



# VREDNOVANJE PROJEKATA U OBLASTI INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

*Prof. Dr Ivan Mihajlović*

*Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet u Beogradu*

*Kabinet:*

[Imihajlovic@mas.bg.ac.rs](mailto:Imihajlovic@mas.bg.ac.rs)



# Sadržaj predmeta

- Definicija projekta
- Životni ciklus projekta – stadijumi projekta
- Generisanje i selekcija projektne ideje – neekonomksa analiza
- Iniciranje projekta – Business Case (Poslovni slučaj)
- **Planiranje projekta – Studija izvodljivosti – uključujući vrednovanje i evaluaciju projekata zasnovanu na finansijskim parametrima**
- Planiranje projekata - Planiranje organizacione strukture
- Planiranje projekta – Primena MS Project softvera



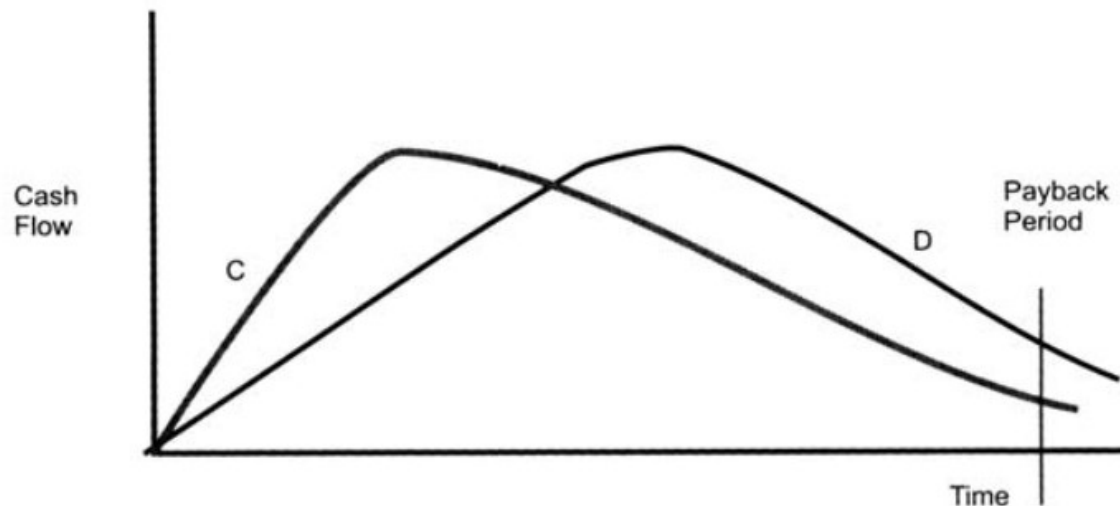
# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Kriterijum roka vraćanja** je jednostavan metod, a opet može se primeniti za analizu pojedinačnih, kao i za poređenje većeg broja projektnih ideja. Iz tog razloga je veoma popularan.
- Ipak ovaj metod se obično primenjuje u početnim i grubim analizama projektne ideje i poređenjima mogućih varijantnih rešenja.
- Prednosti:
  - lak metod za korišćenje,
  - izborom projekta sa kraćim rokom vraćanja smanjuje se neizvesnost i rizik,
  - veoma pogodan za projekte visokih tehnologija, koje se često menjaju, čime se izbegava opasnost tehnološkog zastarevanja projekta,
  - veoma pogodan za projekte kod kojih se tržišni zahtevi brzo menjaju (zahtevi kupaca i sl.),
  - metod favorizuje kratkoročne efekte zarade.



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

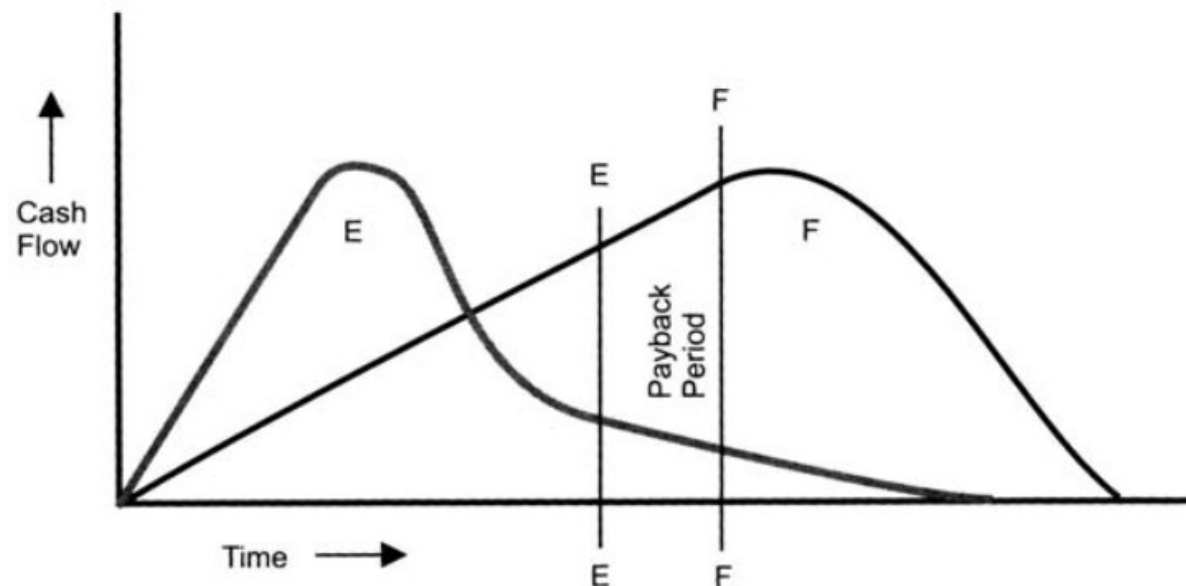
- Nedostaci:
  - metod je indiferentan na vremenski raspored priliva novca,
  - projekat (C) koji ima raniji priliv novca biće rangiran isto kao projekat (D) koji ima kasniji priliv novca, kao što je prikazano na slici:



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST



- Jedan od najznačajnijih nedostataka ovog kriterijuma je taj da ne uzima u obzir pozitivne efekte koji nastaju nakon povratka investicija, odnosno ukupne efekte nastale u životnom veku projekta. Ovaj nedostatak je ilustrovan na slici, gde je projekat koji ima sporiji rast (F) degradiran u odnosu na projekat sa bržim rokom vraćanja, iako je u celini posmatran – iz ugla finansijskih efekata, ovaj projekat povoljniji u odnosu na (E):





# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Usled navedenih nedostataka, koji zanemaruju dinamički efekat projekata, razvijena je metoda koja je izvesna **nadogradnja kriterijuma roka vraćanja**, jer se u obzir uzima celokupni period trajanja projekta.
- Metoda se naziva **Return of Investment (ROI)**, koja je može smatrati jednom od najpopularnijih metoda u vrednovanju projekata.
- Povraćaj investicije se izračunava u procentima, prema obrascima:
  - $$\text{Srednji\_godišnji\_profit} = \frac{(\text{Ukupni prihod}) - (\text{Unupni rashod})}{\text{Vreme\_trajanja\_projekta}(\text{god})}$$
  - $$\text{Povraćaj\_Investicije (ROI)} = \frac{\text{Srednji\_godišnji\_profit}}{\text{Iznos\_investicije}} * 100(\%)$$



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Primer 4:** Projekat čiji su finansijski pokazatelji dati u tabeli, analizirati po osnovu kriterijuma roka vraćanja (ROI):

| Vreme (godine)   | Projekat    |             |
|------------------|-------------|-------------|
|                  | Prihod (nj) | Rashod (nj) |
| 0 (investiranje) | - 1.450.000 |             |
| 1                | 550.000     | 950.000     |
| 2                | 588.500     | 220.000     |
| 3                | 636.305     | 220.000     |
| 4                | 688.633     | 220.000     |
| 5                | 659.856     | 220.000     |
| 6                | 338.587     | 220.000     |



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- $$SGP = \frac{(Ukupni\ prihod) - (Unupni\ rashod)}{Vreme\_trajanja\_projekta(god)} = \frac{3.461.881 - 2.050.000}{6} = \frac{1.411.881}{6} = 235.313,5 \text{ nj/god}$$

- $$ROI = \frac{Srednji\_godišnji\_profit}{Iznos\_investicije} * 100(\%) = \frac{235.313,5}{1.450.000} * 100(\%) = 16 \%$$



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Primer 5:** Projekat koji ima razliku ukupnog prihoda i ukupnog rashoda 155000 nj, i koji je predviđen da se realizuje za 10 godine, analizirati po osnovu kriterijuma roka vraćanja (ROI). Ukupna investicija u projekat je 332.500 nj.
- **REŠENJE:** I u ovom slučaju biće primenjeni isti obrasci, jedino što je za ovaj slučaj već dostupan podatak o vrednosti (Ukupan prihod) – (Ukupan rashod), koji iznosi 155.000 nj:
  - $$SGP = \frac{(Ukupni\ prihod) - (Ukupni\ rashod)}{Vreme\_trajanja\_projekta(god)} = \frac{155.000}{10} = 15.500 \text{ nj/god}$$
  - $$ROI = \frac{Srednji\_godišnji\_profit}{Iznos\_investicije} * 100(\%) = \frac{15.500}{332.500} * 100(\%) = 5 \%$$



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Očigledno je da projekat razmatran u Primeru 5 ima značajno manji SGP i ROI, u porenju sa projektom koji je predstavljen u Primeru 4.
- Svakako, iako metoda **ROI** kao nadogradnja metode **kriterijuma roka vraćanja**, uzima vreme trajanja projekta kao pojam, ona ipak ne analizira promenu efekata projekata u funkciji vremena. Samim time, i ova metoda spada u takozvane statičke metode vrednovanja projekata.
- Metode, koje analiziraju dinamiku promene efekata projekata, u funkciji vremena, nazivaju se **Dinamičke metode za ocenu/vrednovanje projekata**.



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **DINAMIČKE METODE ZA VREDNOVANJE PROJEKATA:** Dinamička ocena projekta se razlikuje od statičke po tome što uzima na adekvatan način u obzir vreme u postupku analize i ocene investicionih projekata, pri čemu se obuhvata celokupan period ulaganja i eksploatacije jednog investicionog poduhvata. Dinamički kriterijumi su složeni pokazatelji koji na različite načine obuhvataju ulaganja i pritanje efekata od investicije, i tako omogućavaju da se znatno realnije analiziraju različiti aspekti jednog investicionog projekta i oceni opravdanost njegove realizacije.



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Najpoznatiji kriterijumi, iz grupe dinamičkih su:
  - neto sadašnja vrednost,
  - jedinična neto sadašnja vrednost,
  - interna stopa rentabilnosti,
  - relativna stopa rentabilnosti,
  - dinamički rok vraćanja,
  - kriterijum anuiteta,
  - kriterijum ukupnih diskontovanih troškova,
  - kriterijum diskontovanog neto deviznog efekta



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- U daljem radu na ovom kursu, biće razmatrani sledeći kriterijumi: **neto sadašnja vrednost, jedinična neto sadašnja vrednost, interna stopa rentabilnosti i dinamički rok vraćanja**. Ostali kriterijumi se mogu pogledati u literaturi:
  - P. Jovanović, Upravljanje investicijama, Grafoslog Beograd, 2001.
  - N. Dondur, Ekonomska analiza projekata, Mašinski fakultet u Beogradu, 2002.



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Kako bi se razumela primena navedenih metoda, prvenstveno je neophodno razumeti pojam **faktora kapitalizacije** i **faktora diskontovanja**.
- **Faktor kapitalizacije**: Osim investicije u određeni projekat, vlasnik kapitala može ostvariti izvesnu dobit i time što će svoj novac uložiti u banku (ili neki drugi fond) i zarađivati od kamate na uložena sredstva. Samim time, izbeći će rizike koje nosi neizvesnost samih projektnih poduhvata ali će prihvatiti rizike koje nosi poslovanje sa različitim investicionim fondovima.
- Ono što se postavlja kao pitanje je, ŠTA JE ISPLATIVIJE ?
- Da bi se izračunalo na koliki će iznos porasti početni ulog, po konstantnoj, unapred određenoj kamatnoj stopi ( $r$ ), primenjuje se sledeći izraz:
- $S = PV(1+r)^n$ 
  - gde su: ( $r$ ) kamatna stopa,  $S$  budući iznos (uvećan),  $PV$  sadašnja vrednost,  $n$  broj obračunskih perioda (najčešće broj godina),  $(1+r)^n$  predstavlja takozvani „faktor kapitalizacije“



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Npr. Ukoliko se 100 EUR investira u banku uz kamatnu stopu na štednju od 5%:
  - vrednost u prvoj godini biće:  $100 \cdot 1,05 = 105 \text{ EUR}$
  - vrednost u drugoj godini giće:  $100 \cdot 1,05 \cdot 1,05 = 110,25 \text{ EUR}$
  - vrednost u trećoj godini biće:  $100 \cdot 1,05 \cdot 1,05 \cdot 1,05 = 115,76 \text{ EUR}$
- Jednostavnije, ovu vrednost smo mogli preračunati preko obrasca:
- $X = PV(1+r)^n = 100 * (1 + 0.05)^3 = 100 * 1.05^3 = 115.76$
- Prema tome, budući iznos koji će se ostvariti (nakon perioda od 3 godine) je 115.76 EUR, sadašnja vrednost tog iznosa PV je 100 EUR.



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Diskontni faktor:** Recipročna vrednost faktora kapitalizacije je diskontni faktor. Dakle, najjednostavnije predstavljeno bilo bi:
- $d = \frac{1}{(1+r)^n}$
- Ono što bi u takvom slučaju bilo neophodno, kako bi mogla da se primeni navedena logika, je da se kod bilo koje investicije podrazumeva da će diskontna stopa biti jednaka kamatnoj stopi u banci (r).
- U praksi to najčešće nije slučaj, te se diskontni faktor zapravo izračunava po obrascu:
- $d = \frac{1}{(1+i)^n}$  , gde je (i) – diskontna stopa, koja može ali ne mora biti jednaka bankovnoj kamatnoj stopi (r)



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Prema tome, kada je u pitanju ocena investicije na projektu, tj. izračunavanje efikasnosti, na osnovu koje se donosi investiciona odluka, upotrebljava se diskontna stopa, a kada je u pitanju finansijski aranžman, upotrebljava se kamatna stopa.
- Pored toga, s obzirom na razmatranje tehnike diskontovanja, može se reći da diskontna stopa predstavlja računsku vrednost cene vremenskog prenošenja raspolaganja nad jednim istim iznosom, tj. cenu odustajanja od potrošnje danas za potrošnju u budućnosti.
- Diskontna stopa se može izjednačiti sa kamatnom stopom jedino u uslovima perfektnog tržišta kapitala tj. kada je količina kapitala koja stoji na raspolaganju neograničena, te je stoga i kamatna stopa nepromenjiva.



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Realna tržišna – buduća vrednost kapitala može biti veća ili manja od polazne, što zavisi od toga da li je interesna stopa veća ili manja od stope inflacije na godišnjem nivou.
- **Naime, sadašnja vrednost (PV) za X nj, koje ćemo naplatiti kroz  $n$  godina je:**
  - $PV = X * \frac{1}{(1+i)^n}$
- Kako bi se olakšalo korišćenje diskontnog faktora  $d = \frac{1}{(1+i)^n}$ , mogu se koristiti tablice sa proračunatom vrednošću ( $d$ ), za različite kombinacije diskontnih stopa ( $i$ ) i godina ( $n$ ):

# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST



| i (%) | GODINE   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|       | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       |
| 6     | 0,943396 | 0,889996 | 0,839619 | 0,792094 | 0,747258 | 0,704961 | 0,665057 | 0,627412 | 0,591898 | 0,558395 |
| 8     | 0,925926 | 0,857339 | 0,793832 | 0,73503  | 0,680583 | 0,63017  | 0,58349  | 0,540269 | 0,500249 | 0,463193 |
| 10    | 0,909091 | 0,826446 | 0,751315 | 0,683013 | 0,620921 | 0,564474 | 0,513158 | 0,466507 | 0,424098 | 0,385543 |
| 12    | 0,892857 | 0,797194 | 0,71178  | 0,635518 | 0,567427 | 0,506631 | 0,452349 | 0,403883 | 0,36061  | 0,321973 |
| 13    | 0,884956 | 0,783147 | 0,69305  | 0,613319 | 0,54276  | 0,480319 | 0,425061 | 0,37616  | 0,332885 | 0,294588 |
| 14    | 0,877193 | 0,769468 | 0,674972 | 0,59208  | 0,519369 | 0,455587 | 0,399637 | 0,350559 | 0,307508 | 0,269744 |
| 16    | 0,862069 | 0,743163 | 0,640658 | 0,552291 | 0,476113 | 0,410442 | 0,35383  | 0,305025 | 0,262953 | 0,226684 |
| 18    | 0,847458 | 0,718184 | 0,608631 | 0,515789 | 0,437109 | 0,370432 | 0,313925 | 0,266038 | 0,225456 | 0,191064 |
| 20    | 0,833333 | 0,694444 | 0,578704 | 0,482253 | 0,401878 | 0,334898 | 0,279082 | 0,232568 | 0,193807 | 0,161506 |
| 22    | 0,819672 | 0,671862 | 0,550707 | 0,451399 | 0,369999 | 0,303278 | 0,248589 | 0,203761 | 0,167017 | 0,136899 |
| 24    | 0,806452 | 0,650364 | 0,524487 | 0,422974 | 0,341108 | 0,275087 | 0,221844 | 0,178907 | 0,14428  | 0,116354 |
| 26    | 0,793651 | 0,629882 | 0,499906 | 0,396751 | 0,314882 | 0,249906 | 0,198338 | 0,157411 | 0,12493  | 0,09915  |
| 28    | 0,78125  | 0,610352 | 0,476837 | 0,372529 | 0,291038 | 0,227374 | 0,177636 | 0,138778 | 0,10842  | 0,084703 |
| 30    | 0,769231 | 0,591716 | 0,455166 | 0,350128 | 0,269329 | 0,207176 | 0,159366 | 0,122589 | 0,0943   | 0,072538 |



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

Primer:

| Godina | Cash Flow (Prihod – Rashod) , nj | Diskontna stopa (i) | Diskontni faktor (d)  | PV <sub>i</sub> |
|--------|----------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| 1      | 10.000                           | 5%                  | $1/1.05 = 0.9523$     | 9.523           |
| 2      | 11.000                           | 5%                  | $1/(1.05)^2 = 0.9070$ | 9.977           |
| 3      | 12.000                           | 5%                  | $1/(1.05)^3 = 0.8638$ | 10.366          |
| 4      | 12.000                           | 5%                  | $1/(1.05)^4 = 0.8227$ | 9.872           |
| suma   | 45.000                           |                     |                       | 39.738          |



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Neto sadašnja vrednost (NSV) / (Net Present Value=NPV)** : Pod kriterijumom NPV se podrazumeva suma svih diskontovanih neto profita koji se ostvare u čitavom životnom ciklusu projekta i to uključujući fazu investiranja i fazu realizacije:
- $NPV = PV - I$
- Odnosno:  $NPV = \left[ \frac{NP_1}{(1+i)} + \frac{NP_2}{(1+i)^2} + \frac{NP_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{NP_n}{(1+i)^n} \right] - I$
- $NPV = \sum_{k=1}^n \frac{NP_k}{(1+i)^k} - I = \sum_{k=1}^n NP_k * d_k - I$  , što se može izraziti kao:
- $NPV = \sum_{k=0}^n \frac{NP_k}{(1+i)^k}$ , imajući u vidu da je  $\frac{NP_0}{(1+i)^0} = NP_0 = I$  ,  
zapravo iznos investicije u toku jedne ili više godina perioda investiranja



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Ocena investicionog projekta po metodi (NPV) se izvodi na sledeći način:
  - Svaki investicioni projekat čija je NPV na kraju životnog veka pozitivna smatra se pogodnim za realizaciju ( $NPV \geq 0$ ).
  - Ukoliko se upoređuje više projekata, kao najbolji se usvaja projekat čija je NPV najveća (uz uslov da je pozitivna).
- U većini projekata, projektovani godišnji cash flow variraće iz godine u godinu. Da bi se dobila realna procena (NPV) investicije, cash flow mora biti diskontovan separatno za svaku godinu životnog ciklusa projekta.



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Kod primene metode NPV treba voditi računa da je u periodu investiranja (obično 0-ta, prva, ponekad i druga godina) neto priliv negativan i jednak utrošku investicionih sredstava u tim godinama.
- Takođe, ponekad je moguće imati i negativan godišnji neto tok (Cash Flow), ukoliko su u nekoj godini rashodi veći od prihoda.
- Prednosti primene metoda NPV su:
  - uvodi vremesku vrednost novca (cenu kapitala);
  - izražava budući novčani tok (cash-flow) u sadašnjem vremenu i omogućava direktnu komparaciju;
  - može uzeti u obzir inflaciju, odnosno, cenu kapitala;
  - sagledava projekat u celini (od početka do završetka);
  - mogu se simulirati rezultati pri različitim scenarijima (inflacija, različite kamatne stope, itd.)



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Nedostaci primene metoda NPV:
  - tačnost je ograničena i zavisi od tačnosti predviđanja novčanog toka, kamata, interesa;
  - ne uključuje druge podatke (uslovi na tržištu, mogućnost plasmana robe itd.);
  - koristi se fiksna diskontna stopa za sve vreme trajanja projekta (dok je u realnosti moguće da se diskontna stopa promeni tokom perioda realizacije projekta).



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Jedinična neto sadašnja vrednost:** Ovaj kriterijum predstavlja odnos između neto sadašnje vrednosti (NPV) i sadašnje vrednosti ukupnih ulaganja-investicije (PVI) što se matematički može izraziti kao:
- $UNPV = \frac{NPV}{PVI}$
- Ovaj kriterijum u osnovi pokazuje rentabilnost investicije, odnosno, pokazuje koliko jedinica neto sadašnje vrednosti donosi svaka jedinica uložених sredstava u investiciju.



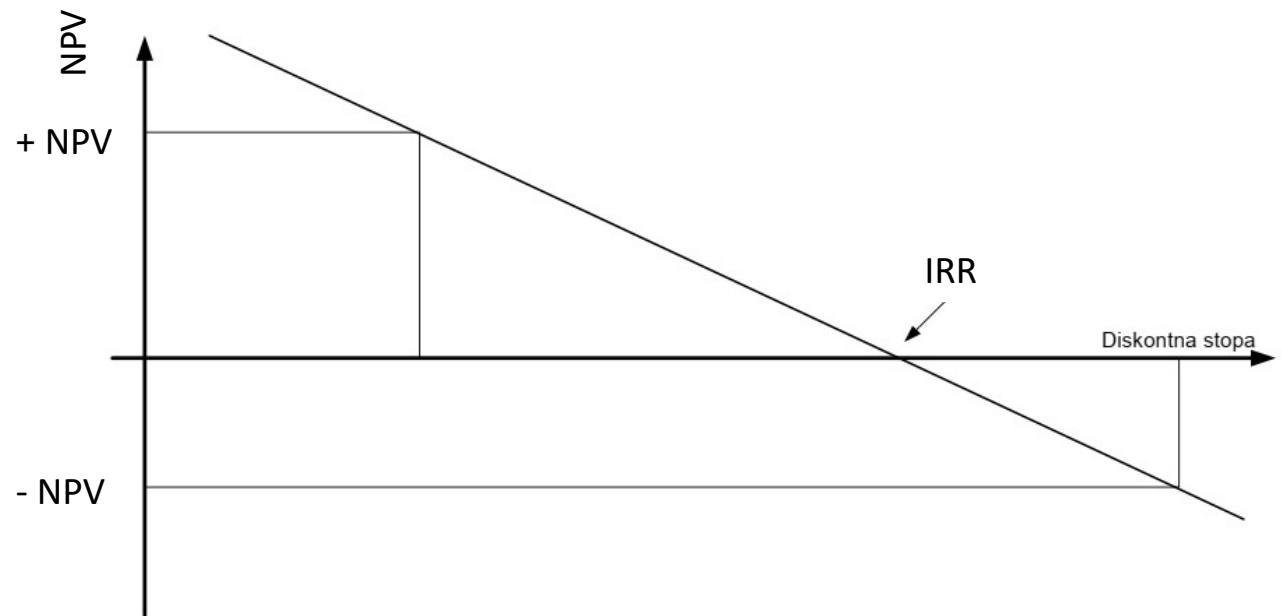
# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Interna stopa povraćaja / (IRR-Internal Rate of Return):** Interna stopa povraćaja predstavlja onu diskontnu stopu ( $i$ ) pri kojoj je kriterijum **neto sadašnje vrednosti jednak nuli**, što znači da se kod ovog kriterijuma diskontna stopa javlja kao nepoznata.
- Matematički izraz kriterijuma IRR je inicijalno isti kao izraz za NPV:
- $$NPV = \sum_{k=0}^n NP_k * d_k = \sum_{k=0}^n \frac{NP_k}{(1+x)^k}$$
- Jer je ovde zapravo nepoznata diskontna stopa  $i = x$ 
  - Smatra se da je realizacija nekog projekta ekonomski opravdana ukoliko je njegova interna stopa povraćaja veća od neke minimalne prihvatljive stope  $i_{min}$ , što može biti veličina kamatne stope na odobreni kredit.
  - Ako se upoređuje više projekata, najbolji je onaj sa najvišom internom stopom povraćaja.



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Logično je da je sa višom diskontnom stopom projekta, niža neto sadašnja vrednost (NPV).
- Iz tih razloga mora postojati tačka na kojoj je diskontna stopa takva da NPV postaje nula.
- U toj tački projekat prestaje sa isplativošću i diskontna stopa u ovoj tački je interna stopa povraćaja (ISP). Drugim rečima, to je diskontna stopa u kojoj je NPV nula.
- Iako je moguće izračunati ISP pokušajem i greškom, najlakši način je crtanjem grafika kao na sledećoj slici:





# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Rok vraćanja (dinamički):** Pored statičkog kriterijuma roka vraćanja, koji je već razmatran, može se uvesti i njegov dinamički oblik upotrebom tehnike diskontovanja.
- U ovom slučaju kriterijum roka vraćanja se definiše kao period izražen u godinama, za koji će diskontonovani neto priliv od eksploatacije investicionog poduhvata, pokriti diskontovana ukupno uložena sredstva.
- Za izračunavanje navedenog kriterijuma koristi se sledeći obrazac za kumulativni obračun:
- $\sum_{k=0}^n I_k \cdot d_k = \sum_{k=0}^n NP_k^* \cdot d_k$
- Dge su:  $\sum I_k$  – ukupna ulaganja u projekat;  $\sum NP_k^*$  – ukupna neto dobit od investicionog projekta



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Na osnovu ovog kriterijuma:
  - Svaki projekat se smatra efikasnim i opravdanim za realizaciju ukoliko je njegov rok vraćanja manji od nekog normativno određenog roka vraćanja  $t_{\max}$ ,
  - pri čemu se podrazumeva da je taj rok kraći od životnog veka projekta, odnosno veka trajanja (zastarevanja) tehnološke opreme.



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Primer 6:** Grupa kolega sa fakulteta je odlučila da udruži svoj kapital, kako bi započeli posao zasnovan na menadžmentu investicija. Na raspolaganju im je iznos od 350.000 nj. Jedna od opcija im je da investiraju svoj novac u privatno osiguranje. Ova institucija sa dugogodišnjom tradicijom poslovanja garantuje 4.25% godišnje kamate na uložena sredstva.
- Druga opcija do koje je jedan od članova grupe došao je investicija u web portal, koji je formiran pre par godina i ima veliki broj pratilaca, kao i sponzora koji finansiraju reklamu na ovom portalu. Član grupe, koji je dobio ovu informaciju, procenjuje da ukoliko investiraju čitavih 350.000 nj u ovaj portal, da bi za godinu dana mogli da očekuju porast njegove vrednosti na 400.000 nj.
- Postavlja se pitanje, koja je investicija bolja ?



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Rešenje:** Pre nego što investiciona grupa učini navedenu investiciju oni moraju da ustanove «kolika je današnja vrednost 400.000 nj koje bi eventualno ostvarili za godinu dana, kupovinom portala i da li je njihova sadašnja vrednost veća od 350.000 nj, koliko imaju na raspolaganju za tu investiciju»?
- Ukoliko je sadašnja vrednost (PV) veća od 350.000 nj, onda bi investicija bila isplativa.
- **Proračun SV**  
Sadašnja vrednost 400.000 nj, koje trebaju da se realizuju za godinu dana, u svakom slučaju je manja od 400.000nj, usled finansijskog principa: «dinar danas je mnogo vredniji nego dinar sutra».
- Ukoliko bi grupa investirala svoj novac u fond privatnog osiguranja, da bi ostvarila 400.000 nj, potrebna bi bila investicija od:
- $$PV = X * \frac{1}{(1+i)^n} = 400.000 * \frac{1}{(1+0.0425)^1} = 386.693 \text{ nj}$$
- To znači da bi, uz kamatnu stopu od 4.25% na godišnjem nivou, grupi bila potrebna investicija od 386.693 nj, kako bi za godinu dana ostvarili vrednost svoje investicije od 400.000 nj.



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Proračun NSV:**
- Obzirom da grupa ne raspolaže novcem u iznosu od 386.693 nj već sa 350.000 nj, vrednost web portala koji oni mogu da kupe za 350.000 nj, i koji će za godinu dana da ostvari vrednost od 400.000 nj je upravo 386.693 nj.
- Naime, grupa može kupiti web portal po mnogo povoljnijoj ceni od njene trenutne realne vrednosti, čime u startu čini veliku uštedu. Na taj način NPV web portala, (izračunanta sa jedinom opcionom interesnom stopom od 4,25%) je:
- $NPV = PV - I = 386.693 - 350.000 = 36.693$  nj.



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Ipak, sva navedena razmatranja su tačna pod uslovom da je član grupe, koji je dobio informaciju o web portalu, u pravu.
- Tu treba razmotriti drugi ekonomski princip: «***sigurni dinar vredi više od rizičnog dinara***». Naime, investicija u web portal nosi veći rizik od investiranja u osiguravajući fond, koji nudi manju ali sigurnu zaradu.
- Odnos zarada jedne i druge investicije je:
  - Kada bi grupa svojih 350.000 nj uložila u osiguravajući fond, kroz godinu dana bi realizovala:  $350000 + 350000 * 4.25/100 = 364.875$  nj, čist profit je (**14.875 nj**)
  - Ukoliko je grupa u pravu, investiranjem u web portal, profit bi bio:  $400.000 - 350.000 = 50.000$  nj.



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Proračun ROI:**

- Za web portal:  $ROI = (50.000/350.000) * 100 = 14\%$  (rizična investicija)
- Za fond osiguranja:  $ROI = (14.875/350.000) * 100 = 4,25\%$  (sigurna investicija)

- **Primer 7.** Projekat za koji je neophodna inicijalna investicija od 1.450.000 nj i za koji je Cash flow predstavljen u tabeli, oceniti prema dinamičkom kriterijumu za NPV. Za diskontnu stopu uzeti vrednost od 9 %.

| Godina | Cash Flow                         |
|--------|-----------------------------------|
| 0      | $I = 1.450.000$                   |
| 1      | $550.000 - 950.000 = -400.000$    |
| 2      | $588.500 - 280.000 = 308.500$     |
| 3      | $636.305 - 220.000 = 416.305$     |
| 4      | $688.633 - 220.000 = 468.633$     |
| 5      | $659.856,4 - 220.000 = 439.856,4$ |
| 6      | $389.255,3 - 220.000 = 169.255,3$ |
| 7      | $278.041,6 - 220.000 = 58.041,6$  |
| suma   | 1.460.591,3                       |



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Rešenje:** U cilju određivanja NPV, potrebno je formirati sledeću tabelu:

| Godina | Diskontni faktor (d) | Cash Flow                         | PV        |
|--------|----------------------|-----------------------------------|-----------|
| 0      | Investicioni period  | I = 1.450.000                     |           |
| 1      | $1/1,09 = 0,917$     | $550.000 - 950.000 = -400.000$    | -366.800  |
| 2      | $1/1,09^2 = 0,842$   | $588.500 - 280.000 = 308.500$     | 259.757   |
| 3      | $1/1,09^3 = 0,772$   | $636.305 - 220.000 = 416.305$     | 321.387,5 |
| 4      | $1/1,09^4 = 0,708$   | $688.633 - 220.000 = 468.633$     | 331.792,2 |
| 5      | $1/1,09^5 = 0,649$   | $659,856,4 - 220.000 = 439.856,4$ | 285.466,8 |
| 6      | $1/1,09^6 = 0,596$   | $389.255,3 - 220.000 = 169.255,3$ | 100.876,2 |
| 7      | $1/1,09^7 = 0,547$   | $278.041,6 - 220.000 = 58.041,6$  | 31.748,8  |
| suma   |                      | 1.460.591,3                       | 885.036   |



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- $NPV = 885.036 - 1.450.000 = - 445.239$  nj

Očigledno je da projekat **nema pozitivnu NPV**, što znači da bi i ovaj projekat urodio gubicima – kada se uzme u obzir dinamički efekat investicije.

Ovakav rezultat je bio i očekivan, imajući u vidu da kumulativna neto vrednost projekta (bez diskontovanja) iznosi 1.460.591,3 nj a da je iznos investicije 1.450.000 nj, te je samim time ovaj projekat na granici rentabilnosti po svojoj vrednosti čak i bez diskontovanja – posmatrano prema statičkom kriterijumu.

- **Primer 8.** Projekat koji je predstavljen u tabeli, oceniti prema dinamičkim kriterijumima NPV.  
Za diskontnu stopu uzeti vrednost od 9 %.



| Godina | Cash Flow |
|--------|-----------|
| 0      | 0         |
| 1      | 2.000     |
| 2      | 3.200     |
| 3      | -5.500    |
| 4      | 15.000    |
| 5      | 15.400    |
| 6      | -23.600   |
| 7      | 7.600     |
| 8      | 3.500     |
| 9      | -600      |
| 10     | 96.800    |
| 11     | 41.200    |
| suma   | 155.000   |

- **Rešenje:** Specifičnost ovog projekta je što je investicija već uračunata u Cash Flow (godišnji neto tok), te se u ovom slučaju primenjuje obrazac za  $NPV = \sum_{k=0}^n \frac{NP_k}{(1+i)^k}$  U cilju određivanja NPV, potrebno je formirati sledeću tabelu:

| Godina | Diskontni faktor (d)    | Cash Flow | PV = NPV  |
|--------|-------------------------|-----------|-----------|
| 0      | 1 (Investicioni period) | 0         |           |
| 1      | $1/1,09 = 0,917$        | 2.000     | 1.834     |
| 2      | $1/1,09^2 = 0,842$      | 3.200     | 2.694,4   |
| 3      | $1/1,09^3 = 0,772$      | -5.500    | -4.246    |
| 4      | $1/1,09^4 = 0,708$      | 15.000    | 10.620    |
| 5      | $1/1,09^5 = 0,649$      | 15.400    | 9.994,6   |
| 6      | $1/1,09^6 = 0,596$      | -23.600   | -14.065,6 |
| 7      | $1/1,09^7 = 0,547$      | 7.600     | 4.157,2   |
| 8      | $1/1,09^8 = 0,502$      | 3.500     | 1.757     |
| 9      | $1/1,09^9 = 0,460$      | -600      | -276      |
| 10     | $1/1,09^{10} = 0,422$   | 96.800    | 40.849,6  |
| 11     | $1/1,09^{11} = 0,388$   | 41.200    | 15.985,6  |
| suma   |                         | 155.000   | 69.338    |

# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST



- Primer 9.** Za projekat, čiji je bilans finansijskog toka predstavljen u donjoj tabeli (u 000 nj), izvršiti ocenu, koristeći dinamičke kriterijume: NPV, UNPV, IRR i dinamički rok vraćanja. Usvojiti polazno  $i = 9\%$ .

| Godina                               | 2022           | 2023           | 2024            | 2025            | 2026            | 2027            | 2028            | 2029            | 2030            | 2031             | 2032             | 2033           |
|--------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|----------------|
| <b>Priliv gotovine</b>               |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                  |                  |                |
| Prihod od prodaje                    |                | 8550667        | 16460033        | 32332208        | 39121972        | 46946367        | 60247837        | 75740138        | 88521286        | 114556959        | 126012655        |                |
| <b>Ukupni godišnji priliv</b>        | <b>0</b>       | <b>8550667</b> | <b>16460033</b> | <b>32332208</b> | <b>39121972</b> | <b>46946367</b> | <b>60247837</b> | <b>75740138</b> | <b>88521286</b> | <b>114556959</b> | <b>126012655</b> | <b>0</b>       |
| <b>Odliv gotovine</b>                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                  |                  |                |
| Investicija                          | 3269345        | 0              | 0               | 0               | 0               | 1980927         | 0               | 0               | 0               | 0                | 0                |                |
| Obrtna sredstva/promena              |                | 1487673        | 1376098         | 4249166         | 2557403         | 5610480         | 4871636         | 8305881         | 7095343         | 12835653         | -10839676        |                |
| Troškovi proizvodnje                 |                | 7158801        | 14368942        | 28198993        | 34979371        | 41994063        | 53667145        | 67553106        | 79320187        | 101992311        | 113380785        |                |
| Porez                                |                |                | 104815          | 174737          | 378950          | 379888          | 460859          | 623697          | 784331          | 885738           | 1222093          | 1228815        |
| <b>Ukupni godišnji odliv</b>         | <b>3269345</b> | <b>8646474</b> | <b>15849854</b> | <b>32622896</b> | <b>37915723</b> | <b>49965359</b> | <b>58999640</b> | <b>76482685</b> | <b>87199861</b> | <b>115713702</b> | <b>103763202</b> | <b>1228815</b> |
| <b>Neto tok gotovine</b>             | -3269345       | -95808         | 610179          | -290688         | 1206249         | -3018992        | 1248197         | -742547         | 1321425         | -1156743         | 22249453         | -1228815       |
| <b>Kumulativni neto tok gotovine</b> | -3269345       | -3365153       | -2754974        | -3045662        | -1839413        | -4858405        | -3610208        | -4352756        | -3031330        | -4188074         | 18061379         | 16832564       |



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Rešenje:** Pošto se u ovom slučaju investicija realizuje tokom 0-te godine (investicionog perioda), koja je u konkretnom primeru 2022. godina, kao i tokom 2027. godine (5-ta godina realizacije projekta), primeniće se sledeća logika. Investiciju u 5-toj godini posmatraćemo kao deo rashoda, dok će se inicijalna investicija u 0-oj godini posmatrati kao investicija u primeni obrasca:  $NPV = PV-I$
- U cilju daljeg proračuna, formiraće se sledeća tabela:

# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST



| Godina | Diskontni faktor (d)    | Cash Flow                               | PV          |
|--------|-------------------------|-----------------------------------------|-------------|
| 0      | 1 (Investicioni period) | I = 3269345                             |             |
| 1      | $1/1,09 = 0,917$        | -95808                                  | -87855,94   |
| 2      | $1/1,09^2 = 0,842$      | 610179                                  | 513770,72   |
| 3      | $1/1,09^3 = 0,772$      | -290688                                 | -224411,14  |
| 4      | $1/1,09^4 = 0,708$      | 1206249                                 | 854024,29   |
| 5      | $1/1,09^5 = 0,649$      | -3018992                                | -1959325,81 |
| 6      | $1/1,09^6 = 0,596$      | 1248197                                 | 743925,41   |
| 7      | $1/1,09^7 = 0,547$      | -742547                                 | -406173,21  |
| 8      | $1/1,09^8 = 0,502$      | 1321425                                 | 663355,35   |
| 9      | $1/1,09^9 = 0,460$      | -1156743                                | -632101,78  |
| 10     | $1/1,09^{10} = 0,422$   | 22249453                                | 9389269,17  |
| 11     | $1/1,09^{11} = 0,388$   | -1228815                                | -476780,22  |
| suma   |                         | <b>20.101.910-3.269.345= 16.832.565</b> | 8484459     |



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Sada je  $NPV = PV - I = 8484459 - 3269345 = 5215114$  nj
- Što se tiče UNPV, potrebno je izračunati PVI:

| Godina  | Investicija, nj | Diskontni faktor (d) | PVI        |
|---------|-----------------|----------------------|------------|
| 0       | 3269345         | 1                    | 3269345    |
| 5       | 1980927         | $1/1,09^5 = 0,649$   | 1285621,62 |
| Ukupno: |                 |                      | 4554966.62 |

- Sada je  $UNPV = NPV/PVI = 5215114/ 4554966.62 = 1,145 > 1$  što govori o visokoj prihvatljivosti ovog projekta, jer na 1 nj uloženog kapitala, daje povraćaj od 1.145 nj



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Kako bi se projekat vrednovao prema IRR, potrebno je uraditi sledeće. Obzirom da za diskontnu stopu od 9% projekat ima pozitivnu vrednost NPV, treba pretpostaviti neku nerealno visou vrednost  $i$ , pri kojoj će NPV biti negativna. Pretpostavimo da je  $i = 24\%$ . Sada se ponavlja proračun NPV, ali za ovu vrednost diskontne stope:

| Godina | Diskontni faktor (d)    | Cash Flow       | PV          |
|--------|-------------------------|-----------------|-------------|
| 0      | 1 (Investicioni period) | I = 3269345     |             |
| 1      | $1/1,24 = 0,8064$       | -95808          | -82456,19   |
| 2      | $1/1,24^2 = 0,6503$     | 610179          | 396799,40   |
| 3      | $1/1,24^3 = 0,5244$     | -290688         | -152436,78  |
| 4      | $1/1,24^4 = 0,4229$     | 1206249         | 510122,70   |
| 5      | $1/1,24^5 = 0,3411$     | -3018992        | -1029778,17 |
| 6      | $1/1,24^6 = 0,2750$     | 1248197         | 343254,18   |
| 7      | $1/1,24^7 = 0,2218$     | -742547         | -164696,92  |
| 8      | $1/1,24^8 = 0,1789$     | 1321425         | 236402,93   |
| 9      | $1/1,24^9 = 0,1442$     | -1156743        | 166802,34   |
| 10     | $1/1,24^{10} = 0,1163$  | 22249453        | 2587611,38  |
| 11     | $1/1,24^{11} = 0,0938$  | -1228815        | -115262,85  |
| suma   |                         | <b>16832565</b> | 2369191     |

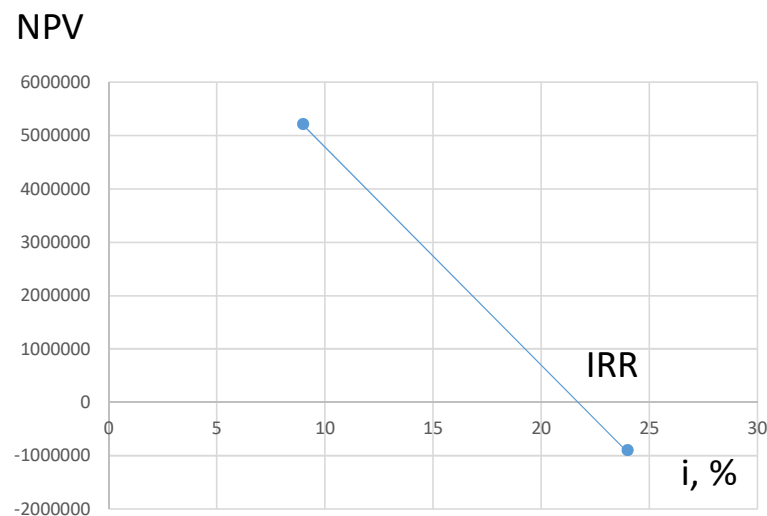


# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- Sada je  $NPV = PV - I = 2369191 - 3269345 = -900154$  nj
- Kao što je pretpostavljeno, dobijena je negativna vrednost NPV za  $d = 24\%$ .
- Sada je na osnovu sledećih parametara:

| Diskontna stopa (i) | NPV     |
|---------------------|---------|
| 9                   | 5215114 |
| 24                  | -900154 |

- Potrebno formirati grafički zavisnost  $NPV = f(i)$ :
- Sa grafika se može očitati da je **IRR 22%**



- Što se tiče dinamičkog roka vraćanja, za  $i = 9\%$ , potrebno je formirati sledeću tabelu:



| Godina | Diskontni faktor (d)    | Cash Flow | PV          | PV kumulativ    |
|--------|-------------------------|-----------|-------------|-----------------|
| 0      | 1 (Investicioni period) | -3269345  | -3269345    | -3269345        |
| 1      | $1/1,09 = 0,917$        | -95808    | -87855,94   | -3357200.94     |
| 2      | $1/1,09^2 = 0,842$      | 610179    | 513770,72   | 425914.78       |
| 3      | $1/1,09^3 = 0,772$      | -290688   | -224411,14  | 289359.58       |
| 4      | $1/1,09^4 = 0,708$      | 1206249   | 854024,29   | 629613.15       |
| 5      | $1/1,09^5 = 0,649$      | -3018992  | -1959325,81 | -1105301.52     |
| 6      | $1/1,09^6 = 0,596$      | 1248197   | 743925,41   | -1215400.4      |
| 7      | $1/1,09^7 = 0,547$      | -742547   | -406173,21  | <b>337752.2</b> |
| 8      | $1/1,09^8 = 0,502$      | 1321425   | 663355,35   | 257182.14       |
| 9      | $1/1,09^9 = 0,460$      | -1156743  | -632101,78  | 31253.57        |
| 10     | $1/1,09^{10} = 0,422$   | 22249453  | 9389269,17  | 8757167.39      |
| 11     | $1/1,09^{11} = 0,388$   | -1228815  | -476780,22  | 8912488.95      |

Iako projekat dobija pozitivni kumulativni neto tok 2. godine realizacije, on ponovo postaje negativan u 5. i 6. godini. Potom neto tok postaje pozitivan u 7. godini realizacije i ostaje pozitivan sve do kraja projekta. Samim time, dinamički rok vraćanja je 7. godina



# PLANIRANJE PROJEKTA – STUDIJA OPRAVDANOSTI – FINANSIJSKA IZVODLJIVOST

- **Zadatak za studente # VI: (OPCIONO – 5 DODATNIH POENA ZA STUDENTE KOJI URADE OVAJ ZADATAK)**
- Za projektnu ideju, koja je opisana u analizi poslovnog slučaja, i za koju je u prethodnom zadatku započeto pisanje Studije izvodljivosti, pokušati primenu metoda i tehnike opisane u toku ovog predavanja:
  - NPV
  - IRR
  - Analizu dinamičkog roka vraćanja investicije