$$\frac{\frac{dP}{P}}{\frac{dR}{1+R}} = -D.$$

Gde su:

$D$  - duration (trajanje) obveznice = 9 godina;

$dP$  - kapitalni gubitak na obveznicu;

$P$  - inicijalna vrednost pozicije obveznice = EUR 970,000;

$dR$  - promena u predviđenom prinosu = 0.02;

$1 + R$  - tekući prinos na obveznicu.

Dobija se da je:

$$dP = -161.667.$$

Dakle očekuje nastanak kapitalnog gubitka na obveznicu od EUR 161.667, ili pad od 16.67%. To znači da će cena pasti sa 97 evra za 100 evra nominalne vrednosti na 80.833 evra za 100 evra nominalne vrednosti. Za pokriće tih gubitaka, tj. za smanjenje rizika gubitka kapitala do nule, menadžer može zaštititi tu poziciju, kao što je prodaja 1 miliona evra nominalne vrednosti 20-godišnjih obveznica fjučers ugovorom sa rokom dopeća za 3 meseca.

Pretpostavimo da u istom trenutku, menadžer uspeva da nađe kupca koji želi platiti 97 evra za svakih 100 evra 20-godišnjih obveznica isporučenih kroz 3 meseca.

Posmatrajmo sada šta se dešava ukoliko se ostvare predviđanja rasta kamatnih stopa od 2%. Nakon povećanja kamatnih stopa, menadžer može kupiti 1 milion evra nominalne vrednosti, na tržištu za 80.833 evra za 100 evra nominalne vrednosti, što je ukupan trošak od 808,333 evra, i isporučiti te obveznice kupcu forward ugovora. Podsetimo se da je kupac fjučers ugovora pristao da plati 97 eura za 100 evra nominalne vrednosti za 1 milion evra obveznica po nominalnoj ceni 970,000 evra.

Rezultat je profit menadžera na fjučers transakciji:

$$970,000 - 808,333 = 161.667.$$

Cena koju je platio  
fjučers kupac, fjučers  
prodavcu

Trošak kupovine obveznice  
na tržištu za isporuku  
fjučersa kupcu

Dakle bilansni gubitak od EUR 161.667 pokriven je tačno sa vanbilansnim dobitkom od EUR 161.667 od prodaje forward ugovora. Za svaku promenu kamatnih stopa, gubitak (dobitak) u bilansu pokriven je delimičnim ili potpunim dobitkom (gubitkom) na forward ili fjučers ugovor.

Razlog zaštite je upravo nemogućnost da se savršeno predvidi promena kamatnih stopa. Zaštita omogućava finansijskim institucijama obezbeđenje od promene kamatne stope, čak i ako te promene nisu savršeno predviđene. Time je finansijska institucija imunizirala svoju aktivu protiv rizika promene kamatne stope.

Kratka pozicija u fjučers ugovoru stvori će profit kod porasta kamatnih stopa. Zato je kratka pozicija na fjučers tržištu odgovarajuća zaštita kad finansijskoj instituciji preti opasnost gubitka u bilansu ako se očekuje porast kamatnih stopa.

Kratki hedžing primenjuju oni koji uzgajaju, skladište, proizvode ili distribuiraju stvarnu robu. Na primer, uvoznik nafte ima tanker sirove nafte na putu za rafineriju i on će koristiti kratki hedžing za zaštitu svog tereta od rizika pada cena. Svima je zajedničko postojanje rizika gubitka usled smanjenja cena na tržištu.

## Makrohedžing

Hedžing u kome se zauzima duga pozicija u fjučers ugovorima naziva se dug hedžing ili makrohedžing. Makrohedžing je pogodno koristiti kad kompanija zna da će morati da kupi određenu aktivu u budućnosti i želi sada da zaključa cenu.

### Primer 6

Pretpostavimo da je sada 15. januar. Prerađivač bakra zna da će mu trebati 100,000 funti bakra 15. maja kako bi ispunio određeni ugovor (1 funta lb = 453.59 g).

Spot cena (tržišna cena) bakra je 340 centi po funti, a cena u fjučers ugovoru za isporuku u maju je 320 centi po funti.

Prerađivač bakra može da hedžuje poziciju, tako što će zauzeti dugu poziciju (poziciju kupca) u fjučers ugovoru koji ima datum dopeća 15. maj. Svaki ugovor predstavlja dostavljanje 25,000 funti bakra, tako da će prerađivač bakra morati da zauzme dugu poziciju u 4 fjučers ugovora.

Pretpostavimo da je spot cena za bakar 15. maja 325 centi po funti bakra. Kako je maj mesec u kome je dospeće fjučers ugovora, ova cena treba da bude bliska ceni iz fjučers ugovora.

Kad to proda prerađivač bakra zaradi na fjučers ugovoru približno:

$$100,000 * (\$3.25 - \$3.20) = \$5,000.$$

Za 100,000 funti bakra, po ceni \$3.25 po funti, treba da plati \$325,000, tako da je za prerađivača neto troškova približno \$325,000 - \$5,000 = \$320,000.

Za alternativni ishod, ukoliko je spot cena 305 centi po kilogramu. Kupujuću po ovoj ceni prerađivač tada približno gubi:

$$100,000 * (\$3.05 - \$3.20) = -\$15,000.$$

Kupujući 100,000 funti bakra, po ceni \$3.05 po funti, proizvođač plaća \$305,000, pa su neto troškovi približno  $\$305,000 + \$15,000 = \$320,000$ .

Iz ovoga možemo da zaključimo da je za kompaniju bolje da koristi fjučerse nego da 15. januara kupi bakar na promptnom (spot) tržištu. Ukoliko tako uradi, platiće 340 centi po funti umesto 320 centi po funti.

Primeri koje smo ovde naveli pokazuju da se pozicija fjučersa zatvara u mesecu isporuke. Ukoliko dođe do isporuke, hedžing ima manje-više isti efekat. Međutim, samo isporučivanje ili preuzimanje isporuke može biti skupo i nezgodno. Iz tog razloga, obično se ne vrše isporuke, čak ni kada hedžer zadržava fjučers sve do isporuke.

Hedžeri sa dugim pozicijama uglavnom izbegavaju bilo kakvu mogućnost preuzimanja isporuke zatvaranjem duge pozicije pre dopeća isporuke.

Takođe u prethodna dva primera mikrohedžinga i makrohedžinga pretpostavili smo da nema dnevnog poravnanja. U praksi, dnevno poravnanje ima mali efekat na performase hedžinga.

Ispata fjučersa češće se realizuje svakodnevno za vreme trajanja ciklusa hedža, nego sve na kraju.

#### 4.1.2 Bazni rizik i unakrsni hedžing

Hedžing u do sada razmatranim primerima je bio skoro previše dobar da bi bio istinit.

Hedžer je bio u mogućnosti da odredi tačan datum u budućnosti kada će se sredstva kupiti ili prodati. U tom slučaju mu je bilo omogućeno da koristi fjučerse da bi uklonio skoro sve rizike koji mogu nastati od cene datih sredstava na taj datum.

U praksi, hedžing u većini slučajeva nije tako prosto ostvariti. Nabrojaćemo neke od razloga:

1. Aktiva čija cena treba da se zaštiti od rizika nije uvek baš ista kao predmetna aktiva fjučersa;
2. Hedžer može biti nesiguran u pogledu tačnog datuma kada će imovina biti kupljena ili prodana;
3. Sam hedžer može zahtevati da fjučersi budu zatvoreni pre meseca isporuke.

Ovi problemi dovode do stvaranja nečega što se zove *bazni rizik*. U nastavku će biti objašnjen koncept baznog rizika.

## Baza (osnova)

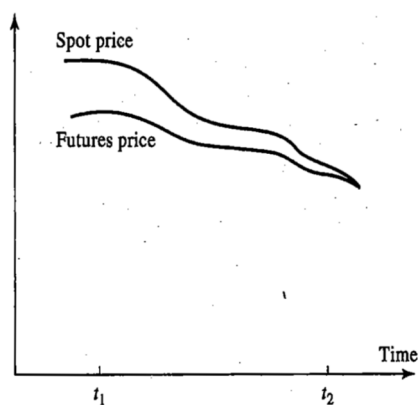
Baza u hedžing situaciji je sledeća:

$$\text{Baza} = \text{Spot cena aktive koja se hedžuje} - \text{Cena fjučers ugovora}$$

Ukoliko su aktiva koja treba da se hedžuje i predmetna aktiva fjučersa iste, osnova (baza) treba da bude nula na dan isteka roka fjučersa. Pre samog isteka roka, baza može biti pozitivna ili negativna.

Vremenom, spot cena i cena fjučersa se ne moraju menjati u istom iznosu, a kao rezultat menja se baza.

Povećanje baze se naziva jačanje baze, a smanjenje baze se naziva slabljenje baze. Slika 3 prikazuje kako se baza vremenom može menjati u situaciji gde je baza pozitivna pre isteka fjučersa.



**Slika 3.** Promena baze u trenutku  $t_1$  i  $t_2$

Da bi razmotrili prirodu baznog rizika, korišćemo sledeće oznake:

$S_1$  : Spot cena u trenutku  $t_1$ ;

$S_2$  : Spot cena u trenutku  $t_2$ ;

$F_1$  : Cena fjučersa u trenutku  $t_1$ ;

$F_2$  : Cena fjučersa u trenutku  $t_2$ ;

$b_1$  : Baza u trenutku  $t_1$ ;

$b_2$  : Baza u trenutku  $t_2$ ;



### Primer 7

Prepostavimo da je hedžing postavljen u vremenu  $t_1$  i zatvoren u vremenu  $t_2$ . Kao primer, razmotrićemo slučaj gde su spot cene i cene fjučersa u vreme početka hedžinga \$2.50 i \$2.20, a u vreme zatvaranja hedža su \$2.00, odnosno \$1.90. To znači da je:

$$S_1 = 2.50, \quad S_2 = 2.00,$$

$$F_1 = 2.20, \quad F_2 = 1.90.$$

Iz definicije baze imamo:  $b_1 = S_1 - F_1$  i  $b_2 = S_2 - F_2$ .

A u našem primeru je,

$$b_1 = 0.30,$$

$$b_2 = 0.10.$$

1. Razmotrimo prvo situaciju hedžera koji zna da će aktiva biti prodana u vremenu  $t_2$  i uzima kratku poziciju fjučersa u vremenu  $t_1$ . Ostvarena cena za aktivu je  $S_2$  i profit za fjučers je  $F_1 - F_2$ .  
*Efektivna cena koja se dobija sa ovim kratkim hedžingom je:*

$$\textcircled{S_2} + F_1 - \textcircled{F_2} = F_1 + \textcircled{b_2}$$

U ovom primeru to je \$2.30. Vrednost  $F_1$  je poznata u vremenu  $t_1$ . Kada bi i  $b_2$  takođe bila poznata u tom vremenu, to bi rezultiralo savršenim hedžingom.

Rizik hedžinga je nesigurnost povezana sa  $b_2$  i poznata je kao bazni rizik.

2. U sledećoj situaciji kompanija zna da će kupiti aktivu u vremenu  $t_2$  i započinje dugi hedžing u vremenu  $t_1$ . Cena plaćenja za aktivu je  $S_2$ , a gubitak za fjučers je  $F_1 - F_2$ .  
*Efektivna cena koja se dobija ovim dugim hedžingom je:*

$$\textcircled{S_2} + F_1 - \textcircled{F_2} = F_1 + \textcircled{b_2}$$

Isti slučaj kao prethodno i iznosi \$2.30. Vrednost  $F_1$  je poznata u vremenu  $t_1$ , a  $b_2$  predstavlja bazni rizik.

Kod kratkog hedža ukoliko baza ojača neočekivano, pozicija hedžera se poboljšava, a ukoliko oslabi tada se pozicija hedžera u kratkom hedžu pogoršava.

Za dugi hedžing važi suprotno. Ukoliko baza ojača neočekivano, pozicija hedžera se pogoršava, ukoliko baza neočekivano slabi, pozicija hedžera se poboljšava.

Aktiva koja dovodi do izloženosti hedžera je ponekad drugačija od aktive koja je predmet fjučersa koji se koristi za hedžing. Ovo povećava bazni rizik.

Definišimo sa  $S_2$  cenu predmetne aktive fjučersa u vremenu  $t_2$ . Kao i pre  $S_2$  je cena aktive koja se hedžuje vremenom  $t_2$ . Hedžingom, kompanija se obezbeđuje da cena koja će biti plaćena (ili primljena) za aktivu iznosi:

$$S_2 + F_1 - F_2.$$

Ovo se može zapisati i kao:

$$F_1 + (S'_2 - F_2) + (S_2 - S'_2).$$

Gde izrazi  $S'_2 - F_2$  i  $S_2 - S'_2$  predstavljaju dve komponente baze. Prvi izraz je baza koja bi postojala kada bi aktiva koja se hedžuje bila ista kao i predmetna aktiva fjučersa.

Drugi izraz je baza koja proizilazi iz razlike između dve aktive.

### Primer 8

Pretpostavimo da je sada 1. mart. Jedna američka firma treba da primi 50 miliona japanskih yen-a krajem jula. Yen fjučers ugovori na berzi imaju datume dospeća u martu, junu, septembru i decembru. Jedan ugovor je za dostavljanje 12.5 miliona yen-a. Kompanija zauzima kratku poziciju u 4 fjučers ugovora sa rokom dospeća u septembru. Kada yen-i budu dostavljeni na kraju jula kompanija zatvara svoju poziciju.

Pretpostavimo da je fjučers cena 1. marta u centima po yen-u 0.7800, a spot i fjučers cena kada ugovor bude zatvoren su krajem jula 0.7200 i 0.7250.

$$F_1 = 0.7800,$$

$$S_2 = 0.7200,$$

$$F_2 = 0.7250.$$

Dakle zarada po fjučers ugovoru je  $F_1 - F_2$  i iznosi 0.0550 centi po yen-u. Baza je  $b_2 = S_2 - F_2$  i iznosi -0.0050 centi po yen-u kada je ugovor zatvoren.

Efektivna cena u centima po yen-u je finalna spot cena plus zarada od fjučersa:  $0.7200 + 0.0550 = 0.7750$

Ili kao inicijalna cena fjučersa plus finalna baza:  $0.7800 + (-0.0050) = 0.7750$  centi.

Totalni iznos koji će kompanija da zaradi za 50 miliona yen-a, je  $50 \times 0.00775 = \$387,500$ .

### Primer 9

Pretpostavimo da je sad 8. juli i da kompanija zna da će trebati da kupi 20,000 barela (brl) sirove nafte (1 brl= 158.897 l) negde u oktobru ili novembru. Naftnim fjučersima se trguje svaki mesec i ugovori su veličine 1,000 brl. Kompanija odlučuje da uzme 20 dugih pozicija u fjučersima čije je dospeće u decembru. Cena fjučersa 8. juna je \$68.00 po barelu. Kompanija zaključuje da je spremna da kupi sirovu naftu 10. novembra. Ako odluči da zatvori ugovor tada, spot cena i cena fjučersa 10. novembra su \$70.00 po barelu i \$69.10 po barelu.

$$F_1 = 68.00,$$

$$S_2 = 70.00,$$

$$F_2 = 69.10.$$

Zarada po ceni fjučersa je  $69.10 - 68.00 = \$1.10$  po barelu. Baza kada je ugovor zatvoren je

$b_2 = 70.00 - 69.10 = \$0.90$  po barelu.

Efektivna cena koju kompanija treba da plati je  $F_1 + b_2 = 68.00 + 0.90 = \$68.90$ .

Totalni iznos za plaćanje je  $\$68.90 \times 20,000 = \$1,378,000$ .

## Unakrsni hedžing

U primerima koje smo do sada razmotrili, aktiva ugovora je bila ista kao i aktiva čija se cena štitila. Unakrsni hedžing se javlja kada su u pitanju dve različite aktive.

Uzmimo za primer jednu avio-kompaniju koja se brine u vezi budućih cena mlaznih goriva. Kako za mlazna goriva nema fjučersa, kompanija može izabrati da koristi fjučerse lož-ulja da bi zaštitila svoju izloženost riziku.

*Definicija 4.2: Hedž količnik je količnik koji pokazuje odnos veličine pozicije zauzete u fjučersu u odnosu na veličinu izloženosti.*

Kada je predmetna aktiva u fjučers ugovoru ista kao i aktiva koja se hedžuje, tada se koristi hedž racio 1.0. Kada se koristi unakrsni hedžing, određivanje hedž racija koji je jednak 1.0 nije uvek optimalno rešenje. Hedžer treba da koristi vrednost hedž količnika koja minimalizuje varijansu (odstupanje) vrednosti hedžovane pozicije. U nastavku ćemo razmotriti kako hedžer to može da uradi.

## Izračunavanje minimalne varijanse hedž količnika

Koristimo sledeće oznake:

$\Delta S$ : Promena u spot ceni  $S$ , za vreme trajanja hedža;

$\Delta F$ : Promena u ceni fjučersa  $F$ , za vreme trajanja hedža;

$\sigma_S$ : Standardna devijacija  $\Delta S$ ;

$\sigma_F$ : Standardna devijacija  $\Delta F$ ;

$\rho$ : Koeficijent korelacije između  $\Delta S$  i  $\Delta F$ ;

$h^*$ : Hedž količnik koji minimalizuje varijansu pozicije hedžera.

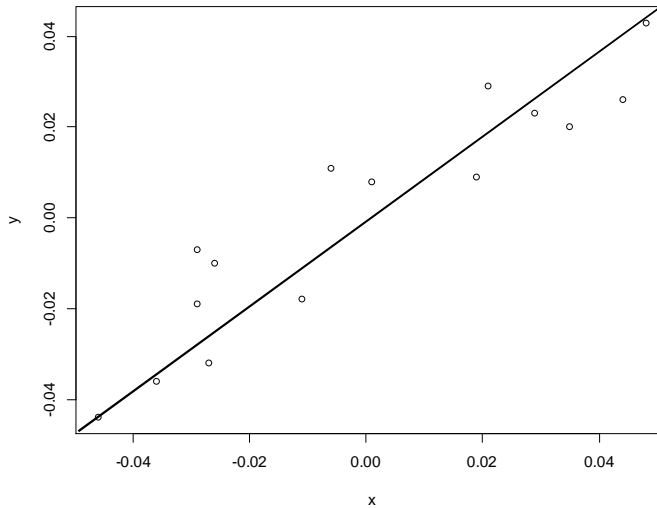
Pokazaćemo da je optimalni hedž količnik  $h^*$  proizvod koeficijenta korelacije između veličina  $\Delta S$  i  $\Delta F$  i količnika standardne devijacije  $\Delta S$  i standardne devijacije  $\Delta F$ .

$$h^* = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F}. \quad (4.1)$$

U slučaju da je  $\rho = 1$ , a  $\sigma_F = \sigma_S$ , hedž količnik je 1.0. Ovaj rezultat je za očekivanje zato što se u ovom slučaju cene fjučersa savršeno odražavaju u spot cenama.

Ako je  $\rho = 1$ , a  $\sigma_F = 2\sigma_S$ , hedž količnik  $h^*$  će biti jednak 0.5. Ovo je takođe očekivani rezultat, jer se u ovom slučaju cene fjučersa menjaju dva puta više u odnosu na spot cene.

Optimani količnik  $h^*$  je nagib odgovarajuće krive kada je  $\Delta S$  u regresiji prema  $\Delta F$ , kao što je prikazano na slici 4.



**Slika 4.** Promena regresije u spot ceni u odnosu na cenu fjučersa

Efektivnost hedža se definiše kao proporcija varijanse koja je hedžingom eliminisana. Ovo je  $R^2$  od regresije  $\Delta S$  u odnosu na  $\Delta F$  i jednako je  $\rho^2$  ili

$$h^{*2} \frac{\sigma_F^2}{\sigma_S^2}.$$

Parametri u ovoj jednačini se uglavnom procenjuju na bazi istorijskih podataka  $\Delta S$  i  $\Delta F$ . Bira se određeni broj vremenskih intervala koji se ne preklapaju i posmatraju se vrednosti  $\Delta S$  i  $\Delta F$  za svaki pojedinačni posmatrani interval. Idealno, dužina svakog vremenskog intervala je ista kao i dužina vremenskog intervala trajanja hedža.

U praksi, ovo ponekad ozbiljno ograničava broj posmatranja koja su pristupačna, i koristi se za kraći vremenski period.

### Optimalan broj ugovora za hedžing

Definišemo sledeće promenljive:

$Q_A$ : Veličina hedžovane pozicije (u jedinicama);

$Q_F$ : Veličina jednog fjučersa (u jedinicama);

$N^*$ : Optimalan broj fjučersa za hedžing.

Fjučersi treba da budu u  $h^*Q_A$  jedinicama aktive. Broj potrebnih fjučersa je dat kao:

$$N^* = \frac{h^*Q_A}{Q_F} . \quad (4.2)$$

Izračunavanje optimalnog broja ugovora najbolje ćemo prikazati na sledećem primeru.

#### Primer 10

Avio-kompanija očekuje da kupi 2 miliona galona mlaznog goriva za mesec dana i odlučuje da koristi lož-ulje za hedžing. Pretpostavimo da se u tabeli 3 za narednih 15 meseci nalaze promene cena mlaznog goriva po galonu  $\Delta S$ , i odgovarajuće promene cena fjučersa za lož-ulje koji će biti korišćeni za hedžing promena cena u toku meseca  $\Delta F$ . Posmatračemo 15 meseci, dakle  $n$  je 15. Obeležavaćemo redom  $i$ -ta posmatranja za  $\Delta F$  i  $\Delta S$   $x_i$  i  $y_i$ .

Mesec $i$	Promena fjučers cene po galonu ( $x_i$ )	Promena spot cene po galonu ( $y_i$ )
1	0.021	0.029
2	0.035	0.02
3	-0.046	-0.044
4	0.001	0.008
5	0.044	0.026
6	-0.029	-0.019
7	-0.026	-0.01
8	-0.029	-0.007
9	0.048	0.043
10	-0.006	0.011
11	-0.036	-0.036
12	-0.011	-0.018
13	0.019	0.009
14	-0.027	-0.032
15	0.029	0.023

Tabela 3.

$$\begin{aligned}\sum x_i &= -0.013 \\ \sum x_i^2 &= 0.0138\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum y_i &= 0.003 \\ \sum y_i^2 &= 0.0097\end{aligned}$$

$$\sum x_i y_i = 0.0107.$$

Standardne statističke procene za  $\sigma_F$  i  $\sigma_S$  su redom:

$$\sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n-1} - \frac{(\sum x_i)^2}{n(n-1)}} = 0.0313$$

$$\sqrt{\frac{\sum y_i^2}{n-1} - \frac{(\sum y_i)^2}{n(n-1)}} = 0.0263$$

Procena za  $\rho$  je:

$$\frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}} = 0.928.$$

Minimalna varijansa hedž pokazatelja,  $h^*$ , je prema tome:

$$0.928 * 0.0263 / 0.0313 = 0.78.$$

Svaka ugovor sa lož-uljem kojim se trguje je na 42,000 galona lož ulja. Iz jednačina, optimalan broj ugovora je sledeći:  $0.78 * 2,000,000 / 42,000 = 37.14$  tj. 37.

### Praćenje ili podešavanje hedža

Kada se za hedžing koriste fjučersi, mala podešavanja, poznatija kao praćenje hedža, moraju se uraditi da bi se dozvolio uticaj dnevnog poravnanja. To u praksi znači imamo sledeću relaciju koja se dobija iz formule (4.2):

$$N^* = \frac{h^* V_A}{V_F} . \quad (4.3)$$

Gde je  $V_A$  dolarska vrednost za hedžovane pozicije, a  $V_F$  dolarska vrednost za jedan fjučers (cena fjučersa \*  $Q_F$ ). Pretpostavimo da je iz prethodnog primera spot cena 1.94, a cena fjučersa 1.99 dolara za galon. Onda je  $V_A = 2,000,000 * 1.94 = 3,880,000$  dok je  $V_F = 42,000 * 1.99 = 83,580$ , tako da je optimalan broj ugovora:

$$\frac{0.78 \times 3,880,000}{83,550} = 36.22 .$$

Ako ovo zaokružimo do najbližeg celog broja, optimalan broj ugovora je pre 36 nego 37. Efekat praćenja hedža je da se uveća količnik hedža u jednačini količnikom cene u odnosu na cene fjučersa. U idealnom slučaju pozicija u fjučersima koja se koristi za hedžing treba da bude popravljena u skladu sa promenama  $V_A$  i  $V_F$ , ali je ovo u praksi teško.

### 4.1.3 Hedžing portfolia

Uz pomoć indeksnih fjučersa može se *kontrolisati tržišni rizik*, tj. upravljati nivoom sistematskog rizika svog portfolija akcija.

Klasičan postupak kontrole sistematskog rizika podrazumeva bi adaptaciju strukture portfolia kroz proces, opterećen transakcionim troškovima, uvođenja akcija sa željenim nivoom i isključenja akcija sa neželjenim nivoom  $\beta$  do postizanja ciljanog nivoa  $\beta$  koeficijenta portfolia. Kupovina indeksnog fjučersa podiže, a prodaja indeksnog fjučersa smanjuje nivo sistematskog rizika portfolia. I tako do uspostavljanja njegovog željenog nivoa.

Indeksni fjučersi se mogu koristiti za osiguranje portfolia. Naime, pozicija u indeksnim fjučersima se kontinuirano adaptira promenjenim tržišnim uslovima zbog čega se ova strategija često naziva i dinamičko osiguranje portfolia ili dinamički hedžing.

Definišimo:

P: Sadašnja vrednost portfolio;

F: Sadašnja vrednost fjučers ugovora (cena fjučersa x veličina ugovora).

Ako se portfolio ogleda u indeksu (ako je jednak) tada je optimalni hedž racio jednak 1.0 i jednačina (4.3) pokazuje da se broj fjučers ugovora za hedžing može izračunati na sledeći način:

$$N^* = P / F.$$

Pretpostavimo na primer da se portfolio vrednosti \$5,050,000 ogleda u berzanskom indeksu S&P 500. Indeksna cena fjučersa je 1,010 a svaki fjučers vredi \$250 \* indeks. Dakle u ovom slučaju  $P = 5,050,000$  i  $F = 1,010 \times 250 = 252,500$ . Dakle potrebno je 20 kratkih fjučers ugovora za hedžing ovog portfolia.

Kada govorimo o riziku ulaganja u hartije od vrednosti (ili o portfoliu kao njihovoj kolekciji) znamo da se jedan značajan deo rizika može otkloniti diversifikacijom ulaganja.

Drugi deo rizika nije moguće otkloniti diversifikacijom i meri se  $\beta$  koeficijentom. Ovaj koeficijent nam kazuje za koliko procenata se u proseku menja vrednost portfolia za jedan procenat promene berzanskog indeksa.

Ako je  $\beta=1.0$ , tada se promene portfolia poistovećuju sa promenama berzanskog indeksa. Kada je  $\beta=2.0$ , tada se prosečna cena portfolia menja dva puta brže u odnosu na promenu berzanskog indeksa.

Dakle portfolio sa  $\beta=2.0$  je dva puta osetljiv i na promene na tržištu u odnosu na portfolio kome je  $\beta$  koeficijent jednak 1.0. Zato je potrebno iskoristiti duplo više fjučers ugovora kako bi se zaštitilo portfolio. Slično za portfolio kod koga je  $\beta=0.5$ , on je upola osetljiv na promene na tržištu u odnosu na portfolio sa  $\beta$  koeficijentom 1.0, i potrebno je upola manje ugovora za hedžing tog portfolia.

Generalno, hedž količnik  $h^*=\beta$ , tako da formula (4.3) izgleda:

$$N^*=\beta (P/F) \quad (4.4)$$

Ova formula podrazumeva da je datum dospeća fjučers ugovora blizu datuma dospeća hedža.

#### Primer 11:

Pretpostavimo da imamo fjučers ugovore sa datumom dospeća za 4 meseca, koji se koriste za hedžing portfolia u naredna 3 meseca i situacija je sledeća:

Vrednost S&P 500 berzanskog indeksa = 1,000 ;

S&P 500 fjučers-a = 1,010 (indeks) ;

Vrednost portfolia = \$5,050,000 ;

Bezrizična kamatna stopa = 4% na godišnjem nivou ;

Prinos od dividendi = 1% na godišnjem nivou ;

$\beta$  koeficijent portfolia = 1.5.

Jedan fjučers ugovor vredi \$250 \* indeks. Dakle  $F= 250 * 1,010 = 252,500$ .

Na osnovu jednakosti (4), potreban broj kratkih fjučers ugovora kako bi se zaštitilo portfolio je:

$$1.5 * (5,050,000 / 252,500) = 30.$$

Pretpostavimo da se ispostavi da je indeks u roku od 3 meseca 900, a fjučers cena 902. Dobitak od kratke fjučers pozicije biće:

$$30 * (1,010 - 902) * 250 = \$810,000.$$



Gubitak na berzanskom indeksu je 10%. Indeks isplaćuje dividendu u iznosu od 1% na godišnjem nivou, dakle 0.25% za 3 meseca. Kada se uzmu dividende u obzir, investitor u indeks tada će zaraditi -9.75% za 3 meseca. Kako portfolio ima  $\beta$  koeficijent 1.5, pomoću modela za procenjivanje kapitalne imovine dobijamo:

Očekivani prinos na portfolio – Bezrizična kamatna stopa =

$$= 1.5 \times (\text{Prinos na indeks} - \text{bezrizična kamatna stopa})$$

Bezrizična kamatna stopa je oko 1% za 3 meseca. Odatle sledi da je očekivani prinos (%) od portfolia za 3 meseca, sa isplatom dividendi:

$$1.0 + [1.5 \times (-9.75 - 1.0)] = -15.125\%.$$

Očekivana vrednost portfolia na kraju 3 meseca je:

$$\$5,050,000 \times (1 - 0.15125) = \$4,286,187.$$

Odatle sledi da je totalna vrednost pozicije hedžera, uključujući i dobit od hedža

$$\$4,286,187 + \$810,000 = \$5,096,187.$$

U tabeli 4 se nalaze iste kalkulacije samo za različite vrednosti indeksa. Može se primetiti da totalna vrednost pozicije ne zavisi od promene vrednosti indeksa za 3 meseca.

<b>Upotreba indeksnih fjučersa za hedžing</b>					
Vrednost indeksa za 3 meseca	900	950	1,000	1,050	1,100
Sadašnja vrednost fjučers indeksa	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Vrednost fjučers indeksa za 3 meseca	902	952	1,003	1,053	1,103
Dobitak od fjučers pozicije (\$)	810,000	435,000	52,500	-322,500	-697,500
Zarada sa dividendama	-9.75%	-4.75%	0.25%	5.25%	10.25%
Prinos na portfolio	-15.13%	-7.63%	-0.13%	7.38%	14.88%
Očekivana vrednost portfolia za 3 meseca (\$)	4,286,187	4,664,937	5,043,687	5,422,437	5,801,187
Totalna vrednost pozicije hedžera za 3 meseca (\$)	5,096,187	5,099,937	5,096,187	5,099,937	5,103,687

**Tabela 4.**

## Promena $\beta$ koeficijenta portfolia

U primerima iz table 4,  $\beta$  koeficijent portfolia hedžera je smanjen na nulu. (hedž je nezavisan od menjanja indeksa). Ponekad se fjučers ugovori koriste da se promeni  $\beta$  koeficijent portfolia ali ne na nulu.

Nastavićemo prethodni primer:

Vrednost S&P 500 berzanskog indeksa = 1,000 ;

S&P 500 fjučers-a = 1,010 (indeks) ;

Vrednost portfolia = \$5,050,000 ;

$\beta$  koeficijent portfolia = 1.5.

Ranije smo zaključili da je  $F = 250 \times 1,010 = 252,500$  i potpuni hedž zahteva

$$1.5 \times (5,050,000/252,500) = 30 \text{ fjučers ugovora sa kratkom pozicijom.}$$

Da bi smanjili  $\beta$  koeficijent portfolia sa 1.5 na 0.75, broj kratkih pozicija treba da bude 15, a ako želimo da povećamo  $\beta$  koeficijent na 2.0, potrebno nam je 10 fjučers ugovora sa dugom pozicijom.

Generalno, svaka promena  $\beta$  koeficijenta portfolia sa  $\beta$  na  $\beta^*$ , gde je  $\beta > \beta^*$ , kratka pozicija je potrebna u

$$(\beta - \beta^*) * (P/F) \text{ fjučers ugovora.}$$

Kada je  $\beta < \beta^*$ , duga pozicija je potrebna u

$$(\beta^* - \beta) * (P/F) \text{ fjučers ugovora.}$$

## 4.2 Uloga opcija u zaštiti od rizika

Kao što je već navedeno, opcije predstavljaju hartije od vrednosti, tačnije finansijske derivate, koje možemo upotrebljavati za zaštitu od rizika pri trgovanju.

Obično se koriste za hedžing cenovnog rizika, gde je reč o posedovanju prava na prodaju i prava na kupovinu određene aktive, po unapred utvrđenoj fiksnoj ceni koja se odnosi na određeni datum u budućnosti. Na taj način se ostvaruje zaštita od neželjenih promena cena u budućnosti.

Kao što sam naziv kaže, opcija predstavlja izbor, gde sam vlasnik odlučuje da li će opcija biti iskorišćena ili ne. Taj izbor nije besplatan, jer opcija ima svoju cenu. Mnoge hartije od vrednosti koje izdaju preduzeća sadrže opciju.

### 4.2.1 Opcije u zaštiti od rizika promene kamatnih stopa

U ovom delu će biti reči o ulozi opcija u zaštiti od rizika promene kamatne stope. Finansijske institucije imaju na raspolaganju široke mogućnosti opcijskih proizvoda za zaštitu od rizika, uključujući valutne opcije, OTC opcije, itd. Tipovi opcijskih proizvoda proteklih godina su u porastu. Postoje četiri opcijske strategije: kupovina call opcije, prodaja call opcije, kupovina put opcije, prodaja put opcije.

#### *Kupovina call opcije na obveznicu*

Call opcija na obveznicu daje pravo kupcu da kupi obveznicu po unapred određenoj ceni koja se naziva cena izvršenja. U zamenu, kupac call opcije mora izdavaocu ili prodavcu unapred isplatiti premiju (cenu) call opcije. Premija je neposredan negativan novčani tok call opcije za kupca, koji potencijalno želi da ostvari profit u slučaju povećanja cene osnovne obveznice iznad izvršne cene. Ako se cena opcije nikad ne poveća iznad cene izvršenja, kupac opcije nikada ne mora da izvrši opciju, u tom slučaju on neće kupiti obveznicu i opcija ostaje neizvršena. Tada kupac call opcije ima trošak u iznosu premije.

Uočimo dve važne stvari o call opcijama na obveznice:

- Sa padom kamatnih stopa, rastu cene obveznica i kupac call opcije ima veliki potencijal za profit;
- Sa porastom kamatne stope, cena obveznice pada i potencijal negativne isplate za kupca call opcije raste.

Dakle kupovina call opcija je strategija koju valja primeniti kada se očekuje pada kamatnih stopa, koji uslovljava rast cena obveznica a time i mogući veći profit za kupca.

### *Izdavanje call opcije na obveznicu*

Druga strategija jeste izdavanje (prodaja) call opcije na obveznicu. Kod prodaje call opcije, izdavalac dobija unapred plaćenu naknadu (premiju) i mora biti spreman prodati obveznicu koja se nalazi u osnovi opcije u dogovorenom trenutku u budućnosti.

Dve važne stvari kod prodaje call opcija:

- Sa povećanjem kamatnih stopa, pada cena obveznica, a time se povećava potencijal prodavca opcije za dobijanjem pozitivne isplate (profita). Manja je verovatnoća da će kupac izvršiti opciju, što bi prodavca opcije prisililo na prodaju opcije po izvršnoj ceni.
- Sa padom kamatnih stopa i rastom cena obveznica, mogućnost gubitka za izdavaoca se povećava.

Strategija izdavanja call opcije na obveznicu je dobra ukoliko se očekuje povećanje kamatnih stopa, i pad cena obveznice koja se nalazi u osnovi opcije.

### *Kupovina put opcije na obveznicu*

Treća strategija jeste kupovina put opcije na obveznicu. Kupac put opcije na obveznicu ima pravo, ali ne i obavezu prodaje osnovne obveznice izdavaocu opcije po dogovorenoj izvršnoj ceni. U zamenu za tu opciju, kupac plaća izdavaocu (prodavcu) put opcije premiju.

Uočimo sledeće dve stvari važne kod kupovine put opcije:

- Sa porastom kamatnih stopa i padom cena obveznica, povećava se verovatnoća da kupac put opcije aktivira opciju tj. da proda obveznicu. Ukoliko padne cena obveznice, kupac put opcije može kupiti obveznice na tržištu obveznica po toj ceni i vratiti ih natrag izdavaocu put opcije po višoj izvršnoj ceni.
- Sa padom kamatnih stopa i povećanjem cene obveznica, povećava se verovatnoća gubitka kupca put opcije. Ako stope padnu, raste cena obveznica pa put kupac neće aktivirati opciju.

Kupovina put opcija je strategija koju je dobro primeniti kada se očekuje povećanje kamatnih stopa.

### *Izdavanje put opcije na obveznicu*

Poslednja, četvrta strategija je i prodaja put opcije na obveznicu. Izdavalac prima premiju u zamenu za prednost da kupi obveznice po izvršnoj ceni, u slučaju da kupac put opcije odluči da aktivira opciju.

U poslednjoj strategiji analiziraćemo dve važne stvari kod izdavanja put opcija na obveznice:

- Sa padom kamatnih stopa i povećanjem cena obveznica, prodavac ima veću verovatnoću za ostvarenje prihoda. Maksimalni profit prodavca jeste u iznosu premije.
- U obrnutoj situaciji, dakle sa rastom kamatnih stopa i smanjenjem cena obveznica, prodavac put opcije izložen je potencijalno velikim gubicima. Put kupac izvršiće opciju, i time prisiliti prodavca put opcije da kupi obveznicu po ugovornoj ceni, koja je veća od tržišne cene opcije.

Dakle ovu strategiju valja preduzeti kada se očekuje pad kamatnih stopa i rast cena obveznica. Međutim profiti su ograničeni, a gubici potencijalno neograničeni.

## 4.2.2 Valutne opcije

Valutnim opcijama se najviše trguje na OTC tržištima.

Primer Evropske call opcije, jeste ugovor koji kupcu daje pravo da kupi €1 milion pomoću dolara po kursu 1.2000 \$ za 1 evro. Ako je kurs pri isteku opcije 1.2500 \$ za 1 evro, zarada je

$$1,000,000 * (1.2500 - 1.2000) = \$50,000,$$

Slično kod Evropske put opcije, ugovor daje pravo kupcu da proda 10,000,000 austrijskih dolara za US dolare, po kursu 0.7000\$ za 1 australijski dolar. Ako je kurs pri isteku opcije 0.67000\$, zarada je:

$$10,000,000 * (0.7000 - 0.6700) = \$300,000.$$

Za kompanije koje žele da se zaštite od valutnog rizika, valutne opcije su dobra alternativa forward ugovorima. Ako kompanija zna da će u nekom određenom trenutku u budućnosti da primi evre, ona može da se zaštiti od rizika tako što će kupiti put opciju na evre koja ističe u tom istom trenutku.

Ovaj hedžing garantuje da kurs za evro neće biti manji od ugovorene cene, i da će kompanija moći da zaradi ukoliko bude pozitivnog pomeranja kursa.

## 4.3 Uloga svopova u zaštiti od rizika

Kao što je već napomenuto u analizi samih finansijskih derivata, svop je dogovor između dve kompanije (strane) o razmeni novčanih tokova u budućnosti. Ovaj ugovor je definisan tačnim datumom kada se vrši razmena novčanih tokova i načinom na koji će oni biti izračunati.

Ovi novčani tokovi zavise od kamatne stope, valute i mnogih drugih promenljivih na tržištu.

Takođe već je pomenuto, da su jedni od učesnika na tržištu svopova i kao i kod forward i fjučers tržišta i tržišta opcija, upravo hedžeri koji koriste pozicije na tržištima finansijskih derivata kako bi se što bolje zaštitili od mogućeg rizika.

U nastavku ćemo videti kroz par primera kako je moguće iskoristiti kamatni i valutni svop u zaštiti od rizika.

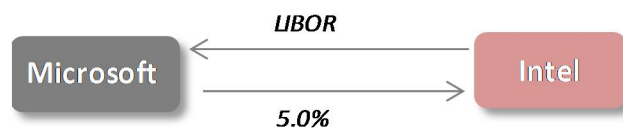
### 4.3.1 Svopovi kamatnih stopa u zaštiti od rizika

Najčešći svop jeste "plain vanilla" svop kamatnih stopa.

Primer:

Uzmimo na primer da je aktiviran trogodišnji svop ugovor, između dve velike multinacionalne kompanije Microsoft i Intel. Pretpostavimo ugovor u kome će Microsoft platiti Intelu kamatu od 5% na godišnji iznos od \$100mn, za uzvrat Intel obećava da će platiti šestomesečni LIBOR na istu glavniciu.

Microsoft je platiša sa fiksnom kamatnom stopom, dok je Intel platiša sa varijabilnom kamatnom stopom. Pretpostavimo da ugovor precizira da će isplate biti razmenjene na svakih 6 meseci i da će se kamatna stopa od 5% obračunavati polugodišnje. Ovaj svop je prikazan na slici.



**Slika 5.** Svop kamatnih stopa između kompanija Microsoft i Intel

1. Prva razmena uplata jeste nakon prvih 6 meseci od kada je ugovor sklopljen.
  - Microsoft će platiti Intelu \$2.5mn ( $100 * 0.05 * 0.5 = 2.5$ ).
  - Intel će platiti Microsoftu \$2.1mn. Vrednost šestomesečnog LIBOR-a na dan isplate 4.2% ( $100 * 0.042 * 0.5 = 2.1$ ).
2. Druga razmena nakon godinu dana od kada je ugovor sklopljen.
  - Microsoft plaća Intelu \$2.5mn.
  - Intel plaća Microsoftu \$2.4 mn, kako se promenila vrednost šestomesečni LIBOR-a i porasla na 4.8% Intel plaća više nego što je platio pre 6 meseci kada je bila prva isplata. ( $100 * 0.048 * 0.5 = 2.4$ )

Ukupno ima 6 razmena za 3 godine na koliko je potpisan svop ugovor kamatnih stopa. Fiksno plaćenje koje ima Microsoft je uvek \$2.5mn, dok plaćenje Intel-a zavisi od varijabilne stope tj. od promene šestomesečnog LIBOR-a. U ovom primeru Microsoft u prvoj razmeni plaća Intel-u \$0.4mn (\$2.5 - \$2.1), u drugoj razmeni \$0.1mn (\$2.5 - \$2.4). U sledećoj tabeli 5 se vidi koliko je Microsoft dobio ovim svopom posle svih 6 razmena za 3 godine trajanja ugovora.

<i>Razmena</i>	<i>6M LIBOR %</i>	<i>Varijabilni novčani priliv</i>	<i>Fiksni novčani odliv</i>	<i>Neto razlika</i>
1	4.20	+2.10	-2.50	-0.40
2	4.80	+2.40	-2.50	-0.10
3	5.30	+2.65	-2.50	+0.15
4	5.50	+2.75	-2.50	+0.25
5	5.60	+2.80	-2.50	+0.30
6	5.90	2.95	-2.50	+0.45

**Tabela 5.** Novčani tok u milionima dolara \$ kompanije Microsoft u trogodišnjem svopu na osnovni iznos od \$100mn, sa fiksnom isplatom od 5%, a varijabilnom uplatom veznom za 6M LIBOR

Ova tabela prikazuje novčani tok sa strane kompanije Microsoft. Ona je u plusu ukupno za \$0.65mn. Na ovaj način je ona uspevala da se zaštiti od promene kamatne stope time što je ušla u ovaj trogodišnji svop u kome je plaćala fiksnu kamatnu stopu.

*Mogućnost da se transformiše finansijska obaveza pomoću svopa*

Uzmimo za primer ponovo dve kompanije iz prethodnog primera, Microsoft i Intel. Ukoliko ove dve kompanije imaju pristup fiksnim i varijabilnim tržištima, ali jedna kompanija ima relativnu prednost na tržištu u odnosu na drugu, obe mogu da uđu u svop uz obostranu korist.

Dakle, pretpostavimo da Microsoft ima kredit kod neke banke u iznosu od \$100mn, sa varijabilnom kamatnom stopom vezanom za LIBOR koja iznosi LIBOR + 0.1%. Kada Microsoft uđe u pomenuti svop iz prethodnog primera, imaće sledeće novčane tokove:

1. Plaća LIBOR + 0.1% za postojeći kredit;
2. Dobija LIBOR prema svop ugovoru;
3. Plaća fiksno 5% prema svop ugovoru.

Ove tri stavke donose Microsoftu ukupnu otplatu od 5.1%. Tako da je Microsoft ovim svopom hedžer koji je svoju varijabilnu stopu koju plaća za kredit zamenio fiksnom stopom koja iznosi 5.1% i time se zaštitio od mogućnosti skokoa LIBOR-a, koji bi uslovio rast kamatne stope na krediti od \$100mn.

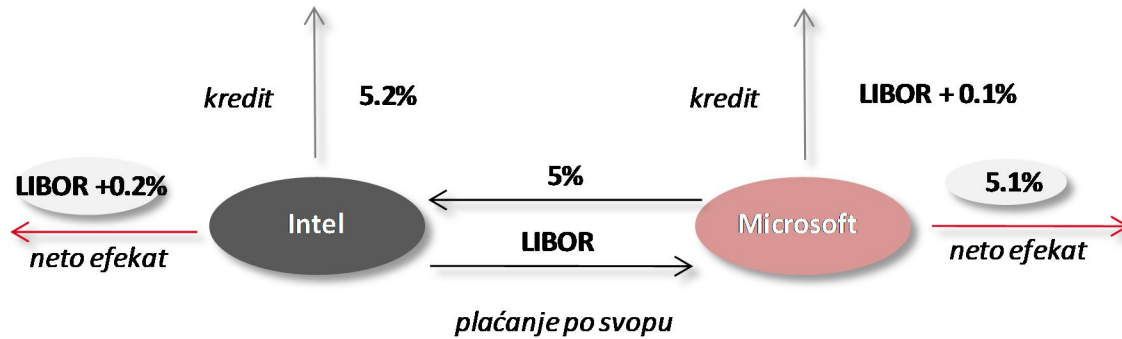
Za Intel je situacija obrnuta, ova kompanija je zamenila fiksno plaćanje za kredit kod neke banke sa varijabilnom kamatnom stopom. Pretpostavimo da Intel ima kredit u iznosu od \$100mn, sa fiksnom kamatnom stopom 5.2%. Kada uđe u svop, kao i Microsoft, ima sledeće novčane tokove:

1. Plaća fiksno 5.2% za kredit;
2. Plaća LIBOR prema svop ugovoru;
3. Dobija fiksnih 5% prema svop ugovoru.

Tri pomenute stavke Intelu donose ukupnu otplatu po kamati LIBOR + 0.2%. Intel ovim svop ugovorom transformiše svoju kamatnu stopu za kredit u varijabilnu kamatnu stopu.

Ovo se može prikazati i pomoću slike:





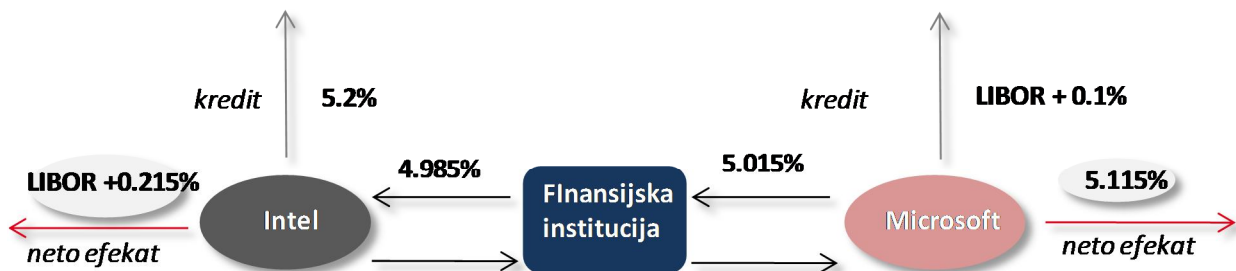
**Slika 6.** Microsoft i Intel u svopu kojim transformišu svoje finansijske obaveze  
(plaćanje kamata po kreditu)

Kod svopa je moguća i razmena glavnice na isteku svopa. Razmena glavnice između dve kompanije nikako neće uticati i menjati prirodu svopa. Glavnica je u našem primeru jednaka i kod fiksne i kod varijabilne kamate. Razmena \$100mn u našem primeru, ne bi bila od značaja ni za Intel ni za Microsoft.

#### *Uloga finansijske institucije kao posrednika*

Uobičajno je da dve nefinansijske kompanije kao što su Microsoft i Intel ne dolaze u dodir jedna sa drugom direktno, već svaka od njih posebno sklapa ugovor sa finansijskom institucijom kao što su banke. Ovakvi osnovni (plain vanilla) svop ugovori na SAD kamatne stope, ili EUR kamatne stope su obično strukturirani tako da finansijske institucije zarade otprilike 0.03% do 0.05% na obe transakcije u svopu.

Na slici 7. je prikazana uloga finansijske institucije u prethodnom primeru i nadovezuje se na sliku 6.



**Slika 7.** Svop kamatnih stopa kada je finansijska institucija posrednik

Pod pretpostavkom da obe kompanije ispunjavaju na vreme svoje obaveze, finansijska institucija ima siguran profit od 0.03% na godišnjem nivou, obračunat na iznos od \$100mn. Ovim se povećavaju neto troškovi otplate kompanija za 0.015%.

U ovom slučaju finansijska institucija ima dva različita ugovora, jedan sa Intelom i drugi sa Microsoftom. U većini slučajeva kompanije ne znaju da je finansijska institucija ugovorila još jedan svop ugovor sa drugom kompanijom, tu finansijska institucija preuzima ulogu druge strane za obe kompanije.

### 4.3.2 Valutni svopovi u zaštiti od rizika

Druga popularna vrsta svopa jeste valutni svop. Kao što je slučaj i kod kamatnog svopa, valutni svop se može koristiti za hedžing na tržištu svopova. U najjednostavnijem slučaju ovaj ugovor podrazumeva razmenu glavnica i isplata kamata u jednoj valuti za glavnice i isplatu kamata u drugoj valuti.

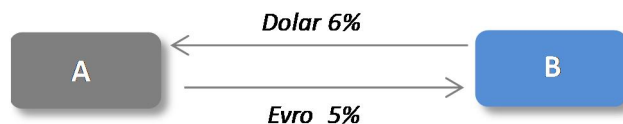
Kod ovih svopova ugovor podrazumeva da se definiše glavnica u obe valute. Glavnica u obe valute se obično razmenjuje po isteku svopa. Kada se glavnice razmenjuju na kraju svopa, njihova vrednost može biti različita u zavisnosti od kursa kada je svop ugovoren.

Ovaj svop ćemo kao i prethodni objasniti preko primera.

#### **Primer:**

Pretpostavimo da je ugovoren petogodišnji svop ugovor između kompanija A i B. Za pretpostavku takođe uzimamo i da kompanija A plaća fiksnu kamatnu stopu od 5% u evrima, dok kompanija B plaća fiksnu kamatnu stopu od 6% u dolarima.

Kamate se isplaćuju jednom godišnje i iznosi glavnica su \$18mn i €10mn. Ovo je *fiksni – fiksni* valutni svop jer su obe kamatne stope fiksne. Svop je prikazan na slici 8.



**Slika 8.** Valutni svop

Na početku svopa, kompanija A plaća \$18mn, i prima €10mn. Tokom trajanja svop ugovora, svake godine, kompanija A dobija \$1.08mn ( $6\% * \$18mn$ ), a plaća €0.50 ( $5\% * €10mn$ ). Na isteku svopa, kompanija A plaća glavnicu u iznosu od €10mn, a dobija glavnicu u iznosu \$18mn.

Novčani tok kompanije A, tokom trajanja ovog svopa je prikazan u tabeli 6.

<i>Razmena</i>	<i>Novčani tok u dolarima \$</i>	<i>Novčani tok u evrima €</i>
1	-18.00	+10.00
2	+1.08	-0.50
3	+1.08	-0.50
4	+1.08	-0.50
5	+1.08	-0.50
6	+19.08	-10.50

**Tabela 6.** Novčani tok kompanije A u valutnom svopu.

### 4.3.3 Kreditni rizici povezani sa svopom

Rast OTC tržišta jedan je od glavnih razloga uvođenja obaveze držanja kapitala na temelju rizika. Ova obaveza je doneta zbog straha da bi kod dugoročnih svop ugovora strana koja gubi ili nema novca mogla biti podstaknuta na neplaćanje takvih ugovora radi sprečavanja tekućih i budućih gubitaka. Iz ovih razloga je bankama određeno držanje kapitalnih rezervacija na temelju rizika u odnosu na njihov valutni svop ili svop kamatnih stopa.

Javlja se novo pitanje: Koliki je rizik od neplaćanja kod svopa? Da li je jednak kreditnom riziku? Zapravo, kreditni rizik svopa i kreditni rizik kredita razlikuju se u tri glavne stvari, tako da je kreditni rizik svopa daleko manji od kreditnog rizika kredita.

*Saldiranje i svop.* Jedan od činilaca koji umanjuje kreditni rizik svopa jeste saldiranje plaćanja svopa. Na svaki datum isplate svopa, jedna strana obavlja fiksnu isplatu a druga varijabilnu. Međutim, svaka strana računa neto razliku između plaćanja, a samo jedna strana plaća drugoj neto razliku. Saldiranje isplata znači da je izloženost riziku neplaćanja dobitne strane ograničena samo na neto isplatu umesto na ukupnu fiksnu ili promenljivu isplatu.

*Novčani tokovi isplata su kamate, a ne glavnica.* Valutni svop obuhvata razmenu kamata i glavnice, ali svop kamatnih stopa obuhvata samo razmenu kamata koje su merene u odnosu na vrednost glavnice. To znači da je rizik neplaćanja na takve svopove kamatnih stopa manji nego na redovne kamatne stope kod kojih je i plaćanje kamate i plaćanje glavnice izloženo kreditnom riziku.

*Garancije.* Kada se svop obavlja između dve strane različitih kreditnih statusa tako da jedna strana kod druge uoči značajan rizik neplaćanja, može se tražiti garancija (kao jedan od oblika jemstva plaćanja) od treće finansijske institucije, tako da će ukoliko dođe do neplaćanja, garancija treće strane osigurati svop plaćanje umesto strane koja nije izvršila plaćanje.

## 4.4 Poređenje metoda zaštite od rizika

Kao što je rečeno, finansijske institucije imaju mnogo derivatnih instrumenta kojima se mogu zaštititi od određenog rizika. U ovom delu ćemo pogledati neke osobine različitih tipova ugovora koji mogu navesti finansijsku instituciju na davanje prednosti jednim nad drugim derivatnim instrumentima.

### Izdavanje opcija u odnosu na kupovinu opcija

- Izdavanje opcija smanjuje potencijal profita, dok je potencijalni gubitak neograničen.
- Kupovina opcija smanjuje potencijalni gubitak, dok je potencijalni dobitak neograničen.

### Zaštita fjučers instrumentima u odnosu na opcije

Zaštita fjučers ugovorima stvara simetrične dobitke i gubitke sa porastom i smanjenjem kamatnih stopa. Ako finansijska institucija izgubi na vrednosti obveznice zbog povećanja kamatne stope, na fjučers ugovor ostvaruje dobit za pokriće tog gubitka. Ako finansijska institucija dobije na vrednosti obveznice zbog smanjenja kamatne stope, gubitak na fjučers ugovoru pokriva taj gubitak.

Za poređenje, zaštita opcijskim ugovorom pokriva gubitke, ali samo delimično pokriva dobitke. Na primer, ako finansijska institucija izgubi na vrednosti obveznica zbog povećanja kamatne stope, dobit na opcijski ugovor pokriće gubitak. Međutim, ako finansijska institucija dobije na vrednosti obveznice zbog smanjenja kamatnih stopa, dobit je pokrivena jedino utoliko što finansijska institucija gubi fiksnu premiju opcije (jer nikad ne izvršava opciju).

Zaštita opcijom, štiti finansijsku instituciju od gubitka vrednosti kada se kamatne stope kreću nepovoljno za bilansne vrednosne papire, ali, za razliku od fjučers zaštite, ne smanjuje u potpunosti dobit vrednosti kada se kamatne stope kreću povoljno za bilansne papire. Zbog svega ovoga, mnoge finansijske institucije više vole ugovore opcijskog tipa nego fjučers ili forward ugovore.

### Svop u odnosu na forward, fjučers i opcije

- Fjučers, i većina opcija, standardizovani su ugovori sa fiksnim iznosima glavnice. Svop i forward ugovori su OTC ugovori koji se dogovaraju direktno između ugovornih strana.
- Fjučers ugovori se svakodnevno prilagođavaju tržištu. Svop i forward instrumenti zahtevaju plaćanje samo na datume definisane ugovorom.
- Svop ugovori mogu se sklapati na relativno duge vremenske periode. Fjučers i opcijskim ugovorima se ne trguje duž od dve do tri godine u budućnosti, a aktivno trgovanje tim ugovorima obično se proteže na ugovore sa dospećem kraćim od godinu dana.
- Forward ugovori i svop ugovori podložni su riziku neplaćanja. Većina fjučers i opcijskih ugovora nije podložna riziku neplaćanja.

U ovom radu je pokazano kako se svopovi mogu koristiti i za promenu novčanog toka određene strukture active i pasive neke finansijske institucije. U tom smislu, svopovi se mogu uporediti sa forward, fjučers i opcijskim ugovorima. Svi derivatni instrumenti se mogu smatrati alternativama zaštite relativno niskog troška u poređenju sa promenom celokupnog bilanske aktive i pasive finansijske institucije.

Postoje neke značajne ugovorne razlike između svopa i forwarda, fjučers i opcijskih ugovora, koji menadžeru finansijske institucije pomažu u izboru metode zaštite.

- Fjučers ugovori i mnogi opcijski ugovori su standardizovani, sa fiksnim iznosima glavnice. Svop i forward ugovori, su ugovori OTC tržišta koje direktno ugovaraju ugovorne strane.
- Fjučers ugovori se svakodnevno usklađuju sa tržištem, dok forward ugovori i svop ugovori zahtevaju samo isplate određene ugovorom. Stoga zaštita od izloženosti riziku sa fjučers ugovorima može rezultirati velikim novčanim prilivima i odlivima finansijske institucije.
- Svop se može izdati na relativno dugo razdoblje, ponekad i na 20 godina. Fjučers i opcijskim ugovorima se ne trguje duže od 2 do 3 godine, a aktivno trgovanje obično se produžva na ugovoru sa dospećem manjim od jedne godine. Dakle, svop pruža finansijskoj instituciji bolju dugoročnu ugovornu zaštitu od izloženosti riziku nego fjučersi i opcije.
- Svop i forward ugovore dogovaraju dve strane i ukoliko jedna strana ne izvrši svoj deo ugovornih obaveza, druga strana snosi rizik ne plaćanja. Međutim fjučersi i opcije su zajamčeni berzom na kojoj se njima trguje, pa su fjučersi i opcije podložni riziku neplaćanja samo kad cela berza ima problem sa rizikom neplaćanja.

## Poglavlje 5

### Zaključak

U uslovima turbulentnog i promenljivog poslovnog okruženja, pitanje zaštite od gubitaka odnosno pitanje obezbeđenja od različitih vrsta rizika, koji mogu da pogode finansijsku instituciju kao i sve učesnike finansijskih tržišta, postaje centralno i najvažnije pitanje za donošenje poslovnih i strateških odluka.

U ovom radu su opisani modeli zaštite od rizika pomoću finansijskih derivata: forward i fjučers ugovora, opcija i svopova. Najviše pažnje je posvećeno zaštiti pomoću fjučers ugovora, jer su to najprimenjeniji i najrazvijeniji finansijski derivati. Zatim je diskutovano o korišćenju opcijskih ugovora, u svrhu zaštite od rizika od promene kamatne stope kao i valute. Uočeno je da su zbog svoje jedinstvene prirode ispladne strukture ugovori opcijskog tipa obično privlačniji finansijskim institucijama od drugih instrumenata zaštite kao što su forward ili fjučers ugovori.

Nakon analize koja obuhvata poređenje derivata u zaštiti od rizika, zaključili smo da su fjučers ugovori i opcije sigurnija zaštita za finansijske institucije, jer njih kontroliše berza na kojoj se njima trguje. Rizik neplaćanja kod ovih ugovora postoji samo kada se cela berza suočava sa rizikom neplaćanja.

Jedni od obrađenih derivata jesu svopovi. Tržište svopova je likvidno i aktivno OTC tržište širom sveta, koje je tek na začetku u Srbiji.

Porast elektronskog poslovanja i globalizacija finansijskih aktivnosti, koji doprinose kompleksnosti informacione infrastrukture, takođe formiraju osnovu za dalje jačanje finansijskih rizika. Finansijske institucije kao što su banke, investicioni fondovi, osiguravajuće kompanije i brokerske firme se sve više okreću praćenju i upravljanju rizicima u cilju smanjenja promena prinosa sredstava i izloženosti gubicima. One u isto vreme sve više investiraju potrebna sredstva i vreme u praćenje i upravljanje rizicima.

## Literatura

1. John C. Hull, Options, Futures and Other Derivatives, 5th Edition, Prentice Hall, New Jersey, 2003.
2. Dr. Dejan B. Šoškič, Dr. Boško R. Živković, Finansijska tržišta I institucije, Beograd, 2006.
3. Paul Wilmott, Jeff Dewynne, Sam Howison, Option Pricing Mathematical Models and Computation, 1994.
4. Paul Wilmott, Jeff Dewynne, Sam Howison, The Mathematics of Financial Derivatives, 1995.
5. Price J., Henderson S., Currency and Interest Rate Swaps, London, 1998.
6. Jazić, V., Rizici u bankarskom poslovanju, Stubovi kulture, Beograd, 2008.
7. Vasiljević, B., Rizici u bankarskom poslovanju, Fokus, Beograd, 1990.
8. Sundaram Janakiraman, Derivatives and Risk Management, 2011.
9. Prof. dr Vesna Bogojević Arsić, Tržište hartija od vrednosti, 2004.