

*Милорад Иванишевић**

ОЦЕНА РЕНТАБИЛНОСТИ ИНВЕСТИЦИОНИХ ПРОЈЕКТА НЕЈЕДНАКОГ ЕКОНОМСКОГ ВЕКА ТРАЈАЊА

PROFITABILITY ASSESSMENT OF INVESTMENT PROJECTS OF DIFFERENT ECONOMIC DURATION

Резиме

Када се рентабилност пројеката оцењује методом нето садашње вредности, може се прихватити сваки пројекат чија је нето садашња вредност позитивна или једнака нула, под условом да је он независан од других пројеката. Ако су пројекти међусобно искључиви и имају једнак век трајања, тада ће се прихватити пројекат са највећом нето садашњом вредношћу. Међутим, ако међусобно искључиви пројекти имају неједнак век трајања, онда се одлука о избору најбољег пројекта заснива на коришћењу различитих метода као што су: метод реинвестирања новчаних токова, метод ланца замене и метод еквивалентних годишњих анuitета.

Кључне речи: неједнак век трајања, новчани токови, међусобно искључиви пројекти, еквивалентни годишњи анuitет, нето садашња вредност, ланац замена.

Summary

When any project economical effectiveness is estimated by net present value, each project having either positive or zero net present value can be

* Економски факултет Београд, Универзитет у Београду, ivanisevic@ekof.bg.ac.rs

accepted provided that such project does not depend on other projects. In case of mutually exclusive projects of equal duration, the project of highest net present value will be accepted. However, in case of mutually exclusive projects of unequal duration, deciding which project is the best one is based on using various methods such as: reinvestment, cash flow method, replacement chain method and method of equivalent annual annuity.

Key words: unequal lived projects, cash flows, mutually exclusive projects, equivalent annual annuity, net present value, replacement chain.

Увод

Економски век трајања пројекта је период у којем се очекују користи од његове експлоатације изражене годишњим нето новчаним токовима, или неким од облика рачуноводствено исказаног финансијског резултата. Дужина економског века трајања пројекта зависи од више фактора, као што су: физичке карактеристике средстава, техничко-технолошка застарелост средстава, степен конкуренције на тржишту производа, услуга и роба и др. С обзиром да инвестициони пројекти претпостављају велике иницијалне капиталне издатке, неопходно је што поузданије проценити период трајања њихове експлоатације, јер уколико би стварни период експлоатације био знатно краћи од планираног, могли би настати значајни капитални губици. Избором краћег периода може се утицати на строжу и објективнију оцену његове рентабилности.

У пракси се често мора извршити избор једног између два или више пројекта који имају различит економски век трајања. Ако се ради о независним пројектима, онда ће се изабрати пројекат који има већу нето садашњу вредност без обзира на век трајања пројекта. Међутим, ако су пројекти међусобно искључиви, а имају различит економски век трајања, проблем избора постаје сложенији, јер су пројекти неупоредиви са становишта њиховог економског века трајања, односно периода експлоатације. Неуважавањем века трајања пројекта одлука би била некомплетна и некоректна. Претпоставимо да вршимо избор између два међусобно искључива пројекта који су према методу нето садашње вредности рентабилни, али један пројекат има век трајања 8 година, а други пројекат 4 године. Ако изаберемо први пројекат, односно пројекат са веком трајања од 8 година, с тим да

овај пројекат има већу нето садашњу вредност, тада бисмо елиминисали све остале алтернативе. Наиме, требало би размотрити да ли би смо са прихватањем другог пројекта, после истека његовог економског века трајања од 4 године могли извршити његову замену истим или сличним пројектом или капитал уложити у неку трећу бољу алтернативу. Тако би ова два пројекта били међусобно упоредиви са становишта економског века трајања, с обзиром да имамо више сазнања о томе какве нам се могућности пружају за улагање капитала од пете до осме године. Такође, можемо претпоставити да ће се дата пословна активност завршити истеком економског века трајања тих пројеката. Да би смо детаљније објаснили проблем избора међусобно искључивих пројеката, уз претпоставку њиховог различитог економског века трајања, размотрићемо три метода: метод реинвестирања нето новчаних токова, метод ланца замене и метод једнаких годишњих анuitета.

1. Метод реинвестирања нето новчаних токова

Метод реинвестирања нето новчаних токова претпоставља да се алтернативни пројекти неће замењивати после истека њиховог економског века трајања, односно да ће њиховим истеком престати та пословна активност. Ово је најједноставнији метод и он претпоставља реинвестирање нето новчаних токова пројекта до истека економског века трајања пројекта са дужим периодом, при чему се као интересна стопа користи захтевна стопа приноса, која је најчешће просечна цена капитала.

Да би смо илустровали овај метод претпоставићемо да предузеће разматра рентабилност два међусобно искључива пројекта „А” и „Б”. Пројекат „А” захтева капитални издатак од 100.000 КМ. Од њега се очекују анuitетни годишњи нето новчани токови од 45.000 КМ у економском веку трајања од 4 године. Неопходан капитални издатак за пројекат „Б” износи такође 100.000 КМ, а очекују се анuitетни годишњи нето новчани токови од 75.000 КМ у економском веку од 2 године. Просечна цена капитала износи 10%¹.

Нето садашњу вредност пројекта „А” израчунаћемо на следећи начин:

¹ Пример је урађен према: Horne i Wachowicz (2007), стр. 329-330.

Садашња вредност нето новчаног тока $45.000 \cdot 3,170 (IV_{10\%}^4) = 142.650 \text{ KM}$
 - Капитални издатак 100.000 KM
 = Нето садашња вредност (НСВ) 42.650 KM

На исти начин израчунаћемо нето садашњу вредност пројекта „Б”

Садашња вредност нето новчаног тока $75.000 \cdot 1,736 (VI_{10\%}^2) = 130.200 \text{ KM}$
 - Капитални издатак 100.000 KM
 = Нето садашња вредност 30.200 KM

Пошто је нето садашња вредност оба пројекта позитивна, закључујемо да се ради о рентабилним пројектима. С обзиром да су пројекти зависни, односно међусобно искључиви, прихватили би смо пројекат „А” јер има већу нето садашњу вредност. Међутим, како пројекти имају различит економски век трајања, израчунаћемо будуће вредности њихових нето новчаних токова до истека четврте године, односно века трајања пројекта „А”.

Будућу вредност нето новчаног тока пројекта „А” добићемо на следећи начин:

$$\begin{aligned} 45.000(1+0,10)^3 &= 59.895 \\ 45.000(1+0,10)^2 &= 54.450 \\ 45.000(1+0,10)^1 &= 49.500 \\ &45.000 \end{aligned}$$

Будућа вредност нето новчаног тока 208.845 KM

Такође ћемо израчунати будућу вредност нето новчаног тока пројекта „Б”:

$$\begin{aligned} 75.000(1+0,10)^3 &= 99.825 \\ 75.000(1+0,10)^2 &= 90.750 \end{aligned}$$

Будућа вредност нето новчаног тока 190.575 KM

С обзиром да оба пројекта „А” и „Б” имају исти капитални издатак од 100.000 KM, одлуку о избору једног пројекта можемо донети на основу будуће вредности нето новчаних токова. Према томе, прихватићемо пројекат „А” који има већу будућу вредност нето новчаних токова, а овај пројекат такође има и већу нето садашњу вредност. „На тај начин, нето садашње вредности које се темеље на стварним токовима новца, за узајамно искључиве пројекте са неједнаким веком трајања, ипак ће дати правилна рангирања пројеката”². Имајући у виду да овај метод не претпоставља замену пројекта са краћим економ-

² Исто, стр. 330.

ским веком трајања и испитивање других алтернатива за улагање капитала, неопходно је разматрати друге методе избора пројеката са различитим веком трајања.

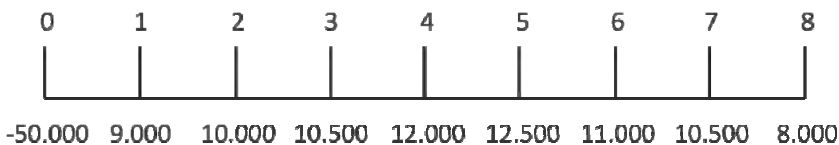
2. Метод ланца замене

Метод ланца замене претпоставља да ће пројекат са краћим економским веком трајања после завршетка његове експлоатације бити замењен истим пројектом. То значи да ће овај пројекат бити два пута имплементиран. У анализи ће се претпоставити да ће нето новчани токови тог поновљеног пројекта остати непромењени. Такође ће се претпоставити да ће и просечна цена капитала, односно дисконтна стопа остати на истом нивоу.

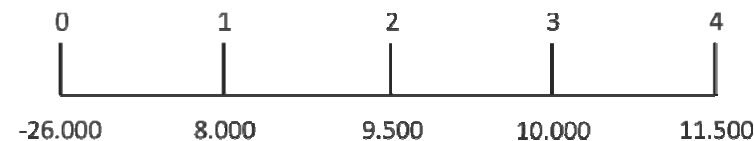
Размотримо хипотетички пример два међусобно искључива пројекта „В” и „Г”. Пројекат „В” захтева капитални издатак од 50.000 КМ и од његове експлоатације се очекују следећи годишњи нето новчани токови у периоду од 8 година: 1. год. 9.000 КМ, 2. год. 10.000, 3. год. 10.500, 4. год. 12.000, 5. год. 12.500, 6. год. 11.000, 7. год. 10.500 и 8. год. 8.000 КМ. Пројекат „Г” претпоставља капитални издатак 26.000 КМ, а годишњи нето новчани токови у периоду од 4 године биће: 1. год. 8.000, 2. год. 9.500, 3. год. 10.000 и 4. год. 11.500. Просечна цена капитала износи $10\%^3$.

Прво ћемо на следећим сликама представити новчане токове ова два пројекта.

Слика бр. 1: Новчани токови пројекта „В”



Слика бр. 2: Новчани токови пројекта „Г”



³ Пример је урађен према: Brigham i Gapenski, (1994), стр. 444-447.

Пројекат „Г” има двоструко краћи век трајања и заменићемо га после четврте године са пројектом истих карактеристика и са периодом трајања од 4 године, тако да ће укупан век трајања ова два пројекта бити 8 година, колико износи и век трајања пројекта „В”.

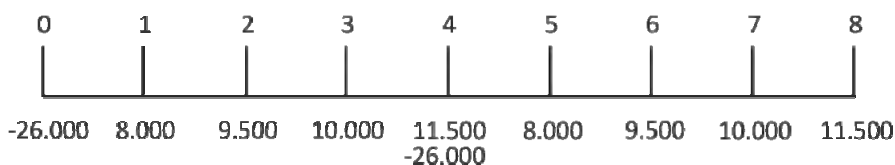
Сада ћемо у следећој табели израчунати нето садашњу вредност пројеката „В” и „Г”:

Табела бр. 1: Израчунавање нето садашње вредности пројекта „В” и „Г”

Крај године	Нето новчани токови		Дисконт-ни фактори за 10%	Садашња вредност нето новчаног тока	
	Пројекат „В”	Пројекат „Г”		Пројекат „В”	Пројекат „Г”
1	9.000	8.000	0,909	8.181	7.272
2	10.000	9.500	0,826	8.260	7.847
3	10.500	10.000	0,751	7.886	7.510
4	12.000	11.500	0,683	8.196	7.855
5	12.500	-	0,621	7.763	-
6	11.000	-	0,564	6.204	-
7	10.500	-	0,513	5.387	-
8	8.000	-	0,467	3.736	-
Укупно				55.613	30.484
- Капитални издатак				50.000	26.000
Нето садашња вредност				5.613	4.484

На основу израчунатих нето садашњих вредности можемо закључити да су оба пројекта рентабилна јер су те нето садашње вредности веће од нуле, односно позитивне. Када би ови пројекти били независни предузеће би их могло прихватити и имплементирати. Међутим, ако се ради о међусобно искључивим пројектима мора се вршити даља анализа с обзиром на њихов различит век трајања. Зато ћемо претпоставити да ће пројекат „Г” после четири године бити замењен пројектом истих карактеристика, што би се на слици могло приказати на следећи начин:

Слика бр. 3: Замена пројекта „Г”



Према томе на почетку пете године ново улагање капитала биће 26.000 КМ, а очекиваће се следећи нето новчани ток у наредне четири године: 5. год. 8.000 КМ, 6. год. 9.500, 7. год. 10.000 и 8. год. 11.500

КМ, што је исто као и код пројекта „Г”. Сада ћемо израчунати нето садашњу вредност ове алтернативе, односно пројекта замене:

Табела бр. 2: Израчунавање нето садашње вредности пројекта за мене

Крај године	Нето новчани ток	Дисконтни фактор За 10%	Садашња вредност нето новчаног тока
1	8.000	0,909	7.272
2	9.500	0,826	7.847
3	10.000	0,751	7.510
4	11.500	0,683	7.855
5	8.000	0,621	4.968
6	9.500	0,564	5.358
7	10.000	0,513	5.130
8	11.500	0,467	5.371
Укупно			51.311
- Капитални издатак 43.758 [26.000+(26.000·0,683)]			43.758
Нето садашња вредност			7.553

Предузеће треба да прихвати пројекат „Г” који ће поново имплементирати на почетку пете године, јер прихватање ове алтернативе даје већу нето садашњу вредност (7.553 КМ) него прихватање пројекта „В” који обећава нето садашњу вредност од 5.613 КМ.

У суштини ради се о имплементацији пројекта „Г” два пута, тако да би уз исте претпоставке његова нето садашња вредност требало да буде иста, односно да износи 4.484 КМ. То значи да бисмо претходни обрачун могли скратити тако што би на нето садашњу вредност пројекта „Г” од 4.484 КМ додали нето садашњу вредност пројекта замене од 4.484 КМ дисконтовану стопом од 10% за четири године (како би је свели на садашњу вредност):

$$\begin{array}{r}
 4.484 \\
 + 4.484 \cdot 0,683 (10\% \cdot 4) \quad \underline{3.063} \\
 \text{Укупно: } 7.547
 \end{array}$$

Добили смо износ 7.547 КМ, односно нето садашњу вредност алтернативе прихватања и замене пројекта „Г”, што се од претходног обрачуна разликују за 6 КМ (7.553-7.547), због заокруживања.

Пројекат замене требало би разматрати и анализирати само онда ако постоји велика вероватноћа да се пројекат може поновити по истеку његовог економског века трајања. У вези са заменом, као и са утврђивањем века трајања пројекта, могу се јавити следећи проблеми: „1) ако се очекује пораст стопе инфлације, опрема коју би замени-

ли имаће веће набавне цене, а такође ће се вероватно мењати продајне цене као и оперативни трошкови, 2) у замени која ће настати вероватно ће се користити нова технологија, што ће вероватно променити новчане токове, 3) тешко је довољно добро утврдити век трајања пројекта, тако да се утврђивање века трајања серије пројекта често врши произвољно и 4) ако је тржиште роба ефикасно рентабилност пројекта ће се смањити са протоком времена”⁴. Важно је да се ови проблеми уоче а неки од њих могу се избећи у самом обрачуну, како би добили реалнију оцену. На пример, ако се очекује пораст стопе инфлације, тај пораст се може укључити у номиналну каматну стопу или у обрачун нето новчаних токова. Коначно, ако уопште не постоји могућност замене, изабраћемо једноставно пројекат са највећом нето садашњом вредношћу⁵.

У нашем примеру смо претпоставили да пројекат „В” има век трајања 8 година а пројекат „Г” 4 године, тако да само једно понављање пројекта „Г” условљава његову упоредивост са пројектом „В” у периоду од 8 година, односно добијемо еквивалентне периоде од 8 година. Према томе заједнички именилац њиховог века трајања је 8 година. Међутим, ако би век трајања једног пројекта био 5 година а другог 7 година, њихов заједнички именилац би био 35 (7·5), што значи да би се први пројекат морао поновити 7 пута а други 5 пута тако да би требало формирати ланац замена, што би значајно компликовало обрачун⁶. У том случају рационалније је користити метод еквивалентних годишњих ануитета.

3. Метод еквивалентних годишњих ануитета

Овим методом конвертују се нето садашње вредности међусобно зависних пројеката, неједнаког века трајања, на њихове еквивалентне годишње ануитете. Еквивалентни годишњи ануитети израчунавају се за одређен број година економског века трајања пројекта и за одговарајућу дисконтну стопу. Према томе, када би смо одлучивали о избору једног из групе међузависних пројеката, неједнаког века трајања, прво би смо израчунали њихове нето садашње вредности, затим би смо утврдили за сваки пројекат еквивалентне годишње ану-

⁴ Исто стр. 447.

⁵ Horne i Wachowicz (2007), стр. 339.

⁶ Damodaran (2001), стр. 357-358

итете и на крају би смо донели коначну одлуку у зависности од величине ануитета⁷. Пројекат који обезбеђује највеће еквивалентне годишње ануитете биће прихваћен.

За илустрацију ћемо користити већ разматране пројекте „В” и „Г”. Економски век трајања пројекта „В” био је 8 година а његова нето садашња вредност је износила 5,613 КМ. Пројекат „Г” имао је век трајања 4 године и нето садашња вредност 4.484 КМ. Просечна цена капитала била је 10%.

Сада ћемо израчунати еквивалентне годишње ануитете за оба пројекта:

$$\text{Еквивалентни годишњи ануитет пројекта „В”} = \frac{5.613}{5,335(\text{IV}10\% 8)} = 1.052 \text{ КМ}$$

$$\text{Еквивалентни годишњи ануитет пројекта „Г”} = \frac{4.484}{3,170(\text{IV}10\% 4)} = 1.415 \text{ КМ}$$

На основу добијених резултата закључујемо да треба прихватити пројекат „Г” јер су његови очекивани еквивалентни годишњи ануитети од 1.415 КМ већи него код пројекта „В” где износе 1.052 КМ. С обзиром да смо пошли од истих претпоставки као и код метода ланца замене, предност у погледу прихватања пројекта дали смо пројекту „Г”.

Метод еквивалентних годишњих ануитета је знатно лакши за практичну примену него метод ланца замене. Када би смо нпр. претпоставили бесконачан низ замена за оба пројекта, коришћењем овог метода могли би смо добити њихове нето садашње вредности и на основу њих донети одлуку о избору једног пројекта. Нето садашње вредности ова два пројекта уз дату претпоставку бесконачног низа замена и коришћењем дисконтне стопе од 10% добиће се:

$$\text{Нето садашња вредност пројекта „В”} = \frac{1.052}{0,10} = 10.520 \text{ КМ}$$

$$\text{Нето садашња вредност пројекта „Г”} = \frac{1.415}{0,10} = 14.150 \text{ КМ}$$

На основу добијених резултата опет бисмо изабрали пројекат „Г” као рентабилнији.

⁷ Видети детаљније: Gitman (2003),

Закључак

Приликом коришћења метода нето садашње вредности за оцену рентабилности инвестиционих пројеката јавиће се проблем избора најбољег пројекта из групе међусобно зависних пројеката који имају неједнак економски век трајања. Тај проблем се решава коришћењем: метода реинвестирања новчаних токова, метода ланца замене и метода еквивалентних годишњих анuitета.

Метод реинвестирања новчаних токова претпоставља да се разматрани пројекти неће заменити и у том случају биће прихваћен пројекат који обећава највећу будућу вредност нето новчаних токова. Метод ланца замене и метод еквивалентних годишњих анuitета претпостављају да ће пројекти бити замењени једном или више пута, односно да ће се формирати ланац замена. Када се одлука доноси коришћењем ланца замена, предност ће се дати пројекту који обећава највећу нето садашњу вредност. Ако се одлука доноси на основу еквивалентних годишњих анuitета биће изабран пројекат са највећим анuitетом, а то ће бити пројекат који такође обећава и највећу нето садашњу вредност.

Литература

1. Brealy, A.B., Stewart, C.M. and Marcus, A.J. (2007), *Osnove korporativnih financija*, MATE, Zagreb.
2. Brigham, E.F. and Gapenski, L.C. (1994), *Financial Management*, The Dryden Press, Forth Worth.
3. Damodaran, A. (2001), *Corporate Finance*, John Willy and Sons, Inc., New York.
4. Gitman. L.J. (2003), *Managerial Finance*, Addison-Wesley, Boston.
5. Horne, C.V.H. and Wachowicz, Jr. J.M. (2007), *Osnovi finansijskog menadžmenta*, Data Status, Beograd.
6. Keown, A.J., Martin, J.D., Petty, J.W. and Scott Jr. D.F. (2005), *Financial Management*, Pearson Education, New Jersey.
7. Smart, S.B., Meggison, W.L., and Gitman L.J. (2007), *Corporate Finance*, Thomson, South-Western.