

Neizvesnost i investicione odluke

Neizvesnost

- **Izvesnost**-poznavanje svih bitnih faktora za donošenje odluke i posledica te odluke
- Stvarnost jeste=nesavršena informisanost ((ne)tačnost i (ne)ažurnost informacija, prikupljanje informacija košta, nemogućnost korišćenja svih informacija,...)
- Granični troškovi vs granične koristi
- **Neizvesnost**

Odlučivanje i neizvesnost

- Poznaju se mogući ishodi odluke i njihove verovatnoće
- Ishodi: $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$
- Verovatnoće: $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$

- **Očekivana vrednost:**

$$E(X) = P_1 \times X_1 + P_2 \times X_2 + \dots + P_n \times X_n = \sum_{i=1}^n X_i \times P_i$$

- **Rizik** = varijabilnost ishoda nekog neizvesnog događaja. Meri se **varijansom**:

$$\sigma^2(X) = \sum_{i=1}^n P_i (X_i - E(X))^2$$

Teorija korisnosti

- Maksimalnog prinosa od investicija – NE UVAŽAVA RIZIK
- Maksimalnog očekivanog prinosa od investicija - NE ODRAŽAVA JASNO RIZIK
- Teorija korisnosti - DODATNA KORISNOST OD POTROŠNJE OPADA KAKO POTROŠNJA RASTE , ALI UKUPNA KORISNOST RASTE SA PORASTOM DOHODKA
 - Investitor neće prihvatiti rizičniju investiciju dok god njegova lična satisfakcija koju dobija od svake dodatne zarade manja od korisnosti koje se treba odreći ako izgubi očekivanu zaradu

- Ističe da investitori teže da maksimiziraju svoju korisnost uz dato ograničenje-rizik:

$$U = f[E(r), \sigma]$$

- Različiti portfoliji se porede u pogledu očekivanog prinosa i rizika
- **Krive indiferentnosti** pokazuju isti nivo korisnosti, tj. konstantan trade off između prinosa i rizika
- Svi portfoliji na jednoj krivoj indiferentnosti pružaju isti rizik/prinos trade off konkretnom investitoru

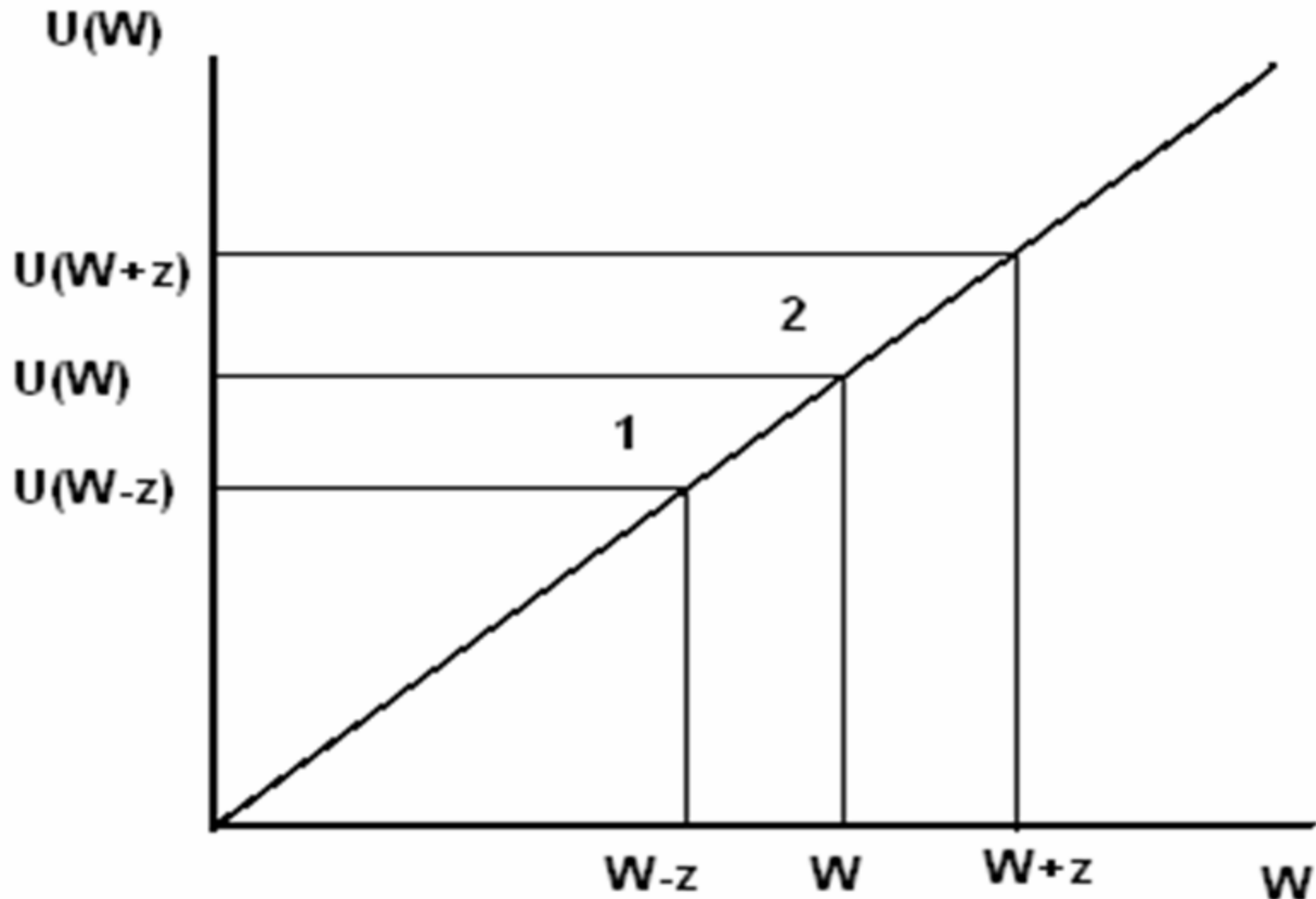
Očekivana korisnost

- U uslovima neizvesnosti investitori donose odluke na bazi **očekivane korisnosti**
- Cilj: maksimizacija očekivane korisnosti

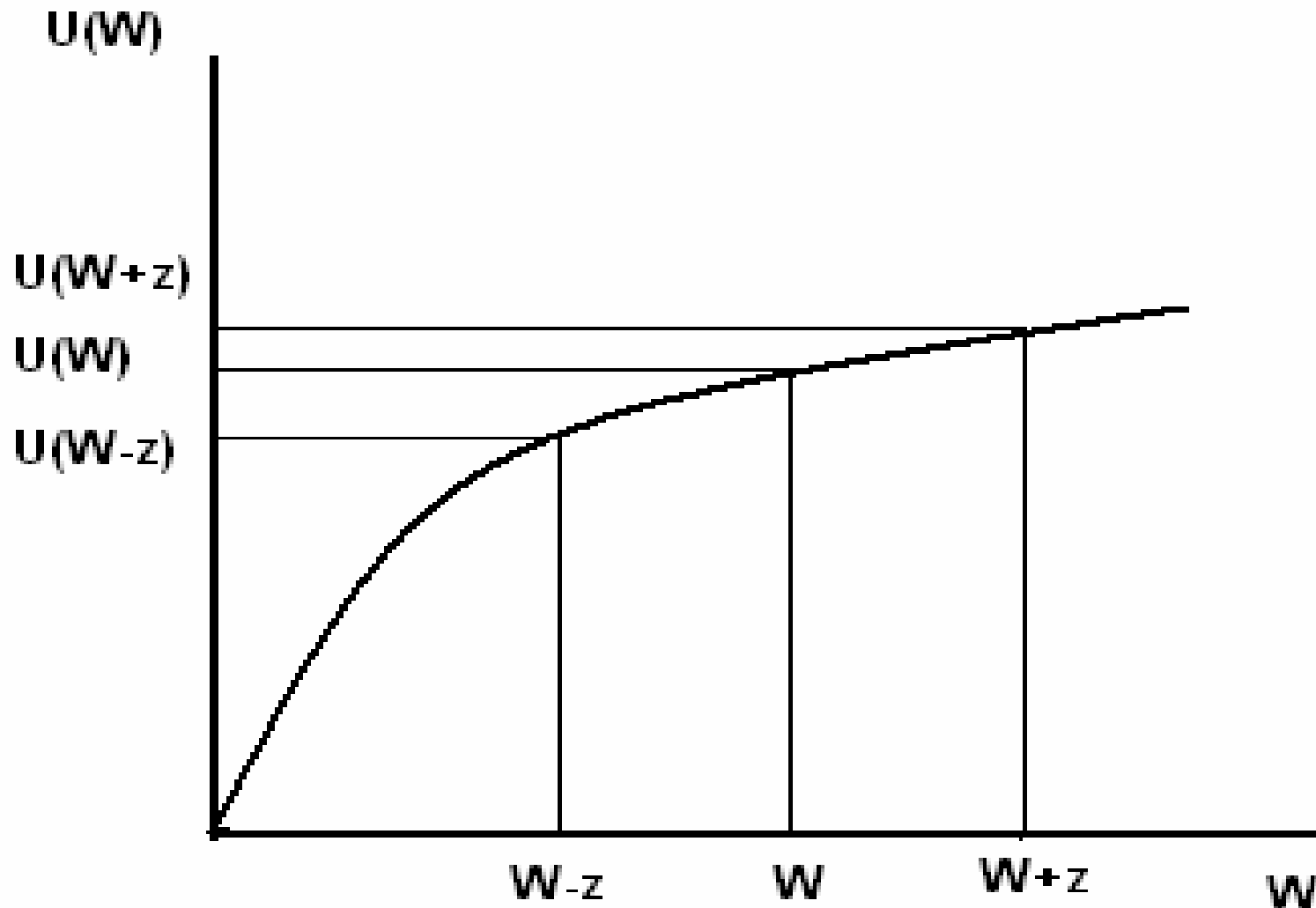
$$E(U(X)) = P_1 \times U(X_1) + P_2 \times U(X_2) + \dots P_n \times U(X_n)$$

- 3 tipa investitora:
 1. **Neutralni prema riziku**
 2. **Sa averzijom prema riziku**
 3. **Skloni riziku**

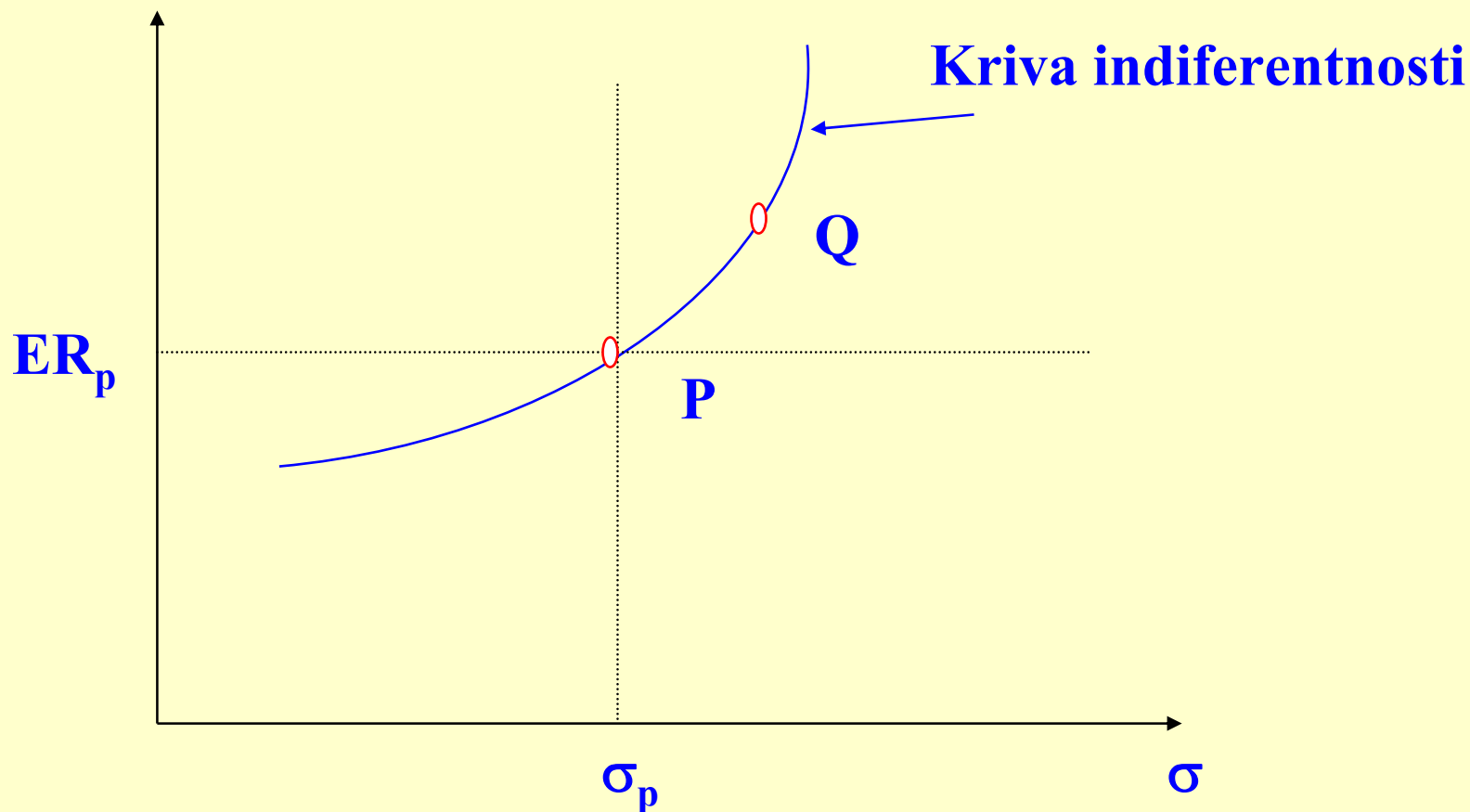
Investitori neutralni prema riziku



Investitori sa averzijom prema riziku



Krive indiferentnosti investitora sa averzijom prema riziku

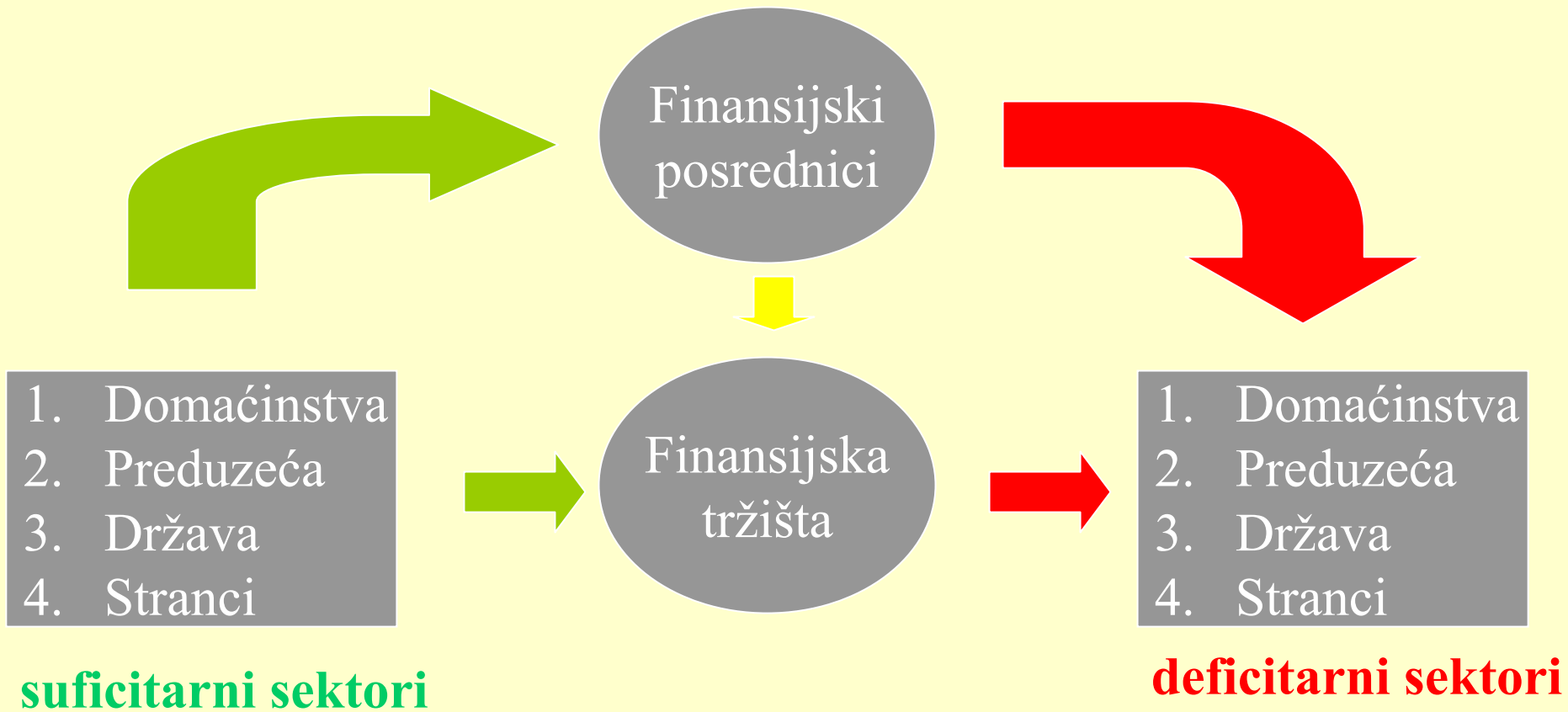


Zaključak

- Investitori sa **averzijom prema riziku** su spremni da plate određeni iznos kako bi rizik eliminisali.
- Ako se, ipak, izlože riziku, za to traže kompenzaciju u vidu **premije na rizik**.

Rizik i prinos investicija

Tokovi finansijskih sredstava



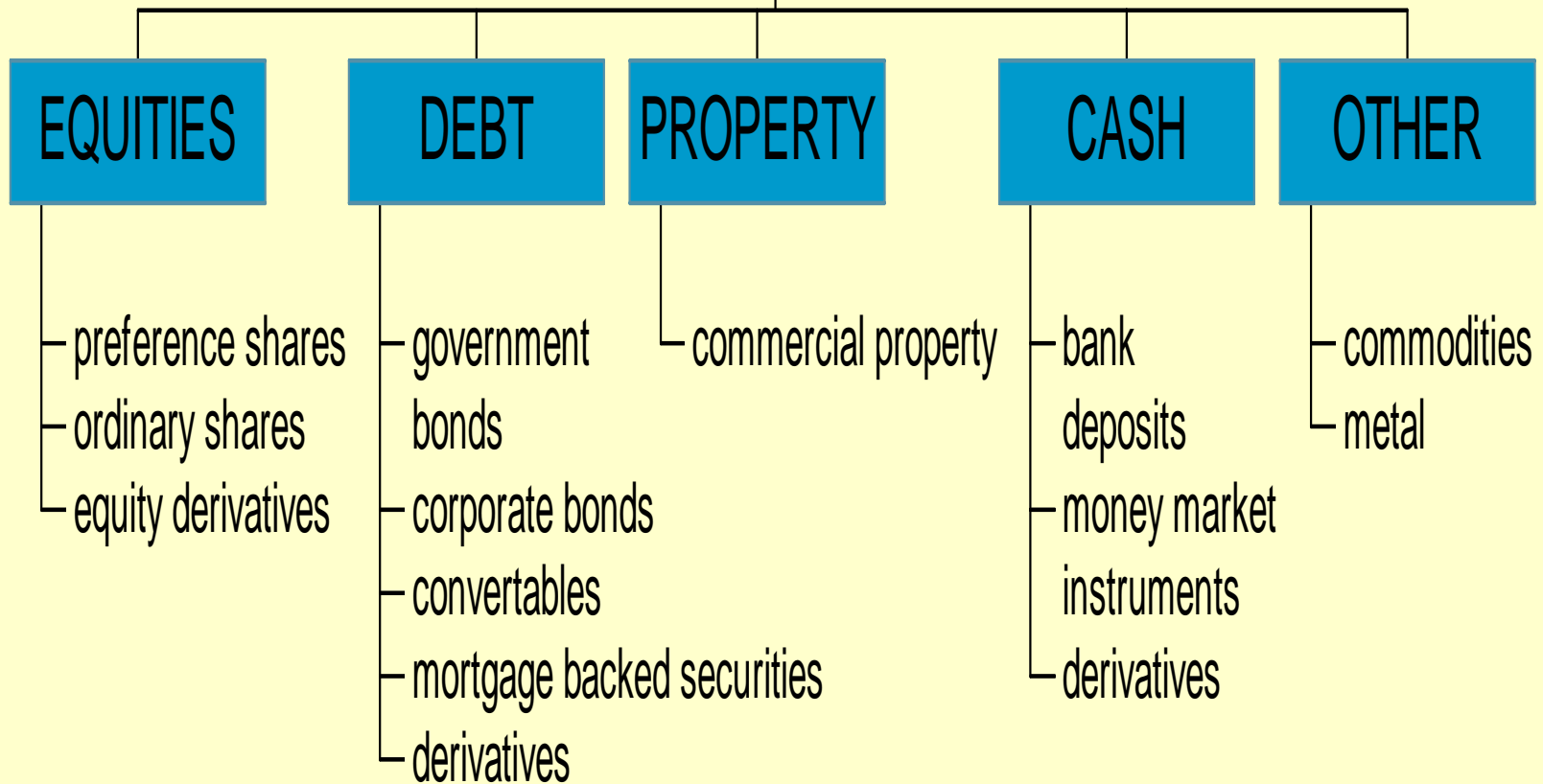
Proces investiranja

- **Portfolio** predstavlja skup finansijskih instrumenata i drugih aktiva u koje investitor ulaže raspoloživa finansijska sredstva.
- Investitor ulaže u različite klase aktiva i u konkretne instrumente iz svake klase.

Cilj:

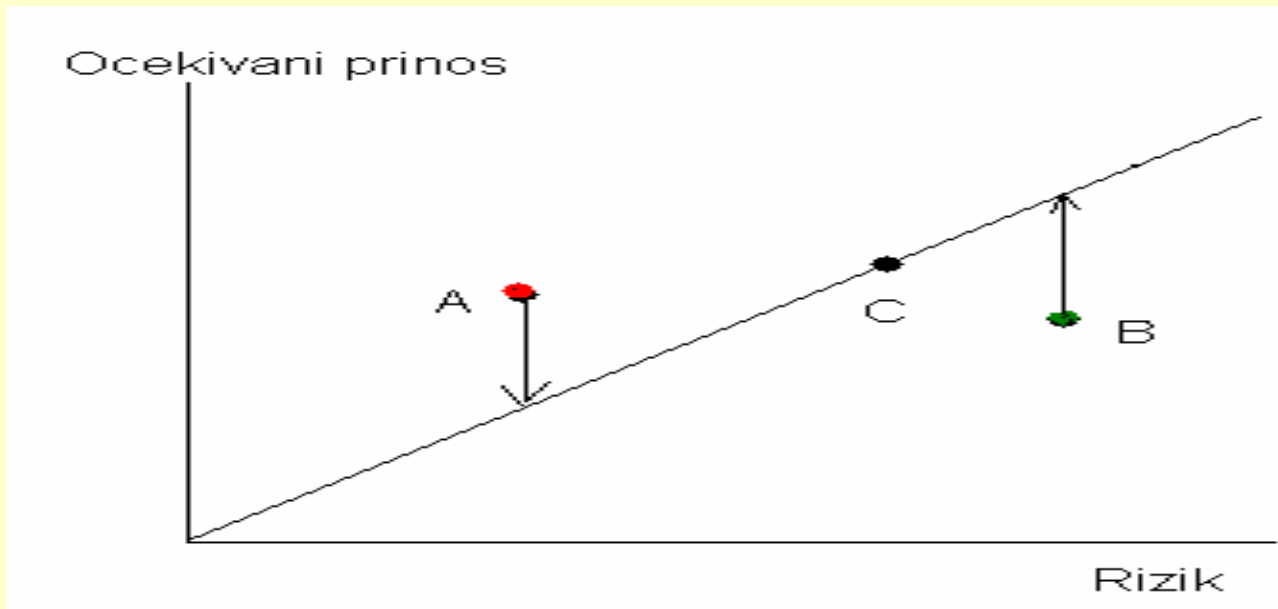
- Očuvati realnu vrednost raspoloživih fondova i ostvariti prinos
- Umanjiti izloženost riziku kroz proces diversifikacije
- **Diversifikacija**- držanje većeg broja instrumenata u portfoliju kako bi se izloženost riziku promene cene svakog pojedinačnog instrumenta umanjila.

PORTFOLIO



Efikasna alokacija

- Sučeljavanjem ponude i tražnje formira se cena finansijskog instrumenta.
- Proceniti realnu cenu, kupovati potcenjene, a prodavati precenjene instrumente
- Očekivana stopa prinosa zavisi od stepena sigurnosti, tj. Rizičnosti
- Viši rizik podrazumeva višu stopu prinosa kao kompenzaciju za preuzeti rizik i obrnuto
- Postoji stalni trade-off između rizika i prinosa
- **Očekivani prinos** treba da pokrije rizik, ali i očuva realnu vrednost ulaganja i pokrije oportunitetni trošak.



Potcenjena (nisko rizična HoV)- rast tražnje, rast cene do realnog nivoa i pad očekivanog prinosa

Precenjena (visoko rizična HoV)-pad tražnje, pad cene i rast očekivanog prinosa do realnog nivoa

- Investitor odlučuje o strukturi svoga portfolija i učešću svakog pojedinačnog instrumenta u njemu na osnovu željenog profila - očekivani prinos-rizik
- Uključivanje svakog konkretnog instrumenta u portfolio doprinosi kako prinosu tako i riziku portfolija.
- Zato je neophodno izmeriti kako pojedinačne očekivane prinose i rizike instrumenata tako i očekivani prinos i rizik čitavog portfolija

Merenje prinosa

1. Stopa prinosa tokom 1 čitavog perioda investiranja:

$$\text{HPR} = \frac{P_t - P_{(t-1)} + \text{dividenda ili kamata}}{P_{(t-1)}} = \frac{\$105 - \$100 + \$2}{\$100} = 0,09 = 9\%$$

= kapitalni dobitak + prinos od dividende ili kamate

2. Prosečne stope prinosa tokom više perioda investiranja:

Aritmetička sredina prinosa:

$$R_A = \frac{\text{HPR}_1 + \text{HPR}_2 + \dots + \text{HPR}_n}{N}$$

Geometrijska stopa prinosa

$$R_T = [(1 + R_{p1}) (1 + R_{p2}) \dots (1 + R_{pN})]^{1/N} - 1$$

3.) Vrednosno ponderisani prosečni prinos -Unutrašnja stopa prinosa-IRR

$$V_0 = \frac{CF_1}{(1 + IRR)} + \frac{CF_2}{(1 + IRR)^2} + \dots + \frac{CF_n + V_n}{(1 + IRR)^n}$$

Diskretna godišnja stopa prinosa: **APR=HPR×n** (dani, meseci, kvartali, polugodišta)

Efektivna godišnja stopa prinosa:

$$\mathbf{EAR=(1+HPR)^n=(1+APR/n)^n}$$

Kada $n \rightarrow \infty$, **EAR=e^{APR}-1**

Primer

- Fond započinje poslovanje sa 10 mil \$ i objavljuje sledeće kvartalne rezultate:

	Kvartal		
	1	2	3
Neto novčani tokovi (na kraju kvartala, mill \$)	3	5	0
HPR (u %)	2	8	(4)

- Izračunati aritmetički, vremenski ponderisani i vrednosno ponderisani prosečan prinos

Vrste rizika

- 1. SISTEMATSKI** – događaji koji utiču na sve investicije (ne može se eliminisati)
- 2. NESISTEMATSKI** – događaji koji utiču na neke investicije ili grupu investicija (može biti redukovan od strane investitora)

Rizik i njegova kvantifikacija

- Izvori investicionog rizika obuhvataju makroekonomske promene, promene u konkretnim industrijama i promene kod razvoja konkretne aktive.
- **RIZIK** – situacija za koju se zna niz mogućih ishoda i verovatnoća ostvarenja tih ishoda
- Većina investitora iskazuje **averziju prema riziku** – između dve investicije sa istim očekivanim prinosom bira onu sa nižim rizikom.
- Da bi se rizik izmerio mora se odgovoriti na dva pitanja:
 1. Koji prinos je moguće ostvariti u različitim okolnostima?
 2. Kolika je verovatnoća tog prinosa?

Očekivani prinos individualnog instrumenta

- **Scenario analiza-** procenjuju se različiti mogući ishodi
- Dodeljuje se verovatnoća svakom mogućem ishodu

Stanje u privredi	Očekivani prinos	Verovatnoća	Očekivani prinos *verovatnoća
Ekspanzija	30%	1/4	0,075
Normalno	15%	1/2	0,075
Recesija	-10%	1/4	-0,025
Očekivani prinos			0,125*100= 12,5%

- Iz distribucije verovatnoća izvodimo i očekivani prinos i rizik investicije
- **Očekivani prinos** jeste prosečan prinos i predstavlja srednju vrednost distribucije prinosa

$$E(r) = \sum_{I=1}^n Pr_i * r_i \quad Pr_i - \text{verovatnoća}$$

- Očekivani prinos se razlikuje od stvarnog prinosa usled prisustva rizika.
- Mera tog odstupanja jeste **varijansa**= očekivana vrednost kvadrata odstupanja od srednje vrednosti

$$\sigma^2(r) = \sum_{I=1}^n Pr_i (r_i - E(r))^2$$

- Kada su prinosi približno **normalno raspoređeni**, standardna devijacija je prava mera rizika!

Stanje u privredi	r_i	P_i	$r_i * P_i$	$r_i - E(r)$	$(r_i - E(r))^2 * P_i$
Ekspanzija	20%	1/4	0,05	0,1	0,0025
Normalno	15%	1/2	0,075	0,05	0,00125
Recesija	-10%	1/4	-0,025	-0,2	0,01
Očekivani prinos-$E(r)$			0,1*100 =10%		
Varijansa- $\sigma^2(r)$					0.01375
St. Devijacija- σ					0,117*100= 11,7%

- **Kovarijansa** – u kom pravcu se prinosi dva instrumenta kreću tokom vremena

$$\text{Cov}(x,y) = \sum_{i=1}^n (x_i - E_x)(y_i - E_y) \text{Pr}_{(ii)}$$

$\text{Cov}(x,y) > 0$, x i y se kreću u istom pravcu

$\text{Cov}(x,y) < 0$, x i y se kreću u suprotnim pravcima

- **Koeficijent korelacije** – dobija se standardizacijom kovarijanse i pokazuje u kom stepenu su prinosi dva instrumenta vezani tokom vremena

$$R(x,y) = \frac{\text{Cov}(x,y)}{\sigma(x) \sigma(y)}$$

$$-1 \leq R(x,y) \leq 1$$

- **Koeficijent determinacije** – $R^2(x,y)$
- Pokazuje učešće objašnjene varijabiliteta u ukupnom, tj. koliko je % varijabiliteta stope prinosa akcije X objašnjeno varijabilitetom stope prinosa akcije Y.

- Veći očekivani prinos ide uz veći rizik
- Da bismo odlučili koliko da ulažemo u određeni instrument moramo njegov prinos i rizik uporediti sa rizikom drugog finansijskog instrumenta
- Reper od koga se polazi je obično **bezrizična stopa prinosa= r_f** koju nose državne HoV.
- Razlika očekivanog prinosa i bezrizične stope prinosa se naziva **premijom na rizik= $E(r)-r_f$**
- Većina investitora ima **averziju prema riziku** i trudiće se da ulaže u kombinaciju rizične i bezrizične aktive kako bi umanjila ukupan rizik ulaganja.

Averzija prema riziku = A

$$A = \frac{(E(r_p) - r_f)}{1/2\sigma_p^2}$$

Primer

Očekivani prinos portfolija iznosi 10%, a prinos na kratkoročnu državnu obveznicu 5% p.a. Standardna devijacija prinosa portfolija iznosi 18%. Kolika je averzija prema riziku kod prosečnog investitora u ovaj potfolio?