

Կանաչ Ճարտարապետություն  
Էներգաարդյունավետություն և վերականգնվող էներգիա

# Green Architecture

## Energy Efficiency & Renewable Energy



The textbook is developed and published in the framework of "Improving Energy Efficiency in Buildings" UNDP-GEF project.

web-site: [www.nature-ic.am](http://www.nature-ic.am)  
[www.am.undp.org](http://www.am.undp.org)

ISBN 978-9939-1-0230-6

ԳԼԽԱՎՈՐ ՅԵՐԻՆԱԿ | LEAD AUTHOR

Ալեն Ամիրխանյան  
Alen Amirkhanyan

ՀԱՄԱՅԵՐԻՆԱԿՆԵՐ | CONTRIBUTING AUTHORS

Տիգրան Սեկոյան [մոդուլներ | modules 5; 6; 7; primary author of]  
Tigran Sekoyan [module 9 | մոդուլ 9-ի հիմնական հեղինակ]

Ռուբեն Համբարձումյան [մոդուլ | module 5]  
Ruben Hambartsumyan

Արտակ Համբարյան [մոդուլ | module 6]  
Artak Hambarian

## Module 10

### BASICS OF FINANCIAL ANALYSIS FOR ARCHITECTS, URBAN PLANNERS, AND ENGINEERS



## Մոդուլ 10

ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐ ԾԱՐՏԱՐԱՊԵՏՆԵՐԻ,  
ՔԱՂԱՔԱԾԻՆԱՐԱՐՆԵՐԻ և ԾԱՐՏԱՐԱԳԵՏՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ





## **Module 10**

### **BASICS OF FINANCIAL ANALYSIS FOR ARCHITECTS, URBAN PLANNERS, AND ENGINEERS**



## **Մոդուլ 10**

**ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՆԵՐԻ,  
ՔԱՂԱՔԱՇԻՆԱՐԱՐՆԵՐԻ և ՃԱՐՏԱՐԱԳԵՏՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ**

**Module 10**

**Մոդուլ 10**

Module Plan and Learning Outcomes	362	Մոդուլի պլանը և ուսուցման արդյունքները
Core Concepts	363	Հիմնական հասկացությունները
<b>INTRODUCTION</b>	<b>364</b>	<b>ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ</b>
<b>THE INVESTMENT “CASH FLOW”</b>	<b>365</b>	<b>ՆԵՐԴՐՈՒՄՆԵՐԻ «ԴՐԱՍԱԿԱՆ ՀՈՍՔԵՐԸ»</b>
Duration	366	Տևողությունը
Costs	366	Ծախսեր
Capital investment	367	Կապիտալ ներդրումներ
Operations and maintenance	371	Շահագործում և պահպանում
Debt and Interest Expenses	371	Պարտքի և տոկոսների սպասարկման ծախսերը
Benefits	372	Օգուտ
Income: Periodic	373	Եկամուտ՝ պարբերական
Savings	373	Խնայողություններ
Income: Sales of Assets	374	Եկամուտ՝ ակտիվների իրացում
Tax and Regulatory Incentives (Government Incentives)	374	Հարկային և օրենսդրական արտոնություններ/խրախուսման միջոցներ (պետական արտոնություններ)
Tax Rebates and Waivers	375	Հարկային նվազեցումներ/հատուցումներ և հարկազատումներ
Rates and Tariffs	375	Դրույքաչափեր և սակագներ
Depreciation	377	Մաշվածություն և ամորտիզացիա
Time Value of Money and Costs/Benefits	379	Փողի ժամանակային արժեքը և ծախսերը/օգուտը
Inflation	379	Սղաճ/գնաճ
Opportunity Cost	381	Այլընտրանքային ծախսը
Discount Rate: Inflation and Opportunity Cost	383	Դիսկոնտավորման դրույքներ. սղաճ և այլընտրանքային ծախսը
Cash-flow Table: All Information in one Place	384	Դրամական հոսքերի աղյուսակ. բոլոր տվյալները մեկ տեղում
Cash Flow 1: Changing Light Bulbs from Incandescent to LED	384	Դրամական հոսքեր 1: Շիկացման լամպերը փոխարինվում են լուսադիոդային (LԴ) լամպերով
Cash Flow 2: Installing a Wind Turbine for Domestic Use	387	Դրամական հոսքեր 2: Հողմային տուրբինների տեղակայում սեփական կարիքների համար
After Setting Up Cash Flow Tables	391	Դրամական հոսքերի աղյուսակները կազմելուց հետո
<b>FINANCIAL PERFORMANCE MEASURE 1: PAYBACK PERIOD AND DISCOUNTED PAYBACK PERIOD</b>	<b>392</b>	<b>ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՉԱՓԱՆԻՇ 1: ՀԵՏՁՆՄԱՆ ԺԱՄԿԵՏ ԵՎ ԴԻՍԿՈՆՏԱՎՈՐՎԱԾ ՀԵՏՁՆՄԱՆ ԺԱՄԿԵՏ</b>
Payback Period Concept, Formula, and Assumptions	392	Հետզնման ժամկետ հասկացությունը, բանաձևը և ենթադրություններ
Discounted Payback Period	395	Դիսկոնտավորված հետզնման ժամկետ
Decision Criteria for Payback Period	396	Հետզնման ժամկետի վերաբերյալ որոշում կայացնելու չափանիշները
Advantages and Disadvantages of Payback Period	396	Հետզնման ժամկետի առավելություններն ու թերությունները

<b>FINANCIAL PERFORMANCE MEASURE 2: RETURN ON INVESTMENT AND DISCOUNTED RETURN ON INVESTMENT</b>	<b>398</b>	<b>ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՉԱՓԱՆԻՇ 2: ՆԵՐԴՐՈՒՄՆԵՐԻ ՇԱՀՈՒԹԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՆԵՐԴՐՈՒՄՆԵՐԻ ԴԻՍԿՈՆՏԱՎՈՐՎԱԾ ՇԱՀՈՒԹԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆԸ</b>
Return on Investment Concept, Formula, and Assumptions	398	Ներդրումների եկամտաբերության հասկացությունը, բանաձևը և ենթադրություններ
Discounted Return on Investment (Discounted ROI)	399	Ներդրումների դիսկոնտավորված շահութաբերությունը
Decision Criteria for ROI	400	ՆՇ-ի վերաբերյալ որոշում կայացնելու չափանիշները
Advantages and Disadvantages of ROI	400	ՆՇ-ի առավելություններն ու թերությունները
<b>FINANCIAL PERFORMANCE MEASURE 3: NET PRESENT VALUE</b>	<b>401</b>	<b>ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՉԱՓԱՆԻՇ 3: ՉՈՒՏ ԲԵՐՎԱԾ ԱՐԺԵՔԸ (ՉԲԱ)</b>
NPV Concept, Formula, and Assumptions	401	ՉԲԱ հասկացությունը, բանաձևը և ենթադրություններ
Decision Criteria for NPV	402	ՉԲԱ-ի վերաբերյալ որոշում կայացնելու չափանիշները
Advantages and Disadvantages of NPV	402	ՉԲԱ-ի առավելություններն ու թերությունները
<b>FINANCIAL PERFORMANCE MEASURE 4: INTERNAL RATE OF RETURN</b>	<b>404</b>	<b>ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՉԱՓԱՆԻՇ 4: ՆԵՐՔԻՆ ՇԱՀՈՒԹԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆ (ՇՆՆ)</b>
IRR Concept, Formula, and Assumptions	402	ՇՆՆ հասկացությունը, բանաձևը և ենթադրություններ
Decision Criteria for IRR	403	ՇՆՆ-ի վերաբերյալ որոշում կայացնելու չափանիշները
Advantages and Disadvantages of IRR	403	ՇՆՆ-ի առավելություններն ու թերությունները
<b>RISK-RETURN RELATIONSHIP</b>	<b>404</b>	<b>ՌԻՍԿ - ՇԱՀՈՒԹՅԱԿ ԶԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆԸ</b>
<b>NON-FINANCIAL DECISION FACTORS</b>	<b>405</b>	<b>ՈՉ ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ՈՐՈՇՈՒՄՆԵՐԻ ԿԱՅԱՑՄԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԸ</b>
Reading List	406	Ընթերցանության նյութեր
Audiovisual Materials	406	Տեսաձայնային նյութեր
Discussion Questions	406	Հարցեր բանավեճերի համար

## Module Plan and Learning Outcomes

### PLAN:

Outline and explain the core concepts and tools for basic-level financial analysis of buildings' energy efficiency and renewable energy investments.

### Student Learning Outcomes:

- Demonstrate understanding of the core concepts of investment analysis with respect to buildings' energy efficiency and renewable energy investments;
- Demonstrate ability to set up project or investment cash flow;
- Demonstrate ability to conduct basic financial analysis using payback period and return on investment;
- Demonstrate understanding of net present value and internal rate of return analyses;
- Demonstrate understanding of the advantages and disadvantages of each financial tool.

## Մոդուլի պլանը և ուսուցման արդյունքները

### ՊԼԱՆ

Նկարագրել և բացատրել շենքերի էներգաարդյունավետության և վերականգնվող էներգետիկայի ոլորտներում ներդրումներին առնչվող հիմնական ֆինանսական վերլուծության առանցքային հասկացությունները և գործիքները:

### Ուսանողների ուսուցման արդյունքները.

- Ըմբռնում են շենքերի էներգաարդյունավետության և վերականգնվող էներգետիկայի ոլորտին առնչվող ներդրումների վերլուծության առանցքային հասկացությունները,
- Ցուցադրում են ծրագրերի կամ ներդրումների դրամական հոսքեր կազմելու կարողություններ,
- Ցուցադրում են հետզման ժամկետի և ներդրումների եկամտաբերության չափանիշների կիրառման միջոցով հիմնական ֆինանսական վերլուծություն կատարելու կարողություններ,
- Հասկանում են զուտ բերված արժեքի և ներքին շահութաբերության սորմի վերլուծությունը,
- Պատկերացնում են յուրաքանչյուր ֆինանսական գործիքի առավելությունն ու թերությունը:

## Core Concepts

Financial analysis  
 Cost  
 Benefit  
 Cash flow  
 Duration (investment period, life of investment; life of project)  
  
 Depreciation  
 Debt  
 Debt-service expenses  
 Inflation  
 Government incentives (or tax and regulatory incentives)  
  
 Salvage value  
 Payback period  
 Discounted payback period  
 Return on investment (ROI)  
 Discounted return on investment (Discounted ROI)  
 Net present value (NPV)  
 Internal rate of return (IRR)  
 Time value of money  
 Opportunity cost  
 Discount rate (also minimum rate of return)  
  
 Risk and return relationship  
  
 Non-financial decision factors

## Հիմնական հասկացությունները

Ֆինանսական վերլուծություն  
 Ծախս  
 Հասույթ  
 Դրամական հոսք  
 Տևողություն (ներդրման ժամանակաշրջանը, ներդրման կյանքի տևողությունը, ծրագրի կյանքի տևողությունը)  
 Մաշվածություն / ամորտիզացիա  
 Պարտք  
 Պարտքի սպասարկման ծախսեր  
 Քնած / սղած  
 Պետական արտոնություններ (կամ հարկային և օրենսդրական արտոնություններ/ խրախուսման միջոցներ)  
 Մնացորդային արժեքը  
 Հետզնման ժամկետ  
 Դիսկոնտավորված հետզնման ժամկետ  
 Ներդրումների շահութաբերություն (ՆՇ)  
 Ներդրումների դիսկոնտավորված շահութաբերություն (ՆԴՇ)  
 Չուտ բերված արժեք (ՉԲԱ)  
 Շահութաբերության ներքին սորմ (ՇՆՆ)  
 Փողի ժամանակային արժեք  
 Այլընտրանքային ծախս  
 Դիսկոնտավորված դրույք (կամ՝ նվազագույն շահութաբերության սորմ)  
 Ռիսկի և եկամտաբերության հարաբերությունը  
 Որոշում կայացնելու «ոչ ֆինանսական» գործոնները

## INTRODUCTION

Some measures to enhance the energy performance of buildings and cities may have no or little cost impacts. For instance, orienting a building to maximize seasonal shading and winter sun exposure often would not cost more, but may result in significant savings in the operational energy costs of a building. Likewise, using passive shading devices may add insignificant or small costs, but eventually lead to notable improvements in energy performance or the light visual comfort of a building.

There are measures, however, that would require costs that a builder or building owner would not incur unless they wished to improve a building's energy performance for a significant financial benefit. Take light-emitting diode (LED) lamps as an example. They use only 10-20% of the energy of traditional incandescent bulbs, while emitting the same lumens (visible light). They also last several years longer than traditional incandescent bulbs. For all these benefits, the purchaser pays a significantly higher price. Frequently, a building owner will not incur this cost unless they see a clear financial benefit.

Other examples of sizable investments to improve buildings' energy performance include using higher-efficiency air-conditioning units, triple-glazed windows, and air-to-air heat exchangers; building and maintaining green roofs; installing solar-thermal heaters; adding thermal insulation to the building envelope; and so on. In all these instances, the builder or the building owner often needs to calculate the financial return on his/her investment. Once a financial analysis of the investment and alternatives are available, the builder or owner is then in a position to make an informed decision.

There are four financial-analysis measures that are typically used to make an investment decision. They are:

- Payback period;
- Return on investment (ROI);
- Net present value (NPV);
- Internal rate of return (IRR).

In the remainder of this module we will discuss the specifics of using each of these

## ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Շենքերի և քաղաքների էներգետիկ ցուցանիշների բարելավման որոշ միջոցառումներ կարող են իրականացվել քիչ ծախսերով, կամ ընդհանրապես առանց ծախսերի: Օրինակ՝ շենքերի կողմնորոշումը՝ ստվերի և արևի ազդեցության սեզոնային առավելագույն արդյունքների հասնելու նպատակով հաճախ լրացուցիչ ծախսերի չի հանգեցնում, սակայն կարող է բերել շենքերի շահագործման էներգետիկ ծախսերի զգալի խնայողության: Նույն կերպ, աննշան կամ փոքրարժեք պասիվ ստվերող հարմարանքների օգտագործման միջոցով կարելի է զգալիորեն բարելավել շենքի էներգետիկ ցուցանիշները կամ լուսային հարմարավետությունը:

Սակայն կան այնպիսի միջոցառումներ, որոնք զգալի ծախսեր են պահանջում և շինարարները կամ շենքի սեփականատերը դրանք չեն կատարի, քանի դեռ չեն ցանկանում բարելավել շենքի էներգետիկ ցուցանիշները, հասնելով նաև ֆինանսական զգալի օգուտի: Օրինակ՝ վերցնելը լուսադիոդային (ԼԴ) լամպերը: Դրանք սպառում են ավանդական շիկացման էլեկտրական լամպերի էներգիայի միայն մոտ 10-ից 20%-ը՝ միևնույն ժամանակ արձակելով դրանց հավասարազոր լույս: Դրանք նաև մի քանի տարի ավելի երկար են ծառայում, քան ավանդական շիկացման էլեկտրական լամպերը: Այդ բոլոր առավելություններով հանդերձ գնորդը ԼԴ լամպերի համար զգալիորեն ավելի մեծ գումար է վճարում: Շենքի սեփականատերը չի կատարի այդ ծախսերը, մինչև չտեսի պարզ ֆինանսական օգուտը:

Շինությունների և շենքերի էներգետիկական ցուցանիշների բարելավմանն ուղղված մեծածավալ ներդրումների օրինակներ են նաև բարձր արդյունավետության օդորակիչ սարքերի, եռաշերտ ապակեպատ պատուհանների, օդ-օդ ջերմափոխանակիչների կիրառումը, կառուցման տանիքների կառուցումն ու պահպանումը, արևային ջրատաքացուցիչների տեղադրումը, շենքերի արտաքին կունստրուկցիաների պատումը ջերմամեկուսիչ շերտով, և այլն: Այս բոլոր դեպքերում շինարարը կամ շենքի սեփականատերը հաճախ պետք է իր ներդրումների դիմաց ստացվելիք ֆինանսական արդյունքների հաշվարկներ կատարի: Ներդրումների և այլընտրանքային տարբերակների ֆինանսական վերլուծությունների առկայության պայմաններում շինարարը կամ սեփականատերը արդեն կարող է իր որոշումը կայացնել՝ լինելով տեղեկացված:

Գոյություն ունեն ֆինանսական վերլուծության չորս գործիքներ, որոնք սովորաբար կիրառվում



tools. Although some of them are more intuitive than others, none of them is very complicated to learn to use competently.

## THE INVESTMENT “CASH FLOW”

Understanding the “cash flow” of an investment is the first step in any financial analysis. It is absolutely essential that this step be conducted accurately and completely. Without it, the financial analysis would be questionable at best and may lead to faulty investment decisions.

To construct a “cash flow” we need 5 types of information:

- Duration (i.e. investment period or life of investment);
- Costs;
- Benefits;
- Government incentives (i.e. tax and regulatory incentives);
- Adjustments for inflation, etc.

Figure 1 below shows the variety of ways in which “cash” can flow in and out during a 6-year period. The red lines represent the “cash out” and the green ones the “cash in”.

Now let us better understand what we mean by “cash out” (costs), “cash in” (benefits), and “investment period”. In the process we will also introduce the concept of “time value of money”.



- պետական արտոնություններ (կամ այլ կերպ ասած՝ հարկային և օրենսդրական խրախուսման միջոցներ),
- գնաճի/սղաճի հետ կապված ուղղումներ/ճշգրտումներ և այլն:

Ստորև բերված նկ. 1-ում ցույց են տրվում այն տարբեր ուղիները, որոնցով 6-ամյա ժամանակաշրջանում «դրամական միջոցները» կարող են ներս և դուրս հոսել: Կարմիր գիծը պատկերում է դրամական միջոցների «արտահոսքը», իսկ կանաչը՝ «ներհոսքը»:

Հիմա եկեք ավելի լավ հասկանանք, թե ի՞նչ է նշանակում դրամական միջոցների «արտահոսքը» (ծախսերը), «ներհոսքը» (հասույթը), և ներդրումային ժամանակաշրջանը: Այդ ընթացքում մենք նաև կծանոթանանք «փողի ժամանակային արժեք» հասկացությանը:

են ներդրումներ կատարելու մասին որոշում կայացնելիս: Դրանք են.

- Հետգնման ժամկետը,
- Ներդրումների շահութաբերությունը (ՆՇ),
- Չուտ բերված արժեքը (ՉԲԱ), և
- Շահութաբերության ներքին նորմը (ՇՆՆ):

Այս մոդուլի հետագա բաժիններում մենք կքննարկենք վերոհիշյալ գործիքներից յուրաքանչյուրի կիրառման առանձնահատկությունները: Թեև դրանցից մի քանիսը ավելի ինտուիտիվ (ենթագիտակցական) են, քան մյուսները, սակայն դրանցից ցանկացածը սովորելը և գրագետ օգտագործելը շատ բարդ է:

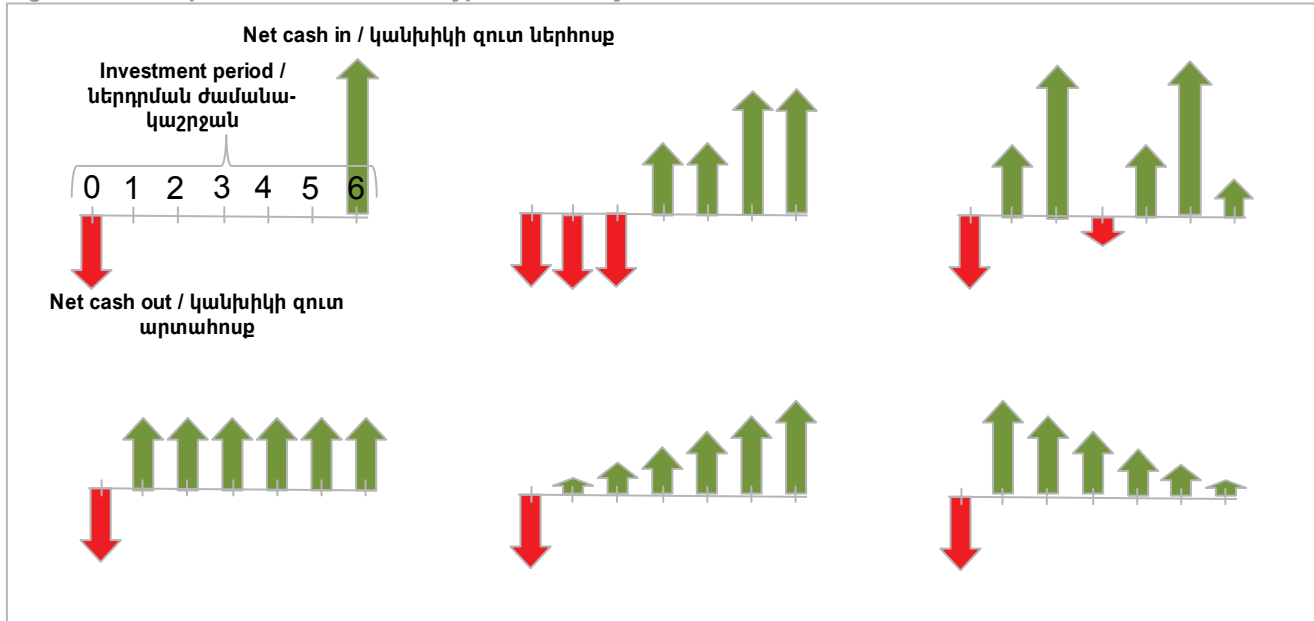
## ՆԵՐԴՐՈՒՄՆԵՐԻ «ԴՐԱՄԱԿԱՆ ՀՈՍՔԵՐ»

Ներդրման «դրամական հոսքերը» հասկանալը ցանկացած ֆինանսական վերլուծության առաջին քայլն է: Միանգամայն կարևոր է, որ այս քայլն իրականացվի ճշգրիտ և լիարժեք: Այլապես ֆինանսական վերլուծության արդյունքների լավագույն տարբերակը կարող է հարցականի տակ դրվել և հանգեցնել ներդրում կատարելու վերաբերյալ սխալ որոշման կայացմանը:

Որևէ «դրամական հոսքեր» կառուցելու համար մեզ անհրաժեշտ կլինեն 5 տեսակի տվյալներ: Դրանք են.

- տևողություն (կամ այլ կերպ ասած՝ ներդրման ժամանակաշրջանը կամ ներդրման կյանքի տևողությունը),
- ծախս,
- օգուտ/եկամուտ,

Figure 1. Example of cash flows for hypothetical 6-year investments – variations can be infinite



Նկար 1. Մի երևակայական 6-ամյա ներդրման «դրամական հոսքերի» օրինակ: Կարող է ունենալ անվերջ տարբերակներ:

**Duration - Investment Period**

Without knowing the duration of an investment, it would be impossible to make sound financial decisions. The duration of an investment may be determined by the useful life of a product or a system. Water heaters, for instance, typically have a manufacturer specified useful life of 15 years. Therefore, if you want to know the return on your investment for purchasing a given water heater over another, assuming that both have the same useful life, you should take 15 years as the duration of your investment.

**CAVEAT:** the unit of time typically used in financial analysis is years. If you use time units other than years - quarters, months, days, etc. – your financial analysis should consistently apply the same time unit throughout.

**Costs**

In the context of investment analysis, the “costs” that you need to consider include the:

- Amount of initial capital investment;
- Amount spent on operations and maintenance;
- Debt and interest expenses.

**Տևողություն - Ներդրումային ժամկետը**

Պատշաճ ֆինանսական որոշումներ կայացնելն անհնար կլիներ առանց ներդրման տևողությունն իմանալու: Ներդրման տևողությունը կարելի է որոշել տվյալ արտադրանքի կամ համակարգի պիտանելիության/օգտագործման ժամկետի միջոցով: Ջրատաքացուցիչների համար, օրինակ, որպես կանոն արտադրողը նախատեսում է 15 տարվա պիտանելիության ժամկետ: Հետևաբար, եթե այս կամ այն ջրատաքացուցիչը գնելիս ուզում եք իմանալ ձեր ներդրումների եկամտաբերությունը և, եթե երկուսն էլ ունեն պիտանելիության նույն ժամկետը, ապա դուք ներդրումների տևողությունը պետք է ընդունեք 15 տարի:

**ՊԱՐԶԱԲԱՆՈՒՄ:** Ֆինանսական վերլուծության մեջ օգտագործվող ժամանակի ընդունված միավորը տարին է: Եթե դուք օգտագործում եք այլ ժամանակի միավոր և ոչ թե տարին, օրինակ՝ եռամսյակը, ամիսը, օրը և այլն, ապա ողջ ընթացքում ձեր ֆինանսական վերլուծության մեջ պետք է հետևողականորեն կիրառեք այդ նույն ժամանակի միավորը:

**Ծախսեր**

Ներդրումների վերլուծության համատեքստում մեր կողմից դիտարկման համար անհրաժեշտ «ծախսերը» բաղկացած են.

- նախնական կապիտալ ներդրման գումարից,

**Capital investment**

The first task in setting up the cash flow is to determine the amount of capital investment required. Capital investment (also known as capital outlay or initial investment) is the expenditure of money on an asset with the hope that the asset will generate income, result in savings, or that the asset itself will appreciate in value over time.

**Capital Investment Example 1. LED light bulbs**

Suppose you are a manager of a 10,000 square meter commercial building. The entire building is lit using traditional incandescent light bulbs. Your building’s interior lights are on from 09.00 to 17.00 (8 hours), six days a week. Your electricity bills are very high. The building has 6000 light bulbs, of 100 watts each. To save energy, you decide to replace all of the old incandescent bulbs with LED lamps. Each new LED bulb costs \$20. Its energy use, however, is a fifth of the old incandescent bulb. A LED bulb that gives the same amount of light as a 100-watt incandescent bulb uses only 19 watts of electricity. Moreover, each LED bulb is advertised to last up to more than 50 times longer than a traditional incandescent bulb.<sup>1</sup> To make conservative estimates, let’s assume the LED bulbs will last on average 10 times longer.

Let’s follow the conversation below:

*Building owner: How much of an investment will I be making?*

*Building manager: We need to replace 6,000 bulbs at \$20 each. So you’d need to invest \$120,000.*

Do you agree with the manager’s assessment of the investment needed? Your answer should be that the building manager is only partly right. S/he has only calculated part of the capital investment needed – the

- շահագործման և պահպանման համար ծախսվող գումարներից, և
- պարտքի և տոկոսների սպասարկման ծախսերից:

**Կապիտալ ներդրում**

Անհրաժեշտ կապիտալ ներդրումների գումարի որոշումը դրամական հոսքերը կարգավորելու առաջին խնդիրն է: Կապիտալ ներդրումները (կիրառվում են նաև կապիտալի ծախս կամ նախնական ներդրումներ եզրույթները) ակտիվների մեջ կատարված դրամական միջոցների ծախսն է՝ հուսալով, որ այդ ակտիվները եկամուտներ կբերեն, խնայողություններ կառաջացնեն, կամ այդ ակտիվների ինքնարժեքը ժամանակի ընթացքում կավելանա:

**Կապիտալ ներդրման օրինակ 1. Լուսադիոդային լամպեր**

Ենթադրենք՝ դուք 10,000 մ<sup>2</sup> տարածքով առևտրային շենքի կառավարիչն եք: Ամբողջ շենքը լուսավորվում է ավանդական շիկացման լամպերի միջոցով: Ձեր շենքի ներսը լուսավորվում է 09.00-ից մինչև 17.00, որը կազմում է օրական 8 ժամ և շաբաթը վեց օր: Դուք էլեկտրաէներգիայի համար շատ մեծ գումար եք վճարում: Շենքում տեղադրված է 6,000 լամպ, յուրաքանչյուրը 100 վտ հզորությամբ: Էներգիան ինսայելու նպատակով դուք որոշում եք հին շիկացման լամպերը փոխարինել ԼԴ լամպերով: Ամեն մի նոր ԼԴ լամպի արժեքը 20 ԱՄՆ դոլար է: Սակայն դրանց ծախսած էներգիան հին շիկացման լամպերի ծախսածի մեկ հինգերորդ մասն է կազմում: ԼԴ լամպը, որը տալիս է նույն քանակի լուսավորություն՝ ինչ 100 վտ շիկացման լամպը, սակայն սպառում է ընդամենը 18 վտ էլեկտրաէներգիա: Ավելին, ըստ գովազդի տվյալների՝ ԼԴ լամպը ավելի քան 50 անգամ ավելի երկար է ծառայում, քան ավանդական շիկացման լամպը<sup>1</sup>: Այնուհանդերձ, ըստ մի զգուշավոր հաշվարկի՝ ենթադրենք, թե մեր ԼԴ լամպերը միջին հաշվով կծառայեն 10 անգամ ավելի երկար: Եկեք հետևենք այսպիսի գրույցի:

<sup>1</sup> LED bulbs have a rated service life of 10,000-50,000 hours, whereas standard incandescent lamps have a service life of 750-1,000 hours. Some are rated as high as 2,500 hours. However, the actual lifetime of any lamp depends on many factors, including operating voltage, manufacturing defects, exposure to voltage spikes, mechanical shock, frequency of cycling on and off, lamp orientation, and ambient operating temperature, etc. (summarized in a leaflet on green lighting, <http://www.nature-ic.am/posters-and-leaflets/>). ԼԴ լամպերի ծառայության հաշվարկված տևողությունը 10,000-ից 50,000 ժամ է շիկացման լամպերի 750-ից 1,000 ժամի համեմատ: Չնայած շիկացման լամպերի որոշ տեսակների համար ծառայության տևողությունը հաշվարկված է 2,500 ժամ, ցանկացած լամպի ծառայության իրական տևողությունը կախված է բազմաթիվ գործոններից, ներառյալ պահանջվող լարման մեծությունը, արտադրության թերություններ, լարման կտրուկ տատանումներին և մեխանիկական ցնցումների ենթարկված լինելը, պարբերաշրջանից դուրս գալու և մտնելու հաճախությունը, լամպի դիրքավորումը, միջավայրի ջերմաստիճանը և այլն: (տեղեկությունն ամփոփված է կանաչ լուսավորության վերաբերյալ թերթիկում, <http://www.nature-ic.am/posters-and-leaflets/>):

amount needed for the bulbs. There are other costs involved that s/he should also consider. These additional costs include installation and disposal costs (assuming that we already have ladders or scaffolding and do not need to purchase them).

To replace the old bulbs with new ones, you would need to either hire people to do the job or assign your maintenance staff to do the job. In both cases, there are costs involved. If hiring new people, you would need to pay them. With regard to assigning your own maintenance staff, while you pay their salaries anyway, this would be at the expense of any other work they could be doing. Therefore, it would be reasonable to assign costs to their time.

The manager's complete answer to the building owner's question, then, should be something like this:

*We'd need to purchase \$120,000 worth of bulbs. Additionally, I've calculated that the labor costs for purchase, delivery and installation of each bulb is about \$0.25, adding up to \$1,500. Finally, we need to buy high-grade plastic bags so that they don't tear easily from bulb glass cuts, and order special pickup of the bulb waste for disposal. This would be another \$550 and would include landfill charges. So, the total investment will be \$124,050.*

Please keep in mind that the figures in this example are hypothetical and are for purely illustrative purposes. They do not necessarily reflect real costs in any particular city or country.

### **Capital Investment Example 2. Power-generating wind turbines**

Suppose you live in California. The US federal government and the State of California are offering residents tax credits to install wind turbine systems. You start to think about installing one. You hope this will reduce your electricity costs and might even eventually make you money. How financially sensible is this investment? The first information you need to figure out is how much capital investment you would have to make.

You are looking at a wind turbine and the equipment that would tie power generation

*Շենքի սեփականատեր. - Որքա՞ն ներդրում պիտի կատարեմ:*

*Շենքի կառավարիչ. - Մեզ անհրաժեշտ է փոխարինել 6,000 լամպ՝ յուրաքանչյուրը 20 ԱՄՆ դոլար: Այսպիսով, ձեզ անհրաժեշտ կլինի 120,000 ԱՄՆ դոլարի ներդրում կատարել:*

Դուք համաձայն եք կառավարչի ենթադրությունների հետ անհրաժեշտ ներդրումների վերաբերյալ: Ձեր պատասխանը պետք է լինի այն, որ շենքի կառավարիչը մասամբ ճիշտ է: Նա հաշվարկել է անհրաժեշտ կապիտալ ներդրումների միայն մի մասը, այն է՝ լամպերի համար անհրաժեշտ գումարը: Կան նաև այլ առաջվող ծախսեր, որոնք նա պետք է հաշվի առներ, ինչպես, օրինակ՝ լամպերի տեղադրման և հների հեռացման ծախսերը, ենթադրելով, որ նրանք սանդղակներ կամ լաստակ արդեն ունեն և դրանք գնելու կարիք չկա:

Հին լամպերը սորերով փոխարինելու համար մեզ անհրաժեշտ կլինեն կամ բանվորներ վարձել այդ աշխատանքը կատարելու համար, կամ այդ գործը հանձնարարել տեխնիկական անձնակազմին: Երկու դեպքում էլ ծախսեր են առաջանում: Նոր մարդկանց վարձելու դեպքում նրանց պետք է վարձատրել: Այդ գործը տեխնիկական անձնակազմին հանձնարարելու դեպքում՝ չնայած նրան, որ նրանց ամեն դեպքում աշխատավարձ ենք վճարում, միևնույն է, նրանք այդ գործը կատարելու են մեկ այլ գործի հաշվին, որը կարող էին կատարել: Այսպիսով, ողջամիտ է նաև հաշվի առնել այդ ծախսված ժամանակի արժեքը:

Այնպես որ՝ կառավարչի լիարժեք պատասխանը շենքի սեփականատիրոջ հարցին կարող էր լինել հետևյալը.

*Մեզ անհրաժեշտ է գնել 120 000 ԱՄՆ դոլարի լամպեր: Բացի այդ, ես հաշվարկել եմ յուրաքանչյուր լամպի գնման, առաքման և տեղադրման համար աշխատուժի ծախսը, որ կազմում է մոտ 0,25 ԱՄՆ դոլար: Դա կկազմի լրացուցիչ 1,500 ԱՄՆ դոլար: Վերջապես, մեզ պետք կլինի գնել ամուր պլաստիկ պարկեր, որոնք կդիմանան կոտրված լամպերի ապակե բեկորներին և պետք է մի հատուկ բեռնատար պատվիրենք հին լամպերը աղբավայր տեղափոխելու համար: Սրա համար կծախսենք նա 550 ԱՄՆ դոլար, որի մեջ կմտնի նաև աղբավայրի վճարը: Այսպիսով՝ ներդրման ընդհանուր արժեքը կկազմի 124,050 ԱՄՆ դոլար:*

to the grid. By tying it to the grid, you can sell any electricity that your wind turbine generates, but you do not use, to the power-distribution company.

Investment in home wind turbines is generally determined by four key factors:

**1. Wind speed at your location:** Wind speed is the most important factor. Higher average wind speeds generate more electricity. The more you reduce your electric bill, the quicker the wind turbine will pay for itself.

**2. Tower height:** The higher the tower, the more energy output you receive. A 6 meter increase in tower height, from 18 to 24 meters, can increase the output of your wind turbine by as much as 36%.

**3. How much you pay per kWh for electricity:** As of early 2012, any homeowner paying less than \$0.09 per kWh for electricity is not a good candidate for investing in wind power. This may change as the price of wind turbines drops over time.

**4. System cost:** How much equipment, parts, and installation labor cost. In other words, the capital investment required.

The manufacturer says that the turbine should generate 350 kWh of electricity per month in wind speeds averaging 20 km per hour. That is pretty much the same average speed passing through your property. The manufacturer says that we can assume no loss of efficiency over time, no significant repairs over time, and a 35-year expected life for the wind power system.

The cost of electricity in your town is \$0.15 per kWh. The cost of the turbine and all parts needed to install it is \$15,000. The installation, which includes the labor and costs of the foundation for the tower, is \$3,500. You also have to pay a one-time permit fee of \$500 to your local municipal government. The federal and state government offer you a 45% rebate on the costs of equipment, parts, and installation.

Based on the information above, what will be the size of your capital investment in US dollars? To answer this question, the first thing you need to keep in mind is that there is a lot of information in the description above that is not relevant to calculating the size of the total capital investment. In this respect, the example above is like real life,

ևսդրում են հաշվի առնել, որ այս օրինակում հիշատակված տվյալները հորինված են և բերվել են ցուցադրական նպատակով: Դրանք կարող են չհամընկնել որևէ կոնկրետ քաղաքի կամ երկրի իրական ծախսերին:

### ***Կապիտալ ներդրման օրինակ 2. Էլեկտրաէներգիա արտադրող հողմային տուրբինների մեջ:***

Ենթադրենք՝ դուք ապրում եք Կալիֆոռնիայում: ԱՄՆ Դաշնային կառավարությունը և Կալիֆոռնիայի նահանգը բնակիչներին հողմային տուրբինների համակարգերի տեղակայման դիմաց հարկային արտոնություններ են առաջարկում: Այսպիսով, դուք սկսում եք մտածել դրանցից մեկը տեղադրելու ուղղությամբ: Հույս ունեք, որ դա կնվազեցնի ձեր էլեկտրաէներգիայի ծախսերը և, ի վերջո, դրանով կարող եք նույնիսկ գումար վաստակել: Որքա՞ն տրամաբանական է այսպիսի ֆինանսական ներդրումը: Առաջին բանը, որ ձեզ անհրաժեշտ է պարզել, այն է, թե ինչպիսի՞ կապիտալ ներդրումներ են անհրաժեշտ կատարել:

Դուք դիտարկում եք մի այնպիսի հողմային տուրբին և սարքավորում, որը հնարավորություն ունի արտադրած էներգիան հաղորդել ցանցին: Ցանցին միանալով՝ դուք կարող եք էլեկտրաէներգիայի բաշխիչ ընկերությանն այնքան էներգիա վաճառել, որքան կարտադրի հողմային տուրբինը և չի սպառվի ձեր սեփական կարիքների համար:

Տնային հողմային տուրբինի մեջ ներդրում կատարելիս հիմնականում առաջնորդվում են հետևյալ չորս գործոններով.

**1. Զամու արագությունը ձեր տարածքում:** Զամու արագությունն ամենակարևոր գործոնն է: Որքան մեծ է քամու միջին արագությունը, այնքան ավելի շատ էներգիա է արտադրվում: Որքան շատ կրճատեք էլեկտրաէներգիայի սեփական կարիքները, այնքան արագ հողմային տուրբինը կհատուցի իր ծախսերը:

**2. Աշտարակի բարձրությունը:** Որքան մեծ է աշտարակի բարձրությունը, այնքան շատ էներգիա կարող եք ստանալ: **Աշտարակի բարձրությունը** 6 մ-ով ավելացնելով՝ 18-ից հասցնելով 24 մ-ի, կարելի է մինչև 36%-ով ավելացնել հողմային տուրբինի արտադրանքը:

**3. Որքա՞ն եք վճարում մեկ կՎտժ էլեկտրաէներգիայի համար:** Այն տարածաշրջանում ապրող սեփականատերը, որտեղ 2012թ.-ի դրությամբ մեկ կՎտժ էլեկտրաէներգիայի համար սահմանված է 0.09 ԱՄՆ դոլարից պա-



where we need to identify what facts are relevant and what facts are not for the task at hand.

The relevant numbers we need in order to calculate the total capital investment are all in the last paragraph of the facts above. The key numbers are:

- Turbine and parts - \$15,000
- Installation - \$3,500
- One-time permit fee - \$500
- Federal and state rebates 45% of equipment, parts, and installation (note not the permit fee). The rebate amounts to  $-\$8,325$  or  $(\$15,000 + \$3,500) \cdot (-45\%)$ .

This results in a total capital investment of \$10,675 or  $(\$15,000 + \$3,500 + \$500 - \$8,325)$ .

As you can see from the examples above, it is important to be methodical and careful in calculating the total capital investment and in considering key known variables. Having said this, however, it is common practice to estimate totals in rough, back-of-an-envelope calculations. This is an accepted practice that experienced professionals often employ. They are often justified in doing so as they are sufficiently experienced and knowledgeable about costs in their field of expertise. Until a student becomes sufficiently experienced, it is advisable that he/she be careful and methodical about estimating total costs, including capital investment costs.



շատ տվյալներ կան, որոնք կապիտալ ներդրումների ընդհանուր գումարի հաշվարկման համար էական նշանակություն չունեն: Այս առումով վերոհիշյալ օրինակը նման է իրական կյանքին, որտեղ մենք պետք է պարզենք, թե տվյալ առաջադրանքի համար ո՞ր փաստերն են կարևոր և որոնք՝ ոչ:

Ընդհանուր կապիտալ ներդրումների հաշվարկի համար մեզ անհրաժեշտ բոլոր թվերը գտնվում են ներկայացված տվյալների վերջին պարբերությունում: Մեզ հետաքրքրող տվյալները հետևյալն են.

- Տուրբին և օժանդակ մասեր՝ 15,000 ԱՄՆ դոլար,
- Շինհավաքակցման աշխատանքներ՝ 3,500 ԱՄՆ դոլար,
- Թույլտվության միանվագ տուրք՝ 500 ԱՄՆ դոլար,
- Սարքավորումների, մասերի և շինհավաքակցման աշխատանքների ծախսերի դիմաց դաշնային և նահանգային կառավարման մարմինների կողմից տրվող 45% նվազեցումը (հիշեք,

կա սակագին, հողմային էներգիա արտադրելու համար լավ թեկնածու չէ: Այս իրավիճակը ժամանակի ընթացքում կարող է փոխվել՝ հողմային տուրբինի գնի նվազմանը գուցե ընթաց:

4. Համակարգի արժեք: Որքա՞ն կարժե՞նան սարքավորումները, պահեստամասերը և շինհավաքակցման աշխատանքները: Այլ խոսքով՝ անհրաժեշտ կապիտալ ներդրումները:

Ըստ արտադրողի՝ քամու 20 կմ/ժ միջին արագության դեպքում տուրբինը մեկ ամսում կարող է արտադրել 350 կՎտժ էլեկտրաէներգիա: Դա բավական մոտ է քամու այն միջին արագությանը, որն անցնում է ձեզ պատկանող սեփականության տարածքով: Ըստ արտադրողի՝ կարելի է ընդունել, որ ժամանակի ընթացքում օգտակար գործողության գործակիցը չի նվազի, էական վերանորոգման կարիք չի առաջանա և հողմային էներգիայի համակարգի շահագործման նախատեսված ժամկետը 35 տարի է:

Ձեր քաղաքում մեկ կՎտժ էլեկտրաէներգիայի արժեքը 0.15 ԱՄՆ դոլար է: Տուրբինի և տեղակայման ենթակա այլ օժանդակ սարքավորամասերի արժեքը՝ 15,000 ԱՄՆ դոլար: Շինհավաքակցային աշխատանքների արժեքը, որի մեջ մտնում է նաև աշխատուժի և աշտարակի հիմքի շինարարության ծախսերը, կազմում է 3,500 ԱՄՆ դոլար: Ձեզ անհրաժեշտ կլինի նաև տեղական իշխանություններին միանվագ վճարել 500 ԱՄՆ դոլարի թույլտվության տուրք: Դաշնային և նահանգային կառավարման մարմիններն առաջարկում են նվազեցում՝ սարքավորումների, մասերի և շինհավաքակցման աշխատանքների ծախսերի 45%-ի չափով:

Վերոհիշյալ տվյալների հիման վրա որքա՞ն կլինի ձեր կապիտալ ներդրումների չափը՝ ԱՄՆ դոլարով: Այս հարցին պատասխանելու համար առաջին բանը, որ պետք է հաշվի առնել, այն է, որ վերը բերված բացատրության մեջ

որ դա թույլտվության տուրքին չի վերաբերում): Նվազեցման գումարը կազմում է  $(15,000 + 3,500) * (-45\%) = 8,325$  ԱՄՆ դոլար:

Դրա արդյունքում ընդհանուր կապիտալ ներդրումները կկազմեն  $15,000 + 3,500 + 500 - 8,325 = 10,675$  ԱՄՆ դոլար:

Ինչպես տեսնում եք՝ վերը բերված օրինակներից շատ կարևոր է ընդհանուր կապիտալ ներդրումները հետևողականորեն և ուշադրությամբ հաշվարկել՝ հաշվի առնելով հիմնական հայտնի փոփոխականները: Դրանով հանդերձ, սակայն, սովորական պրակտիկայում ընդհանուր գումարը գնահատում են կոպիտ և պարզ թվաբանական հաշվարկներով: Ընդունված այս մոտեցումը հաճախ կիրառվում է փորձառու մասնագետների կողմից: Դա սովորաբար արդարացվում է, քանի որ նրանք բավականին փորձառու և բանիմաց են առաջացող ծախսերի առումով: Մինչև բավականաչափ փորձառության հասնելը ուսանողներին խորհուրդ է տրվում ընդհանուր ծախսերի, այդ թվում՝ կապիտալ ներդրումների ծախսերի գնահատման ժամանակ զգուշություն և հետևողականություն ցուցաբերել:

### Operations and maintenance

Besides capital investment, during the life of a project an investment may require additional costs for operations and maintenance. The clearest example is buying a passenger automobile. In addition to paying a large amount to purchase the automobile (say \$15,000 or \$20,000), we need to spend additional amounts to operate it (by purchasing gasoline) and maintain it (periodically taking it for repairs).

With respect to the energy performance of buildings, operations and maintenance have varying degrees of significance. When installing thermal insulation on the building envelope, there are no operational costs. Maintenance costs may also be small (or non-existent) if the material is installed properly. On the other hand, if we install an air-conditioning unit, we would need to pay for electricity and/or gas to operate it. We would also need to maintain the system (e.g. refilling refrigerants to ensure that the system provides adequate cooling). Maintenance and operation costs can be a significant factor in making an investment feasible. Adequate information should be collected about these costs to ensure that the financial analysis leads to sound decisions.

### Debt and Interest Expenses

Individuals and companies may not have sufficient funds or be unwilling to commit their own cash to an investment. In such cases, they may wish to borrow funds from a financial institution or other lenders. The investment cash flow must reflect the borrowed funds, repayment, and the cost of borrowing the funds, i.e. interest charges.

### Շահագործում և պահպանում

Ի լրումն կապիտալ ներդրումներին, ծրագրի ընթացքում կատարված ներդրման համար պահանջվում են նաև շահագործման ու պահպանման ծախսեր: Դրա ամենապարզ օրինակը մարդատար ավտոմեքենայի ձեռքբերումն է: Բացի նրանից, որ մենք մեծ գումար ենք վճարում (ասենք՝ 15,000 կամ 20,000 ԱՄՆ դոլար) այն գնելու ժամանակ, ստիպված ենք նաև լրացուցիչ գումարներ ծախսել այն շահագործելու համար և այդ նպատակով ձեռք ենք բերում բենզին, ինչպես նաև ավտոմեքենան պարբերաբար տանում ենք տեխնիկական սպասարկման և վերանորոգման:

Շենքերի էներգետիկ ցուցանիշների առումով շահագործումն ու պահպանումը կարող են տարբեր կարևորության նշանակություն ունենալ: Շենքի արտաքին պատող կոնստրուկցիաների վրա ջերմամեկուսիչ շերտ տեղադրելիս հետագա շահագործման ծախսեր չեն առաջանում: Պահպանման ծախսերը նույնպես կարող են լինել ցածր կամ զրոյական, եթե մեկուսիչ նյութը պատշաճ ձևով է ամրացված: Մյուս կողմից՝ եթե մենք օդորակիչ ենք տեղադրել, ապա այն շահագործելու դեպքում ստիպված ենք վճարել սպառված էլեկտրաէներգիայի և/կամ գազի համար: Մեզ նաև անհրաժեշտ կլինի պահպանել համակարգը, օրինակ՝ բավարար հովացում ապահովելու համար օդորակիչը վերալիցքավորել սառեցնող սառնակրով: Ներդրումների տեխնիկա-տնտեսապես հիմնավորման առումով պահպանման և շահագործման ծախսերը կարող են էական գործոն հանդիսանալ: Ծախսերի վերաբերյալ ճշգրիտ տվյալների հավաքագրումը կնպաստի ֆինանսական վերլուծությունների շնորհիվ առողջ որոշումների կայացմանը:

### Պարտքի և տոկոսների սպասարկման ծախսեր

Ֆիզիկական և իրավաբանական անձանց միջոցները հնարավոր է, որ բավարար չլինեն,

Let's take the wind turbine example discussed above. As noted, the total investment needed is \$10,675. Suppose a bank offers a \$5,000 loan at a cost of 5% per year for 10 years. Only the interest is to be paid each year until the last year. At the end of 10 years they ask that the \$5,000 be fully repaid.

In this case, your capital investment will be \$5,675 (i.e. \$10,675 of total needed funds minus \$5,000 of borrowed funds). You will have to add \$250 a year in interest expense. This will reduce the total cash flow by \$250 per year. Also, in the 10<sup>th</sup> year, there will be a large cash outflow of \$5,000.

In this module we simply introduce the idea of debt and interest expense and how they are incorporated into an investment's cash flow. Needless to say, the terms and conditions of loans can vary greatly. Some repayment of the principal of the loan may be required with each monthly payment. The duration of the loan can be one year or 30 years. It is not possible to do justice to the nuances and complexities of debt capital in an introductory module. In fact, in our examples we will not include any assumption on debt capital.



Այս մոդուլում պարզապես ներկայացնում ենք պարտքի և տոկոսների սպասարկման ծախսերի գաղափարը և թե՛ հնչապես են դրանք ընդգրկված ներդրումային դրամական հոսքերում: Ավելորդ է ասել, որ վարկային պայմանները կարող են մեծապես տարբերվել: Որոշ դեպքերում պահանջվում է վարկի մայր գումարը մարել ամենամսյա վճարների տեսքով: Վարկի մարման ժամկետը կարող է սահմանվել մեկ տարի կամ 30 տարի: Սույն ներածական մոդուլի շրջանանակներում հնարավոր չէ ամբողջությամբ ներկայացնել փոխառու միջոցների բոլոր նրբություններն ու բարդությունները: Մեր օրինակում, փաստորեն, մենք չենք ներառելու փոխառու միջոցներին առնչվող որևէ ենթադրություն:

### Benefits

Investments are made with the expectation of gaining benefits. There are several types of benefits with which you need to be acquainted. Three types to consider include:

- Income: periodic;
- Savings;
- Income: sales of assets (e.g. salvage value).

կամ նրանք չցանկանան ներդրումների համար իրենց սեփական միջոցներն օգտագործել: Նման դեպքերում նրանք կարող են որոշել ֆինանսական հաստատություններից կամ այլ վարկատուներից վարկ վերցնել: Ներդրման դրամական հոսքերում պետք է արտացոլվեն փոխառու միջոցները, դրանց մարումը, հնչապես նաև ծախսերը, այսինքն՝ փոխառնված միջոցների դիմաց վճարվող տոկոսները:

Եկեք վերցնենք հողմային տուրբինների վերը բերված օրինակը: Ինչպես նշվել է, ներդրումների համար անհրաժեշտ ընդհանուր գումարը կազմում է 10,675 ԱՄՆ դոլար: Ենթադրենք բանկն առաջարկում է 5,000 ԱՄՆ դոլարի վարկ տալ՝ տարեկան 5%-ով և 10 տարվա մարման ժամկետով: Մինչև վերջին տարին, կատարվում են վճարներ միայն ըստ տարեկան տոկոսադրույքի: Բանկը նաև պայման է դնում, որ 5,000 ԱՄՆ դոլարը մարվի 10 տարիների ավարտին:

Այս դեպքում, ուրեմն, մեր կապիտալ ներդրումը կկազմի 5,675 ԱՄՆ դոլար (այսինքն՝ անհրաժեշտ 10,675 ընդհանուր գումարից հանած 5,000 փոխառնված միջոցները): Մենք պետք է դրան ավելացնենք տարեկան 250 ԱՄՆ դոլար՝ որպես վճարվելիք տոկոսների գումար: Դրա արդյունքում ընդհանուր դրամական հոսքերը կնվազեն տարեկան 250 ԱՄՆ դոլարով: Բացի այդ, 10-րդ տարվա ավարտին 5,000 ԱՄՆ դոլար արժողությամբ մի մեծ արտահոսք է լինելու:

### Օգուտ/հասույթ

Ներդրումներ կատարվում են օգուտ ստանալու ակնկալիքով: Գոյություն ունեն օգուտի մի քանի տեսակներ, որոնք պետք է հաշվի առնվեն: Դիտարկման ենթակա օգուտի երեք տեսակները հետևյալն են.

- եկամուտ՝ պարբերական,
- խնայողություններ, և
- եկամուտ՝ ակտիվների իրացումից (օրինակ՝ մնացորդային արժեքը):



### Income: Periodic

The most easily comprehensible benefit is a positive cash flow or income. A simple example of this is when someone builds a residential building with many condominium units. The developer then sells the individual units. During the construction period, her cash flow is negative – she spends money. When she sells the units, her cash flow is positive – she begins to have an income. Her hope is, of course, that the income will be higher than her capital investment.

Within the context of building energy performance, it may make sense to talk about income, especially when investments in building energy-efficiency solutions could yield higher rental rates or sales prices. The increased income will have to be accounted for in the cash-flow analysis. More frequently, however, it is appropriate to consider it not as direct income but rather savings that result from the energy-efficiency investment.

### Savings

When constructing the cash flow of energy-efficiency investments, the benefit is often the savings in energy use that result from the investment. To illustrate, let's look at a micro-scale investment. Suppose your monthly electricity cost is \$40 per month. You decide to buy efficient light bulbs. After changing the bulb, your electricity bill becomes \$38 per month. Your savings are \$2 per month. The benefit you should note in your cash flow analysis will be \$2 per month (or \$24 per year) for the duration of your investment. While the numbers in this example are very small, the concept applies to any scale of savings equally.

Similarly, if you install a wind turbine that provides all of your electricity needs (say \$40 per month as in the example above), then your benefit will be \$40 per month or \$480 per year. If the wind turbine is also connected to the grid and any excess power generated sold to the grid, then that additional amount sold will be considered income. Should your wind turbine create 20% more energy than is needed for your home, that is \$8 per month ( $\$40 \times 20\%$ ), then, in addition to the \$40 savings you will also have \$8 income. Thus, the total benefit to be accounted for in your cash flow analysis will be \$48 per month or \$576 per year.

### Եկամուտ՝ պարբերական

Առավել հեշտ հասկանալի օգուտը դրական դրամական հոսքերն են կամ եկամուտը: Դրա մի պարզ օրինակ է, երբ ինչ-որ մեկը բազմաբնակարան բնակելի շենք է կառուցում: Այնուհետև կառուցապատողն այդ բնակարանները առանձին-առանձին վաճառում է: Շինարարության ընթացքում նրա դրամական հոսքերը բացասական են՝ նա միջոցներ է ծախսում, իսկ բնակարանները վաճառելիս նրա դրամական հոսքերը դրական են՝ սկսում է եկամուտ ունենալ: Նա հուսով է, իհարկե, որ այդ ստացված եկամուտը ավելի բարձր կլինի, քան իր կապիտալ ներդրումները:

Շենքի էներգետիկ ցուցանիշների համատեքստում նպատակահարմար կլիներ խոսել եկամտի մասին, հատկապես այն դեպքում, երբ շենքերի էներգետիկ արդյունավետության մեջ ներդրումները կարող են հանգեցնել վարձակալման վճարների կամ վաճառքի գների բարձրացմանը: Դրամական հոսքերի վերլուծության մեջ պետք է անպայման հաշվի առնել ավելացող եկամուտների հանգամանքը: Ավելի հաճախ, սակայն, տեղին է համարվում դիտարկել ոչ թե ուղղակի եկամուտը, այլ, ավելի շուտ, էներգաարդյունավետության բարձրացման նպատակով կատարվող ներդրումների արդյունքում առաջացող խնայողությունները:

### Խնայողություններ

Էներգաարդյունավետության ներդրումների դրամական հոսքերը կազմելիս օգուտը հաճախ արտահայտվում է ներդրումների արդյունքում սպառվող էներգիայի խնայողությամբ: Դիտարկենք մի փոքրածավալ ներդրման օրինակ: Ենթադրենք՝ մեր էլեկտրաէներգիայի ամսական ծախսը կազմում էր 40 ԱՄՆ դոլար: Որոշում ենք գնել էներգաարդյունավետ լամպեր: Լամպերը փոխարինելուց հետո էլեկտրաէներգիայի ծախսը դառնում է 38 ԱՄՆ դոլար: Այդ դեպքում մեր ամսական խնայողությունը կկազմի 2 ԱՄՆ դոլար: Մեր դրամական հոսքերի վերլուծության մեջ դիտարկվող հասույթը մեր ներդրումների տևողության ընթացքում հավասար կլինի ամսական 2 դոլարի (կամ՝ տարեկան 24 դոլարի): Չնայած այս օրինակում բերված թվերը շատ փոքր են, այդուհանդերձ, այս նույն մոտեցումը հավասարապես կիրառելի է խնայողությունների ցանկացած ծավալի դեպքում:

Նույն ձևով՝ եթե մենք հողմային տուրբին ենք տեղադրել, որն ապահովում է էլեկտրաէներգիայի մեր բոլոր կարիքները (ասենք՝ ամսական 40 դոլար, ինչպես վերը բերված օրինակում), ապա մեր հասույթը կլինի ամսական 40

### Income: Sales of Assets

Another benefit that needs to be accounted for is the sale of assets during or at the end of the investment period.

In most real estate investments, the expectation is that, in addition to the periodic income provided by the investment, the value of the assets would have also increased due to increased demand, etc.

When purchasing equipment or materials, there is typically no appreciation in value. There may be at best a “salvage value”, an amount someone may be willing to pay to take the remaining materials or equipment. This salvage amount is a fraction of the original cost (and often zero). Whatever the case may be for a given investment, the sales of capital assets need to be accounted for. This may mean, simply, that you put a zero (or some other reasonable value) for the salvage value of the wind turbine after a hypothetical 35-year investment period.



Սարքավորումների կամ նյութերի ձեռքբերման դեպքում հետագայում, սովորաբար, դրանց գնի թանկացում տեղի չի ունենում: Լավագույն դեպքում կարող է լինել «մնացորդային արժեք»՝ մի գումար, որն ինչ-որ մեկը կարող է պատրաստ լինել վճարել մնացած նյութերի կամ սարքավորումների համար: Իրացումից ստացվող այս գումարը նախնական արժեքի մի մասն է կազմում: Այն հաճախ գրոյական է: Դրանցից որն էլ առնչվի տվյալ ներդրմանը, միևնույն է՝ հիմնական ակտիվների վաճառքը պարտադիր պետք է ներառվի հաշվարկների մեջ: Սա կարող է պարզապես նշանակել, որ 35 տարվա ենթադրական ներդրումային ժամանակաշրջանից հետո մենք հողմային տուրբինի մնացորդային արժեքն ընդունում ենք զրո (կամ հիմնավորված մի այլ արժեք):

### Tax and Regulatory Incentives (Government Incentives)

Governments use financial or regulatory incentives to encourage investment in a particular direction. These incentives are being used worldwide to promote energy efficiency and investments in renewable energy. Tax and regulatory incentives and how they work is a complex area of public policy and public finance. For this module we will present three examples of incentives.

Please keep in mind, however, that the tax and regulatory systems of countries vary. To know exactly what incentives are available at a given point in time in a given country, tax experts need to be consulted. Installers of the systems may also know what incentives are available.

դուլար, կամ՝ մեկ տարվա ընթացքում 480 դուլար: Եթե մեր հողմային տուրբինը նաև միացված լինի ցանցին և արտադրվող էներգիայի ավելցուկը վաճառենք, ապա վաճառքից ստացվելիք լրացուցիչ գումարը եկամուտ կհամարվի: Եթե մեր հողմային տուրբինը մեր տան պահանջարկից 20%-ով ավելի էլեկտրաէներգիա արտադրի, որը հավասար է ամսական 8 դուլարի (40 դուլար x 20%), ապա՝ բացի 40 դուլարի խնայողությունից, նաև կունենանք 8 դուլարի եկամուտ: Այսպիսով՝ մեր դրամական հոսքերի վերլուծության մեջ հաշվարկված ընդհանուր հասույթը մեկ ամսվա համար կլինի 48 դուլար, կամ 576 դուլար՝ մեկ տարվա ընթացքում:

### Եկամուտ՝ ակտիվների իրացումից

Օգուտներից մեկը, որն անհրաժեշտ է հաշվի առնել, ներդրումային ժամանակահատվածի ընթացքում կամ վերջում ակտիվների վաճառքն է:

Շատ դեպքերում անշարժ գույքի մեջ ներդրումներ կատարելիս ակնկալվում է, որ բացի ներդրումներից ստացվող պարբերական եկամուտներից, պահանջարկի աճի և այլ պատճառներով ակտիվների գինը նույնպես ավելանալու է:

### Հարկային և օրենսդրական խրախուսման միջոցներ (պետական արտոնություններ)

Որոշակի ոլորտներում ներդրումները խրախուսելու նպատակով պետությունները ֆինանսական կամ կարգավորող խթաններ են կիրառում: Էներգաարդյունավետության և վերականգնվող էներգետիկայի ոլորտներում ներդրումները խթանելու համար սման արտոնություններ կիրառվում են ողջ աշխարհում: Հարկային և օրենսդրական արտոնությունների դաշտը և այն, թե ինչպես են դրանք աշխատում՝ պետական քաղաքականության և պետական ֆինանսավորման բարդ մի թեմա է: Այս մոդուլում մենք կներկայացնենք սման խթանների երեք օրինակ:

Խնդրում ենք հաշվի առնել, սակայն, որ երկրների հարկային և օրենսդրական համակարգերը տարբերվում են: Տվյալ ժամանակի

### Tax rebates and waivers

Government could, in part, rebate investment costs. In the example of the wind turbine investment discussed above, the government provides a rebate of 45% for buying and installing a wind turbine in your home. With such a rebate, the total cost of the investment became \$10,675. Without the rebate the cost of the investment would have been \$19,000.

Governments sometimes give a direct cash rebate to an investor; more typically, however, a rebate is done through reducing the tax obligation of an individual or company by the amount of the rebate.

If such rebates are offered, then they should be accounted for in the investment cash flow. Care should be given to account for the rebate at the time period in which it occurs. So, if the rebate occurs in the same year of the investment, then it can be deducted from the total sum of the investment. If the rebate will come in the third year of the investment, then it would have to be shown in the cash flow of the 3<sup>rd</sup> year of the investment, and so on.

As we will discuss later, accurate accounting of cash flows in the periods in which they occur is important due to a fundamental principle in finance called “time value of money”, which basically says that money received today is worth more than money received tomorrow.

Governments also sometimes use a waiver of tax payments as an incentive. In Armenia, the value-added tax (VAT) is 20% for the purchase of goods and services. The government could decide that it wants to encourage investment in solar thermal collectors for water and space heating. In such a case, it could waive VAT for the purchase and installation of solar heaters but not gas heaters, which would make solar heaters a more attractive purchase.

### Rates and tariffs

Regulatory mechanisms are often used to encourage investment in renewable energy technologies, such as small hydropower stations, solar PV panels, etc. For example, regulation could require that electricity distributors in a country or a region pay a higher rate for electricity generated from

համար՝ տվյալ երկրում առկա արտոնությունների մասին ճշգրիտ տեղեկություններ ստանալու համար անհրաժեշտ կլինի խորհրդակցել հարկային ոլորտի փորձագետների հետ: Առկա արտոնությունների մասին կարող են տեղեկացված լինել նաև համակարգեր տեղադրողները:

### Հարկային նվազեցումներ/հատուցումներ և հարկազատումներ

Կառավարությունը կարող է նվազեցնել կամ մասամբ հատուցել ներդրումային ծախսերը: «Կապիտալ ներդրումներ» բաժնում հողմային տուրքի մեջ ներդրումների մասին բերված օրինակում ձեր տան համար հողմային տուրքի գնելու և տեղադրելու դեպքում կառավարությունը տրամադրում է 45%-ի հատուցում: Նման հատուցման դեպքում ներդրումների ընդհանուր արժեքը դարձավ 10,675 ԱՄՆ դոլար: Ներդրման արժեքը առանց հատուցման կլիներ 19,000 ԱՄՆ դոլար:

Որոշ երկրներում երբեմն ներդրողին ուղղակի դրամական հատուցում են տրամադրում, բայց ավելի տարածված ձևը անհատի կամ կազմակերպության հարկային պարտավորությունների նվազեցումն է՝ հատուցվող գումարի չափով:

Նման հատուցում առաջարկելու դեպքում այդ գումարը նույնպես պետք է հաշվառվի ներդրումային դրամական հոսքերում: Հարկ է ուշադրություն դարձնել այն հանգամանքի վրա, որ դա հաշվառվում է հենց այն ժամանակահատվածի համար, երբ հատուցումը կատարվում է ներդրման նույն տարում, ապա այն հանվում է ներդրման ընդհանուր գումարից: Եթե կատարվում է ներդրումների երրորդ տարվա ընթացքում, ապա այն ներառվում է ներդրումների 3-րդ տարվա դրամական հոսքերում և այլն:

Ինչպես դիտարկելու ենք հետագայում, դրամական հոսքերի ճշգրիտ հաշվառումը հենց այն ժամանակահատվածներում, երբ դրանք տեղի են ունենում, շատ է կարևորվում՝ հաշվի առնելով ֆինանսական ոլորտում ընդունված այն հիմնարար սկզբունքը, որը կոչվում է «փոփոխի ժամանակային արժեք»: Դա հիմնականում նշանակում է, որ այսօր ստացած փողը ավելի շատ արժե, քան վաղը ստացած փողը:

Պետությունները երբեմն կիրառում են նաև հարկազատումը՝ որպես խրախուսման միջոց: Հայաստանում ապրանքների և ծառայությունների գնման ժամանակ կիրառվող ավելացված

renewable sources than from non-renewable sources. This is, in fact, the case for small hydropower plants (SHPPs) and some other renewables in Armenia.

Armenia's Public Services Regulatory Commission (PSRC) sets the purchase tariffs of electricity and makes annual reviews. Effective January 2014, the following rates were in force (without VAT):

- SHPPs (constructed on natural water flows) = 21.061 AMD/kWh;
- SHPPs (constructed on irrigation systems) = 14.039 AMD/kWh;
- SHPPs (constructed on drinkable water aqueducts) = 9.361 AMD/kWh;
- Wind power plants = 37.007 AMD/kWh;
- Power plants that use biomass as primary energy = 40.338 AMD/kWh.

These rates can be compared with the average cost of electricity purchase at AMD12.84 per kWh, without VAT.<sup>2</sup>

According to expert analysis, renewable energy tariffs in Armenia are at a level sufficient to encourage investment, with tariffs for electricity sold from SHPPs (on natural water systems) comparable to that in the EU and US.<sup>3</sup> In addition to higher tariffs, agreements with SHPP operators include long-term (15-year) purchase contracts, guaranteed access to the grid, and escalation clauses to adjust for devaluation of AMD.<sup>4</sup>

When conducting investment analysis, these benefits should be taken into account. Most often they will have an impact on the periodic income of the investment. Long-term purchase contracts will also reduce the risk of the investment. In this module, however, we will not discuss risk assessment in detail. There will be a brief discussion toward the end of the module on the risk-return relationship.

արժեքի հարկը (ԱԱՀ) 20% է: Կառավարությունը կարող է որոշել, որ ցանկանում է խթանել տաք ջրի և ջեռուցման համար արևային ջերմային կոլեկտորների ներդրումները: Այդ դեպքում արևային ջերմային կոլեկտորների գնման և տեղադրման ժամանակ պետությունը կարող է զիջել ԱԱՀ-ի գումարը, սակայն այն կիրառել գազի տաքացուցիչների վրա, ինչը կարող է արևային ջերմային կոլեկտորների ձեռքբերումը ավելի գրավիչ դարձնել:

### Դրույթաչափեր և սակագներ

Վերականգնվող էներգիայի տեխնոլոգիաների ներդրումները խրախուսելու նպատակով, ինչպիսիք՝ են փոքր ՅԷԿ-երը, արևային ֆոտովոլտայիկ պանելները և այլն, հաճախ գործի են դրվում կարգավորման մեխանիզմները: Օրինակ՝ կարգավորող մարմինը կարող է պահանջել, որ երկրի կամ տվյալ տարածաշրջանի էլեկտրաէներգիայի բաշխիչ ցանցը վերականգնվող աղբյուրների կողմից արտադրված էլեկտրաէներգիայի համար վճարի ավելի բարձր դրույթաչափով, քան չվերականգնվող աղբյուրներին: Սա, փաստորեն, վերաբերում է Հայաստանի փոքր ՅԷԿ-երին (ՓՅԷԿ) և մի քանի այլ վերականգնվող էներգիայի կայաններին:

Հայաստանի հանրային ծառայությունները կարգավորող հանձնաժողովը (ՀԾԿՀ) էլեկտրաէներգիայի գնման համար սահմանում է վաճառքի սակագներ և ամեն տարի վերանայում է դրանք: 2014թ. հունվարի դրությամբ գործում են հետևյալ սակագները (առանց ԱԱՀ-ի).

- փոքր հիդրոէլեկտրակայաններ (կառուցված ջրի բնական հոսքի վրա) = 21.061 դրամ/կՎտժ,
- փոքր հիդրոէլեկտրակայաններ (կառուցված ոռոգման համակարգերի վրա) = 14.039 դրամ/կՎտժ,
- փոքր հիդրոէլեկտրակայաններ (կառուցված խմելու ջրագծերի վրա) = 9.361 դրամ/կՎտժ,
- հողմային էլեկտրակայաններ = 37.007 դրամ/կՎտժ,

<sup>2</sup> “Electric Power Reports 2013”, accessed August 2014, <http://www.psrc.am/am/?nid=384>; “Public Services Regulatory Commission of the Republic of Armenia”, accessed July 2014, <http://resolutions.psrc.am/view.php?rid=5500>

<sup>3</sup> Pierce Atwood, *Armenia: Regulatory Support for Small Hydropower Development*, Yerevan: NARUC, 2011, [www.naruc.org/International/Documents/ARMENIA%20Case%20Study1.pdf](http://www.naruc.org/International/Documents/ARMENIA%20Case%20Study1.pdf)

Սակագների վերաբերյալ տվյալների աղբյուրն է Պիրս Էսթվուդի մշակած օրինակը, Հանրային ծառայությունների կարգավորող հանձնաժողովների ԱՄՆ ազգային ասոցիացիա, 2011թ. [www.naruc.org/International/Documents/ARMENIA%20Case%20Study1.pdf](http://www.naruc.org/International/Documents/ARMENIA%20Case%20Study1.pdf)

<sup>4</sup> For an in-depth analysis of feed-in-tariffs and other tax incentives in Armenia and comparison with international practice see Armenia Sustainable Energy Finance Project, *Analysis of Feed-In Tariff for Renewable Energy Sources in Armenia*, Yerevan: BMF/IFC, 2012.

ՀՀ-ում էներգիայի ձեռքբերման սակագների և հարկային այլ արտոնությունների մանրամասն վերլուծությունը և միջազգային պրակտիկաների հետ համեմատությունը ներկայացված են այստեղ. [http://r2e2.am/wp-content/uploads/2012/08/FIT-analysis\\_English.pdf](http://r2e2.am/wp-content/uploads/2012/08/FIT-analysis_English.pdf)



## Depreciation

**[To the Reader: You can skip this part if you wish. While the concept of depreciation is important in a full financial analysis, it will not be employed in the financial analyses presented in this module.]**

In more sophisticated financial analyses, we would account for depreciation – the decrease in the value of an asset, as well as the allocation of the cost of the asset to the period in use. At the level of financial analysis we are expected to do for this module, it would be best to sidestep depreciation and taxation. They will add a layer of complexity and not help understand the basic concepts of financial analysis discussed here. Having said this, some general explanation should be useful for those who wish to begin understanding depreciation.

Depreciation is important, especially when we wish to calculate income-tax obligations. Unlike operational costs, most tax regulations do not allow for full expenditure of a capital expense (such as the purchase of a building, equipment or machinery) in the year of purchase. How much you can deduct each year may have an impact on the returns on the investment. The more you can deduct, the higher your depreciation, and the lower your taxable income. The following example should help illustrate how depreciation works.

When a business buys a solar PV panel, tax regulations may allow the business owner to depreciate the full value of the panel over 15 years, in equal amounts each year.<sup>5</sup> Therefore, a system costing \$15,000, and with no salvage value, could depreciate by \$1,000 per year (\$15,000 over 15 years). The business owner can present \$1,000 as a business cost for each of the 15 years after installment of the PV system, thus reducing the income on which the profit taxes of the business are calculated.

Therefore, if the business has \$100,000 in taxable income each year before the depreciation, after depreciation is taken into

- որպես առաջնային էներգիայի աղբյուր՝ կենսազանգվածով աշխատող էլեկտրակայաններ = 40.338 դրամ/կՎտժ:

Այս դրույքաչափերը կարելի է համեմատել էլեկտրաէներգիայի գնման միջին արժեքի հետ, որը կազմում է 12.84 դրամ մեկ կՎտժ առանց ԱԱՀ-ի<sup>2</sup>:

Ըստ փորձագետների կատարած վերլուծության՝ վերականգնվող էներգիայի սակագները Հայաստանում բավարար մակարդակի են, որպեսզի խրախուսեն ներդրումները, քանի որ ջրի բնական համակարգերի վրա կառուցված ՓՀԵԿ-ի կողմից վաճառվող էլեկտրաէներգիայի սակագները համադրելի են ԵՄ-ի և ԱՄՆ-ի գների հետ<sup>3</sup>: Բացի ավելի բարձր սակագներից, ՓՀԵԿ շահագործողների հետ կնքվում են գնման երկարաժամկետ (15 տարով) պայմանագրեր, որոնցում երաշխավորվում է դրանց միացումը ցանցին ինչպես նաև նախատեսում են վերահաշվարկման դրույթներ՝ ՀՀ դրամի արժեզրկման դեպքում<sup>4</sup>:

Ներդրումային վերլուծության իրականացնելիս անհրաժեշտ է հաշվի առնել նաև այդօրինակ օգուտները: Ամենից հաճախ դրանք արտահայտվելու են ներդրումների պարբերական եկամուտներում: Գնման երկարաժամկետ պայմանագրերը նաև նվազեցնում են ներդրումային ռիսկերը: Չնայած, որ այս մոդուլում մենք ռիսկերի գնահատման մանրամասներ չենք քննարկելու, սակայն մոդուլի վերջնամասում հակիրճ կդիտարկենք ռիսկ-շահութաբերություն հարաբերությունը:

## Մաշվածություն և ամորտիզացիա

**[Ընթերցողին. Կարող եք բաց թողնել այս մասը, եթե ցանկանում եք: Թեև լիարժեք ֆինանսական վերլուծության համար ամորտիզացիա հասկացությունը կարևոր է, սակայն սույն մոդուլում իրականացվող ֆինանսական վերլուծություններում այն չի կիրառվելու:]**

Ավելի բարդ ֆինանսական վերլուծություններ կատարելիս մենք կհաշվառենք մաշվածությունը (ամորտիզացիան)՝ ակտիվների արժեզրկումը, ինչպես նաև ակտիվների արժեքի բաշխումը տվյալ ժամանակաշրջանի վրա: Այս մոդուլով նախատեսված մակարդակի ֆինանս-

<sup>5</sup> This is the “straight line” depreciation method. Tax regulations could also allow for other types of depreciation, such as “accelerate” depreciation. Depreciation regulations vary between tax systems. For more on how depreciation applies in your locality, consult with an accounting expert familiar with your tax system. Financial accounting textbooks will also provide additional details on the concept of depreciation.

Սա մաշվածության կամ ամորտիզացիայի «ուղղակի» եղանակն է: Հարկեր կարգավորող ակտերով կարող են սահմանվել ամորտիզացիայի այլ տեսակներ, ինչպիսին է «արագացված» ամորտիզացիան: Հարկային տարբեր համակարգեր յուրովի են անդրադառնում հարկային քաղաքականությանը: Տեղական առանձնահատկությունների հարցով դիմեք համապատասխան հաշվապահ փորձագետին: Ֆինանսական հաշվապահության գծով զրկանությունը նույնպես մանրամասնում է թեմայի շուրջ:

account it will have \$99,000 in taxable income. This reduced reported income reduces the company's tax obligation.

If the regulation allows for depreciation of the panel not over 15 years but instead over 2 years, then the company would be able to depreciate \$7,500 for each of the first 2 years. That means that, in the first two years after the purchase of the panel, the company's taxable income would be \$92,500.

In either form, i.e. 15-year or 2-year form, depreciation can be an incentive added to the other benefits of installing PV panels, such as energy cost savings or net income if excess energy is sold.

Those interested in further understanding depreciation and taxation are encouraged to pursue further study in finance or investment analysis.

սական վերլուծություն կատարելիս նպատակահարմար է ամորտիզացիան և հարկերը չդիտարկել: Դրանք լրացուցիչ բարդության կազմելացնեն և այստեղ դիտարկվող ֆինանսական վերլուծության հիմնական հայեցակարգը հասկանալուն չեն օժանդակի: Այնուամենայնիվ, ամորտիզացիայի մասին ավելի լավ պատկերացում կազմելու համար տրված բացատրությունները և համապատասխան նյութերի ընթերցումն օգտակար է:

Ամորտիզացիան կարևոր է դառնում հատկապես այն դեպքում, երբ ցանկանում ենք հաշվարկել մեր շահութահարկի պարտավորությունները: Ի տարբերություն շահագործման ծախսերի, շատ դեպքերում հարկային օրենսդրությունը թույլ չի տալիս ամբողջությամբ ծախսագրել նույն տարում կատարված կապիտալ ծախսերը (օրինակ՝ շենքերի, սարքավորումների կամ հաստոցների ձեռքբերումը): Ամորտիզացիոն մասհանումների չափերն ազդում են ներդրումների եկամտաբերության վրա: Որքան ավելի շատ կարողանանք մասհանել, այնքան ավելի բարձր կլինի ամորտիզացիան և ավելի ցածր կլինի հարկվող հատույթը: Ստորև բերված օրինակը պարզաբանում է, թե ինչպես են իրականացվում ամորտիզացիոն մասհանումները:

Երբ տնտեսվարողը արևային ֆոտովոլտայիկ պանել է գնում, ապա ըստ հարկային օրենսդրության՝ սեփականատերն արևային պանելի ամբողջ արժեքը կարող է ամորտիզացնել 15 տարիների ընթացքում, ամեն տարի՝ հավասարաչափ գումարով<sup>5</sup>: Այսպես՝ 15,000 ԱՄՆ դոլար ձեռքբերման արժեքով համակարգը կարող է ամորտիզացվել տարեկան 1,000 ԱՄՆ դոլարի չափով (15,000 ԱՄՆ դոլար / 15 տարի) և ունենալ զրոյական մնացորդային արժեք: Տնտեսության սեփականատերը կարող է որպես գործունեության ծախս ներկայացնել 1,000 դոլար՝ արևային համակարգի տեղադրումից հետո 15 տարիներից յուրաքանչյուրի համար և դրանով նվազեցնել տվյալ գործունեության համար հաշվարկվող շահութահարկով հարկման բազան:

Այսպիսով՝ եթե տնտեսվարողի տարեկան հարկվող շահույթը մինչև ամորտիզացիան կազմում է 100,000 դոլար, ապա ամորտիզացիոն հատկացումները հաշվառելուց հետո կկազմի 99,000 դոլար: Հարկային հաշվետվության մեջ շահույթի նման նվազեցում կատարելուց հետո ընկերության հարկային պարտավորությունները կնվազեն:

Եթե օրենսդրությունը թույլ տար արևային համակարգն ամորտիզացնել երկու տարում՝ 15 տարվա փոխարեն, ապա ընկերությունը կարող էր նշված 2 տարիներից յուրաքանչյուրի ընթացքում ամորտիզացնել 7,500 ԱՄՆ դոլար: Դա նշանակում է, որ արևային ֆոտովոլտայիկ պանելի գնման օրվանից սկսած առաջին երկու տարիների ընթացքում ընկերության հարկվող շահույթը կկազմեր 92,500 ԱՄՆ դոլար:

Ցանկացած դեպքում, թե՛ 15 տարվա և թե՛ 2 տարվա տարբերակում ամորտիզացիան համարում է արևային ֆոտովոլտայիկ պանելներ տեղադրելու այլ օգուտները, որոնք են՝ էներգակիրների խնայողությունը կամ ավելցուկ էլեկտրաէներգիայի վաճառքից ստացվող զուտ շահույթը, եթե էլեկտրաէներգիայի վաճառքն ապահովված է:

Նրանց, ովքեր ցանկանում են ավելի խոր հասկանալ ամորտիզացիան և հարկումը, խորհուրդ ենք տալիս շարունակել ֆինանսական և ներդրումային վերլուծության հետագա ուսումնասիրությունը:

## Time Value of Money and Costs/Benefits

Time value of money (also referred to as "present discounted value") is an essential principle in finance. It points out that a dollar received today is worth more than the same dollar received in the future. This is true because of two factors: a) inflation and b) opportunity cost. In our cash flow analyses we need to adjust our cash flows for these factors.

Of course, the fact that we need to do it does not mean that we actually always do make such an adjustment in our cash flows. In quick, back-of-an-envelope calculations, such an adjustment is often missing.

### Inflation

Inflation is a rise in the general level of prices of goods and services in an economy over a period of time. When the general price level rises, each unit of currency buys fewer goods and services. Therefore, inflation can also be defined as the loss of purchasing power of a currency. Cash-flow analyses should account for inflation. However, what inflation rate should be used for a given benefit? How can you decide on a given cost to set up the cash flow of an investment?

The overall rate of inflation in an economy is often measured by changes in the consumer price index (CPI), a measure that examines the weighted average of prices of a basket of consumer goods and services, such as transportation, food, heating, and medical care. CPI is calculated by taking price changes for each item in the predetermined "basket" of goods and services, and averaging them. The goods are weighted according to their importance. Changes in CPI are used to assess price changes associated with the cost of living. The rate of change of CPI is often used as the inflation rate. Therefore, if CPI was 100 last year and 106 this year, the year-to-year inflation rate is 6%.

Economies typically experience inflation; that said, deflation, the lowering of prices and increasing of the purchasing power of currency is also a possibility, and also occurs. It is important to note, however, that, while the overall economy may experience inflation or deflation, individual goods and services may not. They may in fact go in the

## Փողի ժամանակային արժեք և ծախսեր/հասույթ

Փողի ժամանակային արժեքը (սույն է, ինչ «բերված դիսկոնտավորված արժեք»-ը) ֆինանսական համակարգի շատ կարևոր սկզբունքներից է: Այն ընդգծում է, որ այսօր ստացած մեկ դոլարն ավելի արժեք է, քան ապագայում ստացած նույն մեկ դոլարը: Սա ճշմարիտ է հետևյալ երկու գործոնների պատճառով. ա) սղած/գնած և բ) այլընտրանքային ծախս: Դրամական հոսքերի մեր վերլուծության մեջ դրամական հոսքերը պետք է ճշգրտվեն (բերվեն) ելնելով այս գործոններից:

Սա չի նշանակում, որ մենք իրականում մեր բոլոր դրամական հոսքերում նման ուղղումներ ենք կատարում: Արագ, պարզ հաշվարկների ժամանակ այդպիսի ուղղումը հաճախ բաց է թողնվում:

### Գնաճ / սղած

Սղածը/գնաճը տնտեսության մեջ որևէ ժամանակահատվածում ապրանքների և ծառայությունների գների ընդհանուր մակարդակի բարձրացումն է: Գների ընդհանուր մակարդակի բարձրացման դեպքում յուրաքանչյուր դրամական միավոր ավելի քիչ ապրանքներ և ծառայություններ է գնում: Այսինքն՝ սղածը կարելի է սահմանել նաև որպես փողի գնողունակության անկում: Դրամական հոսքերում անհրաժեշտ է հաշվի առնել և գնաճը: Ներդրումների դրամական հոսքերը կազմելու ժամանակ կարևոր է որոշել, թե գնաճի/սղածի ի՞նչ տեմպեր պետք է կիրառվեն տվյալ հասույթի կամ ծախսերի նկատմամբ:

Տնտեսության մեջ գնաճի ընդհանուր տեմպերը հաճախ չափվում են սպառողական գների ինդեքսով (ՍԳԻ): Սա մի գործիք է, որն ուսումնասիրում է սպառողական ապրանքների և ծառայությունների գամբյուղի միջին կշռված արժեքը, որոնցից են՝ տրանսպորտը, պարենը, ջեռուցումը և բուժօգնությունը: ՍԳԻ-ը հաշվարկվում է հետևյալ ձևով. նախօրոք կազմված «գամբյուղում» վերցվում է ապրանքներից և ծառայություններից յուրաքանչյուրի գնի փոփոխությունը և միջինացվում: Ապրանքներն ընտրվում են ելնելով դրանց կարևորությունից: ՍԳԻ-ի փոփոխությունն օգտագործվում է ապրուստի արժեքին առնչվող գների փոփոխությունները գնահատելու համար: ՍԳԻ-ի փոփոխության տեմպերը հաճախ ընդունվում են որպես գնաճի տեմպեր: Այսպես, եթե անցյալ տարի ՍԳԻ-ը եղել է 100 և այս տարի 106 է, ապա տարեկան գնաճը կազմում է 6%:

Տնտեսության մեջ սովորաբար գնաճ է տեղի ունենում, սակայն հնարավոր է նաև, որ տեղի

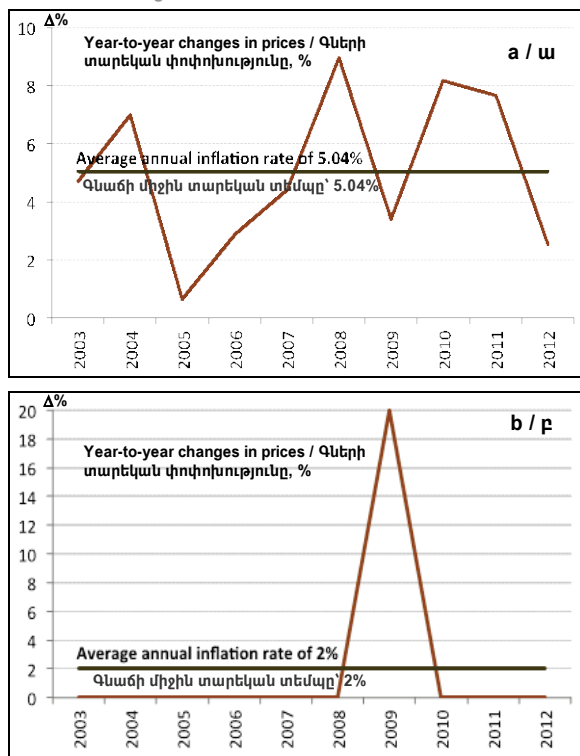
opposite direction of the economy-wide trend. This is important to recognize and account for when deciding on an inflation rate or rates to apply to various items in the cash flow.

Of course, it would be unreasonable to apply a specific inflation rate to each income and cost item. For many items, such as the cost of labor, food, etc., a national average inflation rate may be reasonable to apply. On major items, however, it may be important to consider rates specific to income or cost items.

**Figure 2. Year-to-year and average inflation rates in Armenia for the overall economy (a) and consumer electricity prices (b) for 2003-2012**

Source: RA Public Service Regulatory Commission & World Bank

Note: Unlike inflation rate fluctuations for the overall economy, electricity tariff for consumers fed via 0.38 kV grids was stable until April 2009, at 25 AMD per kWh. Having increased to 30 AMD per kWh, it was raised twice since then: in July of 2013 and in August of 2014.



Նշում՝ Ի տարբերություն ողջ տնտեսության կտրվածքով գնաճի տատանումներին, էլեկտրաէներգիայի ցերեկային սակագինը 0.38 կՎ լարման ցանցերից սնվող սպառողների համար մինչև 2009թ. ապրիլը կայուն էր՝ 25 ՀՀ դրամ կՎտ հիմաց: Դառնալով 30 ՀՀ դրամ, այն ապրեց ևս երկու բարձրացում՝ 2013թ. հուլիսին և 2014թ. օգոստոսին:

Աղբյուրը՝ ՀՀ հանրային ծառայությունները կարգավորող հանձնաժողովը և Համաշխարհային բանկը

**Նկար 2. Հայաստանում ամբողջ տնտեսության մեջ (ա) և էլեկտրաէներգիայի սպառողական (բ) գների տարեկան և միջին գնաճը 2003-2012թթ. համար:**

ունենա դեֆլյացիա/գնասկում, որն առաջանում է գների իջեցման և փողի գնողունակության բարձրացման հետևանքով: Կարևոր է նշել, սակայն, որ չնայած ընդհանուր տնտեսության մեջ տեղի ունեցող գնաճին կամ գնասկմանը, առանձին ապրանքների և ծառայությունների գները կարող են դրան չհետևել: Փաստորեն դրանք կարող են գնալ ընդհանուր տնտեսության միտումներին հակառակ ուղղությամբ: Շատ կարևոր է սա ընդունել և հաշվի առնել գնաճի տեմպերը որոշելիս կամ դրամական հոսքերի տարբեր կետերի վրա այն կիրառելիս:

Իհարկե, որևէ կոնկրետ սղաճի տոկոս եկամտի և ծախսերի յուրաքանչյուր հոդվածի վրա կիրառելը ողջամիտ չէր լինի: Շատ տեսակների համար, ինչպիսիք են աշխատուժի արժեքը, սննդամթերքը և այլն, խելամիտ կլիներ կիրառել երկրում սղաճի միջին տոկոսը: Այդուհանդերձ, խոշոր ապրանքների դեպքում կարող է կոնկրետ եկամուտների և ծախսերի վրա ազդող սղաճի տոկոսի կիրառման անհրաժեշտություն առաջանալ:

Օրինակ՝ Հայաստանում էլեկտրաէներգիայի և գազի սակագները սահմանվում են Հանրային ծառայությունները կարգավորող հանձնաժողովի (ՀԾԿՀ) կողմից, որը կարող է որոշել և փոխել դրանք՝ սղաճի տեմպերին անհամապատասխան: Ըստ էության՝ ՀԾԿՀ կարող է 5 տարիների ընթացքում սակագները անփոփոխ թողնել նույնիսկ այն դեպքում, երբ երկրում միջին տարեկան սղաճը 6% է: Սա նշանակում է, որ 5 տարվա ժամանակաընթացքում երկրում ընդհանուր գները կարող են աճել 30%-ով (ենթադրելով պարզ աճի տեմպերը), սակայն ՀԾԿՀ կարող է որոշել անփոփոխ թողնել էներգիայի սակագները (նկ.2): Այս դեպքում էլեկտրաէներգիայի խնայողությունից (եթե սպառող էք) կամ էլեկտրաէներգիայի իրացումից (եթե էներգիա արտադրող էք) ստացվող հասույթը մնում է անփոփոխ՝ առանց ավելացման:

Եթե հաշվի չառնենք նման հանգամանքները, ապա ֆինանսական վերլուծությունը կարող է հանգեցնել սխալ եզրակացությունների: Օրինակ՝ դուք կարող էք գերագնահատել հասույթը, եթե կիրառեք այն գնաճի տոկոսը, որն իրականում տեղի չի ունենալու: Նույնը կարող է տեղի ունենալ, եթե ՀԾԿՀ-ը չսահմանի սղաճի սակագները: Այս դեպքում առաջարկվող լուծումը հետևյալն է. նման դեպքերում ձեր ապագա հասույթի հաշվարկում նպատակահարմար է կիրառել սակագների փոփոխության այն միջին ցուցանիշը, որը ՀԾԿՀ-ը կատարել է նախորդ որոշակի ժամանակաշրջանի համար, օրինակ՝ 10 կամ 15 տարիների ընթացքում:



In Armenia, for example, electricity or gas prices are set by the Public Services Regulatory Commission (PSRC), which may decide not to change prices at the same rate as inflation. It may in fact not change the rate for 5 years, even if the national average inflation rate is running at 6% per year, i.e. in a 5-year period, overall prices in the country may have grown 30% (assuming a simple growth rate), yet PSRC may decide not to increase power pricing rates (Figure 2). In this case, all the benefits from electricity savings (if you are a consumer) or sales of electricity (if you are a power producer) will remain constant, with no increases.

If this type of nuance is not taken into account, the financial analyses may lead to faulty conclusions. For instance, you may overvalue the benefits if you apply an inflation rate that will not occur in reality. Indeed, that would happen if PSRC did not increase tariffs. An advisable solution would be to look at the average rate of changes in tariffs that PSRC has made over a certain period of time, such as the past 10 or 15 years, and apply that rate to future income estimations.

### Opportunity cost

Opportunity cost refers to the income or benefits of the best mutually exclusive opportunity that we forgo while engaging in a given activity or investment. Opportunity cost is an unavoidable part of being an economic agent.

To illustrate, let's assume there are ample jobs in waiting tables at restaurants or being a sales clerk at supermarkets. Assuming this is the only realistic alternative, each student gives up income from waiting tables while attending university lectures, doing homework, or taking exams.

The missed income is the opportunity cost of studying at the university. When you invest time in studying for a degree, you expect to gain more than the amount as a waiter. You have to make up for the lost income.

The same applies to analyzing all other investments. You need to account for the opportunity cost of investing in a given project as opposed to, say, depositing your money in an insured bank account. Therefore, with an annual rate of 8% simple interest, a deposit of \$100,000 in an insured bank savings

### Այլընտրանքային ծախսը

Այլընտրանքային ծախսը փոխադարձ բացառող լավագույն հնարավորությունից ստացվող եկամուտը կամ օգուտն է, որը մենք բաց ենք թողել տվյալ գործունեության կամ ներդրումների մեջ ներգրավված լինելով հանդերձ: Այլընտրանքային ծախսը տնտեսվարողի գործունեության անխուսափելի մասն է:

Սա պատկերացնելու համար ենթադրենք՝ ռեստորաններում մատուցողների, կամ սուպերմարկետներում գործակատարների շատ աշխատատեղեր կան: Ընդունելով, որ սրանք միակ իրատեսական այլընտրանքն են, յուրաքանչյուր ուսանող հրաժարվում է, օրինակ՝ մատուցողի ստացվելիք եկամուտից, երբ համալսարանում դասախոսությունների է հաճախում, տնային աշխատանք է կատարում, կամ քննություններ է հանձնում:

Բաց թողնված եկամուտը համալսարանում սովորելու այլընտրանքային ծախսն է: Այնպես որ՝ երբ դուք սովորելու վրա ժամանակ եք ներդնում դիպլոմ ստանալու նպատակով, ապա ակնկալում եք ստանալ ավելին, քան ռեստորանում մատուցող աշխատելուց: Դուք պետք է փոխհատուցեք այդ բաց թողնված եկամուտը:

Նույն սկզբունքը կիրառվում է նաև բոլոր մյուս ներդրումների վերլուծության պարագայում: Անհրաժեշտ է հաշվել տվյալ նախագծում ներդրումների այլընտրանքային ծախսը՝ համեմատելով փողը ապահովագրված բանկային հաշվում ավանդ դնելու հետ, որը տարեկան կտար, ենթադրենք, 8% եկամուտ: Այսպիսով՝ եթե 100,000 ԱՄՆ դոլարի ավանդ դնեք ապահովագրված բանկային հաշվում, ապա կստանաք տարեկան 8,000 դոլարի տոկոսային եկամուտ:

Եթե որոշեք գումարը ներդնել այլուր, ապա կորցնելու եք բանկում ավանդային հաշվից ստացվելիք տոկոսային եկամուտը: Այս բաց թողնված եկամուտը ձեր այլընտրանքային ծախսն է: Որտեղ էլ որ վերջապես որոշեք ներդնել ձեր փողը, այն պետք է առնվազն տարեկան 8% եկամուտ բերի:

Այլընտրանքային ծախսը ներդրման դրամական հոսքերում հաշվառելու տարածված ձևերից մեկը դրամական հոսքերի դիսկոնտավորումն է: Դա արվում է «դիսկոնտավորման դրույքը» որոշելու միջոցով: Ֆինանսական համակարգում «դիսկոնտավորման դրույքը» հայտնի է նաև «նվազագույն շահութաբերության ներքին նորմ», «նվազագույն թույլատրելի ՇՆՆ», «սահմանային դրույքաչափ» ձևակերպումներով:

account will yield additional income of \$8,000 per year in interest.

If you end up investing your money elsewhere, you will be giving up the income from the bank's interest-bearing deposit account. This forgone income is your opportunity cost. Wherever you finally decide to invest your money, it should earn you at least 8% per year.

One common way in which an opportunity cost is figured out in an investment cash flow is through the use of a discounted cash flow. This is done by deciding on a "discount rate". In finance, a discount rate is also known as "minimum rate of return", "minimum acceptable rate of return", "hurdle rate", "cost of capital" or "opportunity cost of capital".

Deciding on a discount rate is part of the art of making a financial investment. No one, universally accepted rule of deciding on a discount rate exists. You need to decide on a reasonable discount rate that sufficiently addresses your risks and expectations. However, you also do not want it to be so high that you miss good investment opportunities.

If you decide your discount rate is 8%, and if you are asked how much money you would need to have to have the same value in 2 years from now, you would do the following calculation:

- \$100,000 today is equal to \$108,000 next year ( $100,000 \times 1.08$ );
- \$108,000 next year is equal to \$116,640 in the third year ( $108,000 \times 1.08$ ).

Your answer would be that \$116,640 in 2 years is equivalent to \$100,000 today.

This relationship between present value and future value of money can be described more generally using the following formula:

$$FV = PV \times (1 + r)^n$$

Where:

- PV means present value
- FV means future value
- r is the discount rate
- n is number of periods (such as years)

The future value of \$100,000 in 10 years at a discount rate of 8% will be:

Դիսկոնտավորման դրույքի վերաբերյալ որոշում կայացնելը ֆինանսական ներդրումներ կատարելու հմտության մի մասն է: Դիսկոնտավորման դրույքը որոշելու համար չկա մեկ՝ բոլորի կողմից ընդունվող կանոն: Ինքնուրույն պետք է որոշել այն ողջամիտ դիսկոնտավորման դրույքը, որը կհամապատասխանի ձեր ռիսկերին ու սպասելիքներին: Միաժամանակ այն չպետք է լինի չափազանց բարձր և գրկի լավ ներդրում կատարելու հնարավորությունից:

Եթե որոշեք, որ ձեր դիսկոնտավորման դրույքը 8% է և այնուհետև ձեզ հարցնեն, թե որքա՞ն դրամ անհրաժեշտ կլինեն այսօրվանից սկսած երկու տարի հետո նույն արժեքը ստանալու համար, ապա դուք կանեք հետևյալ հաշվարկը.

- Այսօրվա 100,000 ԱՄՆ դոլարը հավասար է հաջորդ տարվա 108,000 դոլարին ( $100,000 \times 1.08$ ),
- Հաջորդ տարվա 108,000 ԱՄՆ դոլարը հավասար է երրորդ տարվա 116,640 դոլարին ( $108,000 \times 1.08$ ):

Այսպիսով՝ ձեր պատասխանը կլինի հետևյալը. երկու տարի հետո 116,640 ԱՄՆ դոլարը հավասար է այսօրվա 100,000 դոլարին:

Փողի բերված և ապագա արժեքների միջև այս հարաբերությունը կարելի է ավելի ընդհանրացված ձևով պատկերել հետևյալ բանաձևի միջոցով.

$$FV = PV \times (1 + r)^n$$

Որտեղ՝

- PV-ը բերված արժեքն է,
- FV-ը ապագա արժեքն է,
- r-ը դիսկոնտավորման դրույքն է, և
- n-ը իրականացման ժամկետն է (օրինակ՝ տարիներ):

Այսպիսով, 10 տարի հետո 100,000 ԱՄՆ դոլարի ապագա արժեքը 8% դիսկոնտավորման դրույքով կկազմի.

$$FV = 100,000 \times (1.08)^{10}$$

$$FV = 100,000 \times 2.15892$$

$$FV = 215,892$$

Կարող եմք նաև հետադարձ հաշվարկ կատարել: Կարելի է հաշվել ապագա արժեքի բերված արժեքը: Եթե մեզ ասեն, որ 10 տարի հետո մենք 100,000 ԱՄՆ դոլար ենք ստանալու, ապա ո՞րը կլինի այդ գումարի բերված արժեքը, եթե մեր դիսկոնտավորման դրույքը հավասար է 8%-ի:

$$\begin{aligned} FV &= \$100,000 \times (1.08)^{10} \\ FV &= \$100,000 \times 2.15892 \\ FV &= \$215,892 \end{aligned}$$

We can also calculate the reverse. We can be given a value in the future and be asked to calculate its present value. If we are told that in 10 years we will receive \$100,000, what will the present value of that amount be if our discount rate is 8%?

$$\begin{aligned} PV &= FV / (1 + r)^n \\ PV &= \$100,000 / (1.08)^{10} \\ PV &= \$100,000 / (1.08)^{10} \\ PV &= \$100,000 / 2.16 \\ PV &= \$46,319 \end{aligned}$$

This discussion will be highly relevant when we discuss discounted payback period, discounted return on investment, net present value, and internal rate of return.

**Challenge question:** If you borrowed 100% of your funds to build an electricity power plant at an annual interest rate of 12%, what should you use as your discount rate?

**Discount Rate: Inflation or Opportunity Cost**

In the previous section, we noted that the discount rate is used to account for the opportunity cost. It is the minimum rate of return we expect from investments. However, we also often adjust for inflation in our thinking process for discount rates. As part of assessing our risks, we say: "Well we at least have to beat inflation. Otherwise, we will end up losing money". Therefore, when the bank savings deposit gives us 8% per year and the inflation rate is 5% per year, then the real interest rate is 3% (or 8% minus 5%). The 8% is the nominal rate.

When deciding on a discount rate, you need to make sure that it is consistent with your cash flow. If the cash flow is expressed in nominal terms, then your discount rate must also be nominal, i.e. not have the inflation rate deducted. On the other hand, if your cash flow is expressed in real terms, then your discount rate must exclude inflation. If you do not follow this rule consistently, you are bound to overestimate or underestimate the financial performance of an investment.

$$\begin{aligned} PV &= FV / (1 + r)^n \\ PV &= 100,000 / (1.08)^{10} \\ PV &= 100,000 / (1.08)^{10} \\ PV &= 100,000 / 2.16 \\ PV &= 46,319 \end{aligned}$$

Նշված դիտարկումները առավել կարևոր են այն ժամանակ, երբ դիտարկում են դիսկոնտավորված հետգնման ժամկետը, ներդրումների դիսկոնտավորված շահութաբերությունը, զուտ բերված արժեքը և շահութաբերության ներքին նորմը:

**Ստուգողական հարց.** Եթե էլեկտրակայան կառուցելու համար միջոցների 100%-ը վարկով եք վերցրել՝ տարեկան 12% դրույքաչափով, ապա ի՞նչ արժեք եք կիրառելու որպես դիսկոնտավորման դրույք:

**Դիսկոնտավորման դրույք. գնաճը կամ այլընտրանքային ծախսը**

Նախորդ բաժնում նշել էինք, որ դիսկոնտավորման դրույքը կիրառվում է այլընտրանքային ծախսը հաշվարկելիս: Այն նվազագույն ՇՆՆ է, ինչ մենք ներդրումներից ակնկալում ենք ստանալ: Բայց, այնուամենայնիվ, դիսկոնտավորման դրույքների մասին մտածելիս մենք այն կապում ենք գնաճի/սղաճի հետ: Դա մեր ռիսկերի գնահատման նման մի բան է և մենք ասում ենք. Դե, մենք գոնե սղաճը կհաղթահարենք: Հակառակ դեպքում, ի վերջո, փող ենք կորցնելու: Այնպես որ՝ երբ բանկային խնայողական ավանդը մեզ տարեկան 8% եկամուտ է տալիս, այն դեպքում, երբ տարեկան սղաճը կազմում է տարեկան 5%, ապա իրական տոկոսադրույքը 3% է (կամ 8%-ից հանած 5%): Անվանական տոկոսադրույքը կազմում է 8%:

Դիսկոնտավորման դրույքը որոշելիս անհրաժեշտ է համոզվել, որ այն համապատասխանում է մեր դրամական հոսքերին: Եթե դրամական հոսքերն արտահայտված են անվանական արժեքով, ապա մեր դիսկոնտավորման դրույքը նույնպես պետք է անվանական լինի, այսինքն՝ սղաճի տոկոսը հանված չլինի: Մյուս կողմից էլ, եթե մեր դրամական հոսքերն արտահայտված են իրական արժեքով, ապա մեր դիսկոնտավորման դրույքի մեջ սղաճը պետք է բացառվի: Եթե այս կանոնը հետևողականորեն չկիրառենք, ապա հակված կլինենք գերազնահատել կամ թերազնահատել մեր ներդրումների ֆինանսական արդյունքները:

### Cash-flow table: All information in one place

With all the definitions and explanations provided above, you should now be able to construct a cash-flow table. The table should bring together the key pieces of information you need to conduct a financial analysis of an investment.

In investment analyses, the first investment period is typically labeled as “0”. After that the periods are labeled 1 to “n”, “n” being the duration of the project. So, if the duration is 10 years, “n” will be 10.

#### Cash Flow 1: Changing light bulbs from incandescent to LED

The first example (changing light bulbs) described above provided the following information about the project. A few additional pieces of information are added to enable the calculation of project income, savings, and expenses.

- Number of LED bulbs = 6,000
- Cost of LED bulb = \$20 per bulb<sup>6</sup>
- Cost of incandescent bulb = \$0.5 per bulb
- Cost of installation = \$0.25 per bulb
- Disposal fee per change = \$550 per change of total bulb stock
- Wattage of each LED bulb = 19 watts<sup>7</sup>
- Wattage of each incandescent bulb = 100 watts
- Hours of operation = 8 hours per day for 6 days a week (total of 2,496 hours a year)
- Cost of electricity = \$0.08 per kWh
- Lifespan of LED bulb = 25,000 hours (or 10 years, assuming usage of 8 hours a day and 6 days a week)
- n = 10 years
- Lifespan of incandescent bulb = 2,500 hours<sup>8</sup> (or 1 year, assuming usage of 8 hours a day and 6 days a week)

### Դրամական հոսքի աղյուսակ. բոլոր տվյալները մեկ տեղում

Վերը ներկայացված սահմանումների ու բացատրությունների օգնությամբ այժմ կարող եք դրամական հոսքերի մի աղյուսակ կազմել: Աղյուսակն ի մի կբերի այն հիմնական տվյալները, որոնք անհրաժեշտ են ներդրումների ֆինանսական վերլուծություն իրականացնելու համար:

Ներդրումների վերլուծության ժամանակ ներդրման առաջին ժամանակաշրջանը սովորաբար նշվում է 0-ով: Դրան հաջորդող ժամանակաշրջանները նշվում են 1-ից մինչև n, որտեղ n-ը ծրագրի տևողությունն է: Այսպիսով՝ եթե տևողությունը 10 տարի է, ապա n = 10:

#### Դրամական հոսքեր 1: Շիկացման լամպերը փոխարինվում են L7 լամպերով

Վերը բերված առաջին օրինակում (էլեկտրական լամպերի փոխարինում) ներկայացվում են ծրագրի մասին հետևյալ տվյալները: Դրան ավելացվել են մի քանի լրացուցիչ տվյալներ, որպեսզի հնարավոր լինի հաշվարկել ծրագրից ստացվող եկամուտը, խնայողությունները և ծախսերը:

- L7 լամպերի քանակը = 6,000,
- L7 լամպերի գինը = 20 ԱՄՆ դոլար մեկ լամպի համար,<sup>6</sup>
- շիկացման լամպերի գինը = 0.5 ԱՄՆ դոլար մեկ լամպի համար,
- տեղակայման արժեքը = 0.25 ԱՄՆ դոլար մեկ լամպի համար,
- մեկ անգամ փոխարինված լամպերի ադբաիեռացման վճար = 550 ԱՄՆ դոլար բոլոր լամպերը մեկ անգամ փոխարինելու համար,
- ամեն L7 լամպի հզորությունը = 19 Վտ,<sup>7</sup>
- մեկ շիկացման լամպի հզորությունը = 100 Վտ,
- շահագործման ժամերը = 8 ժամ օրական, շաբաթը 6 օր (ընդամենը տարեկան 2,496 ժամ),
- էլեկտրաէներգիայի արժեքը = 0.08 ԱՄՆ դոլար/ կՎտժ,
- L7 լամպերի շահագործման ժամկետը = 25,000 ժամ (կամ 10 տարի՝ ենթադրելով, որ

<sup>6</sup> This pricing is as of mid-2014. Prices are expected to decrease in the coming years.

Գները նշված են 2014թ. կեսի դրությամբ: Հետագայում ակնկալվում է գների նվազում:

<sup>7</sup> This is the efficiency of LED bulbs as of mid-2014. Bulb efficiency is expected to increase in the coming years.

L7 լամպերի արդյունավետությունը նշված է 2014թ. կեսի դրությամբ: Հետագայում ակնկալվում է արդյունավետության աճ:

- Inflation rate, general = 5% per year
- Inflation rate, electricity tariffs = 2% per year
- No borrowed funds
- օգտագործվելու են օրական 8 ժամ և շաբաթը 6 օր),
- n = 10 տարի,
- շիկացման լամպերի շահագործման ժամկետը = 2,500 ժամ<sup>8</sup> (կամ 1 տարի՝ ենթադրելով, որ օգտագործվելու են օրական 8 ժամ և շաբաթը 6 օր),
- գնաճի տոկոսը, ընդհանուր = 5% տարեկան,
- գնաճի տոկոսը, էլեկտրաէներգիայի սակագները = 2% տարեկան,
- փոխառու միջոցներ չկան:

Figure 3. The cash-flow table for changing light bulbs from incandescent to LEDs USD/ԱՄՆ դոլար

Year • Տարի	Investment • Ներդրում	Savings in purchase and installation of incandescent bulbs • Խնայողություն շիկացման լամպի գնման և տեղադրման	Savings during operations • Սպառման խնայողություն	Income • Եկամուտ	O&M • ՇԱՊ	Government incentives • Պետական արտոնություններ	Debt and Interest Expenses • Պարտքի և տոկոսների սպասարկման ծախսեր	Salvage value • Մնացորդային արժեք	Total • Ընդամենը
0	(122,050)	0	0	0	0	0	0	0	(122,050)
1	0	5,050	97,044	0	0	0	0	0	102,094
2	0	5,303	98,985	0	0	0	0	0	104,288
3	0	5,568	100,965	0	0	0	0	0	106,533
4	0	5,846	102,984	0	0	0	0	0	108,830
5	0	6,138	105,044	0	0	0	0	0	111,182
6	0	6,445	107,145	0	0	0	0	0	113,590
7	0	6,767	109,288	0	0	0	0	0	116,055
8	0	7,106	111,474	0	0	0	0	0	118,579
9	0	7,461	113,703	0	0	0	0	0	121,164
10	0	7,834	115,977	0	0	0	0	0	123,811

Նկար 3. Շիկացման լամպերը LED լամպերով փոխարինելու դրամական հոսքերի աղյուսակը

### Explaining the Cash-flow Table

The cash flow table above gives us a complete picture of the net costs and net benefits of the investment. With the totals in the last column of the table, we can now calculate the financial attractiveness of the investment. However, before we turn to financial tools, let's explore how we got the numbers in the table.

#### Understanding the investment column

The total investment of \$122,050 in year 0 comprises the following:

- (a) 6000 LED bulbs x \$20 purchase price per LED bulb = \$120,000 total purchase price for LED bulbs;

### Դրամական հոսքերի աղյուսակի մեկնաբանությունը

Վերը բերված դրամական հոսքերի աղյուսակը մեզ տալիս է ներդրումների գուտ ծախսերի և գուտ հասույթի ամբողջական պատկերը: Աղյուսակի վերջին սյունակում բերված ընդհանուր գումարների միջոցով կարող ենք հաշվարկել ներդրման ֆինանսական գրավչությունը: Սակայն մինչ ֆինանսական գործիքներին անցնելը բացատրենք, թե ինչպե՞ս ենք ստացել աղյուսակում բերված թվերը:

#### Ներդրում սյունակի մեկնաբանությունը

122,050 ԱՄՆ դոլար ընդհանուր ներդրումները 0 տարվա ընթացքում կազմված է հետևյալից.

- (ա) 6,000 LED լամպեր x 20 ԱՄՆ դոլար մեկ LED լամպի գնման գինը = 120,000 ԱՄՆ դոլար LED լամպերի ընդհանուր գնման գինը,

<sup>8</sup> Incandescent bulbs actually have a lower lifespan. Most are rated as having 1200 hours. However, to simplify our example, we selected 2500 hours.

Շիկացման լամպերի ծառայության տևողությունն իրականում ավելի կարճ է: Մեծամասնության համար այդ հաշվարկված է 1200 ժամ: Մեր օրինակը պարզեցնելու նպատակով ընտրեցինք 2500 մեծությունը:



(b) 6,000 bulbs x \$0.25 installation cost per bulb = \$1,500 total installation cost;

(c) \$550 for the disposal of old bulbs.

So,

Total investment in year 0 = (a)+(b)+(c) = \$120,000+\$1,500+\$550 = \$122,050

Understanding the column on savings in purchase and replacement of incandescent bulbs

If you notice, there is also a \$5050 positive cash flow in year 1 of the investment. We derive this amount in the following way:

Total investment savings in year 1 = 6,000 incandescent bulbs x \$0.50 per incandescent bulb = \$3,000 total purchase price for incandescent bulbs.

To this we add the installation cost of \$0.25 per bulb or \$1,500 (6,000 bulbs x \$0.25) and \$550 disposal fee. These total \$5,050.

The subsequent years (years 2 through 10) provide the same savings adjusted for inflation of 5%.

Understanding the income column

The investment does not generate any income, such as rental or sales amounts. Therefore, the sum for each year equals zero.

Understanding the operational savings column

In most energy-efficiency investments, benefits are not direct income, but savings instead. Our 100-watt incandescent bulbs used 100 watt hours (or 0.1 kWh) if they were on for one hour. The LED bulbs, however, generate the same lumens using only 19 watt hours (or 0.019 kWh) of electricity. The cost of each kWh of electricity is \$0.08. Therefore:

(a) Total annual cost of electricity with incandescent bulbs = 6,000 incandescent bulbs x 0.1 kWh x \$0.08 kWh x 8 hours a day x 6 days a week x 52 weeks per year = \$119,808

(b) Total annual cost of electricity with LED bulbs = 6,000 LED bulbs x 0.019 kWh x \$0.08 kWh x 8 hours a day x 6 days a week x 52 weeks per year = \$22,764

(p) 6,000 լամպ x 0.25 ԱՄՆ դոլար մեկ լամպի համար = տեղադրման ընդհանուր արժեքը 1,500 ԱՄՆ դոլար,

(q) 550 ԱՄՆ դոլար հին լամպերի աղբահանման համար:

Այսպիսով՝

Ընդամենը ներդրումներ 0 տարվա ընթացքում = (ա)+(բ)+(գ) = 120,000 + 1,500 + 550 = 122,050 ԱՄՆ դոլար:

Խնայողություն շիկացման լամպի գնման և տեղադրման

Նկատենք, որ ներդրման 1 տարում կան նաև 5,050 ԱՄՆ դոլարի դրական դրամական հոսքեր: Այս գումարը ստանում ենք հետևյալ կերպ.

Ներդրումների խնայողությունը 1 տարում = 6,000 շիկացման լամպ x 0.50 ԱՄՆ դոլար մեկ շիկացման լամպի համար = 3,000 ԱՄՆ դոլար շիկացման լամպերի ընդհանուր գնման գինը:

Դրան ավելացնում ենք տեղադրման ծախսերը՝ 0.25 ԱՄՆ դոլար յուրաքանչյուր լամպի հաշվով. 0.25 x 6,000 լամպեր = 1,500 ԱՄՆ դոլար և 550 ԱՄՆ դոլար վերացման ծախս: Գումարային ծախսերն են 5,050 ԱՄՆ դոլար:

Հաջորդ տարիներին (2-ից մինչև 10-րդ տարին) ապահովվում է նույն չափի խնայողությունները, գնաճի/սղաճի 5 տոկոս մեծության պարագայում:

Եկամուտ սյունակի մեկնաբանությունը

Ներդրումներից որևէ եկամուտ չի առաջանում, ինչպիսիք են վարձակալման կամ իրացման գումարները: Այդ պատճառով դրանցից յուրաքանչյուրի համար գումարը հավասար է զրոյի:

Գործառնական խնայողություններ սյունակի մեկնաբանությունը

Էներգաարդյունավետությանն ուղղված ներդրումներից շատերում հասույթն առաջանում է ոչ թե ուղղակի եկամուտից, այլ խնայողություններից: Մեր 100 վատանոց շիկացման լամպերից յուրաքանչյուրը ծախսում է 100 Վտժ (կամ 0,1 կՎտժ), Էներգիա մեկ ժամում: ԼԴ լամպերը, սակայն, արձակելով նույն քանակի լույս՝ սպառում են միայն 19 Վտժ (կամ 0.019 կՎտժ) էլեկտրաէներգիա: Յուրաքանչյուր կՎտժ էլեկտրաէներգիայի գինը 0.08 ԱՄՆ դոլար է: Հետևաբար՝

(ա) շիկացման լամպերի էլեկտրաէներգիայի տարեկան ընդհանուր ծախսը = 6000 շիկացման լամպ x 0.1 կՎտժ x 0.08 ԱՄՆ

The savings after changing to LED bulbs is:

$$\text{Savings in the annual cost of electricity} = (a) - (b) = \$119,808 - \$22,764 = \$97,044$$

The total savings increases each year (because we have assumed an electricity-tariff inflation rate of 2% per year). Each subsequent year is 2% greater than the previous year.

Understanding the operations and maintenance (O&M) column

In this example, we have assumed zero O&M.

Understanding the government incentives column

In this example, there are no government incentives that benefit the project. Therefore, the amounts noted are zero.

Understanding the salvage value row

In this example, the used and burnt bulbs have no salvage value.

**Cash Flow 2: Installing a wind turbine for domestic use**

The second example discussed above was installing a wind turbine for domestic use. The following is a summary of the facts and assumptions mentioned in the investment description:

- Equipment cost = \$15,000
- Installation cost = \$3,500
- Permit fees for installation = \$500
- Turbine power generated = 350 kWh per month
- n = 35 years
- Federal government incentive = 30% rebate on equipment and installation costs
- State government incentive = 15% rebate on equipment and installation costs
- Starting in year 5, O&M cost of \$300 for every 5<sup>th</sup> year (i.e. years 5, 10, 15, 20, etc.)
- Electricity tariff for residential consumers = \$0.15 per kWh
- Excess electricity generated by a wind turbine that can be sold to the grid at the rate of \$0.30 per kWh

դոլար/կվտժ x 8 ժամ օրական x շաբաթական 6 օր x տարեկան 52 շաբաթ = 119,808 ԱՄՆ դոլար

(բ) ԼԴ լամպերի էլեկտրաէներգիայի տարեկան ընդհանուր ծախսը = 6,000 ԼԴ լամպ x 0.019 կվտժ x 0.08 ԱՄՆ դոլար/կվտժ x 8 ժամ օրական x շաբաթական 6 օր x տարեկան 52 շաբաթ = 22,764 ԱՄՆ դոլար

ԼԴ լամպերին անցնելուց հետո ստացվող ինսայողությունը հետևյալն է.

$$\text{էլեկտրաէներգիայի ծախսի տարեկան ինսայողությունը} = (ա) - (բ) = 119,808 - 22,764 = 97,044 \text{ ԱՄՆ դոլար:}$$

Ամեն տարի ընդհանուր ինսայողություններն աճում են, որովհետև մենք ենթադրել ենք էլեկտրաէներգիայի սակագնի տարեկան 2% աճ: Ամեն հաջորդող տարին 2%-ով ավելի է, քան նախորդ տարին:

Շահագործում և պահպանում (ՇևՊ) սյունակի մեկնաբանությունը

Այս օրինակում պահպանման ծախսերը ենթադրում ենք զրոյական:

Պետական արտոնություններ սյունակի մեկնաբանությունը

Այս օրինակում՝ ծրագրի օգուտների ցանկում պետական արտոնություններ չկան: Հետևաբար՝ գումարների դիմաց նշված է զրո:

Մնացորդային արժեք սյունակի մեկնաբանությունը

Այս օրինակում օգտագործված և այրված լամպերն են մնացորդային զրոյական արժեքով:

**Դրամական հոսքեր 2: Հողմային տուրբինների տեղակայում սեփական կարիքների համար**

Վերը քննարկված երկրորդ օրինակը վերաբերում է սեփական կարիքների համար հողմային տուրբինի տեղադրմանը: Ներդրման նկարագրական մասում ներկայացված ամփոփ տվյալներն ու ենթադրությունները հետևյալն են.

- Սարքավորումների արժեքը = 15,000 ԱՄՆ դոլար,
- Տեղադրման ծախսերը = 3,500 ԱՄՆ դոլար,
- Տեղադրման թույլտվության տուրք = 500 ԱՄՆ դոլար,
- Տուրբինի արտադրած էներգիան = 350 կվտժ / ամսական,
- n = 35 տարի,
- Դաշնային կառավարության կողմից արտոնություններ = սարքավորումների և տեղադրման ծախսերի 30% հատուցում,

- Inflation rate of electricity tariffs for residential consumers = 10% every 5<sup>th</sup> year
- Inflation rate for excess electricity generated by the wind turbine that can be sold to the grid = 2% per year
- Inflation rate for O&M at 4% for every 5<sup>th</sup> year
- Household use is on average 75% of total production

No salvage value and no borrowed funds



- Նահանգի իշխանությունների կողմից արտոնություններ = սարքավորումների և տեղադրման ծախսերի 15% հատուցում,
- Սկսած 5-րդ տարուց՝ շահագործման և պահպանման (ՇևՊ) ծախսեր - 300 ԱՄՆ դոլար ամեն 5-րդ տարվա համար (այսինքն՝ տարի 5, 10, 15, 20, և այդպես շարունակ),
- Բնակիչ սպառողների համար էլեկտրաէներգիայի սակագինը = 0.15 ԱՄՆ դոլար/կՎտժ,
- Հողմային տուրբինների կողմից արտադրված էլեկտրաէներգիայի ավելցուկ, որը կարելի է վաճառել ցանցին 0.30 ԱՄՆ դոլար/կՎտժ սակագնով,
- Բնակիչ սպառողների համար էլեկտրաէներգիայի սակագնի աճ = 10% ամեն 5 տարին մեկ,

- Հողմային տուրբինների կողմից արտադրված ավելցուկ էլեկտրաէներգիայի, որը կարելի է վաճառել ցանցին, տվածի տոկոսը = 2% տարեկան,
- ՇևՊ գնաճի տոկոսը - 4% ամեն 5 տարին մեկ,
- Տնային տնտեսությունը սպառում է ընդհանուր ապրանքային արտադրանքի միջին հաշվով 75%-ը,

Մնացորդային արժեք և փոխառու միջոցներ չկան:

Figure 4. The cash flow for a domestic wind turbine

USD/ԱՄՆ դոլար

Year ● Տարի	Investment ● Ներդրում	Income from excess electricity sold grid ● Եկամուտ ցանցին ավելցուկ էլեկտրաէներգիայի վաճառքից	Savings from electricity not bought ● Խնայողություններ չգնված էլեկտրաէներգիայից	O&M ● ՇևՊ	Government incentives ● Պետական արտոնություններ	Debt and Interest Expenses ● Պարտքի և տոկոսների սպասարկման ծախսեր	Salvage value ● Մնացորդային արժեք	Total ● Ընդամենը
0	(19,000)	-	-	-	8,325	-	-	(10,675)
1	-	315	473	-	-	-	-	788
2	-	321	473	-	-	-	-	794
3	-	328	473	-	-	-	-	800
4	-	334	473	-	-	-	-	807
5	-	341	520	(300)	-	-	-	561
...	...	...	...	...	...	...	...	...
30	-	559	837	(365)	-	-	-	1,031
...	...	...	...	...	...	...	...	...
35	-	618	921	-	-	-	-	1,471

Նկար 4. Տնային հողմային տուրբինների դրամական հոսքեր

### Explaining the Cash-flow Table

The cash-flow table above gives us a picture of the net costs and net benefits of the investment. With the totals in the last row of the table we can now calculate the financial attractiveness of the investment. However, before we turn to the financial tools, let's ex-

### Դրամական հոսքեր աղյուսակի մեկնաբանությունը

Դրամական հոսքերի վերը բերված աղյուսակը մեզ տալիս է ներդրումներից ստացվող զուտ ծախսերի և զուտ հասույթի պատկեր: Աղյուսակի վերջին սյունակի ընդհանուր գումարների միջոցով այժմ կարող ենք հաշվարկել ներդրումների ֆինանսական գրավչությունը:



plore how we reached the numbers in the table.

Understanding the investment column

The investment of \$19,000 in year 0 comprises the following:

- (a) \$15,000 materials and equipment cost
- (b) \$3,500 installation cost
- (c) \$500 for installation permit fees

So:

$$\text{Investment in year 0} = (a)+(b)+(c) = \$15,000 + \$3,500 + \$500 = \$19,000$$

This is the total investment that would be needed if there were no government rebates for the costs of wind turbines. However, as will be shown later, there are government incentive programs that would reduce the cash investment needed.

Understanding the income from excess electricity column

The project allows the investor to create revenue from selling the household's excess generated electricity. We are told that 25% of the electricity generated by the wind turbine would be in excess of the needs of the household. Moreover, to encourage investment in wind turbines, the regulatory commission allows households to sell their excess electricity at 30 cents (or \$0.30) per kWh, twice the current price of 15 cents (or \$0.15) per kWh.

Hence:

$$\text{Annual income from sales of excess electricity} = 350 \text{ kWh per month} \times 12 \text{ month per year} \times 25\% \text{ of the total electricity generated} \times \$0.30 \text{ per kWh} = \$315 \text{ per year.}$$

We also know from the project description that the inflation rate for electricity sold to the grid from wind turbine generators is 2% per year. Therefore, we need to adjust the revenue from sales to grid by 2% per year.

Understanding the savings column

75% of the power generated by the wind turbine is enough to satisfy the electricity needs of the household. Thus, after installation, the household would not be paying the utility company for electricity. The investment stipulates that the electricity tariffs would increase 10% every 5<sup>th</sup> year.

Բայց մինչ ֆինանսական գործիքներին անցնելը, բացատրենք, թե ինչպես ենք ստացել աղյուսակի թվերը:

Ներդրումներ սյունակի մեկնաբանությունը

0 տարվա 19,000 ԱՄՆ դոլարի ներդրումը կազմված է հետևյալից.

- (ա) 15,000 ԱՄՆ դոլար՝ սարքավորումների և կյուլթերի ծախս,
- (բ) 3,500 ԱՄՆ դոլար՝ տեղադրման ծախս,
- (գ) 500 ԱՄՆ դոլար՝ տեղադրման թույլտվության տուրք:

Այսպիսով՝

$$0 \text{ տարվա ներդրումը} = (ա)+(բ)+(գ) = 15,000 + 3,500 + 500 = 19,000 \text{ ԱՄՆ դոլար:}$$

Սա այն ընդհանուր ներդրումն է, որը կարող է անհրաժեշտ լինել, եթե հողմային տուրբինների ծախսերի նկատմամբ պետական արտոնություններ նախատեսված չլինեն: Սակայն, ինչպես ցույց կտանք հետագայում, կան պետական խրախուսական ծրագրեր, որոնք կարող են նվազեցնել ներդրումների համար անհրաժեշտ գումարի չափը:

Ավելցուկային էլեկտրաէներգիայից եկամուտ սյունակի մեկնաբանությունը

Ծրագիրը թույլ է տալիս ներդրողին եկամուտ ստանալ այն էլեկտրաէներգիայի իրացումից, որը կավելանա կենցաղային կարիքները բավարարելուց հետո: Ենթադրվում է, որ հողմային տուրբինի կողմից արտադրված էլեկտրաէներգիան տնային տնտեսության պահանջարկից 25%-ով ավել է: Ավելին, հողմային տուրբինների ծրագրերում ներդրումները խրախուսելու նպատակով կարգավորող հանձնաժողովը թույլ է տալիս տնային տնտեսությանը վաճառել իր ավելցուկ էլեկտրաէներգիան 30 ցենտով (կամ 0.30 ԱՄՆ դոլար) մեկ կՎտժ համար, որը երկու անգամ ավել է, քան գործող բազային 15 ցենտ/կՎտժ (կամ 0.15 ԱՄՆ դոլար) գինը:

Չետևաբար.

$$\text{Ավելացած էլեկտրաէներգիայի իրացումից ստացված տարեկան եկամուտ} = 350 \text{ կՎտժ/ամիս} \times 12 \text{ ամիս տարեկան} \times \text{արտադրված ամբողջ էլեկտրաէներգիայի 25\%} \times 0.30 \text{ ԱՄՆ դոլար/մեկ կՎտժ} = \text{տարեկան 315 ԱՄՆ դոլար:}$$

Ծրագրի նկարագրությունից հայտնի է նաև, որ ցանցին վաճառած՝ հողմային տուրբիններով արտադրված էլեկտրաէներգիայի դեպքում գնաճի/սղաճի տեմպն ընդունվում է 2%: Այսպիսով, անհրաժեշտ է ճշգրտել ցանցին

Hence:

Year 1-4 annual savings on electricity bills = 350 kWh per month x 12 month per year x 75% of the total electricity generated x \$0.15 per kWh = \$473 per year.

Year 5-9 annual savings on electricity bills = Year 1-4 annual savings x 1.10 for inflation = \$520 per year.

Year 10-14 annual savings on electricity bills = Year 5-9 annual savings x 1.10 for inflation = \$572 per year.

We continue applying a 10% inflation rate every 5<sup>th</sup> year to the savings of the previous period:

- Year 15-19: \$629
- Year 20-24: \$692
- Year 25-29: \$761
- Year 30-34: \$837
- Year 35: \$921

Understanding the operations and maintenance (O&M) column

The manufacturer of the wind turbine has suggested that every 5 years after installation the turbine would require maintenance costing \$300. Therefore, every 5<sup>th</sup> year would incur a similar maintenance cost. There will, however, be inflation on this cost, so we need apply the rate of inflation of 4% to O&M every 5<sup>th</sup> year. That is:

- Year 5 O&M = \$300
- Year 10 O&M = \$300 x 1.04 = \$312
- Year 15 O&M = \$312 x 1.04 = \$325, etc.

In the cash-flow table above, we have decided not to include the O&M expense in Year 35. Some may, however, decide to include it. In either case, we need to decide if incurring that expense (which will only affect the last year of operation) is absolutely necessary. In cases where the expense is sizable, it may be worth considering this option in detail. In this particular case, however, it will probably not make much of a difference whether it is included or not.

Understanding the government incentives column

Government incentives play an important role in this investment. The federal government provides a 30% rebate on equipment

էլեկտրաէներգիա վաճառելուց ստացվող եկամուտը 2%-ով տարեկան:

խնայողություններ սյունակի մեկնաբանությունը

Հողմային տուրբինի կողմից արտադրված էլեկտրաէներգիայի 75%-ը բավարար է տնային տնտեսության կարիքները հոգալու համար: Այսպիսով՝ այն տեղադրելուց հետո տնային տնտեսությունը սպառած էլեկտրաէներգիայի համար այլևս չի վճարելու էլեկտրամատակարարող ընկերությանը: Ներդրումային ծրագրում նախատեսվում է, որ էլեկտրաէներգիայի սակագինը յուրաքանչյուր 5 տարին մեկ ավելանալու է 10%-ով:

Այստեղից՝

էլեկտրաէներգիայի տարեկան ծախսի խնայողությունները 1-4 տարիների ընթացքում = ամսական 350 կՎտժ x տարեկան 12 ամիս x արտադրված ընդհանուր էլեկտրաէներգիայի 75% x 0.15 ԱՄՆ դոլար /կՎտժ = տարեկան 473 ԱՄՆ դոլար

էլեկտրաէներգիայի ծախսի տարեկան խնայողությունները 5-9 տարիների ընթացքում = 1-4 տարիների տարեկան խնայողությունները x 1.10 գնաճը = տարեկան 520 ԱՄՆ դոլար

էլեկտրաէներգիայի տարեկան ծախսի խնայողությունները 10-14 տարիների ընթացքում = 5-9 տարիների տարեկան խնայողությունները x 1.10 գնաճը = տարեկան 572 ԱՄՆ դոլար

Մենք շարունակում ենք ամեն 5-րդ տարվա 10% սղաճը կիրառել նախորդ ժամանակահատվածի խնայողությունների վրա:

- 15-19 տարին՝ 629,
- 20-24 տարին՝ 692,
- 25-29 տարին՝ 761,
- 30-34 տարին՝ 837, և
- 35 տարին՝ 921 ԱՄՆ դոլար:

Շահագործում և պահպանում (ՇևՊ) սյունակի մեկնաբանությունը

Հողմային տուրբիններ արտադրողը ենթադրում է, որ տուրբինի տեղադրման պահից 5 տարին մեկ պետք է կատարվեն պահպանման ծախսեր 300 ԱՄՆ դոլարի չափով: Դրանից հետո յուրաքանչյուր 5-րդ տարում այդպիսի ծախս է առաջանալու: Եվ այս ծախսը ենթակա են գնաճի/սղաճի: Այսպիսով, անհրաժեշտ է կիրառել 4% գնաճի/սղաճի տեմպը ՇևՊ ծախսերի նկատմամբ յուրաքանչյուր 5-րդ տարում:

and installation costs, and the state government provides an additional 15% rebate on the same expenses.

Thus:

$$\text{Federal-government rebate} = (\text{Equipment costs} + \text{Installation costs}) \times 30\% = (\$15,000 + \$3,500) \times 30\% = \$18,500 \times 30\% = \$5,550$$

$$\text{State-government rebate} = (\text{Equipment costs} + \text{Installation costs}) \times 15\% = (\$15,000 + \$3,500) \times 15\% = \$18,500 \times 15\% = \$2,775$$

$$\text{Total government rebates} = \$5,550 + \$2,775 = \$8,325$$

This amount is removed from the capital investment amount of \$19,000, yielding a net total investment of \$10,675 (i.e., \$19,000 minus \$8,325).

#### Understanding the salvage value column

Here we assume that the turbine and all other materials in the installation will not have much value after the life of the project.

#### **After setting up the cash-flow tables**

After setting up the investment cash-flow table, we are in a position to measure the expected financial performance of the investment. As noted earlier, in this module we will discuss four such performance measures:

- Payback period;
- Return on investment (ROI);
- Net present value (NPV);
- Internal rate of return (IRR).

For most people, the first two of these measures are more intuitive than the last two. With sufficient practice, however, you can become competent users of all of these measures and know the advantages and disadvantages of each.



#### Մնացորդային արժեք սյունակի մեկնաբանությունը

Այստեղ մենք ենթադրում ենք, որ տուրբինն ու այնտեղ շինհավաքակցված մյուս այլ սարքերը ծրագրի պիտանելության ժամկետի ավարտից հետո մեծ արժեք չեն ներկայացնելու:

Այսինքն՝

$$5\text{-րդ տարվա ՇևՊ} = \text{ԱՄՆ դոլար } 300,$$

$$10\text{-րդ տարվա ՇևՊ} = \text{ԱՄՆ դոլար } 300 \times 1.04 = \text{ԱՄՆ դոլար } 312,$$

$$15\text{-րդ տարվա ՇևՊ} = \text{ԱՄՆ դոլար } 312 \times 1.04 = \text{ԱՄՆ դոլար } 325 \text{ և այդպես շարունակ:}$$

Վերը ներկայացրած դրամական հոսքերի աղյուսակում 35-րդ տարվա ՇևՊ ծախսեր չեն ներառված: Իհարկե, հարկ եղած դեպքում դա հնարավոր է ներառել: Ամեն դեպքում մեզ հարկավոր է որոշել՝ անհրաժեշտ է արդյոք ներառել 35-րդ տարվա ՇևՊ ծախսը որը կանդրահաշվառված քաղաքականապես միայն վերջին տարվա շահագործման վրա, թե՞ ոչ: Այն դեպքերում, երբ ծախսը զգալի է, արժե մանրամասն դիտարկել այն: Տվյալ դեպքում, սակայն, ամենայն հավանականությամբ դրա ընդգրկելը կամ չընդգրկելը մեծ տարբերություն չի առաջացնի:

#### Պետական արտոնություններ սյունակի մեկնաբանությունը

Պետական արտոնությունները ներդրումների համար մեծ դեր են խաղում: Դաշնային կառավարությունը հատուցում է սարքավորումների և շինհավաքակցման ծախսերի 30%-ը, միևնույն ժամանակահատվածում նախահավաքակցման ծախսերի 15% հատուցում են առաջարկում:

Չեղարկված՝

$$\begin{aligned} \text{Դաշնային կառավարության հատուցումը} &= (\text{սարքավորումների ծախսեր} + \text{շինհավաքակցման ծախսեր}) \times 30\% = (15,000 \text{ ԱՄՆ դոլար} + 3,500 \text{ ԱՄՆ դոլար}) \times 30\% = \text{ԱՄՆ դոլար } 18,500 \times 30\% = 5,550 \text{ ԱՄՆ դոլար} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Նահանգային իշխանությունների հատուցումը} &= (\text{սարքավորումների ծախսեր} + \text{շինհավաքակցման ծախսեր}) \times 15\% = (15,000 + 3,500) \times 15\% = 18,500 \times 15\% = 2,775 \text{ ԱՄՆ դոլար} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ընդամենը՝ պետական հատուցում} &= 5,550 + 2,775 = 8,325 \text{ ԱՄՆ դոլար} \end{aligned}$$

Սա այն գումարն է, որը հանվում է կապիտալ ներդրումների 19,000 ԱՄՆ դոլար գումարից, որի արդյունքում գուտ ներդրումների գումարը կլինի 10,675 ԱՄՆ դոլար (= 19,000 – 8,325):

### Դրամական հոսքերի աղյուսակները կազմելուց հետո

Դրամական հոսքերի աղյուսակները կազմելուց հետո մենք արդեն պատրաստ ենք որոշելու ներդրումներից սպասվելիք ֆինանսական արդյունքները: Ինչպես արդեն նախկինում նշել ենք, սույն մոդուլում քննարկելու ենք այդ կատարողական արդյունքների չորս չափանիշ.

- Չեղանկան ժամկետ,
- Ներդրումների շահութաբերություն (ՆԾ),
- Չուտ բերված արժեք (ՉԲԱ), և
- Շահութաբերության ներքին նորմ (ՇՆՆ):

Շատերի համար դրանցից առաջին երկուսն ավելի ինտուիտիվ են, քան վերջին երկուսը: Սակայն բավարար փորձառություն ձեռք բերելուց հետո, իմանալով դրանցից յուրաքանչյուրի առավելություններն ու թերությունները, կարող եք նաև հմտորեն կիրառել բոլոր այս չափանիշները:

### FINANCIAL PERFORMANCE MEASURE 1: PAYBACK PERIOD AND DISCOUNTED PAYBACK PERIOD

Payback period is a commonly used measure that informs you of how long it will take to recapture the funds invested.

#### Payback Period Concept, Formula, and Assumptions

In cases where the cash flows per period after the initial investment are equal, the payback period is simply calculated using the following formula:

$$\text{Payback period} = \frac{\text{Initial investment}}{\text{cash flow per period after initial investment}}$$

Therefore, if you make a \$100,000 investment and you have \$25,000 of positive cash flow for the next 4 years, you would have paid the initial investment back.

$$\frac{\$100,000}{\$25,000 \text{ per year}} = 4 \text{ years of payback period}$$

If, on the other hand, the positive cash flow is \$5,000 per year, the payback period will be 20 years.

$$\frac{\$100,000}{\$5,000 \text{ per year}} = 20 \text{ years of payback period}$$

The cash flows following initial investment, however, are not always in equal amounts per period. After the initial investment of \$100,000, the cash flows in subsequent years may be uneven. For instance, it could be:

### ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՉԱՓԱՆԻՇ 1: ՉԵՏԳՆՄԱՆ ԺԱՄԿԵՏ ԵՎ ԴԻՍԿՈՆՏԱՎՈՐՎԱԾ ՉԵՏԳՆՄԱՆ ԺԱՄԿԵՏ

Չեղանկան ժամկետը սովորաբար կիրառվող չափանիշ է, որը տեղեկացնում է այն մասին, թե որքա՞ն ժամանակ կտևի, մինչև ետ կբերեք ներդրված միջոցները:

#### Չեղանկան ժամկետ հասկացությունը, բանաձևը և ենթադրություններ

Այն դեպքում, երբ նախնական ներդրումից հետո ընկած յուրաքանչյուր ժամանակաշրջանի դրամական հոսքերը հավասար են, ապա հեղանկան ժամկետը պարզապես որոշվում է հետևյալ բանաձևի միջոցով.

$$\text{Չեղանկան ժամկետ} = \frac{\text{նախնական ներդրում}}{\text{նախնական ներդրումից հետո յուրաքանչյուր ժամանակաշրջանի դրամական հոսքեր}}$$

Այսպիսով՝ եթե դուք 100,000 ԱՄՆ դոլարի ներդրում կատարեք և հաջորդ 4 տարիների ընթացքում ունենաք 25,000 ԱՄՆ դոլարի դրական դրամական հոսքեր, ապա ետ գնած կլինեք նախնական ներդրման գումարը:

$$\frac{100,000 \text{ ԱՄՆ դոլար}}{\text{տարեկան } 25,000 \text{ դոլար}} = 4 \text{ տարվա հեղանկան ժամկետ}$$

Եվ մյուս դեպքում, եթե դրական դրամական հոսքերը տարեկան 5,000 դոլար են, ապա հեղանկան ժամկետը կկազմի 20 տարի:

$$\frac{100,000 \text{ ԱՄՆ դոլար}}{\text{տարեկան } 5,000 \text{ դոլար}} = 20 \text{ տարվա հեղանկան ժամկետ}$$

Սակայն նախնական ներդրումից հետո ստացվող դրամական հոսքերը միշտ չէ, որ յուրաքանչյուր ժամանակաշրջանում հավասար են:

Year	USD
1	10,000
2	2,000
3	30,000
4	5,000
5	18,000
6	25,000
7	10,000

In such a case, it would take 7 years before the full initial investment is “paid back”. The formula for calculating the payback period is:

$$\text{Payback Period} = A + [B/C], \text{ where}$$

A is the last period with a negative cumulative cash flow;

B is the absolute value of cumulative cash flow at the end of period A;

C is the cash flow at the period after A.

The table below illustrates this formula in a way that makes it easy to understand. Therefore, following the formula above:

Payback period =  
 $A + (\text{absolute value of } B/C) =$   
 $7 + (|-10,000|/25,000) =$   
 $7 + (10,000/25,000) =$   
 $7 + 0.4 =$   
 7.4 years or approximately 7 years and 5 months

USD/ԱՄՆ դոլար

Period • Ժամանակաշրջան	Cash flow • Դրամական հոսք	Cumulative cash flow • Կուտակային դրամական հոսք
0	(100,000)	(100,000)
1	10,000	(90,000)
2	2,000	(88,000)
3	30,000	(58,000)
4	5,000	(53,000)
5	18,000	(35,000)
6	15,000	(20,000)
A 7	10,000	B (10,000)
8	C 25,000	15,000
9	30,000	45,000
10	30,000	75,000

**CAVEAT:** Please note that in the example above we have made an assumption that the flow of cash is continuous throughout the year, i.e. when we concluded that the payback period was 7.4 years, we assumed that cash was being paid throughout the year, in the given month, in equal portions over time.

Հարյուր հազար դոլար նախնական ներդրումից հետո ընկած հետագա տարիների դրամական հոսքերը կարող են անհավասար լինել: Օրինակ՝ դրանք կարող են լինել.

Տարի	ԱՄՆ դոլար
1	10,000
2	2,000
3	30,000
4	5,000
5	18,000
6	25,000
7	10,000

Այդ դեպքում 7 տարի կտևի մինչև նախնական ներդրումների հետգնումը: Հետգնման ժամկետը հաշվարկելու բանաձևն է.

$$\text{Հետգնման ժամկետ} = A + [B/C], \text{ որտեղ՝}$$

A՝ վերջին ժամանակաշրջանն է՝ բացասական կուտակային դրամական հոսքերով,

B՝ A ժամանակաշրջանի վերջում կուտակային դրամական հոսքերի բացարձակ արժեքն է, և

C՝ A-ից հետո ընկած ժամանակաշրջանի դրամական հոսքն է:

Սույն աղյուսակն ավելի հասկանալի ձևով մեկնաբանում է այս բանաձևը: Այսպիսով՝ հետևելով վերոհիշյալ բանաձևին.

Հետգնման ժամկետ =  
 $A + (B\text{-ի բացարձակ արժեքը})/C =$   
 $7 + (|-10,000|/25,000) =$   
 $7 + (10,000/25,000) =$   
 $7 + 0.4 =$   
 7.4 տարի, կամ մոտավորապես 7 տարի և 5 ամիս:

**ՆԱԽԱԶԳՈՒՇԱՑՈՒՄ.** Անհրաժեշտ է նկատի ունենալ, որ վերը բերված օրինակում մենք դրամական հոսքերի մասին ենթադրություն ենք արել, որ տարվա ընթացքում դրամը շարունակաբար հոսել է: Այսպիսով, երբ որոշեցինք, որ հետգնման ժամկետը 7.4 տարի էր, մենք ընդունեցինք, որ ժամանակի ընթացքում դրամական միջոցները վճարվում էին ամբողջ տարվա և տվյալ ամսվա ընթացքում՝ հավասար մասնաբաժիններով: Սակայն, եթե մեր տարեկան բոլոր գումարները ստացվեին տարվա վերջում, ապա մեր հետգնման ժամկետը կլիներ 8 տարի, այլ ոչ թե 7.4 տարի:

Հիմա, քանի որ արդեն հասկանում ենք հետգնման ժամկետի հաշվարկման սկզբունքն ու բանաձևը, եկեք կիրառենք այն շիկացման լամ-



However, if our annual sums were all gained at the end of the year, then our payback period would be 8 years and not 7.4.

Now that we understand the concept and formula for calculating payback periods, let's apply it to the cash flows we set up for changing from incandescent light bulbs to LED bulbs, as well as those for the wind turbine investment.

**LED bulb investment**

*USD/ԱՄՆ դոլար*

Year • Տարի	Cash flow • Դրամական հոսք	Cumulative cash flow • Կուտակային դրամական հոսք
0	(122,050)	(122,050)
<b>A</b> 1	102,094	<b>B</b> (19,956)
2	<b>C</b> 104,288	84,332
3	106,533	190,865
4	108,830	299,695
...	...	...
10	123,811	1,004,078

LED bulb investment payback period =  
 $1 + (|-19,956|/104,288) =$   
 $1 + (19,956/104,288) =$   
 $1 + 0.2 =$   
 1.2 years or about 1 year, 2 months and 10 days.

**Wind turbine investment**

Wind turbine investment payback period =  
 $12 + (|-858|/971) =$   
 $12 + (858/971) =$   
 $12 + 0.9 =$   
 12.9 years or about 12 years and 11 months.

**Discounted Payback Period**

While the payback period is often used by businesspeople to do quick back-of-an-envelope calculations, it would be best to adjust for time value of money. Earlier in this module we introduced the idea that a dollar received today is worth more than a dollar received tomorrow. In all the examples above we did not discount future cash flows to make it “equivalent” to the present investment. In fact, only in the last two did we adjust for inflation. However, as described in the section on “time value of money” above, inflation is only part of our concern. We also need to adjust for opportunity cost, and what realistic alternative we are giving up to take on this project. As

պերը ԼԴ լամպերով փոխարինելու, ինչպես նաև հողմային տուրբինների տեղակայման ներդրումների համար մեր կողմից կազմված դրամական հոսքերի վրա:

**Ներդրում ԼԴ լամպերում**

ԼԴ լամպերում ներդրումների հետզնման ժամկետը հավասար է՝

$1 + (|-19,956|/104,288) =$   
 $1 + (19,956/104,288) =$   
 $1 + 0.2 =$   
 1.2 տարի կամ մոտ 1 տարի, 2 ամիս, 10 օր:

**Հողմային տուրբինի ներդրումներ**

Հողմային տուրբինի ներդրումների հետզնման ժամկետը հավասար է՝

$12 + (|-858|/971) =$   
 $12 + (858/971) =$   
 $12 + 0.9 =$   
 12.9 տարի կամ մոտ 12 տարի և 11 ամիս:

*USD/ԱՄՆ դոլար*

Year • Տարի	Cash flow • Դրամական հոսք	Cumulative cash flow • Կուտակային դրամական հոսք
0	(10,675.00)	(10,675.00)
1	788	(9,888)
2	794	(9,094)
3	800	(8,293)
4	807	(7,487)
5	561	(6,926)
6	868	(6,058)
7	874	(5,184)
8	882	(4,302)
9	889	(3,414)
10	636	(2,777)
11	956	(1,822)
<b>A</b> 12	963	<b>B</b> (858)
13	<b>C</b> 971	113
14	979	1,092
15	720	1,812
16	1,053	2,865
17	1,061	3,926
18	1,070	4,996
19	1,079	6,075
20	813	6,888
21	1,160	8,048
22	1,169	9,217
23	1,179	10,396
24	1,189	11,585
25	917	12,501
26	1,278	13,779
27	1,288	15,067
28	1,299	16,366

explained, this is done through the adoption of a discount rate and applying it to all future cash flows.

If we have an investment of \$100,000 that yields \$5,000 a year without discounting, the payback period is 20 years. Let us now apply a 3% discount rate to our \$5,000 annual cash flows. Figure 5 summarizes the results. As is clear, when we discount future cash flows, the payback period increases. It is only in year 31 that we see the investment recovered. As a general rule, we can say that, the higher the discount rate, the longer the payback period.

29	1,309	17,675
30	1,031	18,707
31	1,408	20,114
32	1,419	21,533
33	1,431	22,964
34	1,443	24,407
35	1,538	25,945

**Դիսկոնտավորված հետզևման ժամկետ**

Գործարար մարդկանց կողմից արագ և պարզ հաշվարկներ կատարելու նպատակով հետզևման ժամկետը կիրառելիս ցանկալի կլիներ, որ նրանք այդ հաշվարկներում փողի ժամանակային արժեքի ուղղում կատարեին: Ավելի վաղ՝ սույն մոդուլում մենք արդեն ծանոթացել էք այն գաղափարի հետ, որ այսօր ստացած

դրամը ավելի թանկ արժեք է, քան վաղը ստացած դրամը: Վերը բերված բոլոր օրինակներում մեր ապագա դրամական հոսքերը չենք դիսկոնտավորել, որպեսզի դրանք ներկա ներդրումներին «հավասարագոր» դարձնեինք: Փաստորեն, միայն վերջին երկու օրինակներում է, որ հաշվի ենք առել զևաճը: Սակայն, ինչպես ներկայացվել էր «Փողի ժամանակային արժեքը» բաժնում՝ զևաճը մեր անհանգստության միայն մի մասն է: Մեզ անհրաժեշտ կլինի նաև ուղղում կատարել այլընտրանքային ծախսի առումով, այսինքն՝ այս ծրագիրը ձեռնարկելով՝ իրականում ինչից ենք հրաժարվում: Ինչպես բացատրվել էր, սա արվում է դիսկոնտավորման դրույք ընդունելու և այն բոլոր ապագա դրամական հոսքերի վրա կիրառելու միջոցով:

Եթե ունենք 100,000 ԱՄՆ դոլարի ներդրում, որը տալիս էր 5,000 ԱՄՆ դոլարի տարեկան եկամուտ, ապա առանց դիսկոնտավորման նշված հետզևման ժամկետը կազմում է 20 տարի: Եկեք այժմ մեր տարեկան 5,000 դոլարի դրամական հոսքերի վրա կիրառենք 3% դիսկոնտավորման դրույք: Այդ արդյունքներն ամփոփված են նկ.5-ում: Ինչպես պարզվում է՝ ապագա դրամական հոսքերը դիսկոնտավորելիս հետզևման ժամկետը երկարաձգվում է: Միայն 31-րդ տարում ենք կարողանում ետ բերել մեր ներդրումները: Որպես ընդհանուր կանոն՝ կարող ենք ասել, որ որքան բարձր է դիսկոնտավորման դրույքը, այնքան երկար կլինի հետզևման ժամկետը:

Figure 5. Example of cash flow discounted by 3% per year

USD/ԱՄՆ դոլար

Year Տարի	Cash flow Դրամական հոսք	Discounted cash flow Դիսկոնտավորված դրամական հոսք	Cumulative discounted cash flow Դիսկոնտավորված կուտակային դրամական հոսք
0	(100,000)	(100,000)	(100,000)
1	5,000	4,854	(95,146)
2	5,000	4,713	(90,433)
3	5,000	4,576	(85,857)
4	5,000	4,442	(81,415)
5	5,000	4,313	(77,101)
6	5,000	4,187	(72,914)
7	5,000	4,065	(68,849)
8	5,000	3,947	(64,902)
9	5,000	3,832	(61,069)
10	5,000	3,720	(57,349)
11	5,000	3,612	(53,737)
12	5,000	3,507	(50,230)
13	5,000	3,405	(46,825)
14	5,000	3,306	(43,520)
15	5,000	3,209	(40,310)
16	5,000	3,116	(37,194)
17	5,000	3,025	(34,169)
18	5,000	2,937	(31,232)
19	5,000	2,851	(28,381)

20	5,000	2,768	(25,613)
21	5,000	2,688	(22,925)
22	5,000	2,609	(20,315)
23	5,000	2,533	(17,782)
24	5,000	2,460	(15,322)
25	5,000	2,388	(12,934)
26	5,000	2,318	(10,616)
27	5,000	2,251	(8,365)
28	5,000	2,185	(6,179)
29	5,000	2,122	(4,058)
30	5,000	2,060	(1,998)
31	5,000	2,000	2

Նկար 5. Տարեկան 3%-ով դիսկոնտավորված դրամական հոսքի օրինակ

### Decision Criteria for Payback Period

Once you determine the payback period of an investment, you have to decide whether an investment is financially attractive or not. How do you, for instance, decide that the investment yielding a payback period of 7.4 years is an acceptable investment? In order to make such a conclusion, you need a decision rule.

For the payback period, the decision rule is as follows:

- a) Do the project if its payback period is equal or less than an acceptable maximum that you or your company management has set; or
- b) Do the project if its payback period is less than other reasonable alternatives.

As you will note, criterion “a” is stated in terms that allows for flexibility. The criterion does not state that the maximum acceptable payback is, say, 1 month, 5 years, 12 years, etc. In fact, it would be nonsense to set an absolute, universal criterion of this kind.

Expectations of when an investment should be fully recaptured will vary from society to society, time period to time period, industry to industry, and so on.

Criterion “b” says that, once your investment options meet your maximum payback period standard, choose the investment that has the lowest payback period.

### Advantages and Disadvantages of Payback Period

A key advantage of the payback period as a measure of financial performance is that it is

### Հետզնման ժամկետի վերաբերյալ որոշում կայացնելու չափանիշները

Ներդրման հետզնման ժամկետը հաշվարկելուց հետո պետք է որոշենք, թե տվյալ ներդրումը ֆինանսապես գրավի՞չ է, թե՞ ոչ: Ինչպե՞ս ենք, օրինակ, որոշում, թե 7.4 տարի հետզնման ժամկետով ներդրումը ընդունելի ներդրում է: Նման եզրակացություն կատարելու համար մեզ մի որոշում կայացնելու կանոն է անհրաժեշտ:

Հետզնման ժամկետի համար որոշում կայացնելու կանոնը հետևյալն է.

- ա) Իրականացրեք այդ ծրագիրը, եթե դրա հետզնման ժամկետը հավասար է կամ կարճ է ընկերության ֆինանսական քաղաքականության շրջանակում սահմանված ընդունելի առավելագույն ժամկետից, կամ
- բ) Իրականացրեք այդ ծրագիրը, եթե դրա հետզնման ժամկետն ավելի կարճ է, քան այլ ողջամիտ այլընտրանքային տարբերակներինը:

Ինչպես կարող եք նկատել՝ «ա» չափանիշը այնպիսի պայմաններ է դնում, որոնք ճկունության հնարավորություն են տալիս: Այս չափանիշը չի ասում, թե առավելագույն ընդունելի հետզնման ժամկետը, ասենք, 1 ամիս է, կամ 5 տարի է, կամ 12 տարի և այլն: Իրականում անհեթեթ կլիներ նման մի բացարձակ՝ ունիվերսալ չափանիշ սահմանել:

Ամբողջ ներդրումների հետզնման ժամկետի վերաբերյալ ակնկալիքները հասարակությունից հասարակություն, ժամանակաշրջանից ժամանակաշրջան, ոլորտից ոլորտ և այլն, տարբերվում են:

Չափանիշ «բ»-ն ասում է, որ եթե ձեր ներդրումների տարբերակները համապատասխանում են



easy to calculate and easy to understand. Without adjustment for time value of money, however, this measure is clearly deficient. At the very least, you need to calculate the discounted payback period to enhance the accuracy of the measure.

However, even when you calculate the discounted payback period, the measure has a key disadvantage. It tells you nothing about the cash flows after the payback period. Consequently, the measure does not tell you anything about the investment's overall profitability.

In fact, it may be possible that a project has a shorter payback period, but is less profitable than an alternative that has a longer payback period.

To illustrate, let's look at two hypothetical examples, projects A and B below. As you can see, project A has a shorter payback period than project B, but it clearly lags behind in terms of overall cash generated by the project in the same 7-year period. To keep the illustration simple we will not discount the cash flows. Even if we do a discount, however, the overall results will remain the same.

Frequently, investors use the payback or discounted payback period as a first calculation. No final investment decision should be made solely on the basis of this measure.



---

ծրագրինը, սակայն միևնույն 7-ամյա ժամանակահատվածի համար այն ակնհայտորեն ետ է մնում ծրագրից ստացվող ընդհանուր դրամական միջոցների առումով: Հանուն այս օրինակի պարզության մենք այդ դրամական հոսքերը չենք դիսկոնտավորի: Սակայն, եթե նույնիսկ դիսկոնտավորենք, միևնույն է՝ ընդհանուր արդյունքը նույնն է մնալու: Ներդրումներ կատարողները հաճախակի նախնական հաշվարկների համար կիրառում են հետզնման կամ դիսկոնտային հետզնման ժամկետը: Սակայն միայն այս չափանիշի հիման վրա ոչ մի վերջնական ներդրումային որոշում կայացնել չի կարելի:

ձեր հետզնման առավելագույն ժամկետի չափորոշիչներին, ապա ընտրեք այն ներդրումը, որի հետզնման ժամկետը ամենակարճն է:

### **Հետզնման ժամկետի առավելություններն ու թերությունները**

Հետզնման ժամկետը (հետզնման պարզ ժամկետ) որպես ֆինանսական արդյունքների չափանիշ ընդունելու հիմնական առավելությունն այն է, որ դա շատ հեշտ է հաշվարկել և հեշտ է հասկանալ: Սակայն առանց փողի ժամանակային արժեքի ուղղման այս չափանիշն ակնհայտորեն թերի է: Այդ չափանիշի ճշգրտությունը բարելավելու համար մենք առնվազն պետք է հաշվարկենք դիսկոնտավորված հետզնման ժամկետը:

Բայց նույնիսկ դիսկոնտավորված հետզնման ժամկետը հաշվարկելու դեպքում այս չափանիշը մի առանցքային թերություն ունի: Այն հետզնման ժամկետից հետո եկող դրամական հոսքերի մասին ձեզ ոչինչ չի ասում: Հետևաբար՝ այդ չափանիշը ներդրումների ընդհանուր շահութաբերության վերաբերյալ ձեզ ոչինչ չի ասում:

Իրականում հնարավոր է, որ ծրագիրն ավելի կարճ հետզնման ժամկետ ունենա, սակայն պակաս շահութաբեր լինի, քան մի ուրիշ՝ ավելի երկար հետզնման ժամկետ ունեցող այլընտրանքը: Սա ցուցադրելու համար եկեք դիտարկենք երկու ենթադրյալ օրինակ՝ ծրագիր Ա, և ծրագիր Բ: Ինչպես տեսնում եք՝ Ա ծրագրի հետզնման ժամկետն ավելի կարճ է, քան Բ

**Project A: \$100 investment paid back in 2 years but with a total cash flow of \$165 in 7 years**

USD/ԱՄՆ դոլար

Year Տարի	Cash flow Դրամական հոսքեր	Payback period Հետգնման ժամկետ
0	(100)	2 years/տարի
1	80	<b>Total cash in years 1-7</b> Ընդամենը դրամական միջոցներ 1-7 տարիների համար
2	20	
3	20	
4	20	
5	10	
6	5	
7	10	165

Ծրագիր Ա. Երկու տարվա հետգնման ժամկետով 100 ԱՄՆ դոլարի ներդրում, որտեղ 7 տարվա ընթացքում ստացվել է ընդամենը 165 դոլար

**Project B: \$100 investment paid back in 3 years but with a total cash flow of \$800 in 7 years**

USD/ԱՄՆ դոլար

Year Տարի	Cash flow Դրամական հոսքեր	Payback period Հետգնման ժամկետ
0	(100)	3 years/տարի
1	50	<b>Total cash in years 1-7</b> Ընդամենը դրամական միջոցներ 1-7 տարիների համար
2	40	
3	10	
4	140	
5	180	
6	180	
7	200	800

Ծրագիր Բ. Երեք տարվա հետգնման ժամկետով 100 ԱՄՆ դոլարի ներդրում, որտեղ 7 տարվա ընթացքում ստացվել է ընդամենը 800 դոլար

## FINANCIAL PERFORMANCE MEASURE 2: RETURN ON INVESTMENT AND DISCOUNTED RETURN ON INVESTMENT

### Return-on-investment Concept, Formula, and Assumptions

Another commonly used measure to assess the financial performance of an investment is return on investment (ROI). ROI is also sometimes referred to as the rate of return (ROR) or yield.

ROI measures the earning power of an asset or an investment. It is calculated by taking the ratio of the net income during the investment period and the invested capital. ROI is expressed as a percentage and can also be expressed as a per annum percentage, when divided by the number of years of the project.

$$ROI = \text{Net return} / \text{Total investment}$$

Where:

$$\text{Net return} = \text{Total benefit during life of project} - \text{Total Investment}$$

Here is a simple example to illustrate how to calculate this measure:

- Total investment = \$100
- Duration of investment = 5 years
- Benefit each year = \$50

## ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՉԱՓԱՆԻՇ 2: ՆԵՐԴՐՈՒՄՆԵՐԻ ՇԱՀՈՒԹԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՆԵՐԴՐՈՒՄՆԵՐԻ ԴԻՍԿՈՆՏԱՎՈՐՎԱԾ ՇԱՀՈՒԹԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆ

### Ներդրումների շահութաբերություն հասկացությունը, բանաձևը և ենթադրություններ

Ներդրումների շահութաբերությունը (ՆՇ) ներդրումների ֆինանսական արդյունքների գնահատման ևս մեկ չափանիշ է: ՆՇ-ը երբեմն նաև հիշատակվում է որպես շահութաբերության տոկոս (ՇՏ) կամ շահութաբերություն:

ՆՇ-ը չափում է ակտիվի կամ ներդրման եկամուտ բերելու կարողությունը: Դա որոշվում է ներդրման ժամանակաշրջանում ստացված զուտ եկամուտի և ներդրված կապիտալի հարաբերությամբ: ՆՇ-ը արտահայտվում է տոկոսի տեսքով: Այն նաև կարելի է ներկայացնել որպես տոկոս՝ տարեկան կտրվածքով, ծրագրի տարիների քանակին բաժանելու միջոցով:

$$ՆՇ = \text{Չուտ շահույթ} / \text{Ընդհանուր ներդրումներ}$$

Որտեղ՝

$$\text{Չուտ շահույթ} = \text{ծրագրի կյանքի ընթացքում ընդամենը հասույթ} - \text{ընդհանուր ներդրումներ}$$

Այս պարզ օրինակը ցույց է տալիս թե ինչպես հաշվարկել այս չափանիշը:

Consequently:

Total benefit during the life of the project  
= \$50 per year x 5 years  
Total benefit during the life of the project  
= \$250

Now that you know the total benefit during the life of the project and you have been given the amount of the total investment, you can calculate the net return.

Net return = Total benefit during life of the project - Total Investment  
Net return = \$250 - \$100  
Net return = \$150

Using this information, you can now calculate the ROI.

ROI = Net return / Total investment  
ROI = \$150 / \$100  
ROI = 1.5 or 150% for 5 years  
ROI per year = 150% / 5 = 30% per year

Let's take the wind turbine investment as an example:

Total benefit over 35 years' life of the project = \$31,517. We got this from adding all the total cash flows together over the life of the project.  
Total investment = \$10,675  
Net return = \$31,517 - \$10,675 = \$20,842  
ROI = \$20,842 / \$10,675 = 1.95 or 195% over 35 years  
ROI per year = 195% / 35 = 5.6% per year

### Discounted Return on Investment (Discounted ROI)

The same criticism addressed to payback periods for not discounting cash flows can also be brought against ROI. By discounting cash flows, a more realistic picture of the investment will be available, leading to a sounder investment decision.

To illustrate, let's take the hypothetical example of an investment of \$100 that yields \$50 per year for 5 years. Without discounting, we have a total benefit of \$250. At a discount rate of 8%, however, we have a total benefit of \$200 (i.e. \$46+\$43+\$40+\$37+\$34). This makes for a net return of \$100 (i.e. \$200 total benefit from years 1-5 minus \$100 initial investment).

Ընդհանուր ներդրումներ = 100 ԱՄՆ դոլար  
Ներդրման տևողությունը = 5 տարի  
Տարեկան հասույթ = 50 ԱՄՆ դոլար

Չետևաբար՝

ծրագրի ընթացքում ընդամենը հասույթ = տարեկան 50 ԱՄՆ դոլար x 5 տարի  
ծրագրի ընթացքում ընդամենը հասույթ = 250 ԱՄՆ դոլար

Հիմա, իմանալով ծրագրի ընթացքում ընդամենը հասույթ և ընդհանուր ներդրումների գումարը, կարող են հաշվել գուտ շահույթը.

Չուտ շահույթ = ծրագրի ընթացքում ընդամենը հասույթ - ընդհանուր ներդրումներ  
Չուտ շահույթ = 250 ԱՄՆ դոլար - 100 դոլար  
Չուտ շահույթ = 150 ԱՄՆ դոլար

Այդ տվյալների հիման վրա մենք այժմ կարող ենք հաշվել ՆՇ-ը՝

ՆՇ = Չուտ շահույթ / Ընդհանուր ներդրումներ  
ՆՇ = 150 ԱՄՆ դոլար / 100 ԱՄՆ դոլար  
ՆՇ = 1.5 կամ 150% 5 տարվա համար  
տարեկան ՆՇ = 150% / 5 = 30% տարեկան

Եկեք որպես օրինակ վերցնենք հողմային սուրբինների ներդրումները.

Ընդամենը հասույթը ծրագրի 35 տարվա կյանքի ընթացքում կազմում է 31,517 ԱՄՆ դոլար: Սա ստանում ենք ծրագրի ընթացքում բոլոր ընդհանուր դրամական հոսքերը գումարելու միջոցով:  
Ընդհանուր ներդրումներ = 10,675 ԱՄՆ դոլար  
Չուտ շահույթ = 31,517 - 10,675 = 20,842 ԱՄՆ դոլար  
ՆՇ = 20,842 ԱՄՆ դոլար / 10,675 ԱՄՆ դոլար = 1.95 կամ 195% 35 տարվա ընթացքում  
Տարեկան ՆՇ = 195% / 35 = տարեկան 5.6%

### Ներդրումների դիսկոնտավորված շահութաբերություն (ՆԴՇ)

Չդիսկոնտավորած դրամական հոսքերի հետզնման ժամկետի առումով արված քննադատությունը վերաբերում է նաև ՆՇ-ին: Դրամական հոսքերը դիսկոնտավորելով՝ ներդրումների առավել իրատեսական պատկեր կստանանք, որը կտանի ավելի ողջամիտ ներդրումային որոշման:

USD/ԱՄՆ դոլար

Year • Տարի	Cash flow • Դրամական հոսքեր	Discounted cash flow (8% discount rate) • Դիսկոնտավորված դրամական հոսք (դիսկոնտավորման 8% դրույքով)
0	(100)	(100)
1	50	46
2	50	43
3	50	40
4	50	37
5	50	34

The discounted ROI, therefore, is:

Discounted ROI = Net return / Initial investment  
 Discounted ROI = \$100 / \$100  
 Discounted ROI = 1 or 100% for 5 years  
 Discounted ROI per year = 100% for 5 years / 5 years = 20% per year.

As you can see, discounting the cash flow reduced the ROI from 30% to 20% per year.

### Decision Criteria for ROI

The decision criterion for ROI (discounted or not) is: if investment A has an ROI greater than investment B, then do investment A.

Some investors also decide on a minimum ROI. They do not pursue any investment below their acceptable minimum. So, if you decide that you would not pursue any investment that has an ROI of 10% per year or less, then you would not invest in the wind turbine, which has an ROI of 5.6% (see details of the wind turbine example described above).

### Advantages and Disadvantages of ROI

The key disadvantage of ROI without discounting is that it does not account for time value of money. Discounted ROI removes this disadvantage. ROI is a very commonly used performance measure. It is also relatively easy to calculate.



Սա նկարագրելու համար վերցնենք 100 ԱՄՆ դոլարի՝ 5 տարվա ներդրման օրինակը, որը տալիս է տարեկան 50 դոլարի եկամուտ: Առանց դիսկոնտավորման մենք ունենք ընդամենը 250 դոլարի զուտ հասույթ: Կիրառելով 8% դիսկոնտավորման դրույք՝ մեր ընդհանուր զուտ հասույթը կկազմի 200 ԱՄՆ դոլար (այսինքն՝ 46 + 43 + 40 + 37 + 34): Սա կազմում է 100 ԱՄՆ դոլարի զուտ շահույթ (այսինքն՝ 1-5 տարիներին 200 զուտ հասույթից հանած 100 նախնական ներդրումը):

Հետևաբար՝ ՆԴԸ-ը հավասար է՝

ՆԴԸ = զուտ եկամուտ / նախնական ներդրում  
 ՆԴԸ = 100 ԱՄՆ դոլար / 100 ԱՄՆ դոլար  
 ՆԴԸ = 1 կամ 100% 5 տարվա համար  
 Տարեկան ՆԴԸ = 100% 5 տարվա համար / 5 տարի = տարեկան 20%:

Ինչպես տեսնում եք, դրամական հոսքերը դիսկոնտավորելը ՆԸ-ը տարեկան 30%-ից իջեցնում է 20%-ի:

### ՆԸ-ի վերաբերյալ որոշում կայացնելու չափանիշները

ՆԸ-ի վերաբերյալ որոշում կայացնելու չափանիշը (դիսկոնտավորված կամ ոչ) այն է, որ եթե Ա ներդրման ՆԸ-ը մեծ է Բ ներդրումից, ապա կատարեք Ա ներդրումը:

Որոշ ներդրողներ կարող են որոշում կայացնել նաև որոշակի նվազագույն թույլատրելի ՆԸ-ի հիման վրա: Նրանք իրենց համար նվազագույն ընդունելի սահմանից ցածր ներդրումներ չեն կատարում: Այսպիսով, եթե որոշված է, որ տարեկան 10% կամ պակաս ՆԸ ունեցող ծրագրերում/ներդրումային նախագծերում ներդրում չի կատարվելու, ապա հողմային տուրբինների մեջ, որի ՆԸ կազմում է 5.6%, ներդրում չպետք է կատարվի (մանրամասները տե՛ս հողմային տուրբինների՝ վերը բերված օրինակում):

### ՆԸ-ի առավելություններն ու թերությունները

Առանց դիսկոնտավորման ՆԸ-ի հիմնական թերությունն է, որ այն հաշվի չի առնում փողի ժամանակային արժեքը: Դիսկոնտավորված ՆԸ-ում այս թերությունը վերանում է: Դա ներդրումային նախագծերի գնահատման շատ հաճախ կիրառվող չափանիշ է: Բացի այդ, այն համեմատաբար հեշտ է հաշվարկել:

## FINANCIAL PERFORMANCE MEASURE 3: NET PRESENT VALUE

If there is one financial performance measure that is most favored by investment analysts, it is net present value (NPV). While it requires a more sophisticated and slightly more cumbersome analysis, it considers time value of money as an integral part of the measure. With the use of software such as Microsoft Excel it is very easy to carry out NPV calculations.

### NPV Concept, Formula, and Assumptions

The basic idea of NPV is that it converts all future cash flows into their present value and sees if what is generated through the life of the project is a net positive or not when compared with the initial investment.

NPV is not expressed in terms of percent or a ratio. It is expressed in currency (e.g. dollars, drams, etc.). A positive amount means that financial value is added to the benefit of the investor. A 0 means no value is added. A negative amount means the investor loses value.

The formula for NPV is as follows:

$$\text{Net Present Value} = CF_0 + (CF_1 / (1+i)^1) + (CF_2 / (1+i)^2) + \dots + (CF_n / (1+i)^n)$$

CF = cash flow

n = the number of years over which cash flow stream is to occur

i = the discount rate

As you will note, this formula comprises many present-value calculations of future values (FVs, see the discussion of “time value of money” above).

Fortunately, you do not have to do this by hand. You can define Excel cells to calculate it for you. Even easier is to have Excel calculate the present value of FVs using a predefined function in the software called, not surprisingly, “present value”. There are also many NPV calculators online. To access them, search for “NPV calculator” on the internet.

There is a clear relationship between the discount rate and NPV. In fact, we can chart this relationship (Figure 6).

The x-axis represents the discount rate; the y-axis shows the NPV for a given cash flow. When the discount rate is zero, the NPV is

## ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՉԱՓԱՆԻՇ 3: ՉՈՒՏ ԲԵՐՎԱԾ ԱՐԺԵՔ

Ներդրումային վերլուծության համար առավել նախընտրելի ֆինանսական արդյունքների չափանիշ չկա, քան գուտ բերված արժեքը (ՉԲԱ): Չնայած, որ այն ավելի բարդ և մի քիչ ծանրաբեռնված վերլուծություն է պահանջում, սակայն փողի ժամանակային արժեքը դիտարկում է որպես չափանիշի անբաժանելի մասը: Համակարգչային ծրագրի, օրինակ՝ Excel-ի միջոցով նաև շատ հեշտանում է ՉԲԱ հաշվարկը:

### ՉԲԱ հասկացությունը, բանաձևը և ենթադրություններ

ՉԲԱ հիմնական գաղափարն այն է, որ բոլոր ապագա դրամական հոսքերը վերածվում/բերվում են ներկա արժեքի, և ցուցադրվում է՝ արդյոք ծրագրի ընթացքում կուտակված գուտ մուտքերը դրական արժեք են, թե ոչ՝ սկզբնական ներդրման համեմատ:

ՉԲԱ-ը տոկոսներով կամ գործակցով չի արտահայտվում, այլ արժույթով (օրինակ՝ դոլար, դրամ և այլն): Դրական գումարը նշանակում է, որ ֆինանսական արժեքն ավելանում է ներդրողի օգտին: Չրոն նշանակում է, որ արժեք չի ավելանում: Բացասական գումարը՝ որ ներդրողը արժեք է կորցնում:

ՉԲԱ-ի բանաձևը հետևյալն է՝

$$\text{Չուտ բերված արժեք} = \Gamma_0 + (\Gamma_1 / (1+i)^1) + (\Gamma_2 / (1+i)^2) + \dots + (\Gamma_n / (1+i)^n)$$

$\Gamma$  = դրամական հոսքեր

n = տարիների քանակը, որոնց ընթացքում տեղի են ունեցել դրամական հոսքերը

i = դիսկոնտավորման դրույք

Ինչպես տեսնում եք՝ այս բանաձևը կազմված է ապագա արժեքների (ԱԱ) շատ բերված արժեքի (ԲԱ) հաշվարկներից (վերը տե՛ս՝ դրամական հոսքերում դիտարկված «Փողի ժամանակային արժեքի» դիտարկումները):

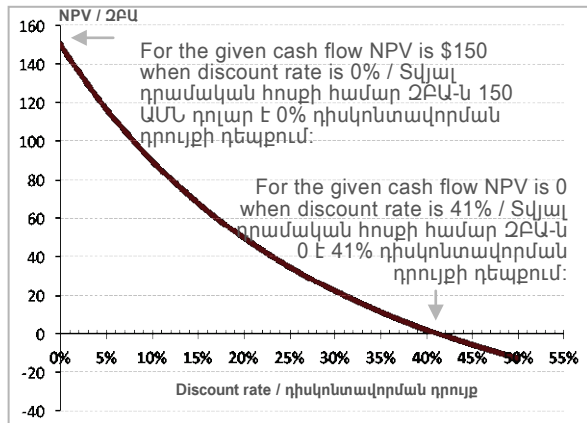
Բարեբախտաբար, մենք ստիպված չենք հաշվարկները ձեռքով անել: Դրանք կարելի է կատարել Excel ծրագրով: Նույնիսկ ավելի հեշտ է Excel-ին առաջադրել ծրագրի նախօրոք որոշված ֆունկցիայի միջոցով հաշվել ԱԱ-ների ԲԱ-ը: Ոչ գարմանալիորեն այդ ֆունկցիան կոչվում է «present value» (PV): Կան նաև շատ առցանց ՉԲԱ հաշվիչներ: Դրա համար համացանցում փնտրեք «NPV calculator» հաշվիչները:

Դիսկոնտավորման դրույքի և ՉԲԱ-ի միջև մի պարզ հարաբերություն կա: Փաստորեն մենք կարող են կազմել վերոհիշյալ ներդրման գծանկարը: Նկ. 6-ում պատկերված է այդ



\$150. This should be intuitive to the reader. A discount rate of zero is tantamount to not discounting future cash flows. As the discount rate increases, the NPV decreases. When the discount rate is around 41%, the NPV becomes zero.

Figure 6. Chart summarizing the relationship between discount rate and NPV for a \$100 investment and \$50 per year revenue for 5 years



Նկար 6. Հինգ տարվա ընթացքում տարեկան 50 դոլար եկամուտով՝ 100 դոլար ներդրման դիսկոնտավորման դրույքի և ՉԲԱ-ի հարաբերակցության ամփոփ գծանկարը

### Decision Criteria for NPV

When using NPV, decisions are made to pursue projects that have an NPV of greater than zero. When faced with investment alternatives, the NPV has to be greater than that of alternative investments.

### Advantages and Disadvantages of NPV

The key advantage of NPV is that it considers the time value of money. Another advantage is that it enables the investor to incorporate risk considerations into the analysis by using appropriate, risk-adjusted discount rate. This, however, also gives rise to a disadvantage, i.e. the difficulty of deciding on the appropriate discount rate. As many factors go into deciding on a discount rate, you may overestimate or underestimate the risks, thus making a faulty investment decision.

## FINANCIAL PERFORMANCE MEASURE 4: INTERNAL RATE OF RETURN

### IRR Concept, Formula, and Assumptions

Internal rate of return (IRR) is another commonplace measure for financial

հարաբերությունը: Այստեղ X առանցքում ներկայացվում է այն դիսկոնտավորման դրույքը, իսկ Y առանցքը ցույց է տալիս տվյալ դրամական հոսքերի ՉԲԱ: Այն դեպքում, երբ դիսկոնտավորման դրույքը հավասար է զրոյի, ապա ՉԲԱ 150 դոլար է: Սա ընթերցողի համար պետք է ինտուիտիվ լինի: Զրոյական դիսկոնտավորման դրույքը հավասարազոր է ապագա դրամական հոսքերը չդիսկոնտավորելուն: Դիսկոնտավորման դրույքի ավելացմանը զուգընթաց ՉԲԱ նվազում է: Երբ դիսկոնտավորման դրույքը 41%-ին մոտ է, ապա ՉԲԱ հավասարվում է զրոյի:

### ՉԲԱ վերաբերյալ որոշում կայացնելու չափանիշները

ՉԲԱ կիրառելիս որոշում է կայացվում իրականացնել այն ծրագիրը, որի ՉԲԱ 0-ից մեծ է: Ներդրումների այլ հնարավոր տարբերակների առկայության դեպքում ընտրվում այն ծրագիրը, որի ՉԲԱ մյուս այլընտրանքներից մեծ է:

### ՉԲԱ առավելություններն ու թերությունները

ՉԲԱ հիմնական առավելությունն այն է, որ այնտեղ դիտարկվում է փողի ժամանակային արժեքը: Մյուսը՝ ներդրողին հնարավորություն է տալիս վերլուծության մեջ դիտարկել ռիսկի գործոնը՝ ռիսկի գործոնը հաշվի առած համապատասխան դիսկոնտավորման դրույքը կիրառելու միջոցով: Սա, սակայն, նաև այս չափանիշի թերությունն է, այն է՝ համապատասխան դիսկոնտավորման դրույք որոշելը: Զանի որ շատ գործոններ են մասնակցում դիսկոնտավորման դրույքը որոշելու մեջ, մենք կարող ենք գերազնահատել կամ թերազնահատել ռիսկերը և արդյունքում սխալ ներդրումային որոշում կայացնել:

## ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՉԱՓԱՆԻՇ 4: ՇԱՅՈՒԹԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ՆԵՐՔԻՆ ՆՈՐՄ

### ՇՆՆ հասկացությունը, բանաձևը և ենթադրություններ

Շահութաբերության ներքին նորմը (ՇՆՆ) ֆինանսական արդյունքների ևս մեկ տարածված չափանիշ է: Ըստ էության՝ դա այն դիսկոնտավորման դրույքն է, որի դեպքում դրամական հոսքերի ՉԲԱ-ը հավասար է զրոյի: Նկ. 6-ում բերված ներդրման և դրա դրամական հոսքերի ՇՆՆ-ը 41% է:

ՇՆՆ-ը արտահայտվում է տոկոսով և ոչ արժույթի գումարով: ՇՆՆ-ը հաշվարկելու համար անհրաժեշտ է կիրառել ՉԲԱ-ի բանաձևը, ՉԲԱ-ը

performance. It is the discount rate at which the NPV of a cash flow equals zero. For the investment and its cash flow discussed in Figure 6, the IRR is 41%.

IRR is a rate and not a currency amount. To calculate IRR you should use the NPV formula and equate NPV to zero and solve for “i”, the discount rate.

$$\text{Net Present Value} = CF_0 + (CF_1 / (1+i)^1) + (CF_2 / (1+i)^2) + \dots + (CF_n / (1+i)^n) = 0$$

As with NPV, it will be too cumbersome to calculate the IRR by hand. Excel has a function called IRR that can give you the result. There are also many online calculators that can help you. To access them, search for “IRR calculator” on the internet.

### Decision Criteria for IRR

Investors may have a minimum IRR. Any project that yields below the minimum, they reject. If a project meets the minimum or the investor does not have a minimum, then the decision rule is to take the project with the highest IRR compared to alternatives.

### Advantages and Disadvantages of IRR

A clear advantage of IRR is that it considers time value of money. However, there are several disadvantages. Firstly, when cash flows alternate more than once between negative and positive, the project shows more than one IRR. Additionally, a fact underlying the IRR estimation is that positive cash flows are reinvested at the same rate as the rate of return of the project. This may be too optimistic in many instances. To address these disadvantages, a modified internal rate of return (MIRR) is used. Technically, MIRR is the IRR for a project with an identical level of investment and NPV to that being considered, but with a single terminal payment.<sup>9</sup> Excel has a MIRR function. You can also search the internet for “MIRR calculator” to find online solutions.

հավասարեցնել զրոյի և որոշել i-ն՝ դիսկոնտավորման դրույքը:

$$\text{Չուտ բերված արժեք} = CF_0 + (CF_1 / (1+i)^1) + (CF_2 / (1+i)^2) + \dots + (CF_n / (1+i)^n) = 0$$

Ինչպես ՉԲԱ-ի դեպքում էր, ՇՆՆ-ը ձեռքով հաշվարկելը չափազանց բարդ կլինի: Excel-ը մի ֆունկցիա ունի, որը կոչվում է IRR և դրա օգնությամբ կարող եք հաշվել արդյունքը: Կան նաև շատ այլ առցանց հաշվիչներ, որոնք կարող են օգնել ձեզ: Համացանցում պարզապես անհրաժեշտ է գտնել «IRR calculator» հաշվիչները:

### ՇՆՆ-ի վերաբերյալ որոշում կայացնելու չափանիշները

Ներդրողը կարող է նվազագույն ՇՆՆ սահմանել: Ցանկացած ծրագիր, որի արդյունքը ցածր է այդ նվազագույնից, մերժվում է: Եթե ծրագիրը բավարարում է նվազագույն արդյունքը, կամ եթե ներդրողը նվազագույն արդյունք չի որոշել, ապա որոշում կայացնելու կանոնը հետևյալն է՝ ընտրել այն ծրագիրը, որի ՇՆՆ-ը մյուս այլընտրանքային տարբերակների համեմատ ամենամեծն է:

### ՇՆՆ-ի առավելություններն ու թերությունները

ՇՆՆ-ի բացահայտ առավելությունն այն է, որ այնտեղ դիտարկվում է փողի ժամանակային արժեքը: Սակայն ՇՆՆ-ը ունի նաև մի շարք թերություններ: Առաջինը՝ երբ դրամական հոսքերը դրականի և բացասականի միջև մեկից ավելի անգամ են փոփոխվում, ապա ծրագիրը ցույց է տալիս մեկից ավելի ՇՆՆ-եր: Ապա՝ ՇՆՆ-ի հիմքում ընկած հաշվարկներն այնպիսին են, որ դրական դրամական հոսքերը կրկին ներդրվում են այն նույն դրույքաչափով, ինչ ծրագրի շահութաբերության դրույքն է: Սա մի շարք դեպքերում կարող է չափազանց լավատեսական լինել: Այս թերությունները հարթելու նպատակով կիրառվում է մոդիֆիկացված ՇՆՆ (ՄՇՆՆ): Տեխնիկական առումով ՄՇՆՆ նույնն է, ինչ ՇՆՆ այնպիսի նախագծի համար, որում ներդրումների և դրանց ՉԲԱ նույն մեծությամբ, սակայն ավարտական միակ վճարումով<sup>9</sup>: Excel ծրագրում ներառված է MIRR ֆունկցիան ՄՇՆՆ հաշվելու համար: Խնդիրն առցանց լուծելուն ծառայում են համացանցում գտնուող «MIRR calculator» հաշվիչները:

<sup>9</sup> For more examples see the technical notes of the Association of Chartered Certified Accountants (ACCA), available at: [www2.accaglobal.com](http://www2.accaglobal.com)

Երդվյալ որակավորված հաշվապահների ասոցիացիայի (ACCA) տեխնիկական գրառումները տե՛ս այստեղ. [www2.accaglobal.com](http://www2.accaglobal.com)

## RISK-RETURN RELATIONSHIP

Financial returns must be commensurate with financial risk. The higher the risk, the higher the expected return. This is a fundamental tenet of finance. It is also a relationship that is understood intuitively by most people. The greater are the number of unknowns and uncertainty, the greater the risks of an investment or action. In cases of high uncertainty, people often say, “it had better be worth it”, i.e. they expect the reward to be high.

To illustrate, let’s consider the following scenarios. You have \$10,000 and wish to place it in a US government guaranteed bank account that will yield 5% interest per year. Someone hears that you want to do this and asks that you give him the \$10,000 and that he would give you the 5% a year himself. Would you agree? We hope not. But why would you not? What is the difference between these two investments?

The most critical difference between the two is in the risks involved. The chance of losing your \$10,000 deposited in a bank account that has a US government guarantee is almost none. On the other hand, the individual who asked you to lend him the \$10,000 may be dishonest, may be a bad manager of money, may be hit by a car after taking and spending your money, etc. The risks of lending the money to the individual are too high.

If you decide to lend it to the individual, you would want a greater return for the risk you would undertake. For instance, you may want the individual to pay you 5% a month (or 60% a year), assuming that there were no usury laws in the country that you would be violating. In addition, you could ask for collateral.

The point is that there is a relationship between risk and reward. In some developed economies, for instance, the risk-reward relationship summarized in Figure 7 is common. Investing in a bank savings account is generally low risk. Investing in a company bond is moderate risk. Investing in company stock is high risk. Accordingly, the expected returns increase in line with the risks of the investment.

Each investor must understand their tolerance for risk. Some investors are risk averse, and some can tolerate a higher rate

## ՌԻՍԿ-ՇԱՀՈՒՅԹ ԶԱՐԿԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ֆինանսական շահը պետք է համաչափ լինի ֆինանսական ռիսկին: Որքան բարձր է ռիսկը, այնքան բարձր է ակնկալվող շահույթը: Սա ֆինանսների հիմնարար սկզբունքներից մեկն է: Սա նաև մի հարաբերություն է, որը շատերի մոտ գուտ բնագոյաբար է ընկալվում: Որքան շատ են անհայտների և անորոշությունների քանակը, այնքան մեծ է ներդրման կամ գործունեության ռիսկը: Բարձր անորոշությամբ դեպքերում շատ անգամ ասում են «գոնե ջանքին արժանի արդյունք լիներ», այսինքն՝ ակնկալվում է կատարածի դիմաց բարձր հատուցում:

Սա սկարագրելու համար եկեք դիտարկենք հետևյալ սցենարները: Դիցուք ունեք 10,000 ԱՄՆ դոլար և ցանկանում եք այն որպես ավանդ դնել ԱՄՆ պետական երաշխիքով ապահովագրված բանկային հաշվի վրա, որը տալիս է տարեկան 5% եկամուտ: Մեկը լսում է այդ մտադրության մասին և խնդրում իրեն տալ այդ 10,000 ԱՄՆ դոլարը՝ պայմանով, որ ինքը կվճարի նշված տարեկան 5%-ը: Կհամաձայնվե՞ք: Հուսով եմ, որ ոչ: Սակայն ինչո՞ւ: Այս երկու ներդրումները ինչո՞վ են իրարից տարբերվում:

Ամենահիմնական տարբերությունը առկա ռիսկի գործոնն է: 10,000 ԱՄՆ դոլարը կորցնելու հնարավորությունը ԱՄՆ պետական երաշխիքով ապահովագրված բանկային հաշվի վրա ավանդ դնելու դեպքում մոտ է գրոյի: Մյուս կողմից՝ այն ֆիզիկական անձը, ով խնդրում է իրեն պարտքով 10,000 դոլար տալ, գուցե վատ է կառավարում իր փողերը, կամ փողը վերցնելուց և ծախսելուց հետո կարող է վրաերթի ենթարկվել, և այլն: Անհատին փող պարտքով տալու դեպքում ռիսկը չափազանց բարձր է:

Եթե որոշեք անհատին պարտքով փող տալ, ապա պետք է ավելի բարձր եկամուտ պահանջեք, քանի որ այդ դեպքում ռիսկը մեծ է: Օրինակ, կարող են պահանջել ամսական 5% (կամ 60% տարեկան), եթե երկրում վաշխառության մասին օրենք չկա, որը դուք կարող էիք խախտել: Բացի դա, կարող եք պահանջել գրավ:

Բանն այն է, որ ռիսկի և շահույթի միջև որոշակի հարաբերություն կա: Նկ. 7-ում օրինակ, ամփոփված է ռիսկ-շահույթ հարաբերությունը որոշ զարգացած տնտեսություններում: Բանկային խնայողական հաշվում ներդրման ռիսկայնությունը ցածր է: Ընկերության պարտատոմսերի մեջ կատարված ներդրումը չափավոր ռիսկային է: Ընկերության բաժնետոմսերի մեջ կատարված ներդրումը բարձր ռիսկային է: Այսպիսով՝ ակնկալվող եկամուտների ավելացմանը զուգահեռ համապատասխանաբար ավելանում են ներդրումների ռիսկերը:

of risk. Additional risk, however, often also results in additional reward. The goal for an investor should be to find a balance between the risks and reward with which he or she is comfortable.

Figure 7. Risk-reward relationship

Investment Type • Ներդրման տեսակը	Potential Risk • Պոտենցիալ ռիսկը	Expected Return • Ակնկալվող եկամուտը
Savings account Խնայողական հաշիվ	Low/None Ցածր/Չկա	1 %
Bond (loan) Պարտատոմս (վարկ)	Moderate Չափավոր	5 %
Stock (equity) Բաժնետոմս (սեփական կապիտալ)	High Բարձր	15 %

Նկար 7. Ռիսկ - շահույթ հարաբերությունը

## NON-FINANCIAL DECISION FACTORS

Making investment decisions sometimes requires that one also considers non-financial measures.

For instance, a company may decide to invest funds in reducing health risks for employees, increasing comfort, and having a healthy environment. These measures may improve employee or customer loyalty. They may, however, not necessarily yield the highest rates of return for the given investment being considered.

Individuals also make decisions taking into account non-financial factors. Investing in a renewable energy source such as solar PV panels may not be an investment with the highest rate of return. However, they may provide energy independence and security.

Non-financial decision factors are numerous; when doing a full investment analysis, they are important to consider.

Յուրաքանչյուր ներդրող պետք է հասկանա, թե իր համար որքա՞ն է ռիսկի ընդունելի մակարդակը: Որոշ ներդրողներ խուսափում են ռիսկերից, իսկ ոմանք էլ կարող են ավելի բարձր ռիսկերի գնալ: Լրացուցիչ ռիսկը, սակայն, հաճախ նաև հանգեցնում է լրացուցիչ օգուտների: Ներդրողի նպատակն է ռիսկերի և շահույթի միջև մի այնպիսի հավասարակշռություն գտնել, որն իր համար առավել հարմարն է:

## Ո՞՞ ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ՈՐՈՇՈՒՄՆԵՐԻ ԿԱՅԱՑՄԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԸ

Ներդրումների համար որոշումներ կայացնելիս երբեմն պահանջվում է, որ հաշվի առնվեն նաև ոչ ֆինանսական չափանիշները:

Օրինակ, ընկերությունը կարող է որոշում կայացնել և միջոցներ ներդնել իր աշխատողների առողջությանը սպառնացող ռիսկերը նվազեցնելու, հարմարավետությունն ավելացնելու և ավելի առողջ աշխատանքային միջավայր ստեղծելու նպատակով: Այդպիսի միջոցառումները կարող են բարելավել աշխատակիցների կամ հաճախորդների հավատարմությունը ընկերության նկատմամբ: Սակայն պարտադիր չէ ակնկալել, որ այդպիսի ներդրումների արդյունքում բարձր եկամուտներ կստացվեն:

Ֆիզիկական անձինք նույնպես որոշումներ են կայացնում՝ հաշվի առնելով ոչ ֆինանսական գործոնները: Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների մեջ ներդրումները, ինչպիսիք են արևային ֆոտովոլտայիկ պանելները, հնարավոր է, որ ամենամեծ շահութաբերությամբ ներդրումները չլինեն, բայց դրանով կարելի է հասնել էներգետիկ անկախության և անվտանգության:

Ոչ ֆինանսական որոշումների գործոնները բազմաթիվ են և ներդրումների ամբողջական վերլուծություն կատարելիս շատ կարևոր է նաև հաշվի առնել դրանք:

## Reading List | Ընթերցանության կյուրթեր

There are countless online and library resources on the topic of financial analysis. Students are encouraged to search on their own.

Ֆինանսական վերլուծության և՛ առցանց, և՛ տպագրած անթիվ գրականություն կա: Ուսանողները խրախուսվում են ինքնուրույն փնտրտուքի:

### Audiovisual Materials

There are countless online audiovisual materials on the topic of financial analysis. Students are encouraged to search them out on their own.

### Տեսաձայնային կյուրթեր

Ֆինանսական վերլուծության տեսաձայնային առցանց անթիվ ռեսուրսներ կան: Ուսանողները խրախուսվում են ինքնուրույն փնտրտուքի:

### Discussion Questions

1. Before calculating the financial performance of an investment using payback period, ROI, NPV, or IRR, what do you first need to do?
2. How would you explain “cash-flow analysis” to an intelligent but uninformed friend?
3. What benefits should be included in a cash-flow analysis?
4. What costs should be included in a cash-flow analysis?
5. How would you explain “time value of money” to an intelligent but uninformed friend?
6. How would you explain each of the following to an intelligent but uninformed friend?
  - Payback period
  - Return on investment (ROI)
  - Net present value (NPV)
  - Internal rate of return (IRR)
7. Explain the advantages and disadvantages of each of the financial performance measures listed in the previous question.
8. What is the relationship between risk and reward?
9. Do you believe financial performance is the only criterion on which investment decisions should be made?

### Հարցեր բանավեճերի համար

1. Ի՞նչ է պետք անել առաջին հերթին՝ մինչև ներդրման ֆինանսական արդյունավետության հաշվարկ կատարելը հետզնման ժամկետի, ՆՇ-ի, ՉԲԱ-ի կամ ՇՆՆ-ի կիրառումով:
2. Ինչպե՞ս կբացատրեք «դրամական հոսքերի վերլուծությունը» խելացի, սակայն անտեղյակ ընկերոջը:
3. Ի՞նչ օգուտներ պետք է ներառվեն դրամական հոսքերի վերլուծության մեջ:
4. Ի՞նչ ծախսեր պետք է ներառվեն դրամական հոսքերի վերլուծության մեջ:
5. Ինչպե՞ս կբացատրեք «փողի ժամանակային արժեքը» խելացի, սակայն անտեղյակ ընկերոջը:
6. Ինչպե՞ս կբացատրեք ստորև բերված տերմինները խելացի, սակայն անտեղյակ ընկերոջը.
  - հետզնման ժամկետ,
  - ներդրման շահութաբերություն (ՆՇ),
  - գույտ բերված արժեք (ՉԲԱ),
  - շահութաբերության ներքին նորմ (ՇՆՆ)
7. Ներկայացրեք նախորդ հարցում թվարկված ֆինանսական արդյունավետության յուրաքանչյուր չափանիշի առավելություններն ու թերությունները:
8. Ինչպե՞ս են կապված ռիսկը և հատուցումը:
9. Արդյոք կարծում եք, թե ֆինանսական արդյունավետությունը միակ չափանիշ է, որի վրա պետք է հիմնվել ներդրումների վերաբերյալ որոշումներ կայացնելիս: