

СЕДМО ПРЕДАВАЊЕ – ИНВЕСТИЦИОНИ ПОРТФОЛИО БАНАКА

Банке највећи део кредитног потенцијала улажу у кредитне пласмане и у куповину хартија од вредности. Улагањем у хартије од вредности оне формирају инвестициони портфолио. Портфолио менаџери у складу са пословном политиком банака, доносе одлуке о пропорцији улагања у кредите и у хартије од вредности. По правилу, у укупним пласманима банака кредити имају већи удео од хартија од вредности, што је првенствено последица чињеница да кредити носе веће каматне стопе.

Пласмани у хартије од вредности се по разним основама разликују од кредитних пласмана. Прво, кредити се одобравају на захтев корисника, док се куповина хартија од вредности одвија на иницијативу инвеститора (у овом случају банака). Такође, због дужих рокова доспећа, банке са корисницима кредита изграђују један вид личног и партнерског односа, док улагања у хартије од вредности немају персонални карактер. Поред тога, за банке кредити представљају неликвидну активу јер их претежно држе до рока доспећа, док вредносне папире могу да продају на секундарном финансијском тржишту у било ком тренутку. Ово посебно важи за вредносне папире за које постоји дубоко секундарно тржиште.

Основни циљеви улагања банака у хартије од вредности су:

- обезбеђивање ликвидности,
- генерисање приноса, и
- контрола каматног ризика.

Примарне резерве ликвидности банака чине трансакциони депозити на рачунима код централне банке. Примарне резерве често не носе каматну стопу, због чега банке теже да куповином висококвалитетних (државних) краткорочних обвезница формирају секундарне резерве ликвидности. За висококвалитетне краткорочне обвезнице постоји дубоко секундарно тржиште, тако да банке имају могућност да их у било ком тренутку продају и одрже ликвидност у случају изненадних одлива средстава. Предност држања секундарних резерви ликвидности је у томе што оне за разлику од примарних резерви стварају каматни доходак. Уколико банке купују хартије од вредности претежно у сврху генерисања приноса, најчешће се опредељују за средњерочне и дугорочне хартије. Те хартије се такође могу продати на финансијском тржишту, с тим да је за њих дубина секундарног тржишта мања него за краткорочне хартије од вредности. На крају, важно је истаћи и то да све облике дужничких хартија од вредности банке могу да користе за регулисање изложености каматном ризику.

ХАРТИЈЕ ОД ВРЕДНОСТИ КОЈЕ УЛАЗЕ У САСТАВ ИНВЕСТИЦИОНОГ ПОРТФОЛИА БАНАКА

Хартије од вредности које банке најчешће држе у инвестиционом портфолиу се могу поделити по основу неколико критеријума:

1) Према врсти хартије од вредности:

- ✓ акције- власничке хартије од вредности,
- ✓ обвезнице- дужничке хартије од вредности.

2) Према року доспећа:

- ✓ краткорочне- до 1 године,
- ✓ средњерочне- од 1 до 10 година,
- ✓ дугорочне- преко 10 година.

3) Према емитенту:

- ✓ државне- емитоване од стране државе,
- ✓ муниципалне- емитоване од стране локалних власти,
- ✓ корпоративне- емитоване од стране предузећа.

4) Према начину обрачуна каматне стопе:

- ✓ бескупонске- каматна стопа се појављује у виду дисконтне стопе,
- ✓ купонске- имају купонску каматну стопу која се обрачунава на номиналну вредност обвезница.

У развијеним тржишним економијама, комерцијалне банке у инвестиционом портфолиу држе знатне износе **државних обвезница**. Постоје краткорочне државне обвезнице- благајнички записи (*treasury bills*), средњерочне државне обвезнице (*treasury notes*) и дугорочне државне обвезнице (*treasury bonds*). Поред разлике у роковима доспећа, ове обвезнице се разликују и по начину обрачуна каматне стопе. Краткорочне државне обвезнице формално немају каматну стопу (*zero-coupon instruments*), већ се купују по дисконтнованим ценама и каматна стопа се појављује у виду дисконтне стопе. У моменту доспећа, држава их откупљује по номиналној вредности. За разлику од њих, средњерочне и дугорочне државне обвезнице углавном имају купонску каматну стопу која се обрачунава на њихову номиналну вредност. Примарна емисија државних хартија од вредности се врши путем аукционих продаја, које се одвијају по унапред предвиђеном распореду.¹

Поред државних, постоје и **муниципалне обвезнице** које емитују локалне власти. Превасходни циљ емисије ових обвезница је финансирање буџетске потрошње и/или локалних инвестиционих пројеката. Сервисирање дугова локалних власти по основу муниципалних обвезница (у моменту рока доспећа) може да буде финансирано средствима из локалног буџета и/или средствима из прихода пројеката за чије финансирање су те обвезнице емитоване.

Најзначајнији сегмент финансијског тржишта чине акције и обвезнице емитоване од стране предузећа (корпоративне акције и обвезнице). **Корпоративне обвезнице** носе већи степен ризика од државних обвезница, па самим тим и већу каматну стопу. Њихов кредитни ризик варира у зависности од рејтинга компаније емитента. Ове обвезнице имају фиксни рок отплате, носе фиксну (купонску) каматну стопу, с тим да њихова тржишна цена варира у зависности од промена у висини каматних стопа на тржишту, као и од времена које је преостало до њиховог доспећа. За разлику од обвезница које су дужничке хартије, **акције** представљају власничке хартије од вредности. Куповином акција, банке могу да зараде по основу дивиденди, чија висина зависи од пословног резултата компаније емитента. Такође, банке могу да остваре зараду и продајом акција на тржишту, по цени која је виша од цене по којој су их претходно купили. Тржишна цена акције осцилује у зависности од промена у очекиваним стопама приноса компаније емитента.

ТИПОВИ РИЗИКА ИНВЕСТИЦИОНОГ ПОРТФОЛИА БАНАКА

Сваки инвестициони портфолио носи одређени ниво ризика. Најважнији облици портфолио ризика су:

¹ Ћириковић, М. (2006). *Банкарство, друго иновирано издање*. Београд: Европски центар за мир и развој, страна 191.

- кредитни ризик,
- каматни ризик,
- ризик инфлације,
- ризик ликвидности.

Кредитни ризик се односи на вероватноћу да обвезнице неће бити наплаћене о року доспећа. Код државних обвезница тај ризик практично не постоји, док код корпоративних обвезница зависи од квалитета компаније емитента. Кредитни рејтинг обвезница процењују рејтинг агенције које су за то специјализоване.²

Табела 4

Рејтинг обвезница- систематизација кредитних ризика

<i>Moody's</i> ³	<i>Standard and Poor's</i> ⁴	<i>Дефиниција</i>
<i>Инвестиционе обвезнице</i>		
Ааа	ААА	највиши квалитет
Аа	АА	висок квалитет
А	А	висок средњи квалитет
Баа	БББ	средњи квалитет
<i>Шпекулативне обвезнице</i>		
Ба	ББ	средњи нижи квалитет
Б	Б	нижи квалитет
Цаа	ЦЦЦ	слаб квалитет
Ца	ЦЦ	врло слаб квалитет
Ц		крајње слаб квалитет
	Ц	не исплаћују камате
	Д	не исплаћују камате и/или главницу

Извор: Ћировић, М. (2006). *Банкарство, друго иновирано издање*. Београд: Европски центар за мир и развој, страна 192.

Банке формулисањем инвестиционе политике прецизирају степен кредитног ризика који је за њих прихватљив и сходно томе улажу у обвезнице различитог квалитета. Пракса показује да банке претежно инвестирају у квалитетне обвезнице (прве четири класе из табеле 4).

Каматни ризик проистиче из чињенице да промена тржишних каматних стопа утиче на осциловање вредности инвестиционог портфолиа. Раст тржишних каматних стопа утиче на смањење цене обвезница, и обрнуто. Каматни ризик је најважнији облик ризика ком је изложен сваки инвестициони портфолио, јер код банака може да изазове значајне капиталне губитке.

Ризик инфлације се манифестује у случају неочекивано велике инфлације, која није узета у обзир приликом формирања номиналних каматних стопа. Висока инфлација обара реалну каматну стопу, што код банака може да изазове капиталне губитке.

Ризик ликвидности настаје када обвезнице не могу да се продају у сваком моменту на секундарном тржишту. Ризик ликвидности је нарочито изражен на финансијским тржиштима у развоју и код хартија од вредности слабијег квалитета.

² Највеће и најпознатије светске агенције, које се баве проценом кредитног рејтинга обвезница су америчке агенције *Moody's* и *Standard and Poor's*.

³ <https://www.moody's.com/Pages/amr002002.aspx>

⁴ https://www.standardandpoors.com/en_US/web/guest/article/-/view/sourceId/504352

Због изложености различитим врстама ризика, питање ефикасности управљања инвестиционим портфолиом је за банке изузетно важно. Формирање структуре портфолиа са оптималним односом ризика и приноса захтева избор адекватних хартија од вредности, диверзификовање портфолиа, комбиновање рочне структуре различитих врста вредносних папира, одабир правог момента за куповину/продају хартија од вредности, итд.

КАМАТНЕ СТОПЕ И ЦЕНЕ ОБВЕЗНИЦА

Ефикасно управљање инвестиционим портфолиом подразумева схватање односа између тржишних каматних стопа и цена обвезница. Пракса функционисања тржишта обвезница показује да **између осцилација тржишних каматних стопа и цена обвезница постоји инверзан однос**. У циљу бољег разумевања тог односа, анализираћемо формулу за израчунавање цене бескупонских обвезница, која има следећи облик:

$$\text{Цена обвезнице} = \text{Номинална вредност} / (1 + \text{Принос до доспећа})^{\text{Рок доспећа}} \quad (24)$$

Применом формуле (24) се израчунава принос до доспећа за бескупонске обвезнице. Бескупонске обвезнице немају формалну каматну стопу, већ се продају по дисконтним ценама, које су ниже у односу на њихову номиналну вредност. Номинална вредност се исплаћује инвеститору о року доспећа, приликом откупа обвезнице од стране емитента. Разлика између тржишне цене бескупонске обвезнице (коју купац плати у моменту куповине) и њене номиналне вредности (коју емитент обвезнице исплаћује купцу о року доспећа), представља принос до доспећа, који се може сматрати каматом по основу држања обвезнице до доспећа.⁵ Када се вредност те камате изрази као проценат номиналне вредности обвезнице, добија се каматна стопа која се у многим научним истраживањима сматра апроксимативном вредношћу тржишне каматне стопе. На пример, уколико је нека обвезница купљена годину дана пре доспећа, ради се о процени годишње тржишне каматне стопе, а ако је купљена 6 месеци пре доспећа реч је о процени шестомесечне тржишне каматне стопе, итд. Анализом структуре формуле (24), може се закључити да су куповна цена бескупонских обвезница и каматна стопа (принос до доспећа обвезнице) обрнуто корелисане, односно да раст тржишне цене обвезнице указује на пад тржишне каматне стопе и обрнуто.⁶

Уколико се у разматрање узме формула за израчунавање приноса до доспећа купонских обвезница, анализа је доста комплекснија из разлога што се због периодичних купонских исплата мора узети у обзир концепт временски вредности новца. Тај концепт предвиђа да се сви будући новчани приливи по основу обвезнице (купонске исплате и номинална вредност), дисконтовањем врате на нулти моменат. Принос до доспећа представља дисконтну стопу која изједначава куповну цену обвезнице са садашњом вредношћу свих будућих новчаних прилива по основу те обвезнице.

Веома је важно указати на разлику између купонске стопе и приноса до доспећа обвезница. Купонске исплате представљају уговорену каматну стопу која се примењује на номиналну вредност обвезнице. На пример, ако купонска обвезница има номиналну вредност 2.000 ЕУР, а купонска плаћања износе 200 ЕУР годишње, то значи да купонска стопа износи 10%.

⁵ Формално посматрано, принос до доспећа представља дисконтну стопу која изједначава куповну цену обвезнице са садашњом вредношћу свих очекиваних (годишњих) будућих новчаних прилива по основу обвезнице.

⁶ Рачић, Ж. (2013). *Компаративна анализа изложености банака ризику каматне стопе на примеру развијених финансијских тржишта и финансијског тржишта Републике Србије* (Докторска Дисертација). Презето са: <https://singipedia.singidunum.ac.rs/doktorski-radovi>

$$\text{Цена облигације} = \frac{\Pi_1}{(1+Kc)^1} + \frac{\Pi_2}{(1+Kc)^2} + \dots + \frac{\Pi_n}{(1+Kc)^n} \quad (25)$$

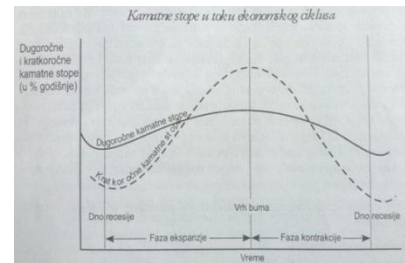
где је:

Π - очекивани годишњи прилив од облигације (укључује купонске исплате и исплату номиналне вредности-последњи члан горње једначине),

Kc - принос до доспећа (апроксимација тржишне каматне стопе),

Купонска стопа представља адекватно мерило приноса до доспећа уколико је облигација купљена по цени која је једнака паритету. Међутим, у пракси се то ретко дешава из разлога што цене облигација варирају као последица промена тржишних каматних стопа.

Следећа важна карактеристика односа између цена облигација и каматних стопа је да **каматне стопе показују веће осцилације код краткорочних, него код дугорочних облигација**. У тржишним економијама централне банке спроводе монетарну политику претежно посредством куповине и продаје краткорочних државних облигација (операције на отвореном тржишту). То значи да је обим трансакција овим хартијама велики, што резултира већим и чешћим променама у висини краткорочних каматних стопа. У фази привреде експанзије долази до раста свих каматних стопа, с тим да краткорочне каматне стопе показују већи раст у односу на дугорочне. Са друге стране, у рецесионој фази привредног циклуса у којој долази до пада каматних стопа, краткорочне каматне стопе бележе већи пад у односу на дугорочне.

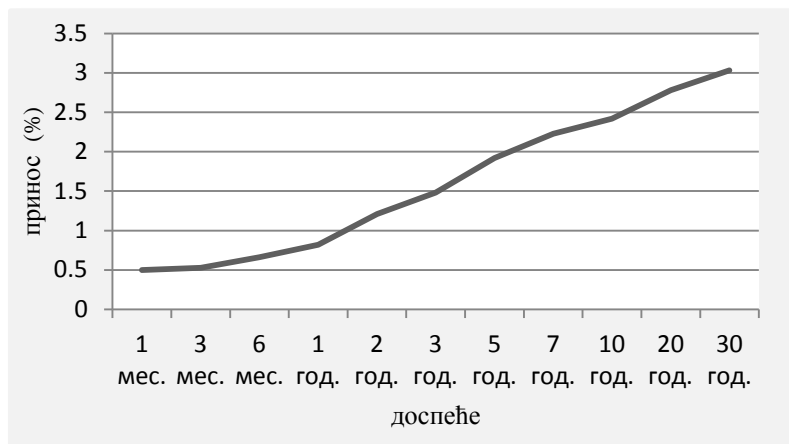


Важно је напоменути и то да је упркос мањим осцилацијама каматних стопа код дугорочних облигација, њихова цена волатилнија у односу на цене облигација са краћим роком доспећа. Основни разлог за то је чињеница да дугорочне облигације имају више будућих купонских плаћања, услед чега и мање промене каматних стопа подстичу веће смањење њихове садашње вредности, односно тржишних цена. Ризик веће осцилације цена дугорочних облигација, на тржишту се компензује формирањем виших каматних стопа на дугорочне облигације у односу на оне са краћим роком доспећа.

КАМАТНЕ СТОПЕ И РОЧНОСТ ОБЛИГЦИЈА

Ефикасно управљање инвестиционим портфолиом између осталог подразумева и анализирање криве приноса, која показује однос између висине каматних стопа и рочности облигација у одређеном тренутку. Крива приноса може да има три основна облика:

- крива приноса са узлазним нагибом – каматна стопа на дугорочне облигације је виша у односу на каматну стопу на краткорочне облигације,
- крива приноса са силазним нагибом – каматна стопа на краткорочне облигације је виша од каматне стопе на дугорочне облигације,
- хоризонтална крива приноса – каматна стопа на краткорочне и на дугорочне облигације је изједначена.



Графикон 15. Крива приноса у САД, на дан 17.02.2017.

Извор: <https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/Historic-Yield-Data-Visualization.aspx>

Теорије које објашњавају промене у рочној структури каматних стопа (односно промене облика и нагиба криве приноса) су:⁷

- 1) теорија очекивања,
- 2) теорија сегментираних тржишта,
- 3) композитна теорија или теорија преференцијалних пласмана.

Теорија очекивања (*expectations theory*) полази од претпоставке да ценовни механизам ефикасно повезује све сегменте финансијског тржишта. То значи да се све обвезнице које припадају истој класи ризика третирају као савршени супститути, без обзира на рочност. Када инвеститор купи дугорочну обвезницу, требало би да на основу ње добије исти принос као да је купио серију краткорочних обвезница чији је укупан рок доспећа једнак рочности купљене обвезнице. Одступања од једнакости приноса на обвезнице различитих рочности се елиминишу арбитражним операцијама.

У оквиру теорије очекивања, растућа крива приноса указује на будући раст краткорочних каматних стопа, и обрнуто. Уколико се та очекивања остваре и дође до раста краткорочних каматних стопа, инвеститори ће у жељи да повећају профит продавати дугорочне и куповати краткорочне обвезнице. Након одређеног времена, већа понуда дугорочних обвезница ће резултирати смањењем њихових цена (повећањем приноса), док ће раст тражње за краткорочним обвезницама утицати на повећање њихових цена (смањење приноса).

Емпиријски подаци показују да крива приноса има претежно узлазни нагиб (графикон 15). То се објашњава премијском каматном стопом (екстра приносом) коју инвеститори теже да зарачунају по основу држања дугорочних обвезница. Премијска каматна стопа је последица веће изложености ризику од капиталног губитка, који произилази из веће осетљивости тржишних цена дугорочних обвезница на варијације каматних стопа. На основу тога се може констатовати да би равнотежна конфигурација криве приноса требало да има благо узлазни нагиб, док силазни нагиб криве приноса постоји када очекивани пад каматних стопа надјача ефекат премијске каматне стопе.⁸

⁷ Целетовић, М. (2007). *Финансијска тржишта*. Београд: аутор, страна 58.

⁸ Ћировић, М. (2006). *Банкарство, друго иновирано издање*. Београд: Европски центар за мир и развој, страна 203.

Теорија сегментираних тржишта (*segmented-market theory*) за разлику од теорије очекивања полази од претпоставке да финансијско тржиште није савршено интегрисано, већ да постоји неколико сегмената на којима доминирају обвезнице различитих рочности, као и различити типови финансијских институција. На пример, за сегмент у ком доминирају дугорочне обвезнице се везују осигуравајуће компаније које због природе свог пословања претежно инвестирају у дугорочне хартије. Са друге стране, за сегмент тржишта на ком доминирају краткорочне обвезнице су карактеристичне комерцијалне банке, које због рочног дебаланса биланса и тежњи ка стварању секундарних резерви ликвидности више улажу у краткорочне хартије од вредности.

Теорија сегментираних тржишта полази од става да промене у структури финансијских потенцијала једног сегмента, доводи до промена тражње за краткорочним, средњероним или дугорочним обвезницама. На пример уколико дође до значајног прилива средстава у осигуравајуће компаније, доћиће до раста тражње за дугорочним обвезницама, што ће утицати на раст њихове цене и смањење приноса. На основу овог приступа се може извести закључак да је структура понуде и тражње у различитим сегментима финансијског тржишта фактор који доминантно одређује рочну структуру каматних стопа. Ипак, теорија сегментираних тржишта није успела да објасни емпиријску чињеницу да каматне стопе теже да се крећу заједно, што представља њен највећи недостатак.

Композитна теорија или теорија преференцијалних пласмана (*preferred habitat theory*) повезује претходне две теорије. Ова теорија наглашава да формирање специфичних портфолио структура зависи од карактеристика пословања инвеститора, као и од висине стопе приноса на обвезнице са различитим роковима доспећа.

У оквиру савремених финансијских тржишта, анализа рочне структуре каматних стопа има велики значај. Тај значај се пре свега огледа у помоћи централним банкама да креирају и имплементирају адекватну монетарну политику, затим у помоћи финансијским инвеститорима да сагледају које су обвезнице привремено прецењене или потцењене, као и у пружању могућности инвеститорима да оцене будуће кретање каматних стопа на финансијском тржишту.

РИЗИЧНА СТРУКТУРА КАМАТНИХ СТОПА

Ризик представља мерљиву неизвесност исхода улагања. Ризичном структуром каматних стопа се објашњавају разлике у висини каматних стопа финансијских инструмената који имају исти рок доспећа. У разматрању ризичне структуре каматних стопа, значајну улогу имају следећи ризици:⁹

- ризик неизвршења обавезе плаћања,
- ризик неликвидности, и
- ризик опорезивања.

У финансијској теорији и пракси, висина ризика је чврсто повезана са висином приноса. Инвестирање у финансијске инструменте је мотивисано очекивањем инвеститора да оствари одређени принос. Међутим, пословна пракса показује да принос може да буде виши или нижи од очекиваног, с тим да се понекад догоди да уопште и не буде остварен. Из тог разлога инвеститори пре него што изврше планирано улагање треба да квантификују очекивани принос и ниво ризика који прати реализацију улагања (сценарио анализа). На основу те процене, инвеститори добијају могућност да упореде различите опције улагања средстава и да их ускладе са сопственим очекивањима по питању приноса и сопственој склоности ка преузимању ризика.

⁹ Целетовић, М. (2007). *Финансијска тржишта*. Београд: аутор, страна 59.

Аверзија према ризику означава претпоставку да ће инвеститор пред којим се поставља исти принос, а различити нивои ризика, настојати да изабере ону инвестициону алтернативу која је мање ризична. Другим речима, он ће за преузимање већег ризика захтевати већи принос и обрнуто. Полазећи од овог правила, на финансијским тржиштима је формирана широка лепеза финансијских инструмената (по питању односа ризика и приноса), који могу да задовоље различите преференције инвеститора.

Инвестирање у државне хартије од вредности или комерцијалне папире носи веома низак ризик, али и низак принос. Инвеститори који желе мало виши принос уз релативно низак ниво ризика, инвестираће у дугорочне државне обвезнице, корпоративне обвезнице или у поједине приоритетне акције. Улагање у акције носи висок ниво приноса и ризика, док се екстремно високи приноси и ризици везују за шпекулативна улагања на финансијским тржиштима.

У циљу проналажења оптималног односа приноса и ризика инвестиционог портфолиа, инвеститори користе савремену портфолио теорију у оквиру које се диверзификацијом траже начини за постизање оптималних резултата. Диверзификација портфолиа смањује ризик, из разлога што се цене хартија од вредности не крећу увек у истом смеру. Инвеститори у циљу квалитетне диверзификације теже да формирају портфолио код ког су промене цена хартија од вредности негативно корелисане, што значи да је пад цене једне хартије праћен растом цене друге хартије и обрнуто. На том принципу су постављене основе модерне портфолио теорије, коју је 1952. године поставио *Harry Markowitz*.

ОСНОВЕ МОДЕРНЕ ПОРТФОЛИО ТЕОРИЈЕ

Основе савремене портфолио теорије је 50-тих година двадесетог века поставио нобеловац *Harry M. Markowitz*. Он је 1952. године објавио чланак „Портфолио селекција“ и на тај начин поставио темеље инвестирања у хартије од вредности као научне дисциплине. Портфолио теорија се развија у два правца: нормативном и позитивном. Нормативна портфолио теорија тежи да одговори на питање како би требало да се понаша рационални инвеститор, док позитивна теорија проучава економску равнотежу у условима када се инвеститори понашају у складу са нормативном теоријом. Модерна портфолио теорија је комплексна и њена детаљна анализа је предмет изучавања посебних курсева. Из тог разлога је у оквиру овог поглавља дат приказ само њених основних постулата.¹⁰



Harry Markowitz је развио математички модел помоћу ког инвеститори могу да изврше диверзификацију портфолиа у циљу смањења изложености ризику. Данас он представља основу за израчунавање очекиване стопе приноса на инвестиције у више различитих хартија од вредности. Модел креће од извођења алгебарског израза за принос на портфолио, који представља пондерисани просек приноса хартија које улазе у његов састав. Свакој хартији се придружује пондер, који одражава пропорцију њеног учешћа у портфолиу. Ако портфолио садржи N хартија од вредности, једначина за израчунавање стопе приноса на портфолио има следећи облик:¹¹

$$R_p = X_1R_1 + X_2R_2 + X_3R_3 + \dots + X_NR_N, \text{ односно}$$

$$R_p = \sum_{i=1}^N X_iR_i, \quad (26)$$

¹⁰ Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. (2009). *Osnovi investicija, šesto izdanje*. Beograd: Datastatus, strana 125.

¹¹ Алихоџић, А. (2010). Модерна портфолио теорија и диверсификација. *Банкарство*, 11-12, 62-77.

при чему је:

R_p – стопа приноса на портфолио,

X_i – процентни удео хартије (i) у портфолиу,

R_i – стопа приноса хартије од вредности (i).

Израчунавање стопе приноса на портфолио представља полазну основу за израчунавање очекиване стопе приноса на портфолио. Очекивана стопа приноса на портфолио се израчунава на идентичан начин, с тим што се уместо података за остварене стопе приноса, разматрају стопе приноса које се очекују у пројектованом будућем периоду.

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N X_i E(R_i) \quad (27)$$

Следећи корак примене модела се бави проценом изложености портфолиа ризику. Ако је укупан ризик портфолиа мањи од ризика сваке хартије која улази у његов састав, диверзификација је добро извршена. Добра диверзификација подразумева комбиновање две или више хартија, чији се приноси крећу у различитим смеровима. Ризик портфолиа се мери варијансом или стандардном девијацијом (која представља квадратни корен варијансе).

Варијанса портфолиа се израчунава применом следеће формуле:

$$\delta^2 = \sum_{i=1}^N X_i^2 \delta_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i X_j \delta_i \delta_j \rho_{ij} , \quad (28)$$

где је:

δ^2 – варијанса портфолиа,

δ_i^2 – варијанса i -те хартије од вредности,

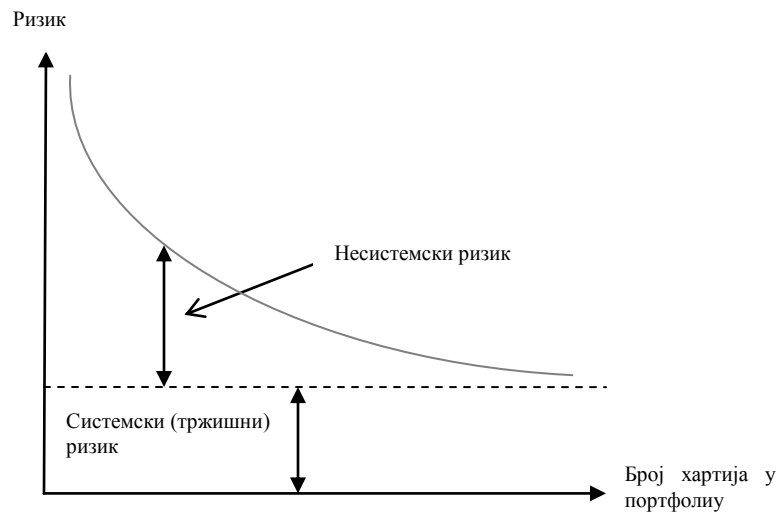
δ_i – стандардна девијација i -те хартије од вредности,

ρ_{ij} – коефицијент корелације између приноса хартија од вредности (i) и (j),

$\delta_i \delta_j \rho_{ij}$ – Cov_{ij} (коваријанса).

Као што се може видети из формуле (28), да би се израчунала варијанса портфолиа неопходно је познавати не само варијансе очекиваних приноса сваке од хартија, већ и коваријансу, односно коефицијент корелације између свих парова хартија које улазе у састав портфолиа. Уколико коефицијент корелације има позитивну вредност, приноси хартија од вредности се крећу у истом смеру, што смањује квалитет диверзификације. Са друге стране, негативна вредност овог коефицијента сведочи о томе да се приноси хартија крећу у супротним смеровима, што је пожељно. Позитиван ефекат диверзификације пласмана је јачи, уколико је коефицијент корелације ближи вредности -1.

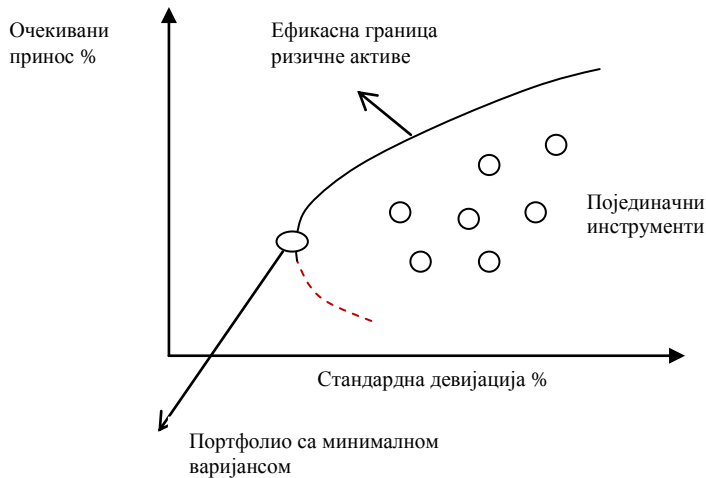
Диверзификацијом пласмана се може елиминисати само део укупног ризика којем је портфолио изложен. Реч је о **специфичном или несистемском ризику**, чији ниво зависи карактеристика хартија које се налазе у портфолиу. Несистемски ризик се може смањити повећањем броја хартија у портфолиу (графикон 16). Хипотетички, уколико би се у портфолиу нашле све акције и обвезнице које постоје на неком тржишту, могло би се рећи да је несистемски ризик у потпуности елиминисан.



Графикон 16. Диверзификација портфолија- несистемски и системски ризик
Извор: приказ аутора

Поред несистемског ризика, постоји и део укупног ризика на који инвеститори не могу да утичу. Реч је о **системском ризику** који проситиче из тржишне неизвесности и општих економских кретања. Овај део ризика се не може умањити диверзификацијом пласмана. Дакле, системски ризик представља доњу границу до које се ризик портфолиа може умањити диверзификацијом у оквиру домицилног финансијског тржишта. Додатна диверзификација може имати ефекте на смањење изложености ризику испод нивоа тржишног ризика, ако је усмерена на инострану финансијска тржишта. Искуства показују да међународна диверзификација портфолиа утиче на додатно смањење ризика, из разлога што национална финансијска тржишта упркос процесима глобализације нису међусобно перфектно корелисана. Међународном диверзификацијом пласмана је могуће смањити ниво ризика до нивоа глобалног тржишног ризика.

На основу досадашњег излагања се може закључити да промена међусобног удела хартија у портфолију утиче на промену односа ризик/принос. На пример, портфолио две ризичне хартије чији је процентуални удео 60% : 40% неће имати исти однос ризик/принос као портфолио у ком је удео истих хартија, 50% : 50% (или неки други). Израчунавањем односа ризик/принос за различите процентуалне уделе хартија које улазе у састав портфолиа, добија се крива која има облик приказан на графикону 17.



Графикон 17. Минимум варијансни сет

Извор: Целетовић, М. (2007). *Финансијска тржишта*. Београд: аутор, страна 70.

На основу графичког приказа се може констатовати да део криве који се налази испод тачке са минималном варијансом портфолиа (која представља меру ризика) не треба узимати у разматрање, јер постоје тачке на истој кривој (изнад) које носе већи очекивани принос за исту изложеност ризику. Део криве изнад тачке портфолиа са минималном варијансом, представља **ефикасну границу ризичне active**. Инвеститори се на основу планираних приноса и склоности према ризику опредељују за структуру портфолиа чији би однос ризик/принос требало да се налази на ефикасној граници ризичне active.