ᲗᲔᲐ ᲛᲣᲜᲯᲘᲨᲕᲘᲚᲘ

$\delta \cap \delta \delta \cup - EXCEL$

პიზნეს – Excel

ნაწილი I

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

თეა მუნჯიშვილი

პიზნეს – Excel ნაწილი I



ნაშრომში განხილულია Excel-ის გარემოში გადაწყვეტილების მიღების პროცესის მოდელირების ტექნიკა და ტექნოლოგია ერთი, ორი და მრავალი ცვლადით, ოპტიმიზაციის ამოცანების ამოხსбა. Excel-ში არსებული ფინანსური ფუნქციებით ეკონომიკური გაანგარიშებების შესრულება, კერძოდ: ამორტიზაციის, კომერციული საქმიანობის, ინვესტირების, ფასიანი ქაღალდებისა და სხვა ამსახველი მაჩვენებლების გამოთვლა და ანალიზი. ნაშრომში მოცემულია არატიპური დიაგრამების აგების ტექნოლოგია და გამოყენება, Office-ს გარემოში არსებული დაპროგრამების ენის VBA-ს საშუალებით ზოგიერთი ფართოდ გავრცელებული ამოცანების პროგრამული რეალიზაცია, ავტორის მიერ შემუშავებული კომპიუტერული სიმულატორით ამორტიზაციის გაანგარიშებისა და კომერციული საქმიანობის ამსახველი პროცესების მოდელირება სიმულაციის მეთოდით. ნებისმიერი ამოცანის, ფუნქციის, პროგრამის გამოყენება ილუსტრირებულია მაგალითებით, პროგრამის ტექსტებით. ისინი შესაძლებლობას გვაძლევენ პროფესიულ საქმიანობაში განვახორციელოთ კომერციული პროექტების ეფექტურობის შეფასება, ფასიან ქაღალდებთან დაკავშირებული გაანგარიშებები, ანალიზი და სხვა.

წიგნი განკუთვნილია სპეციალისტებისათვის, ბაკალავრიატის სტუდენტებისათვის, მაგისტრანტებისა და ყველა დაინტერესებულ პირთათვის.

რედაქტორი	ეკ.	დოქტ. ლეილა ქადაგიშვილი
რეცენზენტები) :	ეკ. დოქტ., პროფ. ლევან საბაური

ტექ. დოქტ. მორის ჯიბუტი

© ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2019

ISBN 978-9941-13-851-5 (ყველა ნაწილის, pdf)

ISBN 978-9941-13-852-5 (I ნაწილის, pdf)

სარჩევე

შესავა	ალი	7
თავი '	1. VBA Excel-ის გარემოში ეკონომიკური ამოცანების რეალიზაციის	
_	ინსტრუმენტული საშუალება – შესავალი	9
	1.1. მონაცემთა ტიპები	9
	1.2. (კვლადები, მუდმივები	10
	1.3. გამოსახულება, მონაცემთა გარდაქმნა	13
	1.4. ოპერატორები	14
	1.5. შედარების ოპერაცაიები, ლოგიკური ოპერატორები, ოპერაცაიების შესრულების	
	პრიორიტეტი	16
		19
	1.7. ციკლები	21
	1.8. მასივები	25
	ფუნქცაიების გამოყენება	28
	1.10. ეკრანული ფორმების დაპროექტება, ფორმის თვისებები,	
	ფორმის მეთოდები და მოვლენები	30
	1.10.1. ფორმის დაპროექტება	30
	1.10.2. ფორმის თვისებები	30
	1.10.3. ფორმის მეთოდები და მოვლენები	31
	1.10.4. მოვლენები	32
	1.11. მართვის ელემენტები	33
თავი	2. გადაწყვეტილების მიღების პროცაესის მოდელირება	37
Ū	2.1. მრავალვარიანტული გაანგარიშებების შესრულება	37
	2.2. გადაწყვეტილების მიღების პროცესის მოდელირება	
	ერთი (ყვლადის შემთხვევაში	39
:	2.3. გადაწყვეტილების მიღების პროცესის მოდელირება მრავალი ცვლადის	
	შემთხვევაში – ოპტიმიზაცაიის ამოცანების ამოხსნა	41
	2.4. სისტემის შეტყობინებანი გადაწყვეტილების მიღების	
	პროცესების მოდელირებისას	52
	3 sames had been been been been been been been bee	
013311	\mathbf{x}	54
	$\frac{1}{3}$	55
	3.2 same set - by the set of t	58
	3.3 same set = 1.5 m s -1.5	50 59
	3.4 same solution and solution in the second sec	55
	5.4. $30.63300 - 30.633000 00000000000000000000000000000$	60
		00
თავი 4	4. Excel -ში არსებული ფინანსური ფუნქციებით	
	ეკოხომიკური საქმიანობის ანალიზი	64
	4.1. ძირითადი საშუალებების ამორტიზაციის გაანგარიშება	64
	4.2. კოძერციული საქმიანობის ანალიზთან დაკავშირებული ფუნქციები	68
	4.3. ფასიანი ქაღალდების გაანგარიშების ფუნქციები	83
	4.3.1. ფასიანი ქაღალდების დროითი პარამეტრების გაანგარიშების ფუნქციები	85

4.3.2. ფასიანი ქაღალდების გაანგარიშების ფუნქციები, რომლებისთვისაც პროცენტები	ას
ანაზღაურება პერიოდულად ხორციელდება	3
4.3.3. ფასიანი ქაღალდების პარამეტრების გაანგარიშების ფუნქციები,	
რომლებისთვისაც პერიოდულად არ ხორციელდება	
პროცენტების ანაზღაურება 90)
4.3.4. ფასიანი ქაღალდების დაფარვის მომენტში, ფასიანი ქაღალდების	
პროცენტისა და ნომინალური ფასის გაანგარიშების ფუნქციები	3
4.3.5. თამასუქების და უკუპონო ობლიგაცაიების შემოსავლების, საპროცენტო	
განაკვეთების და სხვა გაანგარიშებების ფუნქციები	1
4.3.6. მოკლევადიანი ვალდებულებების გაანგარიშების ფუნქციები	7
4.3.7. ფასიანი ქაღალდების რისკის გაანგარიშების ფუნქციები	7
თავი 5. არატიპური დიაგრამები 99	9
5.1. კომბინირებული დიაგრამა 99	9
5.2. დიაგრამა პროგრესი10	0
5.3. შედარებითი დიაგრამა10	3
5.4 დინამიკური დიაგრამა10	4
თავი 6. ამორტიზაციის გაანგარიშებისა და კომერციული საქმიანობის ამსახველი პროცესების	
მოდელირება სიმულაციის მეთოდით10	8
6.1. ამორტიზაციის გაანგარიშებისა და კომერციული საქმიანობის ამსახველი	
პროცესების მოდელირების სიმულატორის აღწერა	8
6.2. სიმულატორის EXSIM_2019-ის პროგრამული პაკეტის სტრუქტურა	
და ფუნქციონირების რეჟიმები11	1
6.3. სიმულატორის EXSIM_2019-ის ინფორმაციული უზრუნველყოფა	3
ლიტერატურა11	7

ᲨᲔᲡᲐᲕᲐᲚᲘ

Excel-ის გარემოში ეკონომიკური ამოცანების ავტომატიზაციის საკითხისადმი საკმაო რეოდენობის პუბლიკაციაა. წარმოდგენილი ნაშრომის, ბიზნეს-Excel (ნაწილი I), საფუძველი უკანასკნელი 15 წლის განმავლობაში ჩვენ მიერ ჩატარებული სამეცნიერო-კვლევითი და პრაქტიკული სამუშაოების განზოგადოებაა. ჩვენ შევეცადეთ Excel-ის გამოყენების საკითხი კომპლექსურად VBA ენის გამოყენებით ამოცანათა ავტომატიზებულად გადაწყვეტის კავშირში წარმოგვედგინა, გაგვეხილა ნაკლებად ცნობილი საკითხები, გვეჩვენებინა მათი გადაწყვეტის ტექნიკა და ტექნოლოგია, ასევე, სიმულაციის მეთოდით ეკონომიკური პროცესების მოდელირება, მოდელირების შედეგების ანალიზის შესრულება. ნაშრომში (თავი 1,2,4) გამოყენებული მასალები ჩვენ მიერ გამოქვეყნებულ წიგნებში არსებულის გადამუშავებული ვარიანტია. წარმოდგენილი ნაშრომი ექვსი თავისგან შედგება.

პირველ თავში "VBA Excel-ის გარემოში ეკონომიკური ამოცანების რეალიზაციის ინსტრუმენტული საშუალება (შესავალი)" განხილულია დაპროგრამების VBA ენის სინტაქსი, სემანტიკა, ოპერატორები, ეკრანული ფორმების დაპროექტება, ფორმის: თვისებები, მოვლენები, მართვის ელემენტები და სხვა. ნებისმიერი საკითხი ილუსტრირებულია მაგალითებით.

მეორე თავში "გადაწყვეტილების მიღების პროცესის მოდელირება" ამოცანების ფონზე განხილულია მრავალვარიანტული გაანგარიშებების, ერთი და ორი ცვლადით ამოცანების ამოხსნის ტექნიკა და ტექნოლოგია.

მესამე თავი "ამოცანების რეალიზაცია Excel-ის ფუნქციებითა და დაპროგრამების VBA ენის გამოყენებით" მიძღვნილია კონკრეტული ტიპობრივი ამოცანების (4 ამოცანის) რეალიზაციისადმი.

მეოთხე თავში "Excel-ში არსებული ფინანსური ფუნქციებით ეკონომიკური საქმიანობის ანალიზი" ამოცანების ფონზე დატალურადაა განხილული Excel-ში არსებული ყველა ფინანსური ფუნქცია, როგორებიცაა: ძირითადი საშუალებების ამორტიზაციის, კომერციული საქმიანობის ანალიზთან დაკავშირებული, ფასიანი ქაღალდების გაანგარიშების ფუნქციები.

მეხუთე თავში განხილულია ნაკლებად ცნობილი არატიპური დიაგრამების: კომბინირებული, შედარებითი, დინამიკური და დიაგრამა პროგრესის აგების და გამოყენების ტექნოლოგია.

მეექვსე თავი დათმობილი აქვს ჩვენ მიერ შემუშავებული კომპიუტერული სიმულატორით EXSIM_2019-ით ამორტიზაციის გაანგარიშებისა და კომერციული საქმიანობის ამსახველი პროცესების მოდელირებას. სიმულაციის რეჟიმში ხორციელდება: ერთი, ორი და მრავალი ცვლადით მოდელირება. შედეგების ვიზუალიზაცია კომპიუტერის ეკრანზე ცხრილების, დიაგრამის სახით მიიღება, ხოლო რეპორტების გამოტანა Excel-ის გარემოში წარმოებს. ნაშრომში EXSIM_2019-ით ვირტუალურ რეჟიმში მუშაობაზე განსაკუთრებული ყურადღებაა გამახვილებული. სტუდენტს საშუალება ეძლევა დამოუკიდებლად დასვას ამოცანა, მოახდინოს სიმულაცია, გააანალიზოს მიღებული შედეგები.

EXSIM_2019-ის ფუნქციონირებისათვის საჭიროა კომპიუტერში დაყენებული იყოს: Windows XP SP3, Windows7 ან შემდგომი ვერსია; Office 2007, Office 2010 ან Office 2016, კერძოდ: Excel.

სიმულატორის პროგრამა დაწერილია VB.NET 2012-ზე. შეგიძლიათ საიტიდან http://old.press. tsu.ge/GEO/internet/internetgak/ELSAXELMZRVANELO/mtavari%20sarcevi.html ყოველგვარი შეზღუდვის გარეშე გადმოწეროთ EXSIM_2019-ის საინსტალაციო პაკეტი. აქ მონაცემების ბაზა ორგანიზებულია SQL-ზე. გადმოწერილი არქივირებული ფაილი შეიცავს: EXSIM_2019 საინსტალაციო პაკეტს, ნაშრომის მესამე, მეხუთე თავებში განხილული ამოცანების ამსახველ Excel-ის წიგნს სახელით ბიზნეს ექსელი1.xlsm. ნაშრომში განხილული ამოცანების, მაგალითების რეალიზაცია განხორციელებულია Office 2007, Office 2010, Office 2016-ის ვერსიებისთვის. წიგნში ამოცანები, მაგალითები ილუსტრირებულია Office-ს ქართულენოვან ვერსიებთან. Office-ს ქართულ ენაზე გადასაყვანად საჭიროა კომპიუტერში დაინსტალირდეს ქართულ ენაზე გადასაყვანი პროგრამები. Office 2007-ის, Office 2010-ის და Office 2016-ის ქართულ ენაზე გადასაყვანი პროგრამის გადმოწერა შეიძლება საიტიდან http://old.press.tsu.ge/GEO/internet/internetgak/ ELSAXELMZRVANELO/mtavari%20sarcevi.html

თავი 1 და პროგრამა VB.NET 2012-ზე დაწერილია ზურაბ მუნჯიშვილის მიერ.

თავი 1

VBA Excel-ᲘᲡ ᲒᲐᲠᲔᲛᲝᲨᲘ ᲔᲙᲝᲜᲝᲛᲘᲙᲣᲠᲘ ᲐᲛᲝᲪᲐᲜᲔᲑᲘᲡ ᲠᲔᲐᲚᲘᲖᲐᲪᲘᲘᲡ ᲘᲜᲡᲢᲠᲣᲛᲔᲜᲢᲣᲚᲘ ᲡᲐᲨᲣᲐᲚᲔᲑᲐ (ᲨᲔᲡᲐᲕᲐᲚᲘ)

1.1. მონაცემთა ტიპები

ცხრილში 1.1. ნაჩვენებია VBA-ში გამოყენებულ მონაცემთა ტიპები. მონაცემის თითოეული ტიპისთვის ნაჩვენებია: იდენტიფიკატორი, ზომა ბაიტებში, მონაცემის აღწერა და მნიშვნელობათა დიაპაზონი.

ცხრილი 1.1. *მონაცემთა ტიპები*

მონაცემის ტიპის დასახელება	ზომა ბაიტებში	მონაცემის აღწერა და მნიშვნელობათა დიაპაზონი
Byte	1	მთელი დადებითი რიცხვები 0-დან 255-ის ჩათვლით
Boolean	2	ლოგიკური მნიშვნელობები: True, False
Integer	2	-32768-დან +32767-მდე
Long	4	-32147483648-დან +32147483647-მდე
Single რიცხვი მცოცავი მძიმით	4	უარყოფითი რიცხვები: -3,402823E1038-დან -1,401298E10-45-მდე. მთელი რიცხვები: +1,401298E1045-დან +3,402823E1038-მდე
Double რიცხვი მცოცავი მძიმით ორმაგი სიზუსტით	8	უარყოფითი რიცხვები: -1,79769313486232E10308-დან -4,94065645841247E103324-მდე. მთელი რიცხვები: 4,94065645841247E10324-დან 1,79769313486232E10308-მდე
Currency	8	-922337203685477,5808-დან 922337203685477,5807-მდე
Object	4	გამოიყენება ისეთ ობიექტებთან მიმართვისთვის, რომლებიც VBA-ს მიერ გამოცნობადია. მახსოვრობაში ინახება ობიექტის მისამართი
Decimal	12	ამ ტიპის მონაცემი მანქანაში ინახება 96-ბიტიანი მთელი რიცხვის სახით, რომლის მასშტაბირება 10-ის ხარისხითაა. იგი გვიჩვენებს 0-დან 28-მდე ციფრების რაოდენობას ათობითი მძიმის მარჯვნივ. თუ მასშტა- ბირების კოეფიციენტი ნულის ტოლია, მაშინ რიცხვის მაქსიმალური მნიშვნელობაა +-79 228 162 514 264 337 593 543 950 335. თუ ხარის- ხის მაჩვენებელი უდრის 28-ს, მაშინ რიცხვის მაქსიმალური მნიშვნელო- ბაა 7,922 816 251 426 433 759 354 395 0335, ხოლო უმცირესი რიცხვია +- 0.000 000 000 000 000 000 000 000 000
Date	8	თარიღის და დროს აღწერა. თარიღის მნიშვნელობაა 01.01.100 - 31.12.9999-მდე. დროის მნიშვნელობაა 00:00:00 - 23:59:59.
-String (ცვლადი სიგრძის)	10+ სტრ. სიგ.	გამოიყენება ტექსტური ინფორმაციის შესანახად, შეიძლება შეიცავდეს 0-დან 2 Gb-მდე სიმბოლოს.
String (ფიქსირებული სიგრძის)	სტრ.სიგრ ძე	გამოიყენება ტექსტური ინფორმაციის შესანახად, შეიძლება შეიცავდეს ერთიდან 654000-მდე სიმბოლოს
Variant	16+1 ბაი- ტი	Variant-ის ტიპად შეიძლება ნებისმიერი ტიპის მონაცემის გამოცხა- დება. ტექსტის შემთხვევაში მნიშვნელობათა დიაპაზონი სტრიქონის ტიპის მონაცემის დაიპაზონს შეესაბამება. რიცხვების შემთხვევაში კი Double ტიპის მონაცემს.

1.2. ცვლადები, მუდმივები

ცვლადი მონაცემის შესანახად მანქანის მახსოვრობაში გამოყოფილია ადგილის სახელი. ცვლადის სახელად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ნებისმიერი სახელი, რომელსაც იდენტიფიკატორს უწოდებენ. ცვლადის სახელის დაწერისას დაცული უნდა იყოს შემდეგი პირობები:

- პირველი სიმბოლო აუცილებლად უნდა იყოს ასო;
- პირველი ასოს შემდეგ შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ციფრების, ასოების, სიმბოლოების ნებისმიერი კომბინაცია "_" სიმბოლოს ჩათვლით;
- სახელი არ უნდა შეიცავდეს ინტერვალის ნიშანს, წერტილს ან ნებისმიერ სხვა სიმბოლოს, რომელსაც VBA იყენებს მათემატიკური და ლოგიკური ოპერაციების შესრულების დროს;
- ცვლადის სახელად არ შეიძლება გამოყენებულ იქნეს VBA-ს მიერ გამოყენებული საკვანძო სახელები.

ცვლადის სახელი არ არის დამოკიდებული რეგისტრზე. ცვლადის გამოცხადება პროგრამაში შეიძლება ცხადად და არაცხადად.

ცვლადი არაცხადადაა გამოცხადებული, თუ იგი პროგრამაში იქმნება (პირველად გამოიყენება ოპერატორში). ცვლადი ცხადადაა გამოცხადებული, თუ იგი გამოცხადებულია პროცედურის ან მოდულის დონეზე. ის ცხადდება ერთხელ პროცედურაში პროგრამის სახელის შემდეგ ან მოდულის დონეზე მოდულის დეკლარაციულ ნაწილში.

<u>ცვლადის გამოცხადების სინტაქსი შემდეგია:</u> Dim <ცვლადის სახელი> As <ცვლადის ტიპი> მაგალითად, Dim raodenoba As Integer აქ რაოდენობა ცვლადის სახელია.

ფიქსირებული სიგრძის სტრიქონის ტიპის მონაცემის გამოცხადება შემდეგია:

Dim <ცვლადის სახელი> As String*<სიმბოლოების რაოდენობა>

მაგალითად, Dim saxeli As String*10

გამოცხადებულია ცვლადი სახელით სახელი, რომელიც მაქსიმუმ 10 სიმბოლოსგან შედგება.

ცვლადების მოქმედების არეალი

ცვლადის მოქმედების არეალი შეიძლება იყოს პროცედურა ან მოდული.

პროცედურის დონეზე გამოცხადებული ცვლადის მოქმედების არეალი პროცედურაა. პროცედურის შესრულების შემდეგ ამ ცვლადის Mნიშვნელობის შენახვა არ ხორციელდება და შესაბამისად იგი წვდომადი არ არის მოდულში არსებული სხვა პროცედურებისთვის. პროცედურის დონეზე ცვლადის გამოცხადება პროცედურის სახელის შემდეგ ხდება. მოცემულ პროცედურაში სხვადასხვა ცვლადს არ შეიძლება ერთი და იგივე სახელი ჰქონდეს.

პროცედურის დონეზე ცვლადის გამოცხადების მაგალითი:

<u>მაგალითი **1.1.** პროცედურის დონეზე ცვლადის გამოცხადება</u> Sub magaliti() Dim i As Integer Dim saxeli As String

End Sub

ამ პროცედურაში პროცედურის სახელის შემდეგ გამოცხადებულია ცვლადები სახელებით i და saxeli. შემდეგ სრულდება პროცედურაში გათვალისწინებული ოპერატორები.

მოდულის დონეზე გამოცხადებული ცვლადის მნიშვნელობა მოდულში არსებული ნებისმიერი პროცედურისთვის წვდომადია. ნებისმიერი პროცედურის შესრულების შემდეგ ცვლადის მიერ მიღებული მნიშვნელობა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ამ მოდულში არსებული სხვა პროცედურების მიერ.

მოდულის დონეზე ცვლადის გამოცხადება. ოპერატორი Dim ჩაწერეთ მოდულის დასაწყისში ყველა პროცედურის სახელის წინ დეკლარაციულ ნაწილში (დეკლარაციული ნაწილი ცნობილია სახელით Declaration,General). ქვემოთ მოტანილ მაგალითში ცვლადები i, სახელი გამოიყენება ორივე პროცედურის mag1 და magaliti2 მიერ. პროცედურა magaliti2 დამატებით იყენებს ცვლადს გვარი. ეს ცვლადი პროცედურის დონეზეა გამოცხადებული, ხოლო ცვლადები I, სახელი – მოდულის დონეზე /სურ.1.1/.

General)	Macro1	
Dim i As Integer		
Dim saxeli As String		
Sub mag1()		
End Sub		
Sub magaliTi2()		
Dim gvari As String		
End Sub		

სურ.1.1 ცვლადის გამოცხადება მოდულის დონეზე

<u>ბრძანება Option Explicit</u>

ამ ბრძანებით ხდება ცვლადების ცხადად გამოცხადების მოთხოვნა. ბრძანება იწერება მოდულის გამოცხადების ველში (Declaration,General). იგი მოქმედებს მხოლოდ მოცემული მოდულის დონეზე. ამ ბრძანების პროექტის (პროგრამული პაკეტის) ყველა მოდულზე გავრცელების მიზნით, VBA რედაქტორში:

- მიეცით ბრძანება Tools/Options. გამოვა დიალოგური ფანჯარა;
- დიალოგურ ფანჯარაში მონიშნეთ ჩანართი Editor და ამ ჩანართში მონიშნეთ ნიშნაკი Require Variable Declaration (ცვლადების ცხადი გამოცხადება);
- დააჭირეთ ღილაკს OK.

მუდმივები

მუდმივების გამოცხადების სინტაქსი შემდეგია: Const <მუდმივის სახელი><=> <მუდმივის მნიშვნელობა> ან Const <მუდმივის მნიშვნელობა>

<u>მაგალითი 1.2. მუდმივის გამოცხადეპა</u> Const kursi = 3 Const jgufi=kursi+290 Const magazia="ia" Const kursi=3, magazia="ia", jgufi=kursi+290

მუდმივების გამოცხადების არეალი პროცედურის და მოდულის დონეზეა. მუდმივების მოქმედების არეალის განსაზღვრის წესი ცვლადების განსაზღვრის წესის იდენტურია.

<u>მაგალითი 1.3. მოდულის დონეზე მუდმივის გამოცხადება</u> Dim farti As Single ' ცვლადი გამოცხადებულია მოდულის დონეზე Const Pi=3.14 ' მუდმივი გამოცხადებულია მოდულის დონეზე

<u>მაგალითი **1.4.** მოდულის და პროცედურის დონეზე ცვლადების და</u> <u>მუდმივის გამოცხადების გამოყენება</u> Sub fartobi() Dim radiusi as Single

radiusi=7

farti=Pi*radiusi^2 ' ფართობის გამოთვლა. იმის გამო, რომ ცვლადი ფართი გამოცხადებულია მოდულის დონეზე, მისი მნიშვნელობა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ამ მოდულში არსებული სხვა პროცედურის მიერ

MsgBox ("farti") ' ფუნქციით MsgBox გამოიტანება ეკრანზე ცვლადის farti მნიშვნელობა End Sub

VBA-ში არსებული მუდმივები

VBA-ში არსებული ყველა მუდმივის სახელი იწყება ასოებით vb. მაგალითად, vbOKCancel, vbOKOnly. Excel-ის შინაგანი მუდმივის სახელი xl ასოებით იწყება. მაგალითად, xlChart, xlWorksheet, ხოლო Word-ის მუდმივის სახელი wd ასოებით იწყება. მაგალითად: wdForward, wdToggle. Word, Excel და სხვა დანართების მუდმივების არსებობა აადვილებს ამ დანართის მეთოდების და თვისებების გამოყენებას.

სისტემაში არსებული მუდმივების დათვალიერება შეიძლება VBA რედაქტორში არსებული OObject Brovser-ის საშუალებით, რომლის გამოსაძახებლად:

- კლავიატურაზე დააჭირეთ ღილაკებს ALT+F11 და გამოიძახეთ VBA რედაქტორი;
- მიეცით ბრძანება View/Object Browser. გამოვა დიალოგური ფანჯარა /სურ.1.2./;

Object Browser	.		<u>- </u> ×
- Coorch Boculto -			
Library	Class	Member	
Classes	Members of	'≺globals>'	
slobals>	🔺 🗠 Abs		
💈 Addin	ActiveCe	11	-
💈 Addin	🔊 ActiveCh	art	
💈 Addins	🔊 ActiveDo	cument	
💈 Addins	🔊 ActivePri	nter	
Adjustments	ActivePri	nter	
Adiustments	ActiveSh	eet	
≤alobals>			

სურ.1.2 დიალოგური ფანჯარა O Object Browser

- თუ თქვენ გსურთ დაათვალიეროთ სისტემაში არსებული ყველა მუდმივი, დიალოგურ ფანჯარაში მონიშნეთ სტრიქონი All Libraries. კონკრეტულ დანართში არსებული მუდმივების დასათვალიერებლად მონიშნეთ შესაბამისი დანართი, როგორიცაა: VBA, Excel, Word და სხვა;
- თუ თქვენ VB რედაქტორს Excel-დან იძახებთ, მაშინ შეიძლება დიალოგური ფანჯრის სტრიქონებს შორის არ იყოს Word-ის და სხვა დანართების დასახელება. Excel-ის გარდა, სხვა დანართებში არსებული მუდმივების დასათვალიერებლად VBA რედაქტორში მიეცით ბრძანება Tools/References. გამოვა დიალოგური ფანჯარა, რომელშიც მონიშნავთ შესაბამისი დანართის დასახელებას /სურ.1.3./.

Available References:		OK
Visual Basic For Applications Microsoft Excel 8.0 Object Library OLE Automation Microsoft Forms 2.0 Object Library Microsoft Office 8.0 Object Library Microsoft Office 8.0 Object Library		Cancel
Active Setup Control Library Active Setup Control Library Active Movie control type library Active XUL to perform Migration of MS Rep APE Database Setup Wizard Application Performance Explorer 2.0 Interf Application Performance Explorer Client Application Performance Explorer Expediter	Priority	Help
-Microsoft Word 8.0 Object Library Location: C:\Program Files\Microsoft Offi	ce\Office\MS\	/
Language: English/United States		

სურ.1.3. დიალოგური ფანჯარა Avialabe References

Object Browser ფანჯარაში მუდმივების დათვალიერება.

- მონიშნეთ შესაბამისი დანართი. VBA მუდმივების დასათვალიერებლად მონიშნეთ სტრიქონი VBA;
- ველში Classes მონიშნეთ სტრიქონი Constants. ველში Members Of 'Constants დაიწერება მუდმივების სია;
- კონკრეტული მუდმივის შესახებ ინფორმაციის მისაღებად დააჭირეთ ღილაკს Help.

1.3. გამოსახულება, მონაცემთა გარდაქმნა

გამოსახულება შედგება ერთი ან რამდენიმე ქვემოთ ჩამოთვლილი ნაწილისგან:

- მუდმივები;
- ცვლადები;
- არითმეტიკული/ლოგიკური ოპერაციების ნიშნები;
- მასივები;
- მასივის ელემენტები;
- ფუნქციები.

ნებისმიერი გამოსახულების შედეგია ერთადერთი მნიშვნელობა, რომელთა შორის შეიძლება იყოს: Empty, Null. VBA-ში შემდეგი ტიპის გამოსახულებებია:

- Date ტიპის გამოსახულება. ის შეიძლება იყოს Date ტიპის მუდმივი, თარიღისა და დროის შემცველი ცვლადი, ფუნქციით მიღებული თარიღი, არითმეტიკული ოპერაციების ოპერატორების ერთობლიობა;
- რიცხვითი გამოსახულება. რიცხვითი გამოსახულება შეიძლება შეიცავდეს რიცხვით მუდმივებს, რიცხვის შემცველ ცვლადებს, ფუნქციით მიღებულ რიცხვს, არითმეტიკული ოპე-რაციების ოპერატორებს. რიცხვითი გამოსახულების გამოანგარიშების შედეგი ნებისმიერი Byte, Integer, Long, Single, Double, Currency ტიპის რიცხვია;
- სტრიქონის ტიპის გამოსახულება. სტრიქონის ტიპის გამოსახულება შეიძლება შეიცავდეს სტრიქონის მუდმივებს, სტრიქონის ტიპის შემცველ ცვლადებს, ფუნქციით მიღებულ სტრიქონებს, შედარების და კონექტაციის ოპერატორებს. სტრიქონის ტიპის გამოსახულების შედეგია String-ის ტიპის გამოსახულება;
- ლოგიკური გამოსახულება შეიძლება შეიცავდეს Boolen-ის ტიპის ცვლადებს, მუდმივებს, ლოგიკური ოპერაციის და შედარების ოპერატორებს. ლოგიკური გამოსახულების შედეგია Boolean-ის ტიპის სიდიდე;
- ობიექტების გამოსახულება ნებისმიერი გამოსახულებაა, რომელსაც ობიექტზე აქვს მიმართვა.

<u>მონაცემების თავსებადობა</u>

VBA Variant-ის ტიპის მონაცემების თავსებადობას ავტომატურად ახორციელებს. ცხრილში 1.2. ნაჩვენებია VBA-ს მიერ შესრულებულ გარდაქმნათა დამოკიდებულება მონაცემთა ტიპზე და მონაცემებს შორის არსებულ ოპერატორზე.

გამოსახულება	აღწერა
Num+Str	თუ Num გამოცხადებულია როგორც რიცხვითი ტიპი, ხოლო Str – სტრიქონის ტიპი, მაშინ წარმოიქმნება შეცდომა მონაცემთა ტიპების შეუთავსებლობის გამო. თუ Num Variant-ის ტიპისაა, Str კი სტრიქონის ტიპის, მაშინ სრულდება სტრიქონობრივი კონექტაცია. კონექ- ტაციის შედეგია String-ის ტიპის გამოსახულება
Num+Str	თუ Num რიცხვითი ტიპისაა, ხოლო Str – Variant-ის ტიპის ან Num da Str Variant-ის ტიპისაა, მაშინ სრულდება არითმეტიკული შეკრება.
Num+"5"	თუ Num რიცხვითი ტიპისაა, მაშინ წარმოიქმნება შეცდომა მონაცემთა ტიპების შეუთავსებ- ლობის გამო. თუ Num Variant-ის ტიპისაა, სრულდება სტრიქონობრივი კონექტაცია. შე- დეგია String-ის ტიპის გამოსახულება
5+Str	თუ Str String-ის ტიპისაა, მაშინ წარმოიქმნება შეცდომა მონაცემთა ტიპების შეუთავსებლო- ბის გამო. თუ Str_გამოცხადებულია როგორც Variant-ის ტიპი, მაშინ სრულდება არითმეტი- კული შეკრება. შედეგია რიცხვითი ტიპი
Num&Str	ყოველთვის სრულდება სტრიქონობრივი კონექტაცია. შედეგია String-ის ტიპის გამოსახულება

ცხრილი 1.2. VBA-ს მიერ შესრულებულ გარდაქმნათა დამოკიდებულება მონაცემთა ტიპზე და მონაცემებს შორის არსებულ ოპერატორზე

რიცხვითი ტიპების გარდაქმნა

პირველი: VBA-ს ყველა რიცხვითი ტიპის მონაცემი ავტომატურად გადაჰყავს მაქსიმალური სიზუსტის გამოსახულებად. მაგალითად, თუ გამოსახულება შეიცავს Integer და Single ტიპის რიცხვით მნიშვნელობებს, შედეგია Single ტიპის რიცხვითი მონაცემი.

მეორე: თუ თქვენ Double ტიპის რიცხვით გამოსახულებას ანიჭებთ Integer-ის ტიპის ცვლადს, მაშინ VBA ახორციელებს რიცხვითი გამოსახულების დამრგვალებას Integer-ის ტიპამდე.

რიცხვითი ტიპების გარდაქმნა სტრიქონის ტიპად და პირიქით

რიცხვის სტრიქონის ტიპად გარდაქმნისას იქმნება სტრიქონი, რომელიც შედგება რიცხვში არსებული ციფრებისგან, არითმეტიკული ოპერაციის ნიშნებისაგან და ათობითი მძიმისაგან (თუ რიცხვი ათობით მძიმეს შეიცავს). თუ რიცხვი უდიდესი ან უმცირესი რიცხვია, მაშინ VBA-მ შეიძლება შექმნას სტრიქონის ტიპის ჩანაწერი ექსპონენციალური სახით. მაგალითად, რიცხვი 0.000000004927 გარდაიქმნება სტრიქონად "4.927E-11".

თუ სტრიქონის ტიპის მონაცემი შეიცავს ციფრებს ათობით ან ექსპონენციალურ ფორმატში, მაშინ VBA-ს მიერ გარდაიქმნება რიცხვის ტიპად. მაგალითად, სტრიქონები "123", "256.36", "1.3E10" გარდაიქმნება რიცხვებად, ხოლო სტრიქონები: "1.25", "\$15.125", "გამარჯობა" რიცხვებად ვერ გარდაიქმნება.

Boolaen ტიპის გარდაქმნა

Boolaen-ის ტიპის მონაცემი რიცხვით ტიპად შემდეგი წესით გარდაიქმნება: True=1, False=0. რიცხვი Boolaen-ის ტიპად შემდეგნაირად გარდაიქმნება: 0=False, ხოლო ნულისგან გასხვავებული ნებისმიერი რიცხვი უდრის True-ს. სტრიქონს "False" შეესაბამება False, ხოლო სტრიქონს "True" – True. თუ Boolaen-ის მნიშვნელობა გამოიყენება არითმეტიკულ გამოსახულებაში, VBA მას გარდაქმნის რიცხვად.

Date ტიპის გარდაქმნა

Date ტიპის რიცხვად გარდაქმნისას შედეგია Double ტიპის რიცხვი, რომელიც 1899 წლის 30 დეკემბრიდან დღეების რაოდენობის ტოლია. უარყოფითი რიცხვი შეესაბამება 30.12.99 თარიღზე ადრე თარიღს. რიცხვის ათობითი ნაწილი შეესაბამება დროს. 0 შეესაბამება შუაღამეს, ხოლო 0.5 – შუადღეს. რიცხვითი ტიპის Date-ს ტიპად გარდაქმნის შედეგად მიიღება თარიღი.

Single-ს და Double-ს ტიპის მონაცემებზე არითმეტიკული და დამრგვალების ოპერაციების შესრულებისას ადგილი აქვს უზუსტობას. ამ უზუსტობის თავიდან ასაცილებლად შემოტანილია მონაცემის ტიპი Decimal. მონაცემის ამ ტიპის გამოცხადება უშუალოდ შეუძლებელია. მონაცემის ტიპი Decimal გამოიყენება მხოლოდ იმ ცვლადებისთვის, რომლებიც გამოცხადებული არიან როგორც Variant-ის ტიპი. Decimal-ის ტიპის მონაცემის შექმნა წარმოებს CDec ფუნქციით. ამრიგად, Single-ს და Double-ს ტიპის მონაცემებზე არითმეტიკული ოპერაციების შესრულებამდე სასურველია მონაცემები CDec ფუნქციით გადაყვანილ იქნენ Decimal-ის ტიპად. მონაცემის ტიპები Decimal და Currency იყენებენ ე.წ. მთელი რიცხვების მასშტაბირების მეთოდს.

1.4. ოპერატორები

მიკუთვნების ოპერატორი (=)

მიკუთვნების ოპერატორის გამოყენებისას დასაწყისში გამოიანგარიშება (=) ნიშნის მარჯვენა მხარეს არსებული გამოსახულება და შემდეგ გამოანგარიშების შედეგი მიეკუთვნება მარცხენა მხარეს არსებულ ცვლადს. მაგალითად:

raodenoba=raodenoba+5

დასაწყისში მარჯვენა მხარეს არსებული გამოსახულების შედეგი იწერება მანქანის მახსოვრობაში, ხოლო შემდეგ ის იწერება მახსოვრობის იმ უჯრაში, რომელიც შეესაბამება მარცხენა მხარეს ჩაწერილ ცვლადს. განსხვავება არის ჩაწერაში.

raodenoba=3 ' ხორციელდება 3-ის მიკუთვნება ცვლადისთვის

(raodenoba=3) ' ხორციელდება 3-ის შედარება ცვლადის მნიშვნელობასთან.

მიკუთვნების ოპერატორის გამოყენების წესები:

- რიცხვითი ტიპის, Variant-ის ტიპის გამოსახულებას ან ცვლადს შეიძლება მივაკუთვნოთ რიცხვითი, Variant-ის ტიპის გამოსახულება ან რიცხვითი ტიპის, Variant-ის ტიპის ცვლადი. თუ მიკუთვნების დროს მარჯვენა მხარეს არსებული გამოსახულების სიზუსტე ნაკლებია მარცხენა მხარეს არსებული გამოსახულების სიზუსტეზე, მაშინ სისტემის მიერ ავტომატურად ხორციელდება შედეგის დამრგვალება მარჯვენა მხარეს არსებული გამოსახულების სიზუსტემდე;
- თუ სტრიქონის ტიპის გამოსახულებას მიეკუთვნება რიცხვის შემცველი Variant-ის ტიპის ცვლადი, მაშინ VBA ამ რიცხვს ავტომატურად გარდაქმნის სტრიქონის ტიპად.

არითმეტიკული ოპერაციები

შეკრების დროს, თუ გამოსახულება შეიცავს Integet-ს და Long-ს, მაშინ შედეგი იქნება Long-ის ტიპის. თუ გამოსახულება შეიცავს Variant-ის ტიპს, მაშინ:

- Single-ს და Long-ის შედეგია Double;
- Date-ს ტიპის მონაცემის შეკრების შედეგი მონაცემის ნებისმიერ სხვა ტიპთან Date-ს ტიპია;
- თუ შეკრების შედეგად მიღებულ გამოსახულებას, რომელიც Integet-ის ტიპისაა, ეძლევა Variant-ის ტიპი და თუ შეკრების შედეგად მიღებული შედეგის მნიშვნელობა Integet-ის მნიშვნელობათა ზღვარს სცილდება, მაშინ VBA შედეგს გარდაქმნის Long-ის ტიპად;
- თუ შეკრების შედეგად მიღებულ გამოსახულებას ეძლევა Variant-ის ტიპი, რომელიც მიიღება Long, Single, Date ტიპის მონაცემებისგან და, თუ შეკრების შედეგი სცილდება რიცხვითი მნიშვნელობების დასაშვებ ზღვარს, მაშინ VBA შედეგს გარდაქმნის Double-ს ტიპად;
- შესაკრებებს შორის თუ ერთ-ერთი შესაკრები არის Null ან გამოითვლება Null-მდე, მაშინ შედეგია Null. Null განსაკუთრებული მნიშვნელობაა, რომელიც შეიძლება მივაკუთვნოთ მხოლოდ Variant-ის ტიპის ცვლადს იმის აღსანიშნავად, რომ ეს ცვლადი არ შეიცავს ნამდვილ რიცხვებს.

მაგალითში 1.5. ნაჩვენებია აქ ჩამოთვლილი სიტუაციები.

<u>მაგალითი 1.5. რიცხვების შეკრების დროს წარმოქმნილი სიტუაციები</u>

Sub situacia() Dim s1 As Single Dim I1 As Long Dim i1 As Integer Dim d1 As Date Dim v1 As Variant s1 = 2.36911 = 2.369i1 = 236 d1 = NowDebug.Print TypeName(s1 + l1) ' შედეგია Double ტიპი Debug.Print TypeName(d1 + l1) ' შედეგია Date ტიპი v1 = i1 Debug.Print TypeName(v1) ' შედეგია Integer tipi v1 = v1 + 99999Debug.Print TypeName(v1) ' შედეგია Long ტიპი v1 = d1Debug.Print TypeName(v1) ' შედეგია Date ტიპი v1 = v1 + 99999999Debug.Print TypeName(v1) ' შედეგია Double ტიპი v1 = Null + 12Debug.Print TypeName(v1) ' შედეგია Null End Sub

გამოკლების ნიშანს ორმაგი დანიშნულება აქვს: გამოიყენება როგორც გამოკლების ნიშანი და როგორც უარყოფითი რიცხვის აღმნიშვნელი. მინუსი ნიშნის მოთავსება რიცხვის წინ ნიშნავს ამ რიცხვის გამრავლებას -1-ზე.

<u>მაგალითი 1.6. რიცხვების გამოკლება</u>

-15 ნიშნავს რიცხვს მინუსი ნიშნით;

-rao ნიშნავს ცვლადს, რომელიც შეიცავს რიცხვს მინუსი ნიშნით;

-(rao+16) შეკრების შედეგი უარყოფითია.

გამოკლების ოპერაციის შესრულებისას პირველი: თუ ერთ-ერთი ოპერანდი Date-ს ტიპისაა, მაშინ შედეგიც Date-ს ტიპისაა და მეორე: თუ ორივე ოპერანდი Date-ს ტიპისაა, მაშინ შედეგი Double-ს ტიპისაა /მაგალითი 1.7./.

<u>მაგალითი 1.7. რიცხვების გამოკლების დროს წარმოქმნილი სიტუაციები</u>

Sub gamokleba() Dim d1, d2 As Date d1 = Now d2 = d1 - 5 Debug.Print TypeName(d2) ' შედეგია Date-ს ტიპი Debug.Print TypeName(d1 - d2) ' შედეგია Double-ს ტიპი End Sub

გამრავლების ოპერაციაში მონაწილე ოპერანდები რიცხვითი ტიპის უნდა იყოს. გამრავლების შესრულების ოპერაციაზე ვრცელდება ზევით აღწერილი შეკრების ოპერაციის წესები. Date-ს ტიპის მონაცემის ნამრავლი Variant-ის ტიპზე გვაძლევს რიცხვით ტიპს.

გაყოფის ოპერაციაში თუ ერთ-ერთი ოპერანდია Null, მაშინ შედეგიც Null-ია. როგორც წესი, გაყოფის შედეგი Double ტიპისაა, ხოლო თუ ორივე ოპერანდი Integer ან Single ტიპისაა, მაშინ შედეგი Single ტიპისაა. თუ შედეგი მეტია Single-ს ტიპით განსაზღვრულ დიაპაზონის მნიშვნელოპაზე, მაშინ შედეგი Double-ს ტიპისაა.

ახარისხების ოპერაციაში მონაწილე ოპერანდები უნდა იყოს რიცხვითი გამოსახულება ან სტრიქონის ტიპის, რომლის გადაყვანა რიცხვით ტიპად შესაძლებელია. ხარისხის მაჩვენებელი იმ შემთხვევაში შეიძლება იყოს უარყოფითი ნიშნით, თუ პირველი ოპერანდი დადებითი რიცხვია. ახარისხების შედეგია Double-ს ტიპი. თუ ერთ-ერთი ოპერანდია Null, მაშინ შედეგიც Null-ია.

ცხრილი 1.3. *არითმეტიკული ოპერაციები*

	სინტაქსი	აღწერა
+	N1+N2	შეკრება
-	N1-N2	გამოკლება
*	N1*N2	გამრავლება:
1	N1/N2	გაყოფა:
١	N1\N2	მთელ რიცხვებში გაყოფა. შედეგი მთელი რიცხვია ათობითი ნაწილის გარეშე
Mod	N1 Mod N2	გაყოფა მოდულით. შედეგია გაყოფის შედეგად მიღებული ნაშთი
۸	N1^N2	ახარისხება

1.5. შედარების ოპერაციები, ლოგიკური ოპერატორები, ოპერაციების შესრულების პრიორიტეტი

სტრიქონების შედარება

VBA-ში ერთი სტრიქონი მეორე სტრიქონის ტოლია, თუ ორივე სტრიქონში სიმბოლოები და მათი დაწერის თანამიმდევრობა იდენტურია. შედარების დროს VBA ერთ სტრიქონებს ადარებს სიმბოლ-სიმბოლ მარცხნიდან მარჯვნივ. შედარება ხორციელდება ბიტობრივად ან ბაიტობრივად. გაჩუმებით ბიტობრივი შედარება ხორციელდება. შედარების მეთოდის შერჩევა წარმოებს ბრძანებით Option Compare. ეს ბრძანება უნდა ჩაიწეროს მოდულის დეკლარაციულ ნაწილში და ის ვრცელდება მოცემულ მოდულში არსებულ ყველა პროცედურაზე. Option Compare Binary-თი ხორციელდება ბიტობრივი შედარება, ხოლო Option Compare Text-ით – ბაიტობრივი შედარება. სტრიქონების შაბლონთან შესადარებლად გამოიყენება ოპერატორი Like.

ობიექტების შედარება

ობიექტების შედარება IS ოპერატორით წარმოებს. ობიექტების შედარების შედეგია Boolean-ის ტიპი. შედარების შედეგი არის True, თუ ორივე გამოსახულება ერთსა და იმავე ობიექტს მიმართავს. Object-ის ტიპის გამოსახულება მისამართია, რომლითაც VBA მიმართავს გარკვეულ ობიექტს.

ლოგიკური ოპერატორები და ფუნქციები

ლოგიკური ფუნქციების ჩაწერის სინტაქსი შემდეგია:

Function And(Arg1, [Arg2], [Arg30]) As Boolean Function Or(Arg1, [Arg2],[Arg30]) As Boolean ლოგიკური ოპერატორების ჩაწერის სინტაქსი შემდეგია:<გამოსახულება1> Eqv გამოსახულება2>

<u>მაგალითი 1.8. ლოგიკური ოპერატორის Eqv გამოყენება</u>

Sub magaliTi() Dim A, B, C, D As Variant Dim sed As Variant

A = 10: B = 8: C = 6: D = 0 sed = A > B Eqv B > C 'შედეგია True. sed = B > A Eqv B > D 'შედეგია False. sed = A > B Eqv B > D 'შედეგია True. sed = A Eqv B 'შედეგია -3 End sub <გამოსახულება1> Xor <გამოსახულება2>

<u>მაგალითი 1.9. ლოგიკური ოპერატორის Xor გამოყენება</u>

Sub magaliTi() Dim A, B, C, D As Variant Dim sed As Variant A = 10: B = 8: C = 6: D = 0 sed = A > B Xor B > C ' შედეგია False. sed = B > A Xor C > B ' შედეგია False. sed = B > D Xor A > B ' შედეგია False. sed = A Xor B ' შედეგია 2 End sub

სტრიქონების კონექტაცია

ერთი სტრიქონის გადაბმას მეორე სტრიქონზე კონექტაციას უწოდებენ. კონექტაციის ნიშანი & გამოიყენება მხოლოდ სტრიქონების კონექტაციისთვის. მისი ჩაწერის სინტაქსი შემდეგია:

<Operand1> & <Operand2> [&< Operand3......>]

ოპერანდები ნებისმიერი სტრიქონის ან რიცხვითი ტიპის გამოსახულებაა. კონექტაციის წინ VBA რიცხვით ტიპს გარდაქმნის სტრიქონის ტიპად. კონექტაციის შედეგი მუდამ String-ის ტიპისაა. თუ ერთ-ერთი ოპერანდი არის Null ან Empty, VBA მას აღიქვამს როგორც ნულოვანი სიგრძის სტრიქონს, ე.ი. სტრიქონს, რომელიც სიმბოლოებს არ შეიცავს. კონექტაციის ნიშანი & აუცილებლად მეორე ოპერანდთან ერთად უნდა იქნეს გამოყენებული და გამოიყოს ინტერვალის ნიშნით. თუ კონექტაციის ნიშანი ერთ ოპერანდთან იქნება გამოყენებული ინტერვალის ნიშნის გარეშე, მაშინ VBA მას აღიქვამს როგორც Long-ის ტიპის გამოსახულებას.

მაგალითი 1.10. Sub tipi() ia& = 125:Debug.Print TypeName(ia) ' შედეგია Long-ის ტიპი End Sub

ოპერაციების შესრულების პრიორიტეტი

ფრჩხილებში მოთავსებული მოქმედებები პირველ რიგში სრულდება. გაანგარიშების შესრულებისას, გაუთვალისწინებელი შედეგების მიღების თავიდან აცილების მიზნით, მიზანშეწონილია, გამოსახულებაში მაქსიმალურად იქნეს გამოყენებული ფრჩხილები.

ცხრილი 1.4. *შედარების ოპერაციები*

ოპერატორი	სინტაქსი	აღწერა
=	E1=E2	ტოლობა: შედეგია True, თუ E1=E2, წინააღმდეგ შემთხვევაში – False
<	E1 <e2< th=""><th>ნაკლებობა: შედეგია True, თუ E1<e2, false<="" th="" შემთხვევაში="" წინააღმდეგ="" –=""></e2,></th></e2<>	ნაკლებობა: შედეგია True, თუ E1 <e2, false<="" th="" შემთხვევაში="" წინააღმდეგ="" –=""></e2,>
<=	E1<=E2	ნაკლებია ან ტოლი: შედეგია True, თუ E1<=E2, წინააღმდეგ შემთხვევაში – False
>	E1>E2	მეტობა: შედეგია True, თუ E1>E2, წინააღმდეგ შემთხვევაში – False
>=	E1>=E2	მეტია ან ტოლი: შედეგია True, თუ E1>=E2, ნინააღმდეგ შემთხვევაში – False
<>	E1<>E2	არ არის ტოლი: შედეგია True, თუ E1 არ უდრის E2, წინააღმდეგ შემთხვევაში – False
ls	E1 is E2	ორივე ოპერანდი Object ტიპის უნდა იყოს. შედეგია True, თუ E1-ის მიმართვა ამავე ობიექტზეა, წინააღმდეგ შემთხვევაში შედეგია False
Like	E1 Like E2	მსგავსება: ორივე ოპერანდი String-ის ტიპის უნდა იყოს. შედეგია True, თუ E1 ემთხვევა შაბლონს, რომელსაც E2 შეიცავს, წინააღმდეგ შემთხვევაში შედეგია False

ცხრილი 1.5. *ლოგიკური ოპერატორები*

ფუნქცია	მნიშვნელობა
ფუნქცია, AND – კონიუნქცია	True, თუ ყველა არგუმენტია True. False - სხვა შემთხვევებში
ფუნქცია OR – დიზიუნქცია	True თუ Arg1 = True ან Arg2 = True; Arg1 = True და Arg2 = True; False – სხვა შემთხვევებში
ოპერატორი NOT – უარყოფა	True, თუ Arg1 = False; False , თუ Arg1 = True
ოპერატორი XOR – გამორიცხვა	True, თუ Arg1 = True an Arg2=True; False – სხვა შემთხვევებში
ოპერატორი Eqv – ეკვივალენტობა	True, თუ Arg1-ის მნიშვნელობა იგივურად ტოლია Arg2-ის; False – სხვა შემთხვევებში
ოპერატორი, Imp – იმპლიკაცია	False, თუ Arg1 = True ან Arg2 = False; True – სხვა შემთხვევებში

ცხრილი 1.6. *ოპერაციების შესრულების პრიორიტეტი*

პრიორიტეტი	ოპერაცია	აღწერა
1	۸	ახარისხება
2	%	პროცენტის გამოანგარიშება
3	-	უარყოფითი რიცხვის აღმნიშვნელი მინუსი
4	*, /	გაყოფა, გამრავლება
5	١	მთელ რიცხვებში გაყოფა
6	Mod	გაყოფა მოდულით
7	+, -	შეკრება, გამოკლება
8	&	კონექტაცია
9	<, <=, >, >=, Like, =, <>, Is	
10	Not	უარყოფა
11	And	კონიუნქცია
12	Or	დიზიუნქცია
13	Xor	გამორიცხვა
14	Eqv	ეკვივალენტობა
15	Imp	იმპლიკაცია

1.6. ოპერატორების შესრულების თანმიმდევრობის მართვა

პროგრამაში გაჩუმებით სისტემის მიერ ოპერატორების შესრულება ხორციელდება თანმიმდევრობით პირველი ოპერატორიდან დაწყებული ბოლო ოპერატორამდე. ოპერატორების მიმდევრობის შესრულების შეცვლა წარმოებს სპეციალური ოპერატორებით: უპირობო გადასვლის ოპერატორით, პირობითი გადასვლის ოპერატორით, ციკლის ოპერატორით.

უპირობო გადასვლის ოპერატორით Goto ყოველთვის, ყოველგვარი პირობების გათვალისწინების გარეშე, პროგრამის მუშაობის გაგრძელება იწყება იმ ადგილიდან, რომელიც მითითებულია Goto ოპერატორში. მაგალითად, Goto t1. გადასვლა მოხდება იმ ოპერატორზე, რომელსაც აქვს ჭდე t1.

პირობითი გადასვლის ოპერატორი lf საშუალებას გვაძლევს შევცვალოთ ოპერატორების შესრულების თანამიმდევრობა გარკვეული პირობების გათვალისწინებით. lf ოპერატორის ჩაწერის სინტაქსი შემდეგია:

If <piroba> Then operatorebi(bloki 1) Else operatorebi(bloki 2) End If

VBA ამოწმებს პირობას და პირობის შესრულების შემთხვევაში ასრულებს პირველ ბლოკში არსებულ ოპერატორებს, თუ არა და ასრულებს მეორე ბლოკში არსებულ ოპერატორებს.

lf ოპერატორს რამდენიმე ფორმა აქვს.

```
If <პირობა> Then
ოპერატორები
End If
If <პირობა1> Then
ოპერატორები (ბლოკი 1)
Elself <პირობა2> Then
ოპერატორები (ბლოკი 2)
[Else
ოპერატორები]
End If
```

If ოპერატორში პირობების დაწერისას გამოიყენება ლოგიკური ოპერატორები. მაგალითში 7.11. ნაჩვენებია If......Then ოპერატორის გამოყენება. მაგალითი 1.12. If......Then....Else ოპერატორის გამოყენების ილუსტრაციაა, ხოლო მაგალითი 1.13. გვიჩვენებს If......Then....Elself ოპერატორის გამოყენებას.

<u>მაგალითი 1.11. lf......Then ოპერატორის გამოყენეპა</u>

```
Sub xelfasi1()
Dim xel As Integer
Dim pro As Single
Dim dakaveba As Currency
xel = 150 ' davuSvaT, დარიცხული ხელფასი 150 ლარია
pro = 0.12 ' დავუშვათ, დაკავების პროცენტია 12, ე.ი. 0.12
If xel > 125 Then
dakaveba = xel * pro
Debug.Print dakaveba
End If
' თუ დარიცხული ხელფასი მეტია 125 ლარზე, მაშინ დაკავება გამოიანგარიშება ფორმულით
dakaveba = xel * pro
End Sub
```

<u>მაგალითი 1.12. lf......Then....Else ოპერატორის გამოყენება</u>

Sub xelfasi2() Dim xel As Integer Dim dakaveba As Currency xel = 100 ' დავუშვათ, დარიცხული ხელფასი 100 ლარია If xel > 125 Then dakaveba = xel * 0.12 Debug.Print dakaveba Else dakaveba = xel * 0.05 Debug.Print dakaveba End If ' თუ დარიცხული ხელფასი მეტია 125 ლარზე, მაშინ დაკავება გამოიანგარიშება ფორმულით dakaveba = xel * pro, თუ არა და იანგარიშება ფორმულით dakaveba = xel * 0.05 End Sub

<u>მაგალითი 1.13. If...Then....Elself ოპერატორის გამოყენება</u>

Sub xelfasi3() Dim xel Dim dakaveba As Currency xel = 100 ' დავუშვათ, დარიცხული ხელფასი 150 ლარია If Not (TypeName(xel) = "Boolean") Then If xel > 125 Then dakaveba = xel * 0.12 Debug.Print dakaveba Elself xel < 125 Then dakaveba = xel * 0.05 Debug.Print dakaveba Else dakaveba = 0 End If Else End If End Sub

ოპერატორი Select.....Case

ოპერატორი Select.....Case პირობითი გადასვლის ოპერატორია. Select.....Case საკვანძო სიტყვები გამოიყენება Case ოპერატორების სიმრავლესთან ერთად. ყოველი Case ოპერატორით მოწმდება პირობა და, პირობის შესრულების შემთხვევაში, სრულდება გარკვეული ოპერატორები. Select.....Case ოპერატორის სინტაქსი შემდეგია: Select Case <TexstExspression> Case <ExspressionList1> <Statements1> case <ExspressionList2> <Statements2> case <ExspressionListN>

<StatementsN> [Case Else ElseStatementsN]

End select

არგუმენტი <TexstExspression> ნებისმიერი რიცხვითი ან სტრიქონობრივი გამოსახულებაა. <ExspressionList1..... ExspressionListN> ნებისმიერი <ExspressionList> მძიმით გამოყოფილი ლოგიკური გამოსახულებების სიაა. Statements1StatementsN და ElseStatementsN-ში ნებისმიერი Statements1 ერთი ან ერთზე მეტი ოპერატორის ერთობლიობაა. Select Case ოპერატორის შესრულების დროს დასაწყისში შეფასდება გამოსახულება TexstExspression, შემდეგ კი ამ გამოსახულების მნიშვნელობა ExspressionList-ში ნაჩვენებ გამოსახუ ლებასთან დარდება. ცალკეულ ოპერატორში Case ExspressionList შეიძლება ერთზე მეტი გამოსახულებისგან შედგებოდეს. ExspressionList გამოსახულება შეიძლება იყოს ნებისმიერი რიცხვითი, სტრიქონობრივი ან ლოგიკური გამოსახულება. მნიშვნელობათა დიაპაზონი იწერება შემდეგნაირად: Exspression1 to Exspression2. მაგალითად, დიაპაზონი ხუთიდან 50-მდე შემდეგნაირად ჩაიწერება: Case 5 To 50

ოპერატორში თუ ამორჩევა ხორციელდება მეტობის ან ნაკლებობის პირობით, მაშინ ის შემდეგნაირად ჩაიწერება: Is ComparisonOperator Exspression, სადაც Comparison-ოპერატორი დამოკიდებულების ნებისმიერი ოპერატორია Is და Like ოპერატორების გარდა. მაგალითად, Case Is > 150. პროგრამა xelfasi3 Select Case ოპერატორის გამოყენებით შემდეგნაირად ჩაიწერება/მაგალითი 1.14./.

<u>მაგალითი 1.14. Select Case ოპერატორის გამოყენება</u>

Sub xelfasi4() Dim xel Dim dakaveba As Currency ' ხელფასიდან დაკავების გამოანგარიშება Select Case ოპერატორის გამოყენებით xel = 100 ' დავუშვათ, დარიცხული ხელფასი 100 ლარია 'Select Case xel Case Not (TypeName(xel) = "Boolean") dakaveba = 0 Case Is > 125, 100 ' Tu xel>125 or xel=100 dakaveba = xel * 0.12Debug.Print dakaveba Case Is < 125 dakaveba = xel * 0.05Debug.Print dakaveba End Select:End Sub *ოპერატორი Exit* გამოიყენება პროგრამიდან გამოსასვლელად

1.7. ციკლები

ციკლის შესრულება ფიქსირებული რაოდენობით

ციკლის შესრულება ფიქსირებული რაოდენობით ხორციელდება For...Next და For Each....Next ციკლებით.

ციკლი For...Next ციკლის For...Next ჩაწერის სინტაქსი შემდეგია:

For <counter>=Start To End [Step StepSiZe]

<Staments>

Next [counter]

არგუმენტი <counter> ნებისმიერი Integer ან Long ტიპის რიცხვითი ცვლადია. არგუმენტი <Start> რიცხვითი ცვლადია და გვიჩვენებს <counter> ცვლადის საწყის მნიშვნელობას. End რიცხვითი ცვლადია და გვიჩვენებს <Counter> ცვლადის ბოლო მნიშვნელობას. გაჩუმებით VBA counter-ის მნიშვნელობას ერთით ზრდის, ე.ი ბიჯი ერთის ტოლია. ბიჯის სხვა მნიშვნელობა შეიძლება მიეცეს სინტაქსით Step <ბიჯი (StepSiZe)>. StepSiZe ნებისმიერი რიცხვითი გამოსახულებაა. არგუმენტი <Staments> ოპერატორებია. Next ციკლის ფიზიკურ დამთავრებას გვიჩვენებს.

For...Next ციკლს VBA შემდეგნაირად ასრულებს:

- ცვლადს counter ანიჭებს მნიშვნელობას Start;
- ასრულებს ყველა ოპერატორს Staments მანამ, სანამ არ მიაღწევს საკვანძო სიტყვას Next.
 საკვანძო სიტყვა Next ნიშნავს ციკლის ფიზიკურ დამთავრებას;
- ເຊິງლის ເຊິ້າຮັບ ເຊິ່າ ເຊິ່

 ბრუნდება ციკლის დასაწყისში და counter-ის მიმდინარე მნიშვნელობას ადარებს End-ში ნაჩვენებ მნიშვნელობას. თუ counter <= End ან counter > End, მაშინ VBA ციკლს ფიზიკურად ამთავრებს და ასრულებს Next საკვანძო სიტყვის შემდეგ არსებულ ოპერატორს.

მაგალითი 1.15 გვიჩვენებს როდესაც არგუმენტის counter მნიშვნელობა იზრდება, ხოლო მაგალითი 1.16. გვიჩვენებს ციკლის For…Next გამოყენებას, მაშინ როცა არგუმენტის Counter მნიშვნელობა მცირდება.

<u>მაგალითი 1.15. For...Next ციკლის გამოყენება, როცა არგუმენტის Counter მნიშვნელობა</u> <u>იზრდება</u>

Sub cikli1() Dim an, i, jami As Integer ' i მიმდევრობის წევრის ნომერია Const d = 2, a1 = 6 ' ვაცხადებთ მუდმივებს ' დავუშვათ, გვსურს გამოვიანგარიშოთ ერთიდან 5-მდე მიმდევრობის ჯამი, სადაც მიმდევრობის წევრი იანგარიშება ფორმულით an=a1+i*d; jami = 0 For i = 1 To 6 ' სრულდება ციკლი 1-დან 6-მდე an = a1 + i * d jami = jami + an ' წევრთა ჯამის მიღება Next i Debug.Print jami ' შედეგია 78 End Sub მაგალითი 1.16. For...Next ციკლის გამოყენება, როცა არგუმენტის Counter მნიშვნელობა მცირდება Sub cikli2() Dim an, i, jami As Integer ' i მიმდევრობის წევრის ნომერია Const d = 2, a1 = 6 ' ვაცხადებთ მუდმივებს ' დავუშვათ, გვსურს გამოვიანგარიშოთ 1-დან 18-მდე მიმდევრობის' ყოველი კენტი ნომრის წევრის ჯამი. ' მიმდევრობის ნებისმიერი წევრი იანგარიშება ფორმულით 'an=a1+i*d; jami = 0 For i = 18 To 1 Step -2 ' სრულდება ციკლი 18-დან 1-მდე, ბიჯით -2 an = a1 + i * d jami = jami + an ' წევრთა ჯამის მიღება Next i Debug.Print jami ' შედეგია 234 End Sub

ციკლი For Each.... Next

ციკლში For Each.... Next, ციკლის ოპერატორისგან For...Next განსხვავებით, არ გამოიყენება ციკლის მრიცხველი. For Each.... Next სრულდება იმდენჯერ, რამდენი ელემენტიცაა (ობიექტიცაა) ჯგუფში. მაგალითად: ელემენტების რაოდენობა მასივში, ფურცლების რაოდენობა წიგნში და სხვ. For Each.... Next ჩაწერის სინტაქსი შემდეგია: For Each Element In Group Statements Next [Element]

პროგრამით ფურცლის_არსებობა /მაგალითი 1.17/. ხორციელდება წიგნში ფურცლის არსებობის შემოწმება For Each… Next ციკლის გამოყენებით.

<u>მაგალითი 1.17. For Each.... Next ციკლის გამოყენება</u>

Sub furclis_arseboba() ' ნიგნში ფურცლის არსებობის შემოწმება For Each… Next ციკლის გამოყენებით Dim ki As Boolean ki = False For Each sheet In Worksheets ' ციკლით მოწმდება ფურცლის არსებობა წიგნში If (sheet.Name = "mag1") Then Worksheets("mag1").Activate ki = True Exit For End If Next sheet If Not ki Then MsgBox "furceli ar aris" ' თუ ფურცელი არ არის, გამოდის შეტყობინება 'End If End Sub

ციკლის შესრულება ცვლადი რაოდენობით ციკლი **Do**

მაშინ, როდესაც წინასწარ არ არის ცნობილი ციკლში გამეორებათა რაოდენობა, Do ოპერატორით შესაძლებელია შევასრულოთ ციკლი ისეთნაირად, რომ ციკლიდან გამოსვლა მოხდება წინასწარ მიცემული პირობების შეუსრულებლობის შემთხვევაში. Do ოპერატორის ზოგადი სინტაქსი შემდეგია: Do While | Until <Condition>

<Staments> [Exit Do] <Staments> Loop an Do <Staments> [Exit Do] <Staments>

Loop While | Until <Condition>

არგუმენტი <Condition> ციკლის ლოგიკური გამოსახულებაა. <Staments> ოპერატორებია, რომლებიც ციკლის ბირთვს შეადგენენ. საკვანძო სიტყვა Loop ციკლის ბირთვის დამთავრების მაჩვენებელია და იგი გვიჩვენებს ადგილს, საიდანაც თავიდან იწყება ციკლის შესრულება. ციკლში თუ გამოიყენება საკვანძო სიტყვა While, მაშინ ციკლი შესრულდება მანამ, სანამ პირობა ჭეშმარიტია (True), ხოლო თუ გამოიყენება საკვანძო სიტყვა Until, მაშინ ციკლი სრულდება მანამ, სანამ პირობა არ არის ჭეშმარიტი (False). ამრიგად,

Do While | Until < Condition> <Staments> [Exit Do] <Staments> Loop ოპერატორს ორი ვარიანტი აქვს: ' Do ოპერატორის პირველი ვარიანტი Do While <Condition> <Staments> [Exit Do] <Staments> Loop 'Do operatoris meore varianti Do Until <Condition> <Staments> [Exit Do] <Staments> Loop ციკლის ოპერატორით Do While...Lope, Do Until.....Loop ციკლის ბირთვის ოპერატორები სრულდება პირობის შესრულების შემდეგ. Do ციკლის ოპერატორის ვარიანტში

Conversion conver

დასაწყისში სრულდება ციკლის ბირთვის ოპერატორები, ხოლო შემდეგ წარმოებს პირობის შემოწმება. Do....Loop While | Until ციკლის ოპერატორი, თავის მხრივ, ორი ვარიანტისგან შედგება: Do <Staments> [Exit Do] <Staments> Loop While <Condition> და Do <Staments> [Exit Do] <Staments> [Exit Do] <Staments> Loop Until <Condition>

<u>მაგალითი 1.18. Do ციკლის გამოყენება</u>

Sub docikli() Dim an, jami As Integer Const d = 2, a1 = 6 ' ვაცხადებთ მუდმივებს ' დავუშვათ, გვსურს გამოვიანგარიშოთ ან რიცხვების ჯამი, jami = 0 Do Until jami > 1500 ' სრულდება ციკლი მანამ, სანამ პირობა ' ჯამი > 1500 არ გახდება ჭეშმარიტი, ე.ი. True an = a1 * d jami = jami + an ' წევრთა ჯამის მიღება Loop Debug.Print jami ' შედეგია 1512 End Sub

ციკლი ციკლში

ნებისმიერი სტრუქტურის ციკლი შეიძლება ნებისმიერი სტრუქტურის ციკლში მოთავსდეს. ციკლის ციკლში მოთავსება ნებისმიერი რაოდენობის შეიძლება იყოს. მაგალითი 1.19 For სტრუქტურის ციკლის ჩაწყობის მაგალითია.

მაგალითი 1.19 ციკლების იერარქიული სტრუქტურის გამოყენება Sub wignis da furclis arseboba() ' გაღებული წიგნის და ამ წიგნში ფურცლის არსებობის შემოწმება Dim diax As Boolean Dim ki As Boolean ki = False diax = False For Each book In Workbooks ' ციკლით მოწმდება გაღებული წიგნის არსებობა If (book.Name = "gadawyvetileba.xls") Then For Each sheet In Worksheets ' ციკლით მოწმდება ფურცლის არსებობა წიგნში If (sheet.Name = "mag1") Then Worksheets("mag1").Activate ki = True:Exit For:End If Next sheet If Not ki Then MsgBox "furceli ar aris" ' თუ ფურცელი არ არის, გამოდის შეტყობინება diax = TrueExit For End If Next book If Not diax Then MsgBox "wigni ar aris" ' თუ წიგნი არ არის, გამოდის შეტყობინება 'End Sub

1.8. მასივები

მასივის ყველა ელემენტი ერთი და იმავე ტიპის უნდა იყოს. მასივი საშუალებას გვაძლევს ერთი ცვლადით შევინახოთ და ვისარგებლოთ მონაცემთა მრავალი ელემენტით. სხვადასხვა ელემენტების მარტივად დასამუშავებლად შესაძლებელია ვისარგებლოთ ციკლებით. მასივებისა და ციკლების ერთობლივი გამოყენებით შეიძლება მცირე რაოდენობის ოპერატორებით დამუშავებულ იქნეს დიდი მოცულობის მონაცემები. გამოიყენება ერთგანზომილებიანი და მრავალგანზომილებიანი მასივები.

ერთგანზომილებიანი მასივი მონაცემთა ელემენტების სიაა. იგი შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს ერთსტრიქონიანი (ერთსვეტიანი) ცხრილის სახით. ერთგანზომილებიან მასივს ვექტორსაც უწოდებენ. მასივში გაჩუმებით ელემენტების ნუმერაცია იწყება ნულიდან, ე.ი. რიგით პირველი ელემენტის ნომერია "0". თუ გვსურს, რომ მასივში ელემენტების ნუმერაცია დაწყებულ იქნეს ერთიდან, მაშინ საჭიროა მოდულის დეკლარაციულ ნაწილში ჩავწეროთ ბრძანება Option Base 1.

მასივში შენახულ მონაცემთან შეღწევისთვის საჭიროა მივუთითოთ მასივის სახელი და ელემენტის ნომერი ამ მასივში. მაგალითად, gvari(1)= "lomia" (აქ გვარი მასივის სახელია). ერთგანზომილებიან მასივებს ვექტორებსაც უწოდებენ.

მრავალგანზომილებიანი მასივი

ერთგანზომილებიანი მასივების გარდა გამოიყენება მრავალგანზომილებიანი მასივები. ხშირად გამოიყენება ორგანზომილებიანი მასივები. ორგანზომილებიანი მასივის ნებისმიერი ელემენტი აღიწერება ორი ინდექსით, რომელთაგან ერთი აღნიშნავს სტრიქონის ნომერს, მეორე – სვეტის ნომერს. ორგანზომილებიანი მასივის მაგალითია ცხრილი, სადაც თითოეული უჯრის მისამართი განისაზღვრება სვეტის და სტრიქონის ნომრებით. VBA-ში შესაძლებელია 60-განზომილებიანი მასივის აღწერა.

სტატიკური და დინამიკური მასივები

მასივს, სადაც ელემენტების რაოდენობა წინასწარ ცნობილია, სტატიკურ მასივს უწოდებენ, ხოლო მასივს, რომელშიც ელემენტების რაოდენობა წინასწარ ცნობილი არ არის და ელემენტების რაოდენობა იცვლება სიტუაციის მიხედვით, დინამიკურ მასივს უწოდებენ.

მასივების გამოცხადება

სტატიკური მასივის გამოცხადების სინტაქსი შემდეგია:

Dim <VarName>([Lower To] upper [, [Lower To] upper.. [As Type]

არგუმენტი <VarName> მასივის სახელია, რომლის მინიჭება ცვლადისთვის სახელის მინიჭების ანალოგიურად ხორციელდება. არგუმენტი <Lower> არ არის აუცილებელი არგუმენტი, ის გვიჩვენებს მასივში პირველი ელემენტის ნომერს. თუ ეს არგუმენტი გამოტოვებულია, მაშინ ნუმერაცია იწყება 0-დან ან 1-დან Option Base-ში გამოცხადების მიხედვით. არგუმენტი <up>сиррег> აუცილებელი არგუმენტია და იგი გვიჩვენებს ელემენტების მაქსიმალურ რაოდენობას მასივში. As Type არ არის აუცილებელი არგუმენტი. შეიძლება მივუთითოთ ელემენტების ტიპი. თუ ეს არგუმენტი გამოტოვებულია, მაშინ VBA ელემენტების ტიპად იღებს ტიპს Variant. რიცხვითი მასივის ელემენტებს VBA ინიციალიზაციას უკეთებს ნულებად, ხოლო სტრიქონობრივ მასივს – ინტერვალის ნიშნებით.

<u>მაგალითი 7.20. სტატიკური მასივების გამოცხადების მაგალითები</u>

Dim strmasivi(1 To 200) As String ' გამოცხადებულია მასივი სახელით სტრმასივი, რომლის ელემენტები String-ის ტიპისაა და ელემენტების ნუმერაცია იწყება 1-დან 200-მდე.

Dim ricxmasivi(300) As Integer ' ຊົ່ວຍິຕເຊັ້ຍຈັດງອ້າງຫຼາວ ຍິ່ວໂດຊດ ໂວຍຽາຫຼັດຫ ທົດເຊີ່ຍອິວໂດຊດ, ທີ່ທີ່ຍິຫຼາດ ບຼາຍາຍິຍູດີເອັດ ວັດ Integer ຜູດວັດໂວຣ ແລ ຍຸຫຼາຍຍິງຄີຜູ້ຍິງວັດໂດຍ ອີວປູໂດຍອາຫຼາກດ ທີ່ຈາກແຫຼງຄືກວັດວ່າ 300. ຍູຫຼາຍຍິງຄີຜູ້ຍິງວັດໂ ຍິງວັດ Option Base-ຍັດ ຊົ່ວຍີ່ຫເຮັ້ນແຫຼງວັດໂດຍອີດສາດ.

Dim Masivi(1 To 20, 1 To 5) As Integer ' გამოცხადებულია ორგანზომილებიანი მასივი სახელით მასივი, რომლის ელემენტები Integer-ის ტიპისაა და სტრიქონების მაქსიმალური რაოდენობაა 20, ხოლო სვეტებისა – 5. ელემენტების ნუმერაცია იწყება 1-დან.

ღინამიკური მასივი დასაწყისში ცხადდება შემდეგი სინტაქსით:

Dim <VarName()>< [As Type]>

შემდეგ პროცედურაში განისაზღვრება მასივის ზომა (ელემენტებია რაოდენობა) ოპერატორით ReDim. ამ ოპერატორის ჩაწერის სინტაქსი შემდეგია:

ReDim <[Preserve]><varname(subscripts)><[As Type]>[, <varname (subscripts)>< [As Type]>] subscripts-ის ჩაწერის სინტაქსი შემდეგია:

([Lower To] upper [, [Lower To] upper..

საკვანძო სიტყვის Preserve მითითება მასივის ზომის შეცვლის შემთხვევაში უზრუნველყოფს მასივში არსებული ელემენტების შენარჩუნებას და ახალი ელემენტების მიწერას მასივის ბოლოს.

<u>მაგალითი 1.21. სტატიკური და დინამიკური მასივების გამოცხადების მაგალითები</u>

Dim strMasivi(1 To 200) As String ' სტატიკური მასივის გამოცხადება Dim ricxMasivi(300) As Integer ' სტატიკური მასივის გამოცხადება Dim DMasivi() As Integer ' დინამიკური მასივის გამოცხადება ReDim DMasivi(1 To 50) ' მასივში ელემენტების რაოდენობა განისაზღვრება 50-ით ReDim DMasivi(51) ' მასივში ელემენტების რაოდენობა იცვლება 51-ის ჩათვლით ReDim Preserve DMasivi(1 To 51) ' იცვლება მასივში ელემენტების რაოდენობა 51-ის ჩათვლით და, ამავე დროს, წარმოებს 1-დან 50-მდე ელემენტებში ჩაწერილი მონაცემების შენარჩუნება.

ფუნქციები LBound da UBound

ფუნქციების LBound და UBound შედეგია მასივის ქვედა და ზედა საზღვრის მნიშვნელობა. ისინი შეიძლება გამოყენებულ იქნენ როგორც სტატიკურ, ასევე დინამიკურ მასივებში. მათი ჩაწერის სინტაქსი შემდეგია:

LBound (<arrayName> [, <dimension>]) UBound (<arrayName> [, <dimension>])

არგუმენტი arrayName აუცილებელი არგუმენტია და მასივის სახელია. არგუმენტი Dimensin აუცილებელი არგუმენტი არ არის და ის გვიჩვენებს მრავალგანზომილებიან მასივში განზომილების ინდექსის რიგით ნომერს. თუ გვაქვს ორგანზომილებიანი მასივი და ვამუშავებთ პირველი განზომილების ელემენტებს, მაშინ არგუმენტი dimension-ის მნიშვნელობა იქნება 1. თუ ეს არგუმენტი გამოტოვებულია, მაშინ სისტემა მხოლოდ პირველი განზომილების ზედა საზღვარს გამოთვლის.

მაგალითად: Dim mas1(2 To 12) As Integer ' ერთგანზომილებიან მასივს ვამუშავებთ, ამიტომ არგუმენტი dimension შეიძლება გამოვტოვოთ Dim n As Integer For i=LBound(mas1) To UBound(mas1) mas1(i)=n^2 n=n+1 Next i Dim mas2(1 To 365, 1995 To 2003) For i=LBound(mas2, 1) To UBound(mas2, 1) ' აქ dimension=1 For j=LBound(mas2, 2) To UBound(mas2, 2) ' აქ dimension=2 mas2(I, j) = Rnd Next j Next i

ერთგანზომილებიან მასივებზე არითმეტიკული ოპერაციები

VBA-ს შესაძლებლობა აქვს განახორციელოს ერთგანზომილებიან მასივებზე არითმეტიკული ოპერაციები: შეკრება, გამოკლება, გამრავლება, გაყოფა, ახარისხება, პროცენტის გამოანგარიშება. ვექტორი შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს სტრიქონის ან სვეტის სახით. დავუშვათ, გვსურს ცხრილში 1.7. გამოვთვალოთ შეძენის ღირებულება, რომელიც, ცხადია, რაოდენობის და შეძენის ფასის ნამრავლია. ანუ სვეტში "რაოდენობა" ჩაწერილი მონაცემები გავამრავლოთ სვეტში "შეძენის ფასი" არსებულ მონაცემებზე და შედეგი მივილოთ სვეტში "შეძენის ღირებულება". ეს ამოცანა სხვანაირად შემდეგნაირად შეიძლება ჩამოვაყალიბოთ: მასივში, რომელიც წარმოდგენილია ცხრ.1.7.-ის სახით, დომენი (ვექტორი) "რაოდენობა" გავამრავლოთ დომენზე "შეძენის ფასი" და შედეგი მივილოთ დომენის "შეძენის ღირებულება" სახით.

დასმული ამოცანის გადასაწყვეტად საჭიროა:

- 1. დავადგინოთ დომენების ზედა და ქვედა უჯრების მისამართები;
- 2. დომენებს მივანიჭოთ სახელები;
- 3. გამოვიყენოთ ფუნქცია FormulaArray და მისი საშუალებით მოვახდინოთ დომენების გამრავლება.

პროგრამით veqtorebi ხორციელდება დასმული ამოცანის რეალიზაცია /ცხრილი 1.7./.

Sub veqtorebi()

' ამ პროგრამით ხორციელდება ერთგანზომილებიან მასივებზე არითმეტიკული ოპერაციების შესრულება

Dim raozeda, fasizeda, namzeda, raoqveda, fasiqveda, namqveda As String ' ამ ცვლადებში მისამართები იწერება

Dim masivi, masivi1, masivi2 As Object ' ცვლადები ცხადდება როგორც ობიექტი იმიტომ, რომ ისინი გვიჩვენებს დიაპაზონის მისამართებს

Dim baza As Variant ' ცხრილის ყველა მონაცემი განისაზღვრება Variant-ის ტიპად

Range("a1"). Activate ' მოინიშნება ცხრილის პირველი უჯრა

raozeda = Cells(1, 1).Offset(1, 2).Address(RowAbsolute:=False) ' ცვლადს ენიჭება სვეტში "რაოდენობა" ცხრილის თავაკის შემდეგ პირველი უჯრის მისამართი. Cells (1, 1).Offset (1, 2) ნიშნავს, რომ აიღება უჯრა, რომელიც მოთავსებულია "a1" უჯრიდან ერთი სტრიქონით ქვევით და ორი სვეტით მარჯვნივ, ე.ი. C(2,3), ანუ "C2" უჯრა. მეთოდში Address " RowAbsolute:=False" მითითება უზრუნველყოფს "C2" მისამართის ჩაწერას შეფარდებითი დამისამართების სტილში. ჩვენ შემთხვევაში ამ უჯრის მისამართი შემდეგნაირად ჩაიწერება "\$C2".

fasizeda = Cells(1, 1).Offset(1, 3).Address(RowAbsolute:=False)

namzeda = Cells(1, 1).Offset(1, 4).Address

ActiveCell.CurrentRegion.Select ' მოინიშნება ცხრილი

Selection.Name = "baza" ' მონიშნულს ენიჭება სახელი "baza"

With Range("baza")

Select Case .Rows.Count ' მოწმდება ცხრილში მონაცემების არსებობა.

Case 1 ' თუ მონიშნული დიაპაზონი "ວັაზა" ერთი სტრიქონისგან შედგება (იმიტომ, რომ ჩვენ ცხრილში ცხრილის თავაკს ერთი სტრიქონი უჭირავს), მაშინ პროგრამა ამთავრებს მუშაობას 'Offset(1, 0).Resize(.Rows.Count + 1, .Columns.Count).Select

Case ls > 1 ' თუ მონიშნული დიაპაზონი "ბაზა" ერთზე მეტი სტრიქონისგან შედგება, ე.ი. ცხრილში მონაცემები ჩაწერილია, მაშინ სრულდება 16 – 24 სტრიქონებში ნაჩვენები ოპერატორები.

raoqveda = Cells (1, 1).Offset (.Rows.Count - 1, .Columns.Count -3). Address (RowAbsolute:=False) ' განისაზღვრება დიაპაზონის ქვედა უჯრის მისამართი

Set masivi1 = Range(raozeda, raoqveda) ' დიაპაზონს, რომელიც შემოსაზღვრულია ცვლადებით "raozeda" "raoqveda", ენიჭეპა სახელი "masivi1"

fasiqveda = Cells(1, 1).Offset(.Rows.Count - 1, .Columns.Count -2) .Address(RowAbsolute:=False) Set masivi2 = Range(fasizeda, fasiqveda)

namqveda = Cells(1, 1).Offset(.Rows.Count - 1, .Columns.Count -1) .Address(R1C1)

Set masivi = Range(namzeda, namqveda)

masivi.Select

Selection.FormulaArray = "= masivi1 * masivi2"

' ფუნქციით FormulaArray ხორციელდება დომენის "masivi1" გამრავლება დომენზე "masivi2" და შედეგი მიიღება "masivi" დომენის სახით.

24. End Select

25. End With

26. End Sub

ცხრილი 1.7. *მონაცემები*

სანომენკლატურო №	სექცია	რაოდენობა	შეძენის ფასი	შეძენის ღირებულება
1	1	12	2,00	24,00
2	1	15	2,00	30,00
3	1	18	2,00	36,00
4	1	21	2,00	42,00
5	1	24	2,00	48,00
6	1	27	2,00	54,00
7	1	30	2,00	60,00
8	1	33	2,00	66,00
9	1	36	2,00	72,00
10	1	39	2,00	78,00

1.9. მომხმარებლის ფუნქციების შექმნა და Excel-ში არსებული ფუნქციების გამოყენება

მომხმარებლის ფუნქციის შექმნა

სისტემაში არსებული ფუნქციების გარდა, შეიძლება შევქმნათ ფუნქციები. ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

Function <ფუნქციის სახელი>(<არგუმენტების გადაცემის წესი: ByVal ან ByRef><ფუნქციის გაანგარიშებაში მონაწილე არგუმენტები>As<არგუმენტის ტიპი>) As<ფუნქციით მიღებული მონაცემის ტიპი> <ოპერატორები>

End Function

ფუნქციის შექმნის მაგალითებია:

Function Namravli(ByVal ricxvi As Integer) As Integer Namravli=ricxvi*12 End Function

Public Function sefaseba(qula As Integer) As String ' ფუნქცია ჩანერილია Module2–ში

If gula >= 91 And gula <= 100 Then sefaseba = "A" Elself qula >= 81 And qula <= 90 Then sefaseba = "B" Elself qula >= 71 And qula <= 80 Then sefaseba = "C" Elself qula >= 61 And qula <= 70 Then sefaseba = "D" Elself qula >= 51 And qula <= 60 Then sefaseba = "E" Elself gula >= 41 And gula <= 50 Then sefaseba = "FX" Elself qula >= 0 And qula <= 40 Then sefaseba = "F" End If **End Function**

ფუნქციის sefaseba გამოძახება პროგრამიდან

Me.sefaseba = Module2.sefaseba(qulajami) ' მართვის ელემენტს Me.sefaseba-ს მიენიჭება ფუნქციით გამოთვლილი მნიშვნელობა. ფუნქცია არგუმენტის მნიშვნელობას იღებს ცვლადით, რომლის სახელია qulajami

ფუნქცია შეიძლება რამოდენიმე არგუმენტს იღებდეს. მაგალითად

Public Function gamocdisuwyisi_gamocda1(ByVal piradinomeri As Double, ByVal sagani As String, ByVal semestri As String, ByVal saswavloweli As String, ByVal gamnom As Integer, ByVal sualnomeri As Integer) As Integer ოპერატორები

End Sub

ამ ფუნქციის გამოძახება პროგრამიდან:

Call Module3.gamocdisuwyisi_gamocda1(Form_Fgacdenebi.piradinomeri, Form_Fgacdenebi.Vdamxmare, Form_Fgacdenebi.Vsemestri, Form_Fgacdenebi.Vsaswavloweli, Form_Fgacdenebi.Vzirgan, 2) სისტემაში არსებული ფუნქციის გამოძახების წესი შემდეგია:

Application.WorksheetFunction.ფუნქციის სახელი (არგუმენტი1, არგუმენტი2,.....)

მაგალითად

Application.WorksheetFunction.Growth(mas1, mas2, mas3)

<u>არგუმენტების გადაცემა მნიშვნელობით</u> – ByVal და მიმართვით – ByRef

გაჩუმებით პროცედურაში ან ფუნქციაში ცვლადის გადაცემა ხორციელდება მიმართვით. ამ დროს, თუ ცვლადის მნიშვნელობა გადაცემულ პროცედურაში იცვლება, მაშინ ეს ცვლილება ავტომატურად აისახება იმ პროცედურაშიც, საიდანაც მოხდა ცვლადის გადაცემა. მაგალითად: Sub gadacema() Dim aka As Integer Aka=15 Mireba(aka) MsgBox aka ' ორივე პროცედურის შესრულების შემდეგ აქ ცვლადის მნიშვნელობა იქნება 225 End Sub

Sub Mireba(ka As Integer)

ka=ka*ka ' ცვლადის მნიშვნელობა იქნება 225 End Sub

თუ გვსურს, რომ პროცედურაში, საიდანაც გადაცემა მოხდა, ცვლადის მნიშვნელობა არ შეიცვალოს, მაშინ უნდა მიეთითოს, რომ გადაცემა ხდება მნიშვნელობით – ByVal, ანუ Sub Mireba (ByVal ak As Integer)

აუცილებელი არგუმენტების გარდა, ფუნქციაში შეიძლება მითითებული იყოს არააუცილებელი არგუმენტიც, რომელიც ცხადდება საკვანძო სიტყვით Optional. არააუცილებელი არგუმენტები ფუნქციაში აუცილებელი არგუმენტების შემდეგ უნდა იქნეს გამოცხადებული. შეიძლება მივუთითოთ არააუცილებელი არგუმენტის მნიშვნელობა. Function sax(ByVal strsax As String, ByVal strgvari As String, Optional strmis As String = "universitetis 1") As String. სტრიქონის ტიპის ცვლადისთვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს "", ხოლო რიცხვის ტიპისთვის – ნული. არააუცილებელი არგუმენტის მნიშვნელობის გადაცემა მოწმდება ფუნქციით IsMissing.

მაგალითი – ფუნქციაში არააუცილებელი არგუმენტის გამოყენება

```
Function sax(ByVal strsax As String, ByVal strgvari As String,
Optional strmis As String = "universitetis 1") As String
If IsMissing(strmis) Then
sax = strsax & " " & strgvari
Else
sax = strsax & " " & strgvari & " " & strmis
End If
End Function
Sub testi() ' ფუნქციის sax შემოწმება
Dim saxeli, gvari, strst As String
saxeli = "lomia"
qvari = "devi"
strst = sax(saxeli, gvari)' არააუცილებელი არგუმენტის მნიშვნელობა ფუნქციას არ გადაეცემა
Debug.Print strst ' შედეგია "ლომია დევი უნივერსიტეტის 1" იმიტომ, რომ არააუცილებელი
არგუმენტის მნიშვნელობა ფუნქციაში sax არის "უნივერსიტეტის 1"
End Sub
```

1.10. ეკრანული ფორმების დაპროექტება, ფორმის თვისებები, ფორმის მეთოდები და მოვლენები

ნებისმიერი პროგრამით სარგებლობა წარმოუდგენელია დახვეწილი, მომხმარებლისადმი "მეგობრულად განწყობილი" ინტერფეისის გარეშე. ინტერფეისი, წარმოდგენილი ეკრანული ფორმის სახით, საშუალებას იძლევა მოვახდინოთ მონაცემების შეტანა, პროგრამის გაშვება, მიღებული შედეგების ვიზუალიზაცია და სხვა. ბევრი ოპერაციის შესრულება წარმოუდგენელია ეკრანული ფორმის გარეშე. VBA-ში არსებული ინსტრუმენტარიით შესაძლებელია მრავალფეროვანი, მრავალფუნქციონალური ინტერფეისის – ეკრანული ფორმების – დაპროექტება, მათი მართვა და სხვა. ეკრანული ფორმა, ან უბრალოდ ფორმა, ობიექტია და ობიექტების ფორმათა კლასს მიეკუთვნება, გააჩნია თვისებები და მეთოდები.

1.10.1. ფორმის დაპროექტება

 გამოიძახეთ VB რედაქტორი და მიეცით ბრძანება Insert/User-Form. გამოვა ცარიელი ფორმა, რომელსაც VBA ანიჭებს სახელს UserFormN, სადაც N ფორმის რიგითი ნომერია. VBA ფორმას ქმნის დაპროექტების რეჟიმში /სურ. 1.4./

სურათზე 1.4., ცარიელი ფორმის გარდა, მარჯვენა და მარცხენა მხარეს სურათებია, რომელთა საშუალებით წარმოებს ფორმაზე მართვის ელემენტების დატანა და ფორმის თვისებების გამოყენება.



სურ. 1.4. ფორმა მიღებული Insert/User-Form ბრძანების შემდეგ

1.10.2. ფორმის თვისებები

ფორმას, როგორც ობიექტს, საკუთარი თვისებები გააჩნია. ცხრილში 1.8. ნაჩვენებია ფორმის თვისებები, რომელთა ეკრანზე გამოსაჩენად თაგვის მაჩვენებელი დააყენეთ ფორმაზე და დააჭირეთ თაგვის მარჯვენა ღილაკს თითი. გამოვა ქვემენიუ, რომელშიც მონიშნეთ სტრიქონი Properties და დააწკაპუნეთ.

თვისება	აღწერა
Name	ფორმის სახელი, რომელთანაც, როგორც ობიექტთან პროგრამაში, წარმოებს მიმართვა
BackColor	განისაზღვრება ფორმის ფერი. ფერთა პალიტრა ჩამოიშლება თვისების მარჯვენა მხა- რეს არსებულ ღილაკზე დაწკაპუნების შემდეგ
BorderColor	განისაზღვრება ფორმის ჩარჩოს ფერი. ფერთა პალიტრა ჩამოიშლება თვისების მარ- ჯვენა მხარეს არსებულ ღილაკზე დაწკაპუნების შემდეგ
BorderStyle	შეირჩევა ფორმის ჩარჩოს სტილი
Caption	გამოიყენება ფორმაზე მუდმივი წარწერის გასაკეთებლად. წარწერა ინფორმაციული ხასიათისაა
Cycle	თუ Cycle მნიშვნელობაა fmCycleAllForms, მაშინ კლავიატურის Tab კლავიშზე დაჭერი- სას კურსორი გადაადგილდება ფორმაზე არსებულ მართვის ელემენტებზე თანმიმდევ- რობით ფორმაში არსებული ჯგუფებისა და გვერდების გაუთვალისწინებლად, ხოლო თუ მისი მნიშვნელობაა fmCycleCurrentForm, მაშინ კურსორის გადაადგილება წარმო- ებს ფორმაში არსებული ჯგუფებისა და გვერდების გათვალისწინებით
Enabled	მნიშვნელობა Boolean-ის ტიპისაა. გვიჩვენებს ფორმაზე შეღწევის შესაძლებლობა/ შეუძლებლობას
Font	შეირჩევა შრიფტი და შრიფტის პარამეტრები
ForeColor	შეირჩევა შერჩეული შრიფტის ფერი
Hieght	განისაზღვრება ფორმის სიმაღლე
KeepScrolBarsVisible	შეირჩევა ფორმაზე გადაფურცვლის ზოლები. შერჩევა ხორციელდება ამ თვისების მარ- ჯვენა სტრიქონში არსებული ქვემენიუდან
Left	დგინდება ფორმის გამოძახების შემდეგ ამ ფორმის დაშორება ეკრანის უკიდურესად ზედა მარცხენა კუთხიდან
Mouselcon	შეირჩევა თაგვის მაჩვენებლის გამოსახულება
MousePointer	შეირჩევა შერჩეული თაგვის მაჩვენებლის ზომები
Picture	წარმოებს ფორმის ფონად სურათის შერჩევა
PictureAligment	წარმოებს შერჩეული სურათის ფორმაზე განლაგება
PictureSizeMode	წარმოებს შერჩეული სურათის ზომების დადგენა: სურათი ფონად დაედოს მთელ ფორ- მას, მოთავსდეს ფორმის ცენტრში
PictureTiling	თუ შერჩეული სურათის თვისება PictureSize-Mode=0, მაშინ PictureTiling-ის მნიშვნე- ლობებია: True, False
Width	დგინდება ფორმის სიგანე
Zoom	დგინდება ფორმის ეკრანზე გამოსახვის მასშტაბი

1.10.3. ფორმის მეთოდები და მოვლენები

ცხრილში 1.9. ნაჩვენებია ფორმის ხშირად გამოყენებული მეთოდები

ცხრილი 1.9 *ფორმის მეთოდები*

მეთოდი	დანიშნულება
Сору	ფორმაზე მონიშნული მართვის ელემენტის ასლის აღება
Cut	ფორმაზე მონიშნული მართვის ელემენტის ამოჭრა
Hide	ფორმის გადამალვა. ფორმა მახსოვრობაში რჩება, ინახება მართვის ელემენტების და მოდუ- ლის კლასში გამოცხადებული ცვლადების მნიშვნელობები
Paste	ბუფერში არსებული ინფორმაცია თავსდება მართვის აქტიურ ელემენტში
PrintForm	ფორმა გამოიტანება დასაბეჭდად მასზე დატანილი მართვის ელემენტებით
Repaint	ეკრანზე გამოტანილი ფორმის გადახატვა
Show	ფორმის გამოტანა ეკრანზე. თუ ფორმა ჩატვირთული არ არის, მაშინ წარმოებს ფორმის ჩატვირთვა და გამოტანა ეკრანზე

ყურადღებას გავამახვილებთ ოპერატორებზე Load, Unload. ეს ოპერატორები გამოიყენება ფორმის კომპიუტერში ჩასატვირთად და პირიქით. პრინციპული განსხვავებაა მეთოდის Hide მოქმედების შედეგსა და ოპერატორის Unload მოქმედების შედეგს შორის. პირველ შემთხვევაში ფორმა ეკრანიდან გადაიმალება, მაგრამ მანქანის მახსოვრობაში რჩება, ინახება ფორმაზე არსებული მართვის ელემენტების და მოდულის კლასში გამოცხადებული ცვლადების მნიშვნელობები. მეორე შემთხვევაში, ფორმის ეკრანიდან გადამალვასთან ერთად, ფორმა მანქანის მახსოვრობაში არ რჩება და ამიტომ არ ინახება ფორმაზე არსებული მართვის ელემენტების და მოდულის კლასში გამოცხადებული ცვლადების მნიშვნელობები. ოპერატორების Load/Unload ჩაწერის სინტაქსი შემდეგია: Load Object

Load Object Unload Object

აქ Object ნებისმიერი ფორმაა. მაგალითად, Load Forma1 Unload Forma1

1.10.4. მოვლენები

ფორმაზე თაგვის მაჩვენებლის გადაადგილებისას, ფორმაზე არსებულ მართვის ელემენტში მონაცემების ჩაწერის თაგვის მაჩვენებლის დაწკაპუნებისას და ა.შ. წარმოიქმნება მოვლენა, რომელთან დაკავშირებით შესაძლებელია ვმართოთ ფორმა, ფორმაზე არსებული მართვის ელემენტები და სხვა. შეიძლება დაწერილ იქნეს პროცედურები, რომლებიც გარკვეული მოვლენის წარმოქმნის შემდეგ დაიწყებენ მუშაობას. ეს პროცედურები იწერება ფორმის მოდულის კლასში. ცხრილში 1.10. ჩამოთვლილია ფორმასთან დაკავშირებული ზოგიერთი მოვლენა.

მოვლენა	პროცედურის სინტაქსი	აღწერა
Activate	Private Sub UserForm _Activate()	მოვლენა წარმოიქმნება ფორმის გააქტიურებისას
Click	Private Sub UserForm _Click()	მოვლენა წარმოიქმნება, როცა ფორმის მართვის ელე- მენტისგან თავისუფალ ნებისმიერ ადგილზე მოხდება თაგუნას ერთხელ დაწკაპუნება
DblClick	Private Sub UserForm _DblClick(ByVal Cancel As MSForms.ReturnBoolean)	მოვლენა წარმოიქმნება, როცა ფორმის ნებისმიერ ად- გილზე მოხდება თაგუნას ზედიზედ ორჯერ დაწკაპუ- ნება
Deactivate	Private Sub UserForm_Deactivate()	მოვლენა წარმოიქმნება, როცა ფორმა აქტიური აღარ არის
Initialize	Private Sub UserForm_Initialize()	მოვლენა წარმოიქმნება მუდამ ფორმის პირველად ჩა- ტვირთვის დროს ოპერატორით Load ან მეთოდით Show
Resize	Private Sub UserForm_Resize()	წარმოიქმნება ფორმის ზომის ცვლილებისას
QueryClose	Private Sub UserForm_QueryClose(Cancel As Integer, CloseMode As Integer)	წარმოიქმნება მაშინ, როცა ფორმის დახურვის ბრძანე- ბას ვაძლევთ ფორმის მარჯვენა ზედა კუთხეში მოთავ- სებული ღილაკით X
Terminate	Private Sub UserForm_Terminate ()	წარმოიქმნება ფორმის მახსოვრობიდან გადმოტვირთ- ვისას

ცხრილი 1.10 *ფორმის მოვლენები*

განვიხილოთ მაგალითები ფორმის თვისებების, მეთოდების და მოვლენების გამოყენებით. მაგალითში 7.1. ნაჩვენებია ფორმის გამოტანა ეკრანზე წიგნის გაღებისას. ამ მიზნით ფორმის გამოტანა დაკავშირებულია მოვლენასთან "წიგნის გაღება". უნდა აღვნიშნოთ, რომ, ფორმების ანალოგიურად, ობიექტებს Workbook, Worksheet შეესაბამება გარკვეული მოვლენები. პროგრამა უნდა ჩაიწეროს Workbook-ის მოდულში

მაგალითი – ფორმის ეკრანზე გამოტანა წიგნის გაღებისას

Private Sub Workbook Open() Forma1.Show End Sub მაგალითი – ფორმის ეკრანზე გამოტანა ე. წ. ძირითად ფორმაზე დაწკაპუნებისას Private Sub UserForm Click()

' პროგრამა ჩაწერილია ფორმა1-ის მოდულში. ფორმაზე დაწკაპუნების შემდეგ გამოვა ფორმა2. ფორმის ეკრანზე გამოტანა დაკავშირებულია ფორმის მოვლენასთან "ფორმაზე დაწკაპუნება" (Click)

Forma2.Show End Sub

მაგალითი – ფორმის ეკრანიდან გადამალვა

Private Sub UserForm DblClick(ByVal Cancel As MSForms.ReturnBoolean)

' პროგრამა ჩაწერილია Forma2-ის მოდულში. ფორმაზე ორჯერ ზედიზედ დაწკაპუნების შემდეგ forma2 გადაიმალება ეკრანიდან, მაგრამ მახსოვრობაში დარჩება. ფორმის ეკრანიდან გადამალვა დაკავშირებულია ფორმის მოვლენასთან "ფორმაზე ორჯერ დაწკაპუნება" (DblClick) 'Forma2.Hide

End Sub

მაგალითი – ფორმის ეკრანზე გამოტანა, გადამალვა და მანქანის მახსოვრობაში წაშლა Private Sub UserForm DblClick(ByVal Cancel As MSForms.ReturnBoolean)

' პროგრამა ჩაწერილია Forma2-ის მოდულში. ფორმაზე ორჯერ ზედიზედ დაწკაპუნების შემდეგ ფორმა2 გადაიმალება ეკრანიდან და მახსოვრობიდან წაიშლება. ფორმის ეკრანიდან გადამალვა და მახსოვრობიდან წაშლა წარმოებს ოპერატორით Unload

Unload Forma2

End Sub

მაგალითი – ფორმის დახურვა ფორმაზე არსებული ღილაკით X

Private Sub UserForm QueryClose(Cancel As Integer, CloseMode As Integer)

' პროგრამა ჩაწერილია Forma1-ის მოდულში. ფორმაზე ღილაკზე X_დაწკაპუნების შემდეგ forma2_ ჩაიტვირთება მანქანაში და გამოჩნდება ეკრანზე.

Forma2.Show

End Sub

მაგალითი – ფორმაზე არსებული ღილაკის X ბლოკირება

Private Sub UserForm QueryClose(Cancel As Integer, CloseMode As Integer)

' პროგრამა ჩაწერილია Forma1-ის მოდულში. ფორმაზე ღილაკზე X-ზე_დაწკაპუნება არავითარ მოქმედებას არ იწვევს – ფორმა არ დაიხურება

Cancel = True:End Sub

მაგალითი – ფორმის ინიციალიზაცაიისას ფორმის ფერის შეცვლა

Private Sub UserForm Initialize() Red = 50 Green = 150 Blue = 20UserForm1.BackColor = RGB(Red, Green, Blue):End Sub

1.11. მართვის ელემენტები

მართვის ელემენტები დაპროექტებული ფორმის განუყოფელი ნაწილია. მათი საშუალებით წარმოებს მონაცემების შეტანა, მენიუს ტიპის დიალოგის ორგანიზაცია, კურსორის ტრაექტორიის მართვა და სხვა. მართვის ელემენტის შერჩევა და დატანა ფორმაზე წარმოებს სპეციალური ფანჯრიდან Toolbox, რომლის გამოტანა ხორციელდება VB რედაქტორში ფორმის დაპროექტებისას.

ნებისმიერი მართვის ელემენტი ობიექტია თვისებებით და მასთან დაკავშირებული მოვლენებით.

მართვის ელემენტის ფორმაზე გადასატანად:

 თაგვის მაჩვენებელი დააყენეთ შესაბამის მართვის ელემენტზე. თაგვის ღილაკს დააჭირეთ თითი და დაჭერილი თითით გადაათრიეთ ფორმაზე.

სურათზე 1.5 ნაჩვენებია VBA-ში არსებული სტანდარტული მართვის ელემენტები. ნაჩვენებია მართვის ელემენტის გამოსახულება ინსტრუმენტულ პანელზე, დასახელება და დანიშნულება.

მართვის ელემენტის ფორმაზე გადასაადგილებლად მონიშნეთ მართვის ელემენტი და გადაათრიეთ სასურველ ადგილას, ან მართვის ელემენტის თვისეპების Left, Top მნიშვნელობების შეცვლით, მართვის ელემენტი დააყენეთ სასურველ ადგილზე.

მართვის ელემენტის ზომების შეცვლა შეიძლება თაგვით ან თვისებების Heigh, Width მნიშვნელობების შეცვლით.



სურ. 1.5.VBA-ში არსებული სტანდარტული მართვის ელემენტები

სურათზე 1.5. ჩამოთვლილი მართვის ელემენტების გარდა, VBA-ში არის სხვა ელემენტებიც, რომელთა გამოტანა შემდეგნაირად შეიძლება:

ინსტრუმენტულ პანელზე Toolbox დააყენეთ თაგვის მაჩვენებელი და დააჭირეთ თითი თაგვის მარჯვენა ღილაკს. გამოვა ქვემენიუ. ქვემენიუში მონიშნეთ სტრიქონი Additional Controls;

 გამოვა დიალოგური ფანჯარა Additional Controls. მონიშნეთ საჭირო მართვის ელემენტი და დააჭირეთ ღილაკს OK.

მართვის ელემენტი შეიძლება გამოტანილ იქნეს ფურცელზე. ფურცელზე გამოსატანი მართვის ელემენტები მოთავსებულია ინსტრუმენტულ პანელზე, რომელიც შეიძლება გამოტანილ იქნეს შემდეგნაირად:

- მიეცით ბრძანება ფაილი>>პარამეტრები. გამოვა ფანჯარა, რომელშიც მონიშნეთ სტრიქონი – ხელსაწყოთა ლენტის მორგება. ფანჯრის მარჯვენა მხარეს მონიშნეთ ალამი <დეველოპერი>;
- ინტერფეისს დაემატება ჩანართი სახელით დეველოპერი /სურ. 1.6./.



სურ. 1.6. ჩანართის დეველოპერი დამატება

ინსტრუმენტული პანელის გამოსაჩენად და იქიდან ფურცელზე მართვის ელემენტების დასატანად დააწკაპუნეთ ღილაკზე **ჩასმა.**

პანელზე არსებული მართვის ელემენტების გარდა, შეიძლება გამოტანილ იქნეს სხვა ელემენტებიც ინსტრუმენტულ პანალზე ღილაკზე <დამატებითი სამართავები> დაწკაპუნებით. დაწკაპუნების შემდეგ გამოვა ფანჯარა მართვის ელემენტების დასახელებებით /სურ.1.7/. ერთ-ერთზე დაწკაპუნების შემდეგ ინსტრუმენტულ პანელზე მოთავსდება შესაბამისი მართვის ელემენტი.

მონაც	ემები	გადახედვა	ხედი	@0300	უოპერი	
ა 1 აები	Rsbas	დიზაინის რეჟიმი	თვისებები წყაროს ნახ დიალოგის	ვა გაშვება	წყარო	2° 2°
	ფორმ	ის კონტრო	ლები			-
	Aa	🚽 🖬 🛄				_
	Active	-X კონტროდ ☑ ☷ ☷ 🚽	ღები	К	L	
			დამატებით მართვის ჩა კონტროლე	იი სამარ სმა კომპი ების ხალმ	თავები იუტერზე მისაწვდომი	

სურ. 1.7. ინსტრუმენტულ პანელზე დამატებითი მართვის ელემენტების გამოტანა
საინტერესოა შემდეგი მართვის ელემენტებიც: StatusBar, RefEdit. StatusBar გამოიყენება ფორმაზე პროცესის მიმდინარეობის ჩვენებისთვის. მაგ., თუ მიმდინარეობს ძებნა, მაშინ ფორმაზე შეიძლება გამოჩნდეს შეტყობინება ქართულ ენაზე "მიმდინარეობს ძებნა", თუ ხორციელდება გრაფიკის აგება, მაშინ – შეტყობინება "გრაფიკის აგება" და სხვა. ამ ღილაკის გამოსაყენებლად პროგრამის სახელის შემდეგ დავწეროთ: <ღილაკის დასახელება><ღილაკის თვისება SimpleText>. ღილაკის თვისებაში SimpleText დავწეროთ ტექსტი, რომელიც გამოვა ღილაკზე პროგრამის გაშვებისას.

მაგალითი – პროცესის მიმდინარეობის შეტყობინება

Sub zebna()

StatusBar. SimpleText="mimdinareobas Zebna"

.....

End Sub

ღილაკით RefEdit შექმნილი ველი TextBox-ით შექმნილი ველისგან იმით განსხვავდება, რომ ამ ველის მარჯვენა მხარეს არსებულ ფიგურაზე თაგვის მაჩვენებლის დაყენებისა და დაწკაპუნების შემდეგ ფორმა ერთ სტრიქონად გადაიქცევა. შესაბამისი უჯრების მონიშვნით ველში ჩაიწერება დიაპაზონის მისამართი აბსოლუტური დამისამართების სტილში.

ხაპროცენტო განაკვეთი	_
პერიოდების რაოდენობა	_
პერიოღულაღ შეხატანი თანხა	_
ხაწყიხი თანხა	_

სურ. 1.8. ფორმა მართვის ელემენტებით RefEdit

ამ ფორმაზე /1.8/ დატანილი ოთხივე მართვის ელემენტი RefEdit-ია. ერთ-ერთ მართვის ელემენტის მარჯვენა მხარეს არსებულ ფიგურაზე დაწკაპუნების შემდეგ ფორმა ერთ სტრიქონად გადაიქცევა, ხოლო ამ ველში მითითებული უჯრის მისამართი ჩაიწერება აბსოლუტური დამისამართების სტილში.

თავი 2

ᲒᲐᲓᲐᲬᲧᲕᲔᲢᲘᲚᲔᲑᲘᲡ ᲛᲘᲦᲔᲑᲘᲡ ᲞᲠᲝᲪᲔᲡᲘᲡ ᲛᲝᲓᲔᲚᲘᲠᲔᲑᲐ

Excel-ში არსებული პროგრამები საშუალებას გვაძლევს მოვახდინოთ გადაწყვეტილების მიღების პროცესის მოდელირება და გადაწყვეტილებათა შესაძლო სიმრავლიდან შევარჩიოთ მისაღები გადაწყვეტილება. შეიძლება ამოცანა შემდეგნაირად ჩამოვაყალიბოთ:

ცნობილია საწყისი სიტუაცია, წარმოდგენილი სიმრავლით. ელემენტები გვიჩვენებს ინვესტირების წყაროებს: აქციები, ობლიგაციები, თამასუქი, კომერციული საქმიანობა, ვადიანი დეპოზიტი. მიღებული შემოსავალი შეიძლება გარკვეულ საზღვრებში შეიცვალოს.

ცნობილია ოპერატორები q_{eta} $eta\!=\!1,m$ და მათი შესრულების თანმიმდევრობა;

ისმის შემდეგი ამოცანები:

პირველი: ცნობილია სავარაუდო სასურველი შედეგი და საჭიროა ვიპოვოთ ისეთი $a_i^{-} \{a_k^{},a_{k+1}^{}\}$ ინტერვალიდან, რომლის დროსაც მიღწეულ იქნება Y-ის მნიშვნელობა.

მეორე: პირველი ამოცანისგან განსხვავებით, საჭიროა ვიპოვოთ maxY ან minY.

მესამე: ცნოპილი არ არის Y-ის მნიშვნელობა. საწყისი მონაცემების მნიშვნელობები ექსპერტების მიერ განისაზღვრება და მათ საფუძველზე გამოიანგარიშება საინვესტიციო გეგმის ვარიანტი A. ამ დროს შესაძლებელია განხორციელდეს მრავალვარიანტული გაანგარიშებები და მოხდეს გეგმის სასურველი ვარიანტის შერჩევა.

პირველი ორი ამოცანა ამოცანათა ორი კლასისგან შედგება. პირველს მიეკუთვნება ამოცანები, სადაც Y-ის მნიშვნელობა ერთ ცვლადზეა დამოკიდებული, ხოლო მეორეში – მრავალ ცვლადზე.

Excel-ში არსებული პროგრამებით შესაძლებელია ამოხსნილ იქნეს სამივე კლასის ამოცანა. ერთი ცვლადის შემთხვევაში Y-ის მნიშვნელობა გამოიანგარიშება Coal Seek-ით, ოპტიმიზაციის ამოცანები ამოიხსნება Solver-ით, ხოლო მრავალვარიანტული გეგმა დგება მაშინ, როდესაც ექსპერტები განსაზღვრავენ საწყის მონაცემებს Scenarios-ით.

Excel 2010/2016-ში მენიუთა სტრიქონში დანკაპუნეთ ღილაკზე Data. Coal Seek ან Scenariosის გამოსაძახებლად დაანკაპუნეთ დასახელებაზე What If-Analysis, ხოლო Solver-ის გამოსაძახებლად – ღილკაზე Solver. თუ ღილაკი Solver არ არის ინსტრუმენტურ პანელზე, მაშინ:

- მიეცით ბრძანება File→Options, gamova fanjara Excel Options, romelSic მონიშნეთ სტრიქონი Add-Ins და daawkapuneT Rilakze Go;
- გამოვა ფანჯარა. მონიშნეთ სტრიქონი Solver და დააჭირეთ ღილკს OK /სურ. 2.1/.



სურ. 2.1. ფანჯარა Add-Ins

2.1. მრავალვარიანტული გაანგარიშებების შესრულება

დავუშვათ, ფირმის ხელმძღვანელობამ გადაწყვიტა, აითვისოს ახალი სახის პროდუქციის წარმოება და არსებულის ნაცვლად დაიწყოს მისი გამოშვება. ახალი პროდუქცია არსებულისგან განსხვავდება უკეთესი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლებით. ფირმას შეუძლია ახალი პროდუქციის ინვესტირებისთვის გამოყოს გარკვეული თანხა. ფირმის მარკეტინგის განყოფილებამ ბაზრის შესწავლის შედეგად განსაზღვრა პროდუქციის რეალიზაციით სავარაუდო შემოსავლები უხლოესი სამი წლის განმავლობაში წლების მიხედვით. შესაბამისად განსაზღვრულ იქნა დანახარჯები და მოგება. რეალიზაციის მოსალოდნელი მოცულობების განსაზღვრისას ფირმის სპეციალისტები – ექსპერტები ვარაუდობენ ყოველწლიურად შემოსავლის ზრდას გარკვეული პროცენტით. ამავე დროს ვარაუდობენ, რომ პირველი წლის ბოლოს რეალიზაციით მიღებული შემოსავალი (საწყისი თანხა პლუს რეალიზაციით მიღებული ნაზრდი თანხა) სრულად იქნება დახარჯული მომავალ წელს პროდუქციის გამოსაშვებად. ცხადია, ეს ამოცანა გამარტივებულია, მაგრამ ჩვენი მიზნისთვის – ვაჩვენოთ მრავალვარიანტული გაანგარიშებების შესრულების ტექნიკა და ტექნოლოგია, მისი პროგრამული გადაწყვეტა – მისაღებია.

ამრიგად, ცნობილია საწყისი ინვესტიცია ათას ლარებში PV, ინვესტირების პერიოდების რაოდენობა – 3 წელი, NPER=3, შემოსავლის ზრდა ფიქსირდება წლის ბოლოს. სამი წლის განმავლობაში ყოველწლიურად შემოსავალი იზრდება ერთი და იმავე პროცენტით. ჩვენი ამოცანაა, გამოვიანგარიშოთ მოსალოდნელი შემოსავალი სამი წლის შემდეგ შემოსავლის ზრდის განსხვავებული საპროცენტო განაკვეთებისას. ამრიგად, ყოველწლიურად შემოსავლის ზრდის პროცენტი RATE ცვლადი სიდიდეა და განისაზღვრება ექსპერტის მიერ. საყრდენი გეგმა შემდეგია: PV=40 ათას ლარს; NPER=3; RATE=12%; საჭიროა გამოვიანგარიშოთ მოსალოდნელი შემოსავალი FV.

დასმული ამოცანა ამოვხსნათ პროგრამული პაკეტით Scenarios. მოსალოდნელი შემოსავლების გაანგარიშებისთვის გამოვიყენოთ ფინანსური ფუნქცია FV. პროგრამული პაკეტით Scenarios მრავალვარიანტული გაანგარიშებების შესასრულებლად წინასწარ გამოყოფილ უჯრებში ჩაწერეთ საწყისი მნიშვნელობები. უჯრაში, სადაც გაანგარიშების შედეგი უნდა მიიღოთ, ჩაწერეთ გაანგარიშების ფორმულა. ჩვენ შემთხვევაში ფურცელზე სახელით "გვერდი" A2:D2 უჯრებში ჩაწერეთ ცვლადების PV, Pmt, NPER, RATE მნიშვნელობები, ხოლო E2 უჯრაში ჩაწერეთ FV ფუნქცია. მონიშნეთ A2:D2 დიაპაზონი და მიეცით ბრძანება Scenarios. გამოვა დიალოგური ფანჯარა /სურ.2.2/.

Scenario Man	ager	? 🛛
Scenarios:		
No Scenarios de	fined. Choose Add to add scenarios.	Add Delete Edit Merge Summary
Changing cells: Comment:		
	Show	Close

სურ. 2.2. ფანჯარა Scenario Manager

დიალოგურ ფანჯარაში დააჭირეთ ღილაკს ADD. გამოვა ფანჯარა /სურ.2.3/. ველში Scenario name ჩაწერეთ გეგმის ვარიანტის სახელი. ველში Changing cells სისტემის მიერ ჩაწერილია ჩვენ მიერ მონიშნული დიაპაზონის მისამართი, რომელშიც იწერება ცვლადი მაჩვენებლების მნიშვნელობები.

Add Scenario	? ×
Scenario <u>n</u> ame:	ок
gegma1	
Changing <u>c</u> ells:	Cancel
A2:D2	
Ctrl+click cells to select non-adjacent changing cells.	
Comment:	
26/04/04	A
1	~
Protection	
Prevent changes Hide	

სურ. 2.3. ფანჯარა Add Scenario

OK ღილაკზე დაჭერის შემდეგ გამოვა დიალოგური ფანჯარა/ სურ.2.4/. მასში ჩაწერეთ ცვლადების სავარაუდო მნიშვნელობები და დააჭირეთ ღილაკს ADD. გამოვა დიალოგური ფანჯარა Scenario Maneger. ჩაწერეთ გეგმის ვარიანტის სახელი და დააჭირეთ ღილაკს OK. დიალოგურ ფანჯარაში Scenario Values ჩაწერეთ ცვლადების ახალი მნიშვნელობები და ა.შ. გეგმის ვარიანტების ფორმირების შემდეგ დააჭირეთ ღილაკს Summary. შეიქმნება ფურცელი სახელით "Scenario Summary", რომელშიც ნაჩვენებია მრავალვარიანტული გაანგარიშებების შედეგები.

Scenario Values	? ×
Enter values for each of the changing cells.	ОК
1) investicia -50	Great
2: perioduli_investic	
3: periodebi 3	Add
4: zrdis_procenti 0,14	

სურ. 2.4. დიალოგური ფანჯარა ცვლადების მნიშვნელობების ჩასაწერად

დიალოგურ ფანჯარაში Scenario Maneger, უჯრების მისამართების ნაცვლად, სახელებია ჩაწერილი. სახელი იმ შემთხვევაში იწერება, თუ უჯრებს სახელი აქვთ დარქმეული. შეგახსენებთ, რომ უჯრისთვის დიაპაზონისთვის სახელის დასარქმევად მიეცით ბრძანება Inseert/Name/Define და გამოსულ დიალოგურ ფანჯარაში ჩაწერეთ სახელი.

გეგმის პროექტის შემუშავებისას გეგმის ცალკეული განყოფილების პროექტის შესადგენად ფირმის ფუნქციონალური განყოფილებები ადგენენ გეგმის ვარიანტების ფორმირების სცენარებს და ამ სცენარით ახორციელებენ გაანგარიშებებს. გაანგარიშების შედეგები (გეგმის ვარიანტები) ზოგადად Excel-ის წიგნის სხვადასხვა ფურცელზეა ჩაწერილი. მათი გაერთიანება ერთიან ანგარიშში ხორციელდება ბრძანებით Merge დიალოგურ ფანჯარაში Scenario Meneger.

სცენარების პრინციპით საგეგმო გადაწყვეტილებათა მოდელირება ცენტრალიზებული დაგეგმვის და მართვის სისტემის ადეკვატური ასახვაა. დაგეგმვის პროცესის ეს მექანიზმი კომპიუტერების გარეშე იყო დახვეწილი და ათეული წლების განმავლობაში ფუნქციონირებდა სახალხო მეურნეობის მართვის სხვადასხვა დონეზე (საწარმო, დარგი, სახალხო მეურნეობა) ყოფილ სსრკ-ში. Excel-ში რეალიზებული გეგმის ფორმირების ეს მექანიზმი ეფექტურად გამოიყენება ფირმის, კომპანიის სტრატეგიული, მიმდინარე გეგმების ფორმირებისას.

2.2. გადაწყვეტილების მიღების პროცესის მოდელირება ერთი ცვლადის შემთხვევაში

- 1. გამოყავით უჯრები და ჩაწერეთ ფორმულაში გამოყენებული კოეფიციენტების მნიშვნელობები;
- 2. გამოყავით უჯრა და ჩაწერეთ მასში ფორმულა;
- 3. გამოყავით უჯრა X-ის მოძებნილი მნიშვნელობის ჩასაწერად;
- 4. მიეცით ბრძანება Goal Seek. გამოვა დიალოგური ფანჯარა Goal Seek /სურ. 2.5/;
- 5. დიალოგური ფანჯრის ველში **Set Cell** ჩაწერეთ იმ უჯრის მისამართი, რომელშიც ფორმულაა ჩაწერილი;
- 6. დააჭირეთ თითი კლავიშს Tab. კურსორი გადავა ველში *To Value*. შეიტანეთ ამ ველში Y-ის სასურველი მნიშვნელობა;
- 7. დააჭირეთ თითი კლავიშს Tab. კურსორი გადავა ველში **By Changing Cell.** შეიტანეთ იმ უჯრის მისამართი, რომელშიც უნდა ჩაიწეროს X-ის მოძებნილი მნიშვნელობა /სურ.2.5/;
- 8. დააჭირეთ ღილაკს OK.

	A	В	C	D
1	სარეალიზაციო ფასი	15	Goal Seek	? ×
2	ვამოსაშვები პროდუქციის რაო-ბა	3		
3	მუდმივი დანახარჯები	16.2	Set cell:	\$B\$6 🔂
4	ნედლეულის ხარჯი		To <u>v</u> alue:	10.8
5		=B2*B1-(B3+B2*B4)	By changing cell:	tetal 🕄
6	მოგება	=B5-B5*30%	by granging com	
7			ОК	Cancel
8				

სურ.2.5. დიალოგურ ფანჯარაში შევიტანეთ მონაცემები

იტერაციული პროცესის დამთავრების შემდეგ, დიალოგურ ფანჯარაში Goal Seek Status (შერჩევის შედეგები) გამოვა შეტყობინება, რომ Y-ის მნიშვნელობაა ჩვენ მიერ მიცემული რიცხვი და გაანგარიშების ფორმულა ჩაწერილია მითითებულ უჯრაში, ხოლო შედეგი, X-ის მოძებნილი მნიშვნელობა, ჩაიწერება ჩვენ მიერ მითითებულ უჯრაში /სურ. 2.6/.

Y-სთვის X-ის მნიშვნელობების შერჩევას სისტემა ახორციელებს ფორმულაში X-ის მნიშვნელობების ჩასმით. იტერაციათა რაოდენობა და X-ის ცვლილების ბიჯი მიეცემა ბრძანებით Options მენიუდან Tools. სისტემაში გაჩუმებით ჩადებულია იტერაციათა რაოდენობა 100 და Y-ის მნიშვნელობების გამოანგარიშება 0,001 სიზუსტით.

	B6 = =B5-B5*30%									
	A	В	С	D		Е	F	G.		
1	სარეალიზაციო ფასი	15	Goal Seek	Status				? ×		
2	გამოსაშეები პროდუქციის რაო-ბა	3	Goal Seekin	a with Cel	I B6		[r			
3	მუდმივი დანახარჯები	16.2	found a sol	ution.			<u>i</u>	<u>UK i</u>		
4	ნედლეულის ხარვგი	4.457143						Cancel		
5		15.42857	Target valu	e: 10.	.8					
6	მოგება	10.8	Current val	ue: 10.	.8			Step		
7			•							
8							_	Pause		

სურ.2.6. დიალოგურ ფანჯარაში მივიღეთ შედეგი

მაგალითი

დავუშვათ, ფირმამ განახორციელა გეგმის პროექტის მრავალვარიანტული მოდელირება პრინციპით "საწყისი სიტუაცია-შედეგი" (გამოიანგარიშა მასალების დანახარჯი) და დაადგინა, რომ მოცემულ პირობებში პროდუქციის ერთეულის დასამზადებლად ნედლეულის ხარჯი 4,85 ლარი შეიძლება იყოს, ხოლო მუდმივი დანახარჯები – 16,20 ლარი.

მოც. B=16.20 M=4.85

N=3 P=11.23

B – პროდუქციის ერთეულის დასამზადებლად გაწეული მუდმივი დანახარჯებია;

M – პროდუქციის ერთეულის დასამზადებლად გაწეული ნედლეულის ხარჯი;

N – დღეში დამზადებული პროდუქციის რაოდენობა;

P – პროდუქციის ერთეულის რეალიზაციის შედეგად მიღებული მოგება ბიუჯეტში სავალდებულო გადასახადების გარეშე.

საჭიროა, გამოვიანგარიშოთ პროდუქციის ერთეულის რეალიზაციით მიღებული მოგება სარეალიზაციო ფასის სხვადასხვა მნიშვნელობისთვის. რეალიზაციის შედეგად მიღებული მოგება იანგარიშება ფორმულით P=C*N(B - M). ბუნებრივია, რეალურ სისტემებში მოგების გაანგარიშება სხვა ალგორითმით ხორციელდება;

- გამოყავით უჯრები A2:A4 და ჩაწერეთ ფორმულაში გამოყენებული კოეფიციენტების მნიშვნელობები: A2 უჯრაში ჩაწერეთ გამოსაშვები პროდუქციის რაოდენობა – N, A3 უჯრაში ჩაწერეთ მუდმივი დანახარჯები, A4-ში კი – ნედლეულის ხარჯი /სურ.2.7/;
- 2. გამოყავით A1 უჯრა X-ის (სარეალიზაციო ფასის) სისტემის მიერ მოძებნილი მნიშვნელობის ჩასაწერად;
- 3. მიეცით ბრძანება Goal Seek მენიუდან Tools. გამოვა დიალოგური ფანჯარა Coal Seek;
- დიალოგური ფანჯრის ველში Set Cell ჩაწერეთ იმ უჯრის მისამართი, რომელშიც ფორმულაა ჩაწერილი, კერძოდ, B6 უჯრა;
- 5. დააჭირეთ თითი კლავიშს Tab. კურსორი გადავა ველში To Value. შეიტანეთ ამ ველში Y-ის (მოგების) სასურველი მნიშვნელობა /სურ.2.7/.

იტერაციათა რაოდენობის და გამოთვლების სიზუსტის შეცვლა

• მიეცით ბრძანება Options მენიუდან Tools. გამოვა დიალოგური ფანჯარა Options;

- დიალოგურ ფანჯარაში მონიშნეთ ჩანართი Calculator;
- ველში Maximum iterations შეიტანეთ იტერაციათა მაქსიმალური რაოდენობა;
- ველში Maximum change შეიტანეთ ცდომილების მნიშვნელობა;
- დააჭირეთ ღილაკს OK.

ხანგრძლივი გამოთვლების შემთხვევაში იტერაციული ციკლი შეიძლება შევაჩეროთ ღილაკით Pause დიალოგურ ფანჯარაში Goal Seek Status. იტერაციული პროცესი ბიჯურ რეჟიმში შეიძლება შემოწმებულ იქნეს ღილაკით Step.

2.3. გადაწყვეტილების მიღების პროცესის მოდელირება მრავალი ცვლადის შემთხვევაში – ოპტიმიზაციის ამოცანების ამოხსნა

გადაწყვეტილების მიღების პროცესის მოდელირება მრავალი ცვლადისთვის ხორციელდება ბრძანებით Solver. ამოცანის ამოხსნა სამი ეტაპისგან შედგება: პირველ ეტაპზე ხორციელდება მონაცემების შეტანა. მეორეზე წარმოებს ამოცანის ამოხსნა. მესამე ეტაპზე მიიღება ამოცანის ამოხსნის შედეგები. პირველი ეტაპი შედგება პროგრამა Solver-ის გაშვების, მონაცემების შეტანის და ცვლადებისთვის შეზღუდვების შეტანის ოპერაციებისგან.

პროგრამა Solver-ის გაშვება

- გამოყავით უჯრები და ჩაწერეთ ფორმულაში გამოყენებული კოეფიციენტების მნიშვნელობები;
- გამოყავით უჯრები ცვლადების მოძებნილი მნიშვნელობების ჩასაწერად. ეს უჯრები აუცილებლად უნდა მონაწილეობდნენ Y-ის გაანგარიშებაში;
- გამოყავით უჯრები Y-ის მნიშვნელობის ჩასაწერად. ამავე უჯრაში უნდა იყოს Y-ის გაანგარიშების ფორმულაც;
- მიეცით ბრძანება Solver. გამოვა დიალოგური ფანჯარა Solver /სურ.2.7/;
- დიალოგურ ფანჯარაში, ველში Set Target Cell ჩაწერეთ უჯრის მისამართი, რომელშიც ფორმულაა ჩაწერილი. დიალოგური ფანჯრის გამოძახებამდე თუ მონიშნავთ ამ უჯრას, მაშინ დიალოგურ ფანჯარაში ავტომატურად ჩაწერილი იქნება მისი მისამართი;



• სექციაში Equal To მონიშნეთ ნიშნაკი:

Max – თუ ეძებთ Y-ის მაქსიმალურ მნიშვნელობას;

Min – თუ ეძებთ Y-ის მინიმალურ მნიშვნელობას;

Value of – თუ ეძებთ Y-ის სავარაუდო მნიშვნელობას.

 თითი დააჭირეთ კლავიშს Tab. კურსორი გადავა ველში By Changing Cell. შეიტანეთ უჯრის მისამართი, რომელშიც ჩაიწერება X-ის მოძებნილი მნიშვნელობა.

დიალოგურ ფანჯარაში ღილაკის Guess დაჭერის შემდეგ Excel ცდილობს დაადგინოს იმ უჯრათა მისამართები, რომლებშიც ჩაწერილი იქნება X-ის მოძებნილი მნიშვნელობები. ხშირ შემთხვევაში, სისტემის მიერ შერჩეული მისამართი სწორი არ არის.

<u>შეზღუდვების შეტანა</u>

 ამოცანის შინაარსიდან გამომდინარე, შეიძლება შეზღუდვები ნაწილობრივ ან სრულად იქნეს ნაჩვენები. შეზღუდვების შესატანად დიალოგურ ფანჯარაში Solver დააჭირეთ ღილაკს Add, გამოვა დიალოგური ფანჯარა Add Constraint /სურ.2.8/;

Add Constraint			? ×
Cell <u>R</u> eference:	<u> </u>	<u>⊂</u> onstraint: ▼	<u>.</u>
ОК	Cancel	Add	Help

სურ.2.8. დიალოგური ფანჯარა შეზღუდვის პირობების ჩასაწერად

- ველში Cell Reference მიუთითეთ უჯრის მისამართი, სადაც X-ის მოძებნილი მნიშვნელობა უნდა ჩაიწეროს;
- სიიდან ამოარჩიეთ შესაბამისი ოპერატორი და ველში Constraint ჩაწერეთ შეზღუდვის მნიშვნელობა ან უჯრის მისამართი, რომელშიც შეზღუდვის მნიშვნელობაა ჩაწერილი, ან ფორმულა, რომლითაც შეზღუდვის მნიშვნელობა გამოითვლება;
- დააჭირეთ ღილაკს Add. შეიტანეთ შემდეგი შეზღუდვა და ა.შ. ბოლო შეზღუდვის შეტანის შემდეგ დააჭირეთ ღილაკს OK.

<u>ცვლილებების შეტანა შეზღუდვებში</u>

ცვლილებების შესატანად დიალოგურ ფანჯარაში Solver დააჭირეთ ღილაკს Change. გამოვა დიალოგური ფანჯარა Change. ყოველი შეზღუდვისთვის ცალ-ცალკე შეიტანეთ ცვლილება.

<u>ანგარიშების გენერაცია</u>

Solve (შესრულებულ იქნეს) ღილაკზე დაჭერის შემდეგ /სურ.2.8/ მიიღება სამი სახის ანგარიში: Answer Report (შედეგები), Limits Report (ზღვრული მნიშვნელობები), Sen-sitivity Report (მდგრადობა). ამ ანგარიშების მიღება ხორციელდება დიალოგურ ფანჯარაში Solver Results (გადაწყვეტილების მიღების შედეგები) ველში Reports ანგარიშის(ების) დასახელების მონიშვნით.

დიალოგურ ფანჯარაში მონიშნეთ ნიშნაკი Keep Solver Solution (შენახულ იქნეს მოძებნილი გადაწყვეტილება) ან Restore Original Values (აღდგენილ იქნეს საწყისი მონაცემები).

ნიშნაკის Restore Original Values მონიშვნის შემთხვევაში ყოველი იტერაციის შემდეგ გამოვა დიალოგური ფანჯარა, რომელიც გვიჩვენებს გადაწყვეტილების მიღების პროცესის მიმდინარე მდგომარეობას. შეგვიძლია ნებისმიერ ეტაპზე შევწყვიტოთ იტერაციის პროცესი, შევინახოთ მიღებული შედეგები.

ანგარიშების სტრუქტურა და შინაარსი, აგრეთვე Solver-ით პტიმიზაციის ამოცანების ამოხსნა ვაჩვენოთ კონკრეტულ მაგალითებზე. ამოცანები აღებულია წიგნიდან გ. კიკაჩეიშვილი, ლ. კლიმიაშვილი, ნ. ბორცვაძე, "წყალმომარაგების სისტემების ოპტიმალური პარამეტრების განსაზღვრის მეთოდები". ამ წიგნიდან განვიხილოთ ორი **ამოცანა:** პირველი ამოცანა შეიცავს ორ უცნობს და ორ შეზღუდვას, ხოლო მეორე – 47 უცნობს და 13 შეზღუდვას. Solver-ით ამ ამოცანების ამოხსნა საინტერესოა. ეს ამოცანები წრფივი ოპტიმიზაციის ამოცანებია. ჩვენ დეტალურად არ განვიხილავთ ამოცანების შინაარსობრივ მხარეს. ყურადღებას გავამახვილებთ ამოცანების პროგრამული რეალიზაციის ასპექტებზე.

ჩვენი პრაქტიკული გამოცდილება საშუალებას გვაძლევს ჩამოვაყალიბოთ რეკომენდაციები Solver-ით ამოცანების ამოხსნის ტექნოლოგიური პროცესის შესახებ.

<u>პირველი.</u> დააპროექტეთ ცხრილი საწყისი მონაცემების, შეზღუდვების და ამოცანის ამოხსნის შედეგების ჩასაწერად.

ცხრილი 2.1.	კხრილი	ამოცანის	შედეგების	ჩასაწერად
v v	U	0	0 1000	U 1

უცნობები და შეზღუდვები	min	max	X-ის მოძებნილი მნიშვნელობები	Y-ის მნიშვნელობა (მიზანი)
X1	0	2000	1500	111.5
X2	0	2500	2000	
X1+X2	0	3500	3500	
0.17X1+0.07X2	0	395	395	

სვეტში "უცნობები და შეზღუდვები" ჩაწერეთ უცნობების დასახელებები და შეზღუდვები ფორმულის სახით. ამ ინფორმაციას საცნობარო ხასიათი აქვს და განკუთვნილია ჩვენთვის. სვეტებში min, max საჭიროა ჩავწეროთ პირველ სვეტში ნაჩვენები უცნობების და შეზღუდვების მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობები. სვეტში "X-ის მოძებნილი მნიშვნელობა" სისტემის მიერ ჩაიწერება X-ის მოძებნილი მნიშვნელობები. თუ შეზღუდვა ფორმულის სახითაა, მაშინ ამ სვეტში შესაბამის უჯრაში უნდა ჩაიწეროს ამ შეზღუდვის ფორმულა მისამართების ჩვენებით. სვეტში "Y-ის მოძებნილი მნიშვნელობა" ერთ-ერთ უჯრაში ჩაწერილ უნდა იქნეს მიზნის ფუნქცია.

ცხრ.2.1.-ში ჩაწერილია მონაცემები წრფივი ოპტიმიზაციის შემდეგი ამოცანის ამოსახსნელად: `დავუშვათ, განსაზღვრული მწარმოებლურობის მქონე წყლის საწმენდ სადგურზე საჭიროა სასმელი და ტექნიკური მიზნებისათვის მივიღოთ ორი ერთმანეთისგან განსხვავებული ხარისხის წყალი. კოაგულაციისა და დალექვის პროცესებს ორივე ხარისხის წყალი გადის ერთად. სათანადო ნაგებობის – საკოაგულანტო მეურნეობის და სალექრების – მაქსიმალური გამტარობაა 3500 მ³/სთ. შემდგომ წყალი გაივლის ფილტრებს, რომელთა საერთო ფართობი 395 მ²-ია. ფილტრაციის საანგარიშო სიჩქარის გათვალისწინებით ფილტრის საჭირო ფართობი 1 მ³ სასმელი წყლის გასაფილტრად არის 0.17 მ², ხოლო ტექნიკური წყლის გასაფილტრად – 0.07 მ². შემდეგ წყალი გაივლის გაუვნებლობის პროცესს, ხოლო ტექნიკური წყლის გასაფილტრას პამტარობაა 2000 მ³/სთ, ხოლო იმ ნაგებობის გამტარობა, სადაც ხდება ტექნიკური წყლის დარბილება, არის 2500 მ³/სთ.

საჭიროა განისაზღვროს სასმელი და ტექნიკური წყლის ის რაოდენობა, რომელიც უზრუნველყოფს წყალსადენის მეურნეობის მაქსიმალურ შემოსავალს აღნიშნული ნაგებობების რეკონსტრუქციის გარეშე. 1 a^3 სასმელი წყლის სარეალიზაციო ფასია 0.037 ლარი, ხოლო ტექნიკური წყლისა – 0.028 ლარი. საჭიროა მოძებნილ იქნეს სასმელი წყლის და ტექნიკური წყლის ისეთი რაოდენობა, რომლის დროსაც წყალსადენის მეურნეობის შემოსავალი იქნება მაქსიმალური /გვ. 72/. $f = 0.037 x_1 + 0.028 x_2 \rightarrow max$

dsönd mmgs $x_1 >= 0; x_1 <= 2000; x_2 >= 0; x_2 <= 2500; x_1 + x_2 <= 3500; 0.17x_1 + 0.07x_2 <= 395.$

B2:B5 უჯრებში ჩანერეთ უცნობების მინიმალური მნიშვნელობები – "ნული". C2 უჯრაში ჩანერეთ x_1 -ის მაქსიმალური მნიშვნელობა 2000, C3 უჯრაში – x_2 -ის მაქსიმალური მნიშვნელობა 2500; C4 უჯრაში ჩანერეთ $x_1 + x_2$ მაქსიმალური მნიშვნელობა 3500, ხოლო C5 უჯრაში – $0.17x_1 + 0.07x_2$ მაქსიმალური მნიშვნელობა 395. D2:D3 უჯრებში ჩაიწერება სისტემის მიერ მოძებნილი უცნობების მნიშვნელობები. D4 უჯრაში ჩანერეთ ფორმულა D2+D3, ხოლო D4 უჯრაში – 0.17* D2 + 0.07* D3; E1 უჯრაში ჩაწერეთ მიზნის ფუნქცია 0.037* D2+0.028* D3.

Solver Parameters	? ×
Set Target Cell:	<u>S</u> olve
Equal To: © Max C Min_ C Value of: 0 By Changing Cells:	Close
\$D\$2:\$D\$3	
Subject to the Constraints:	Options
\$D\$2 <= \$C\$2	
\$D\$4 <= \$C\$4 Change	
\$D\$5 <= \$C\$5	<u>R</u> eset All
<u>D</u> elete	Help

სურ. 2.9. ფანჯარა Solver Parameters

ეს ამოცანა Solver-ის გამოყენების ილუსტრაციის მიზნითაა მოტანილი. მის მაგალითზე ჩვენ განვიხილავთ ამოცანის ამოხსნის შედეგად მიღებული ანგარიშების შინაარსს. Solver-ით შეიძლება ამოხსნილ იქნეს ოპტიმიზაციის ამოცანები, რომლებიც შეიცავენ მრავალ უცნობს და მრავალფეროვან შეზღუდვებს. ილუსტრაციისთვის განვიხილოთ კიდევ ერთი ამოცანა. Solver-ით ამოცანის ამოხსნის ტექნოლოგიის გაგების მიზნით, მოვიყვანთ მათემატიკურ მოდელს (გვ.110). მოძებნეთ უცნობების ის მნიშვნელობები, რომლის დროსაც ფუნქციის მნიშვნელობა მინიმუმი გახდება.

 $f = 226 \quad x_{1,4} + 271 \quad x_{1,5} + 329 \quad x_{1,6} + 367 \quad x_{1,7} + 415 \quad x_{1,8} + 194 \quad x_{2,3} + 226 \quad x_{2,4} + 271 \quad x_{2,5} + 329 \quad x_{2,6} + 367 \quad x_{2,7} + 162 \quad x_{3,2} + 194 \quad x_{3,3} + 226 \quad x_{3,4} + 271 \quad x_{3,5} + 226 \quad x_{4,4} + 271 \quad x_{4,5} + 329 \quad x_{4,6} + 367 \quad x_{4,6} + 415 \quad x_{4,8} + 194 \quad x_{5,3} + 226 \quad x_{5,4} + 271 \quad x_{5,5} + 329 \quad x_{5,6} + 367 \quad x_{5,7} + 134 \quad x_{6,1} + 162 \quad x_{6,2} + 194 \quad x_{6,3} + 226 \quad x_{6,4} + 194 \quad x_{7,3} + 226 \quad x_{7,4} + 271 \quad x_{7,5} + 329 \quad x_{7,6} + 367 \quad x_{7,7} + 174 \quad x_{8,4} + 214 \quad x_{8,5} + 261 \quad x_{8,6} + 298 \quad x_{8,7} + 339 \quad x_{8,8} + 155 \quad x_{9,5} + 201 \quad x_{9,6} + 225 \quad x_{9,7} + 268 \quad x_{9,8} + 327 \quad x_{9,9} + 363 \quad x_{9,10} + 50 \quad .52 \quad H_t + 0 \quad .5 \quad H_k \rightarrow \min$

$$\sum_{j=1}^{8} x_{i,j} = 350 \quad i = 1 \qquad 1.$$

$$\sum_{j=3}^{7} x_{i,j} = 370 \quad i = 2 \qquad 2.$$

$$\sum_{j=2}^{5} x_{i,j} = 390 \quad i = 3 \qquad 3.$$

$$\sum_{j=2}^{8} x_{i,j} = 200 \quad i = 4 \qquad 4.$$

$$\sum_{j=4}^{7} x_{i,j} = 300 \quad i = 5 \qquad 5.$$

$$\sum_{j=3}^{4} x_{i,j} = 180 \quad i = 6 \qquad 6$$

$$\sum_{j=3}^{7} x_{i,j} = 420 \quad i = 7 \qquad 7.$$

$$\sum_{j=3}^{8} x_{i,j} = 180 \quad i = 8 \qquad 8.$$

$$\sum_{j=4}^{10} x_{i,j} = 1700 \quad i = 9 \qquad 9.$$

$$H_{i} = -20 \cdot 4 \times 9.5 - 10 \cdot 2 \times 9.6 - 5 \cdot 43 \times 9.7 - 3 \cdot 2 \times 9.8 - 1 \cdot 32 \times 9.9 - 0 \cdot 67 \times 9.10 \qquad 10.$$

$$H_{k} = 17 \cdot 2 \times 8.4 - 7 \cdot 95 \times 8.5 - 4 \cdot 06 \times 8.6 - 2 \cdot 27 \times 8.7 - 1 \cdot 35 \times 8.8 - 18 \cdot 6 \times 1.4 - - 8 \cdot 55 \times 1.5 - 4 \cdot 35 \times 1.6 - 2 \cdot 43 \times 1.7 - 1 \cdot 44 \times 1.8 - 16 \cdot 2 \times 2.3 - 6 \cdot 616 \times 2.4 - 2 \cdot 95 \times 2.5 - - 1 \cdot 55 \times 2.6 - 0 \cdot 87 \times 2.7 - 21 \cdot 1 \times 3.2 - 6 \cdot 68 \times 3.3 - 2 \cdot 65 \times 3.4 - 1 \cdot 3 \times 3.5 \ge 10 \qquad 11.$$

$$18 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 1.4 + 8 \cdot 85 \times 1.5 + 4 \cdot 35 \times 1.6 + 2 \cdot 43 \times 1.7 + 1 \cdot 44 \times 1.8 + 24 \cdot 1 \times 6.1 + 5 \cdot 67 \times 6.2 + 1 \cdot 1.89 \times 6.3 + 0 \cdot 76 \times 6.4 - 1 \cdot 13 \times 3.5 \ge 10 \qquad 11.$$

$$18 \cdot 6 \cdot 1.4 + 8 \cdot 85 \times 1.5 + 4 \cdot 35 \times 1.6 + 2 \cdot 43 \times 1.7 + 1 \cdot 44 \times 1.8 + 24 \cdot 1 \times 6.1 + 5 \cdot 67 \times 6.2 + 1 \cdot 1.89 \times 6.3 + 0 \cdot 76 \times 6.4 - 1 \cdot 1 \cdot 3 \times 4.6 - 1 \cdot 53 \times 4.7 - 0 \cdot 91 \times 4.8 + 2 \cdot 2.5 \times 3.4 + 1 \cdot 3 \times 3.5 - 24 \cdot 1 \times 6.5 \times 1.5 \times 2.5 + 0 \cdot 87 \times 7.7 + 2 \cdot 95 \times 2.5 + 1 \cdot 55 \times 2.6 + 0 \cdot 87 \times 2.7 + 2 \cdot 1 \cdot 1 \times 3.2 + 6 \cdot 68 \times 2.3 + 1 \cdot 3 \times 3.5 - 24 \cdot 1 \times 6.5 \times 3.5 \times 1.6 - 1 \cdot 07 \times 5.7 + 2 \cdot 1 \cdot 1 \times 3.2 + 6 \cdot 68 \times 2.3 + 1 \cdot 2 \cdot 5 \times 3.4 + 1 \cdot 3 \times 3.5 - 24 \cdot 1 \times 6.5 \times 7.6 - 1 \cdot 07 \times 5.7 + 2 \cdot 1 \cdot 1 \times 3.2 + 6 \cdot 68 \times 2.3 + 1 \cdot 2 \cdot 55 \times 3.5 + 0 \cdot 67 \times 6.5 - 1 \cdot 07 \times 5.7 + 2 \cdot 1 \cdot 1 \times 3.2 + 6 \cdot 68 \times 2.3 + 1 \cdot 2 \cdot 55 \times 3.5 + 0 \cdot 7.6 \times 6.5 + 1 \cdot 5 \cdot 7 \times 6.5 - 1 \cdot 07 \times 5.7 + 2 \cdot 1 \cdot 1 \times 3.2 + 6 \cdot 68 \times 2.3 + 1 \cdot 2 \cdot 55 \times 3.5 + 1 \cdot 5 \times 7.6 - 1 \cdot 67 \times 6.5 - 1 \cdot 67 \times$$

Excel-ის ცხრილში მიზნის ფუნქცია, შეზღუდვები წარმოდგენილია შემდეგნაირად /ცხრ.2.2/:

უცნობები და შეზღუდვების №	Min	Мах	მოძებნილი მნიშვნელო- ბები	უცნობები და შეზღუდვების №	Min	Max	მოძებნილი მნიშვნელობები
A	В	С	D	A	В	С	D
X _{1,4}	0		0,00	X _{6,3}	0		0,00
X _{1,5}	0		0,00	X _{6,4}	0		0,00
X _{1,6}	0		0,00	X _{6,2}	0		34,77
X _{1,7}	0		342,32	X _{6,3}	0		0,00
X _{1,8}	0		7,68	X _{6,4}	0		0,00
X _{2,3}	0		0,00	X _{7,3}	0		0,00
X _{2,4}	0		0,00	X _{7,4}	0		420,00
X _{2,5}	0		0,00	X _{7,5}	0		0,00
X _{2,6}	0		370,00	X _{7,6}	0		0,00
X _{2,7}	0		0,00	X _{7,7}	0		0,00
X _{3,2}	0		0,00	X _{8,4}	0		0,00
X _{3,3}	0		0,00	X _{8,5}	0		0,00
X _{3,4}	0		0,00	X _{8,6}	0		0,00
X _{3,5}	0		390,00	X _{8,7}	0		0,00
X _{4,4}	0		200,00	X _{8,8}	0		800,00
X _{4,5}	0		0,00	X _{9,5}	0		0,00
X _{4,6}	0		0,00	X _{9,6}	0		0,00
X _{4,7}	0		0,00	X _{9,7}	0		0,00
X _{4,8}	0		0,00	X _{9,8}	0		0,00
X _{5,3}	0		0,00	X _{9,9}	0		1700,00
X _{5,4}	0		300,00	X _{9,10}	0		0,00
X 5,5	0		0,00	ht	0		5345,40
X _{5,6}	0		0,00	hk	0		3013,40
X _{5,7}	0		0,00				
X _{6,1}	0		145,23				
1		350	350,00	8		800	800,00
2		370	370,00	9		1700	1700,00
3		390	390,00	10		88	88,00
4		200	200,00	11		10	10,00
5		300	300,00	12		0	0,00
6		180	180,00	13		0	0,00
7		420	420,00				

ცხრილი 2.2 მიზნის ფუნქცია, შეზღუდვები

ცხრილში 2.2 ჩაწერილია Excel-ის სვეტების დასახელებები. დიალოგურ ფანჯარაში Silver ჩანს, რომ მიზნის ფუნქცია ჩაწერილია E1 უჯრაში, უცნობების მოძებნილი მნიშვნელობები – D2:D60 უჯრებში, ხოლო შეზღუდვები – D2:C60 /სურ. 2.10/.



სურ. 2.10. ჩაწერილია ამოცანის პირობები

განხილული ამოცანების პროგრამები ერთმანეთისგან მხოლოდ მითითებულ უჯრათა მისამართებით განსხვავდება.

ამოცანა – მოსალოდნელი შემოსავლის გაანგარიშება მუდმივი საპროცენტო განაკვეთის შემთხვევაში

განხილულ ამოცანებში FV ფუნქციით მოსალოდნელი შემოსავლების გაანგარიშების დროს ჩვენთვის ცნობილი იყო არგუმენტების RATE, NPER, Pmt, PV მნიშვნელობები და მათ საფუძველზე ვანგარიშობდით FV-ს მნიშვნელობას. განვიხილოთ ის სიტუაცია, როდესაც ჩვენთვის ცნობილია არგუმენტების მნიშვნელობების ცვლილების დიაპაზონი. ჩვენი მიზანია, დავადგინოთ მოსალოდნელი შემოსავლის სასურველი მნიშვნელობა.

მოცემულია არგუმენტების მნიშვნელობათა ცვილილების დიაპაზონი:

Rate(Ratemin, Ratemax);

Nper(Npermin, Npermax);

Pmt(Pmtmin, Pmtmax);

PV(PVmin, PVmax);

საჭიროა ვიპოვოთ FVmin, FVmax ან FV-ს სასურველი მნიშვნელობა.

დავუშვათ, გვსურს კომერციული საქმიანობის განხორციელება, კერძოდ, წალკის რაიონში ვყიდულობთ კარტოფილს და ვყიდით თბილისში. სტატისტიკური დაკვირვებით ცნობილია გვიანი შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში 1კგ. კარტოფილის რეალიზაციის ფასის ცვლილების დიაპაზონი 0.7 ლარიდან – 1.20 ლარამდეა. ადგილზე კარტოფილის შეძენის ფასი 0.60 ლარია. ჩვენ ხელთ არსებული სატრანსპორტო საშუალებით შეგვიძლია ნამოვიღოთ 300კგ-დან 500კგ-მდე, რომელიც რეალიზებული იქნება ორ დღეში. ჩვენ შეგვიძლია სამჯერ გავიმეორეთ ეს ოპერაცია, ანუ ერთი პერიოდის ხანგრძლივობა 2 დღეა, ხოლო პერიოდების რაოდენობა: NPERmin=1, NPERmax=3. ჩვენი საქმიანობის თავისებურებაა ის, რომ პირველი პერიოდის რეალიზაციის შედეგად მიღებული სრული თანხით (300კგ-ის შესაძენად საჭირო თანხა – 180 (PV=180), ლარი და რეალიზაციის შედეგად მიღებული მოგების თანხით შეგვიძლია კარტოფილის ახალი პარტიის შეძენა და ა.შ. ანუ ჩვენი შემოსავალი რთული პროცენტების სქემით იზრდება. სატრანსპორტო და სხვა ხარჯების და რეალიზაციის ფასის გათვალისწინებით, ყოველი პერიოდის ბოლოს ჩვენი ძირითადი შემოსავალი შეიძლება გაიზარდოს 5%-დან 55%-მდე, ანუ RATEmin=5%, RATEmax=55%. ყოველი პერიოდის შემდეგ დამატებით კაპიტალურ დაბანდებას არ ვახორციელებთ, Pmt=0.

დავაპროექტოთ ცხრილი და ჩავნეროთ აქ მოტანილი საწყისი მნიშვნელობები /ცხრ. 2.3/

მოსალოდნელი შემოსავლის გაანგარიშება							
FV	Min	Max	მოძებნილი	FV			
ფუნქციის არგუმენტები		IVIAX	მნიშვნელობები				
Rate	5.00%	55.00%					
Nper	1	3					
Pmt	0.00	0.00					
PV	180.00	300.00					

მოსალოდნელი შემოსავლის უჯრაში ჩავწეროთ FV ფუნქცია არგუმენტებით =FV(D3,D4,-D5,-D6).

 გამოვიძახოთ პროგრამა Solver. გამოვა ფანჯარა, რომელშიც ჩავწეროთ იმ უჯრების მისამართები, სადაც სისტემის მიერ ჩაწერილ უნდა იქნეს ცვლადების: Rate, Nper, PV, Pmt მნიშვნელობები და ჩავწეროთ შეზღუდვები /სურ. 2.11/;

Solver Parameters	×
Set Target Cell: Equal To: Max Min Value of:	Solve Close
\$D\$3:\$D\$6 Guess Subject to the Constraints: \$D\$3:\$D\$6 <= \$C\$3:\$C\$6	Options
\$D\$3:\$D\$6 >= \$B\$3:\$B\$6 	Reset All

სურ. 2.11. შეზღუდვების ჩაწერა

გამოვიანგარიშოთ FV-ს მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობები. ისინი ტოლია 1117.16 და 189 ლარის.

FV-ს მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობების მოძებნის შემდეგ ამ მნიშვნელობათა დიაპაზონიდან შეიძლება შეირჩეს FV-ს სასურველი მნიშვნელობა. მაგ., გვაინტერესებს არგუმენტების მნიშვნელობები, მაშინ როდესაც მოსალოდნელი შემოსავალი FV=500 ლარია. გაანგარიშების შედეგად მივიღებთ /ცხრ. 2.4/:

მოსალოდნელი შემოსავლის გაანგარიშება						
FV Min Max მოძებნილი						
ფუნქციის არგუმენტები		шах	მნიშვნელობები			
Rate	5.00%	55.00%	19.03%	500.00		
Nper	1	3	3			
Pmt	0.00	0.00	0.00			
PV	180.00	300.00	299.95			

ცხრილი 2.4. გაანგარიშების შედეგი

ამ მაგალითში შეიძლება შეცვლილ იქნეს საწყისი მნიშვნელობები და მათ მიხედვით გამოიანგარიშოთ FV მნიშვნელობა.

ამოცანა – ინვესტიციური პროექტების ეფექტიანობის შეფასება

დისკონტის მნიშვნელობები 10%-დან 13%-მდეა. ინვესტიცია 45000-55000 ლარია. დავუშვათ, შემდეგ პერიოდებში მოსალოდნელი შემოსავლებია: 15000-18000, 20000-25000, 22000-26000 ლარი. საბაზრო განაკვეთი 15%-ია. საჭიროა გავიგოთ: პირველი – რას უდრის ინვესტირებით მიღებული შემოსავალი ინვესტირებისა და მოსალოდნელი შემოსავლების მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობების დროს; მეორე – ინვესტირებათა დასაშვები მნიშვნელობების დიაპაზონიდან ინვესტირების შერჩეული მოცულობისას როგორი იქნება მოსალოდნელი შემოსავალი; მესამე – დავადგინოთ ასეთი ინვესტირების ეფექტურობა.

ამოხსნა

```
მოცემულია:
დისკონტი RATEmin=10%, RATEmax=13%;
```

ინვესტიცია:

Value1min=-45000, Value2max=-55000;

Value2min=15000, Value2max=18000;

Value3min=20000, Value3max=25000;

Value4min=20000, Value3max=26000.

ამოცანა ამოვხსნათ NPV ფუნქციით და საწყისი მონაცემები ჩავწეროთ ცხრილში 2.5.

ცხრილი 2.6. *საწყისი მონაცემები*

ინვესტირების ვარიანტის შერჩევა							
უცნობები	Min	Max	მოძებნილი მნიშვნელობები	NPV			
Rate	10.00%	13.00%		0			
Value1	45000	55000					
Value2	15000	18000					
Value3	20000	22000					
Value4	20000	26000					

მოსალოდნელი შემოსავლის უჯრაში ჩავწეროთ NPV ფუნქცია არგუმენტებით =NPV(-D3,D4:D7). გამოვიძახოთ პროგრამა Solver და ჩავწეროთ ამოცანის პირობები /სურ.2.12/.

iet Target Cell:	<u>S</u> olve
iqual To: ⊙ <u>M</u> ax ○ Mi <u>n</u> ○ <u>V</u> alue of: 0 By Changing Cells:	Close
\$D\$3:\$D\$7	Guess
Subject to the Constraints:	Options
\$D\$3:\$D\$7 <= \$C\$3:\$C\$7 \$D\$3:\$D\$7 >= \$B\$3:\$B\$7	Add
	<u>R</u> eset Al

სურ. 2.12. ფანჯარაში Solver Parameters ჩავნერეთ ამოცანის პირობები

გამოვიანგარიშოთ NPV-ს მნიშვნელობები ინვესტირებისა და მოსალოდნელი შემოსავლების მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობებისათვის. გაანგარიშების შედეგად მივიღებთ: NPVmax= 165 790 /ცხრ.2.6/, NPVmin=126 440 /ცხრ. 2.7/. შესაბამისად, IRRmax=9.1%, IRRmin=10.2%. ორივე შემთხვევაში ინვესტირება ეფექტური არ არის – IRR<15% (საბაზრო განაკვეთი). საჭიროა მოძებნილ იქნეს ინვესტირებისა და მოსალოდნელი შემოსავლების ის ვარიანტი, როდესაც IRR>15% (საბაზრო განაკვეთი)

		0	· 0 0	0 0 1000
უცნობები	Min	Мах	მოძებნილი მნიშვნელობები	NPV
Rate	10%	13%	13%	165790
Value1 (ინვესტიცია)	45000	55000	55000	
Value2 (შემოსავალი)	15000	18000	18000	
Value3 (შემოსავალი)	20000	22000	22000	
Value4 (შემოსავალი)	20	26	26	

ცხრილი 2.6. გაანგარიშების შედეგები

ცხრილი 2.7. გაანგარიშების შედეგები

უცნობები	Min	Max	მოძებნილი მნიშვნელობები	NPV
Rate	10%	13%	10%	126440
Value1 (ინვესტიცია)	45000	55000	45000	
Value2 (შემოსავალი)	15000	18000	15000	
Value3 (შემოსავალი)	20000	22000	20000	
Value4 (შემოსავალი)	20000	26000	20000	

NPV-ის მნიშვნელობა შერჩეულ უნდა იქნეს დიაპაზონში 126,44>NPV<165,79

დავუშვათ, ავარჩიეთ NPV=150. გვაინტერესებს ამ შემთხვევაში როგორი იქნება ინვესტიცია, შემოსავლები და დისკონტის პროცენტი? Solver-ით გაანგარიშების შედეგი მოცემულია 2.8. ცხრილში.

უცნობები	Min	Max	მოძებნილი მნიშვნელობები	NPV
Rate	10%	13%	13%	150000
Value1 (ინვესტიცია)	45000	55000	46906.25	
Value2 (შემოსავალი)	15000	18000	17191.09	
Value3 (შემოსავალი)	20000	22000	22000	
Value4 (შემოსავალი)	20000	26000	22894.8	

ცხრილი 2.8. გაანგარიშების შედეგი

ამ შემთხვევისთვის IRR ფუნქციით გამოვიანგარიშოთ ინვესტირების ეფექტურობა – IRR =14.67%. გამოდის, რომ ინვესტირება ეფექტური არ არის იმიტომ, რომ IRR <15% (საბაზრო განაკვეთი).

შევარჩიოთ სხვა ვარიანტი, თუ NPV=155, მაშინ IRR =16%. ამ შემთხვევაში ინვესტირება ეფექტურია იმიტომ, რომ IRR >15% (საბაზრო განაკვეთი).

ამოცანა – მოსალოდნელი შემოსავლების გაანგარიშება ცვლადი საპროცენტო განაკვეთების შემთხვევაში.

დავუშვათ, კომერციული საქმიანობისთვის საწყისი კაპიტალი 5 ათასი ლარია. შემოსავალი იზრდება რთული პროცენტების სქემით. კომერციული საქმიანობის ხანგრძლივობაა 5 დღე (პერიოდების რაოდენობა ხუთია). ყოველი პერიოდის ბოლოს მოსალოდნელია შემოსავლის ზრდა განსხვავებული პროცენტებით. ჩვენთვის ცნობილია შემოსავლის ზრდის პროცენტების მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობები. საჭიროა გამოვიანგარიშოთ მოსალოდნელი შემოსავალი.

ამ ტიპის ამოცანა ამოვხსნათ Solver-ით FVSCHEDULE ფუნქციის გამოყენებით.

მოცემულია: ინვესტიცია Principal=5000 ლარი

პროცენტი 1 Prio1min, Pro1max პროცენტი 2 Prio2min, Pro2max პროცენტი 3 Prio3min, Pro3max პროცენტი 4 Prio4min, Pro4max პროცენტი 5 Prio5min, Pro5max

დავაპროექტოთ ცხრილი და ჩავნეროთ მასში საწყისი მონაცემები /ცხრ. 2.9/.

(კხრილი	2.9.	საწყისი	<i>მონა</i> (აემები
\cup		0	C C	000

მოსალოდნელი შემოსავალის გაანგარიშება ცვლადი საპროცენტო განაკვეთების										
	შემთხვევაში									
უცნობები	Min	Max	მოძებნილი მნიშვნელობები	მოსალოდნელი შემოსავალი სარგებლის ჩათვლით						
ინვესტიცია	5000	5000		=FVSCHEDULE(D2,D3:D7)						
პროცენტი1	4%	7%								
პროცენტი2	3%	6%								
პროცენტი 3	5%	7%								
პროცენტი4	2%	6%								
პროცენტი	3%	5%								

გაანგარიშების შედეგად მივიღებთ, რომ მაქსიმალური შემოსავალი 6753.65 ლარია, ხოლო მინიმალური – 5908.36 ლარი. რეალობაში შეგვიძლია ვიმსჯელოთ მოსალოდნელ შემოსავალზე, რომელიც მოთავსებული იქნება მინიმალურ და მაქსიმალურ მნიშვნელობებს შორის. მაგალითად, რა პირო-ბებშია მოსალოდნელი 6200 ლარის მიღება? გაანგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილში /2.10/:

ცხრილი 2.10. *გაანგარიშების შედეგი*

მოსალოდნელი შემოსავალის გაანგარიშება ცვლადი საპროცენტო განაკვეთების შემთხვევაში							
უცნობები	Min	Max	მოძებნილი მნიშვნელობები	მოსალოდნელი შემოსავალი სარგებლის ჩათვლით			
ინვესტიცია	5000	5000	5000	6200			
პროცენტი 1	4%	7%	5%				
პროცენტი 2	3%	6%	4%				
პროცენტი 3	5%	7%	6%				
პროცენტი 4	2%	6%	3%				
პროცენტი 5	3%	5%	4%				

პირველი ამოცანის მაგალითზე განვიხილოთ Solver-ით მიღებული ანგარიშების სტრუქტურა და შინაარსი.

გადაწყვეტილების შედეგების მიღება მთელ რიცხვებში

- დიალოგურ ფანჯარაში Solver დააჭირეთ ღილაკს Change. გამოვა დიალოგური ფანჯარა Change Constraint;
- ველში შეიტანეთ იმ უჯრის მისამართი, რომელშიც შეზღუდვებია ჩაწერილი;
- სიიდან Constraint მონიშნეთ სტრიქონი Integer. სისტემა ამავე სახელწოდების ველში ჩაწერს Integer;
- დააჭირეთ ღილაკს OK.

გადაწყვეტილების მიღების მოდელის შენახვა და გამოყენება

წიგნის ყოველ ფურცელზე შეიძლება შენახულ იქნეს პარამეტრების მნიშვნელობის ერთი ვარიანტი. ღილაკის Save Model გამოყენებით შესაძლებელია ერთ ფურცელზე რამდენიმე ვარიანტის შენახვა.

<u>მოდელის შენახვა</u>

- მიეცით ბრძანება Solver მენიუდან Tools, გამოვა დიალოგური ფანჯარა Solver;
- დიალოგურ ფანჯარაში დააჭირეთ ღილაკს Options. გამოვა დიალოგური ფანჯარა Solver Options;
- დიალოგურ ფანჯარაში Solver Options დააჭირეთ ღილაკს Save Model. გამოვა დიალოგური ფანჯარა Save Model;

დიალოგურ ფანჯარაში ჩაიწერება თქვენ მიერ მონიშნული დიაპაზონი, სადაც შენახული იქნება მოძებნილი გადაწყვეტილების შედეგები. თუ ერთი უჯრაა მითითებული, მაშინ შედეგები ჩაიწერება ამ უჯრიდან დაწყებული ქვევით, ხოლო თუ მითითებულია უჯრათა დიაპაზონი, მაშინ მონაცემები ჩაიწერება მხოლოდ ამ დიაპაზონში. სასურველია, უბანს, სადაც მოდელია შენახული, სახელი მიანიჭოთ.

<u>მოდელის გამოყენება</u>

- დიალოგურ ფანჯარაში Solver დააჭირეთ ღილაკს Options;
- დააჭირეთ ღილაკს Load Model. გამოვა დიალოგური ფანჯარა Load Model;
- დიალოგურ ფანჯარაში Load Model მიუთითეთ დიაპაზონი ან დიაპაზონის სახელი, სადაც მოდელია შენახული;
- დააჭირეთ ღილაკს OK. OK ბრძანების მიცემის შემდეგ დაბრუნდებით დიალოგურ ფანჯარაში Solver Options;
- დიალოგურ ფანჯარაში Solver Options დააჭირეთ ღილაკს OK;
- დაბრუნდებით დიალოგურ ფანჯარაში Solver Parameters, რომელშიც მიეცით ბრძანება
 Solve და განახორციელეთ მოდელირება.

დიალოგურ ფანჯარაში Solver Options არსებული მაჩვენებლების დანიშნულება შემდეგია:

- ველები Max Time, Iterations გვიჩვენებენ ამოცანის ამოსახსნელად გამოყოფილ დროს და იტერაციათა რაოდენობას. უმრავლესი ამოცანებისთვის სისტემის მიერ მონიშნული დრო 100 წამი და იტერაციათა რაოდენობა 100 ხშირ შემთხვევაში საკმარისია.
- ველში Precision (სიზუსტე) იწერება ცვლადების მნიშვნელობების შერჩევის ბიჯი ნულიდან ერთამდე.
- ველი Tolerance (დასაშვები გადახრა) გამოიყენება მხოლოდ მთელი რიცხვებით შეზღუდვების დროს და გვიჩვენებს ოპტიმალური მნიშვნელობიდან დასაშვებ გადახრას პროცენტებში.
- ველი Convergence (კრებადობა). ამოცანის ამოხსნის პროცესი წყდება იმ შემთხვევაში, თუ უკანასკნელი 5 იტერაციის შემდეგ მიზნის უჯრაში შეფარდებითი ცვლილების მნიშვნელობა ნაკლებია ველში Convergence ნაჩვენებ მნიშვნელობაზე. კრებადობის მაჩვენებელი გამოიყენება მხოლოდ არაწრფივი მოდელებისთვის და მისი მნიშვნელობა აიღება ნულსა და ერთს შორის.
- ალამი Assume Liner Model. ეს ნიშნაკი უნდა მოინიშნოს მხოლოდ წრფივი ოპტიმიზაციის მოდელეპისთვის. არაწრფივი მოდელეპისთვის თუ იქნეპა მონიშნული, მაშინ დიალოგურ ფანჯარაში Solver Results გამოვა შეტყობინეპა "წრფივი მოდელის პირობეპი არ სრულდეპა".
- ალამი Show Iteration Results. ყოველი იტერაციის შემდეგ გამოტანილი იქნება იტერაციის შედეგი.
- ალამი Use Automatic Scaling (გამოყენებულ იქნეს მასშტაბირების კოეფიციენტი) მოინიშნოს იმ შემთხვევაში, როდესაც ამოცანის ამოხსნისთვის საჭირო მონაცემების და ამოცანის ამოხსნის შედეგები რანგით განსხვავდებიან ერთმანეთისგან. მაგ., საწყისი მონაცემებია ლარებში და ვანგარიშობთ მოგების მაქსიმუმს მილიონ ლარებში.
- ალამი Assume Non-Negative (მიღებულ იქნეს არაუარყოფითი მნიშვნელობა). სისტემას უფლება ეძლევა ცვლადებისთვის შეარჩიოს ჩვენ მიერ მიცემულ შეზღუდვებზე ნაკლები არანული მნიშვნელობა.

ჩანართი Estimates შეირჩევა მეთოდი, რომლის მიხედვითაც ხორციელდება ძებნის ყოველ ბიჯზე ცვლადების მოძებნილი მნიშვნელობის შეფასება.

 ალამი Quadratic – გამოყენებული იქნება კვადრატული ექსტრაპოლაცია. ამ მეთოდმა შეიძლება არაწრფივი მოდელის ამოხსნის შედეგები გააუმჯობესოს.

ჩანართი **Derivatives** – ხორციელდება მიზნის და შეზღუდვების ფუნქციების კერძო წარმოებულების შეფასება.

ჩანართი Search – ყოველი იტერაციის შემდეგ შეირჩევა ძებნის ტრაექტორია.

- ალამი Newton გამოიყენება ნიუტონის მეთოდი. ამ დროს, გრადიენტების მეთოდთან შედარებით, შედეგი იტერაციათა მცირე რაოდენობით მიიღწევა, მაგრამ საჭიროა დიდი მანქანური მახსოვრობა.
- ალამი Conjugate ნიუტონის მეთოდთან შედარებით სისტემა ნაკლებ მახსოვრობას იყენებს, მაგრამ სასურველი სიზუსტის მისაღწევად საჭიროა იტერაციათა დიდი რაოდენობა.

არაწრფივი მოდელით გადაწყვეტილების მიღების მოდელირება

არაწრფივ მოდელებში გადაწყვეტილების მიღების პროგრამის გაშვების წინ სასურველია:

- ცვლადი მონაცემებისთვის განკუთვნილ უჯრებში ჩაწეროთ ცვლადების ისეთი მნიშვნელობები, რომლებიც მაქსიმალურად უახლოვდებიან ოპტიმალურს;
- გაანგარიშების შედეგები შეამოწმოთ სხვა თქვენთვის ცნობილ ალტერნატიულ პროგრამულ პროდუქტზე.

2.4. სისტემის შეტყობინებანი გადაწყვეტილების მიღების პროცესების მოდელირებისას

დიალოგურ ფანჯარაში **Solver Results** გამოდის შეტყობინებები:

- Solver found a solition. All konstraints and optimality conditions are satisfied სისტემამ შედეგი მოძებნა. ყველა პირობა დაკმაყოფილებულია. დიალოგურ ფანჯარაში Solver Options დაყენებული ყველა პარამეტრი დაკმაყოფილებულია და მიზნის ფუნქციის მნიშვნელობა მოძებნილია.
- Solver has converged to the current solution. All konstraints and satisfied მიღებული შედეგი კრებადია. ყველა პირობა დაკმაყოფილებულია. სისტემამ შეიძლება უკეთეს შედეგს მიაღწიოს, თუ ამოსახსნელად მეტი დრო იქნება გამოყოფილი.

შედეგის მიუღებლობის შემთხვევაში დიალოგურ ფანჯარაში <mark>Solver Results</mark> გამოდის შეტყობინებები:

- Solver cannot improve the current solution. All constraint are satisfied შეუძლებელია მიმდინარე მნიშვნელობის გაუმჯობესება. ყველა პირობა დაკმაყოფილებულია. მიმდინარე მიახლოებითი მნიშვნელობა მოძებნილია, მაგრამ იტერაციათა შედეგად ვერ იძებნება მნიშვნელობათა საუკეთესო ვარიანტი, რაც მოცემულია საწყის მნიშვნელობებში. სიზუსტის გაზრდა შეუძლებელია ან დაყენებული სიზუსტე უხეშია. დიალოგურ ფანჯარაში Solver Options შეეცადეთ შეცვალოთ დაყენებული სიზუსტე და განმეორებით გაუშვით ამოცანა ამოხსნაზე.
- Stop chosen when the maxsimum time limit was reached ამოხსნის პროცესი შეჩერებულია ამოხსნისთვის გამოყოფილი დროის ლიმიტის ამოწურვის გამო. შეგიძლიათ დაიმახსოვროთ მნიშვნელობები ან სცენარი.
- Stop chosen when the maxsimum iteration limit was reached ამოხსნის პროცესი შეჩერებულია ამოხსნისთვის გამოყოფილ იტერაციათა მაქსიმალური რაოდენობის ლიმიტის ამოწურვის გამო. პრობლემის გაგების მიზნით, გამოიკვლიეთ მიღებული შედეგი. შეგიძლიათ დაიმახსოვროთ მნიშვნელობები ან სცენარი.

- The Set Target Cell values dokumenti not converge შედეგი კრებადი არ არის. საშედეგო მნიშვნელობის ცვლილება არ კავშირდება მაშინაც კი, როცა შეზღუდვები დაკმაყოფილებულია. დააზუსტეთ შეზღუდვები. დააფიქსირეთ ერთ-ერთი მიღებული შედეგი და შეადარეთ სხვა მიღებულ შედეგებს შეზღუდვათა სხვადასხვა მნიშვნელობისა და შეზღუდვათა ერთობლიობისთვის.
- Solver could not find a feasible solution სისტემა ვერ პოულობს შედეგს მოცემული შეზღუდვებისა და სიზუსტის პირობებში. შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ შეზღუდვები თავსებადი არ არიან. გააანალიზეთ შეზღუდვების მიცემის ფორმულები ან თვით შეზღუდვები.
- Solver stipped at user`s request ამოხსნის პროცესი შეჩერებულია მომხმარებლის მიერ.
- The conditions for Assume Linear Model are not satisfied მოცემული პირობებით წრფივი მოდელის დაკმაყოფილება ვერ ხორციელდება. სისტემის მიერ განხორციელებული გაანგარიშების შედეგები თავსებადი არ არის წრფივ მოდელთან. ამოხსნა შეუძლებელია. ამოცანის არაწრფივობაზე შესამოწმებლად მონიშნეთ ნიშნაკი "ავტომატური მასშტაბირება" და განმეორებით შეასრულეთ გაანგარიშებები.
- Solver encountered an error value in a target or copnstraint cell აღმოჩენილ იქნა შეცდომა შეზღუდვებში ან დამისამართებაში. შეზღუდვების დაწერისას გამოყენებული იყო არასწორად დაწერილი ფორმულა ან დიაპაზონის არარსებული სახელი, ან დაწერილი იყო "მთელი რიცხვი", ან "ორობითი".
- There is not enough memory avialable to solve the problem მანქანის მახსოვრობა საკმარისი არ არის.

ᲗᲐᲕᲘ 3 ᲐᲛᲝᲪᲐᲜᲔᲑᲘᲡ ᲠᲔᲐᲚᲘᲖᲐᲪᲘᲐ Excel–ᲘᲡ ᲤᲣᲜᲥᲪᲘᲔᲑᲘᲗᲐ ᲓᲐ ᲓᲐᲞᲠᲝᲒᲠᲐᲛᲔᲑᲘᲡ VBA ᲔᲜᲘᲡ ᲒᲐᲛᲝᲧᲔᲜᲔᲑᲘᲗ

შევადგინოთ პროგრამები ამოცანების ამოსახსნელად:

- I. ხელფასის დარიცხვის უწყისი;
- II. საწყობში (მაღაზიაში) საქონლის მიღების უწყისი;
- III. საწყობიდან (მაღაზიიდან) გაყიდული საქონლის ნუსხა;
- IV. პედაგოგების მიერ წაკითხული საგნების ნუსხა მეცადინეობის ჩატარების ადგილის, თარიღისა და სხვა პარამეტრების ჩვენებით.

ამ ამოცანების რეალიზაციისთვის საჭირო იქნება შემდეგი ფუნქციები: VLOOKUP, Today, Now, YEAR, MONTH.

ფუნქცია VLOOKUP

ფუნქციით ხორციელდება მითითებული სტრიქონის ნომრის მიხედვით ცხრილში ამ სტრიქონის შესაბამის სვეტებში ჩაწერილი მნიშვნელობის მოძებნა. ძიება ხორციელდება ვერტიკალურად ცხრილის პირველი სტრიქონიდან ქვევით.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი შემდეგია:

LOOKUP<Lookup_value><Table_array><Col_index_num><Range_lookup>

არგუმენტი <Lookup_value> მნიშვნელობაა, რომელიც მოძებნილ უნდა იქნეს i-ურ სვეტში;

არგუმენტი <Table_array> მონაცემების ერთობლიობაა, რომელშიც იძებნება არგუმენტი <Lookup_value> მნიშვნელობა. შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ინტერვალის სახელი ან მიმართვა ინტერვალზე. თუ არგუმენტი <Range_lookup> მნიშვნელობაა TRUE, მაშინ ცხრილის პირველი სვეტის მნიშვნელობები დახარისხებული უნდა იყოს ზრდადობით, წინააღმდეგ შემთხვევაში ფუნქციის შედეგი შეიძლება არ იყოს სწორი. თუ არგუმენტი <Range_lookup> მნიშვნელობაა FALSE, მაშინ არ არის აუცილებელი ცხრილის პირველი სვეტი იყოს ზრდადობით დახარისხებული;

არგუმენტი <Col_index_num> ცხრილის სვეტის ნომერია, სადაც მოძებნილ უნდა იქნეს მნიშვნელობა;

არგუმენტი <Range_lookup> იღებს ორ მნიშვნელობას: თუ ძებნა ხორციელდება საძებნი მნიშვნელობის ზუსტი მნიშვნელობის მოძებნით, მაშინ არგუმენტის მნიშვნელობაა FALSE ანუ 0, ხოლო მიახლოებითი მნიშვნელობის მოძებნისას – TRUE ანუ 1. თუ ამ არგუმენტის მნიშვნელობა გამოტოვებულია, მაშინაც ძიება ხორციელდება მიახლოებით, ანუ თუ ზუსტი მნიშვნელობა ვერ მოიძებნა, მაშინ იძებნება საძებნ მნიშვნელობაზე ნაკლები, მაგრამ მაქსიმალური მნიშვნელობა.

ამ ფუნქციის გამოყენება საშუალებას იძლევა მაქსიმალურად იქნეს ავტომატიზებული სხვადასხვა სახის უწყისების ფორმირება.

ნებისმიერი ამოცანის ამოხსნისას ორი ტიპის მონაცემები შეიძლება გამოვყოთ: მუდმივი და ცვლადი. მუდმივ მონაცემებს უწოდებენ ისეთ მონაცემებს, რომელთა მნიშვნელობათა ცვლილების სიხშირე უმნიშვნელოა ამოცანის ამოხსნაში მონაწილე სხვა მონაცემებთან შედარებით და იგი მრავალჯერ გამოიყენება ამოცანის ამოხსნისას. მაგ., ხელფასის დარიცხვის უწყისის ფორმირებისას მუდმივი მონაცემებია: თანამშრომლის პირადი ნომერი, გვარი და სახელი, ხელფასის განაკვეთი. საქონლის მიღების ან გაცემის უწყისების ფორმირებისას მუდმივ მონაცემებს მიეკუთვნება: საქონლის ნომერი, დასახელება, ზომის ერთეული, რეალიზაციის ფასი. ცხადია, მონაცემები მუდმივია პირობითად – იცვლება მათი მნიშვნელობა: რეალიზაციის ფასი, ხელფასის განაკვეთი, ხდება ხალი ჩანაწერების დამატება. ამ მონაცემების ცვლილების სიხშირე უმნიშვნელოა ამ ამოცანების ამოხსნისას გამოყენებულ სხვა მონაცემებთან შედარებით, როგორიცაა: ნამუშევარი დღეები, შეძენილი, რეალიზებული რაოდენობა, შეძენის, რეალიზაციის თარიღი.

ფუნქცია TODAY ()

ფუნქციას არგუმენტები არ აქვს. ფუნქციის შედეგია კომპიუტერში არსებული მიმდინარე თარიღი.

ფუნქცია NOW ()

ფუნქციას არგუმენტები არ აქვს. ფუნქციის შედეგია კომპიუტერში არსებული მიმდინარე თარიღი და დრო.

ფუნქცია YEAR (Serial_number)

არგუმენტი თარიღია დაწერილი რიცხვის – სერიული ნომრის სახით. ფუნქციის შედეგია არგუმენტში ჩაწერილი თარიღის შესაბამისი წელის მნიშვნელობა

ფუნქცია MONTH (Serial_number)

არგუმენტი თარიღია დაწერილი რიცხვის – სერიული ნომრის სახით. ფუნქციის შედეგია არგუმენტში ჩაწერილი თარიღის შესაბამისი თვის ნომერი

YEAR(TODAY ()) - მიმდინარე თარიღიდან გამოიყოფა მიმდინარე წელი;

MONTH (TODAY ()) -მიმდინარე თარიღიდან გამოიყოფა მიმდინარე თვე.

3.1. ამოცანა – ხელფასის დარიცხვის უწყისი

ფირმა ახორციელებს მშენებლობას. მუშების, ზოგადად თანამშრომლების რაოდენობა და შედგენილობა სამუშაოთა სასიათისა და მოცულობის მიხედვით იცვლება.

Excel-ის ერთ-ერთ ფურცელს დავარქვათ სახელი "Tan", შემდეგ ფურცელს – "xeluwyisi";

• ფურცელზე "Tan" დავაპროექტოთ ცხრილი

Nº	გვარი, სახელი	თანამდებობა	დარიცხული ხელფასი
1	ლომია გივი	ინჟინერი	300
2	ლომაძე გოგა	ლაბორანტი	150
3	ლომაია ივანე	ინჟინერი	350
4	გოგაძე გივი	დაცვა	200
5	გიორგაძე ლადო	დაცვა	200
6	ლოლაძე მზია	დამლაგებელი	150
7	ლომია ვალიკო	ხარატი	600
8	პერია გია	ხარატი	600
9	პირველი რომა	ხარატი	600
10	ჩემია მიხეილი	ხარატი	600

• ფურცელზე "xeluwyisi" დავაპროექტოთ ცხრილი

	ხელფასის დარიცხვის უწყისი							
წელი თვე								
პირადი ნომერი	გვარი, სახელი	თანამდე- ბობა	ხელფასი განაკვეთით	ნამუშევარი დღეები	დარიცხული ხელფასი	საშემო- სავლო	ხელზე გასაცემი თანხა	
A4	#N/A	C4	D4	E4	F4	G4	H4	

ჩვენი ამოცანაა:

პირველი – ხელფასის დარიცხვის უწყისში სვეტში "პირადი ნომერი" პირადი ნომერის ჩაწერის შემდეგ ცხრილიდან "Tan" გადმოტანილ იქნეს ცხრილში "ხელფასის დარიცხვის უწყისი" შესაბამის სვეტებში: გვარი, სახელი; თანამდებობა; ხელფასი განაკვეთით. თანამშრომლების პირადი ნომერის თანმიმდევრობა შეიძლება არ ემთხვეოდეს ცხრილში "თანამშრომლები" ჩაწერილ თანმიმდევრობას;

მეორე – ნამუშევარი დღეების ჩაწერის შემდეგ ავტომატურად გამოთვლილ იქნეს თანამშრომელზე და სულ: დარიცხული ხელფასი, საშემოსავლო, ხელზე გასაცემი თანხა.

მესამე – Excel-ის წიგნის გაღებისთანავე უწყისის დაწერის დაწყებამდე უჯრებში: წელი, თვე, დღე ავტომატურად ჩაიწეროს უწყისის შევსების წელი, თვე და დღე.

<u>ამოცანის გადაწყვეტის ტექნოლოგია:</u>

- მოვახდინოთ ცხრილის "ხელფასის დარიცხვის უწყისი" უჯრების ფორმატიზაცია, კერძოდ A4: A50; D4: E50, დიაპაზონს და E2, G2 უჯრებს მივუთითოთ მთელი რიცხვის ფორმატი, B4:C50 - ტექსტური ფორმატი, F4: H50 - რიცხვითი ფორმატი მძიმის შემდეგ ორი ათობითი ნიშნის სიზუსტით. E2, G2 უჯრებში წიგნის გაღებისთანავე უნდა ჩაიწეროს მიმდინარე წელი და თვე;
- E2, G2 უჯრებში წიგნის გაღებისთანავე მიმდინარე წელისა და თვის ჩაწერის მიზნით E2 უჯრის ფორმულათა სტრიქონში ჩავწეროთ ფორმულა Year (Today()), ხოლო G2 ფორმულათა სტრიქონში ფორმულა Day (Today());
- პირველი მოთხოვნის შესასრულებლად გამოვიყენოთ ფუნქცია **VLOOKUP**:
- 1. მოვნიშნოთ B4 უჯრა და მივცეთ ბრძანება Formulas→Lookup&References → VLOOKUP;
- გამოვა ფანჯარა /სურ. 3.1/;

Function Arguments				? ×
VLOOKUP				
Lookup_value	A4		=	0
Table_array	თანამშრომლები!\$A\$2:\$D\$50 [•	=	{1, "lomia givi", "in Jineri", 300; 2, "lomaZ
Col_index_num	2	•	=	2
Range_lookup	0	•	=	FALSE
Looks for a value in the lef specify. By default, the tal	tmost column of a table, and then retu ole must be sorted in an ascending ord pokup_value is the value to be fou value, a reference, o	urns ler. nd ir r a t	= av http: ext	value in the same row from a column you ne first column of the table, and can be a t string.
Formula result =				
Help on this function				OK Cancel

სურ. 3.1. ფანჯარა საწყისი მონაცემების ჩასაწერად

- დავაყენოთ კურსორი ველში Lookup_value A4 უჯრის მონიშვნით ჩავწეროთ ამ უჯრის მისამართი;
- კურსორი დავაყენოთ ველში Table_array, გადავიდეთ გვერდზე "თანამშრომლები" და მოვნიშნოთ დიაპაზონი A2:D50. ველში Table_array A2:D50 დიაპაზონის აბსოლუტური დამისამართების სტილში ჩასაწერად კლავიატურაზე დავაჭიროთ ღილაკს F4;
- 5. კურსორი დავაყენოთ ველში Vol_index_num ავტომატურად გადმოვალთ გვერდზე "ხელუწყისი". ველში Vol_index_num ჩავწეროთ ცხრილის "Tan" იმ სვეტის ნომერი, რომელ სვეტშიც ჩაწერილი მონაცემი უნდა გადმოტანილ იქნეს ცხრილში "ხელფასის დარიცხვის უწყისი". ამ შემთხვევაში ეს არის 2. 2 იმიტომ არის, რომ ცხრილის მეორე სვეტის სახელია "გვარი, სახელი" და ამ სვეტის უჯრებში ჩაწერილი მონაცემი გადმოტანილ უნდა იქნეს ცხრილის "ხელფასის დარიცხვის უწყისი" სვეტში "გვარი, სახელი";
- 6. ველში Range_lookup ჩავნეროთ ნული;
- ღილაკზე OK დაწკაპუნების შემდეგ ფორმულათა სტრიქონში დაიწერება =VLOOKUP (A4, თანამშრომლები!\$A\$2:\$D\$50,2,0), ხოლო უჯრაში #N/A.

მიაქციეთ ყურადღება იმას, რომ თამშრომლების რაოდენობა ათია, ჩვენ მონიშნულით გვაქვს 50 სტრიქონისგან შემდგარი დიაპაზონი. VLOOKUP-ის ფორმულაში ცვლილების შეტანის თავიდან აცილების მიზნით მუდმივი ინფორმაციის შემცველ ცხრილში სასურველია მონიშნულ იქნეს მაქსიმალური რაოდენობის სტრიქონები.

საშედეგო ცხრილში "ხელფასის დარიცხვის უწყისში" იმის გამო, რომ უჯრა B4 შევსებული არ არის წერია #N/A. ამ ტექსტის თავიდან აცილების მიზნით ფორმულათა სტრიქონში არსებულ ფორმულაში შევტანოთ ცვლილება. თუ ველში, სადაც ფორმულა წერია არ არის გადმოტანილი მუდმივი ინფორმაცია (ამ შემთხვევაში "გვარი, სახელი") არაფერი არ ჩაიწეროს, კერძოდ =IF(ISBLANK(A4), " ", VLOOKUP(A4,თანამშრომლები!\$A\$2:\$D\$50,2,0))

C4 უჯრაში ჩაწერილ ფორმულას ექნება სახე =IF(ISBLANK(A4), " ",VLOOKUP(A4,თანამშრომლები! \$A\$2:\$D\$50,3,0));

D4 უჯრაში ჩაწერილი იქნება ფორმულა =IF(ISBLANK(A4), " ", VLOOKUP(A4,თანამშრომლები! \$A\$2:\$D\$50,4,0));

E4 უჯრაში იწერება ნამუშევარი დღეების რაოდენობა;

F4 უჯრაში ფორმულით =IF(ISBLANK(A4)," ",D4/26*E4) გამოითვლება დარიცხული ხელფასი;

G4 უჯრაში ჩაწერილი ფორმულით =IF(ISBLANK(A4)," ",IF(F4<=150,0,F4*0.2)) გამოითვლება საშემოსავლო;

H4 უჯრაში ფორმულით =IF(ISBLANK(A4)," ",F4-G4) გამოითვლება ხელზე მისაღები თანხა.

B4, C4, F4, E4, G4, H4 უჯრებში ჩაწერილი ფორმულები გავამრავლოთ ცხრილის დანარჩენ სტრიქონებზე.

- შემთხვევით ფორმულების წაშლის თავიდან აცილების მიზნით განვახორციელოთ B4, C4, F4, E4, G4, H4 უჯრების დაცვა.
- მოვნიშნოთ გვერდი "xeluwyisi";
- ფანჯარაში Format Cells მოვხსნათ მონიშვნა ალამზე Lockd;
- მოვნიშნოთ უჯრათა ის დიაპაზონი, რომელთა დაცვაც გვსურს A1:H3; B4:D50; F4:H50;
- ფანჯარაში Format Cells მოვნიშნოთ ალამი Lockd;
- მოვახდინოთ ფურცლის დაცვა. პრძანებით Review→Protect Sheet. გამოვა ფანჯარა რომელშიც ჩავწერთ პაროლს. ფურცლის დაცვის შემდეგ დაცულ უჯრებში, ე.ი. უჯრებში სადაც ფორმულებია ჩაწერილი ჩაწერა შეუძლებელია;
- მოვახდინოთ წიგნის სტრუქტურის დაცვა. ბრძანებით Review→Protect Workbook. გამოვა ფანჯარა რომელშიც ჩავწერთ პაროლს. წიგნის დაცვის შემდეგ სტრიქონების, სვეტების, ფურცლის ამოღება, დამატება შეუძლებელია;

3.2. ამოცანა – საწყობში (მაღაზიაში) საქონლის მიღების უწყისი

1. დავაპროექტოთ საქონლის მიღების უწყისი გვერდზე Miguwyisi

ნომე- რი	დასახე- ლება	ზომის ერთე- ული	მომწ. ნომერი	მომწო დებელი	თარი- ღი	დრო	შეძენის ფასი	რაო- დენობა	ღირე- ბულება
A3	B3	C3	D3	E3	F3	G3	H3	13	J3

საქონლის მიღების უწყისი

უწყისის შედგენისას გამოიყენება მუდმივი ინფორმაცია: ნომერი, დასახელება, ზომის ერთეული, მომწოდებლის ნომერი, მომწოდებლის დასახელება. საქონლის მიღების თარიღი და დრო მიიღება ავტომატურად კომპიუტერში არსებული თარიღიდან და დროდან. ცვლადი მონაცემებია: მიღებული რაოდენობა და შეძენის ფასი, ხოლო ღირებულება იანგარიშება.

2. მუდმივი ინფორმაცია ჩავნეროთ გვერდზე "das" ცხრილებში:

ნომერი (A2)	დასახელება (B2)	ზომის ერთეული (C2)	რეალიზაციის ფასი (D2)
1	დანა განიერპირიანი	ცალი	41.00
2	რაგატკა -P51	ცალი	33.00
3	ვაზნაკ 16 ნ4	ცალი	0.80
4	თოფი MER-153 ხის	ცალი	1100.00
5	თოფი იჟ_27	ცალი	1050.00
6	თოფი MR - 27M -IC- MC-NIKEI	ცალი	1090.00
7	თოფი იჟ_27	ცალი	950.00
8	თოფი MR 18-m-m	ცალი	420.00

ააი	mf	ელი	ls	სია
(<u> </u>	-	

მომწოდებელი							
ნომერი (H2)	დასახელება (I2)						
1	შპს "ალფა"						
2	კომპანია "ნ & დ"						
3	შპს "პორიზონტი"						

- ზევით განხილული ამოცანის ანალოგიურად, VLOOKUP ფანჯრის საშუალებით "საქონლის მიღების უწყისის" B3 უჯრაში ჩავწეროთ ფორმულა =VLOOKUP(A3,das!\$A\$3:\$D\$26,2,0). ამ ფორმულაში პირობითი გადასვლის ოპერატორის გამოყენების შემდეგ იგი მიიღებს შემდეგ სახეს =IF(ISBLANK(A3)," ",VLOOKUP(A3,das!\$A\$3:\$D\$26,2,0)).
- C3 უჯრაში ჩავნეროთ ფორმულა

=IF(ISBLANK(A3)," ",VLOOKUP(A3,das!\$A\$3:\$D\$26,3,0)).

• E3 უჯრაში ჩავნეროთ ფორმულა

```
= IF(ISBLANK (D3), " ",VLOOKUP(D3,das!$H$3:$I$16,2,0))
```

• F3 უჯრაში ჩავნეროთ

=IF(ISBLANK(A3)," ",TODAY())

I3 უჯრაში ჩავნეროთ

```
=IF(ISBLANK(I3), " ",H3*I3)
```

4. ახალი ჩანაწერის დამატებისას დროის დასაფიქსირებლად VBA რედაქტორში გვერდის Miguwyisi მოდულში ჩავწეროთ მაკროსი – პროგრამა.

VBA რედაქტორში გვერდის "Miguwyisi" მოდულში მაკროსის ჩასაწერად:

- დავაჭიროთ ღილაკებს შევალთ რედაქტორში;
- რედაქტორის მარცხენა მხარეს მოვნიშნოთ გვერდის დასახელებზე "Miguwyisi" ორჯერ ზედიზედ დავაწკაპუნოთ. შევალთ ამ გვერდის მოდულში;
- მოდულის მარჯვენა მხარეს ჩამოშლადი სიიდან მოვნიშნოთ სტრიქონი Worksheet. სისტემის მიერ ავტომატურად დაიწერება
 Private Sub Worksheet SelectionChange(ByVal Target As Range)

End Sub;

• მოდულის მარცხენა მხარეს ჩამოშლადი სიიდან მოვნიშნოთ სტრიქონი **Change.** მოდულში დაიწერება

Private Sub Worksheet_Change(ByVal Target As Range)

End Sub

წავშალოთ Private Sub Worksheet_SelectionChange(ByVal Target As Range) End Sub

და Private Sub Worksheet_Change(ByVal Target As Range) და End Sub

სტრიქონებს შორის ჩავწეროთ

If Target.Count > 1 Then Exit Sub

If Intersect(Target, Range("A3:A100")) Is Nothing Then Exit Sub

Target.Offset(, 6) = IIf(Target = "", "", Now)

Cells(ActiveCell.Row, ActiveCell.Column + 2).Activate

ამ ჩაწერის შემდეგ გვერდის "Miguwyisi" მოდულში დაწერილი ჩვენ მიერ დამატებული კომენტარებით პროგრამა შემდეგი (' ნიშანი(აპოსტროფი) კომენტარის დაწყებას ნიშნავს. კომენტარი VBA რედაქტორის მიერ არ განიხილება.

Private Sub Worksheet_Change(ByVal Target As Range) 'პროგრამა გამოიძახება გვერდის ნებისმიერ უჯრაში ნებისმიერი სიმბოლოს, ტექსტის, ციფრის, რიცხვის ჩაწერისა Enter ან კლავიშებზე: →, ←, ↑, ↓ თითის დაჭერის შემდეგ

If Target.Count > 1 Then Exit Sub ' თუ მონიშნულია ერთზედ მეტი უჯრისაგან შემდგარი დიაპაზონი პროგრამის მუშაობა არ გაგრძელდება

If Intersect(Target, Range("A3:A100")) Is Nothing Then Exit Sub' თუ დიაპაზონში Range ("A3:A100") არაფერი არ არის ჩაწერილი, მაშინ პროგრამის მუშაობა არ გაგრძელდება

Target.Offset(, 6) = IIf(Target = "", "", Now) 'A3 უჯრიდან რიგით მე-6 უჯრაში ფუნქცია გამოყენებით ჩაიწერება მიმდინარე დრო Now ფუნქციის გამოყენებით

Cells(ActiveCell.Row, ActiveCell.Column + 2).Activate ' A3 უჯრაში, ზოგადად აქტიურ უჯრაში ჩაწერის და Enter კლავიშზე დაჭერის შემდეგ აქტიური გახდება (მოინიშნება) აქტიური უჯრიდან მეორე სვეტის ის უჯრა, რომელიც მიმდინარე სტრიქონში მდებარეობს

End Sub

5. მოვახდინოთ A1:J2; B3:C130; E3:G130; J3:J130 დიაპაზონების დაცვა.

3.3. ამოცანა – საწყობიდან (მაღაზიიდან) საქონლის გაცემის უწყისი

დავაპროექტოთ საქონლის გაცემის უწყისი "Gacuwyisi"

საქონლის გაცემის უწყისი

			<u> </u>				
ნომერი	დასახე- ლება	ზომის ერთეული	თარიღი დრო რეალიზაციის ფასი		რაოდე- ნობა	ღირე - ბულება	
A3	B3	C3	D3	E3	F3	H3	13

 ამოცანაში გამოვიყენოთ მუდმივი ინფორმაცია – საქონლის სია დაპროექტებული გვერდზე "das";

წინა ამოცანის ანალოგიურად უჯრაში:

• B3-ში ჩავნეროთ ფორმულა

```
=IF(ISBLANK(A3)," ",VLOOKUP(A3,ບຼວບ!$A$3:$D$26,2,0))
```

```
• C3-ში ჩავნეროთ ფორმულა
```

```
=IF(ISBLANK(A3)," ",VLOOKUP(A3,ლას!$A$3:$D$26,2,0))
```

```
    D3-ში ჩავნეროთ ფორმულა
```

```
=IF(ISBLANK(A3), " ",TODAY())
```

```
• F3-ში ჩავნეროთ ფორმულა
```

=IF(ISBLANK(A3)," ",VLOOKUP(A3,ບຼວບ!\$A\$3:\$D\$26,4,0))

I3-ში ჩავწეროთ ფორმულა

=IF(ISBLANK(G4)," ",F4*G4)

2. გავამრავლოთ ეს ფორმულები;

```
    გვერდის მოდულში ჩავნეროთ მაკროსი – პროგრამა
```

Private Sub Worksheet_Change(ByVal Target As Range)

```
If Target.Count > 1 Then Exit Sub
```

If Intersect(Target, Range("A3:A100")) Is Nothing Then Exit Sub

Target.Offset(, 4) = IIf(Target = "", "", Now)

```
Cells(ActiveCell.Row, ActiveCell.Column + 5).Activate
```

End Sub

4. მოვახდინოთ A1:I2; B3:F130; I3:I130 დიაპაზონების დაცვა.

3.4. ამოცანა – პედაგოგების მიერ წაკითხული საგნების ნუსხა მეცადინეობის ჩატარების ადგილის, თარიღისა და სხვა პარამეტრების ჩვენებით

საშედეგო ცხრილის სახელით "დატვირთვა", სახე შემდეგია:

პირადი ნომერი	გვარი, სახელი	თანამდებობა	ეტაპი	საგნის ნომერი	დისციპლინის დასახელება
A4	B4	C4	D4	E4	F4

ცხრილის გაგრძელება

სწავლე- ბის საფე- ხური	სემე- სტრი	კურსის სტატუსი	ECTS კრედიტი	საკონ- ტაქტო სთ.	ლექცია სთ.	სემი- ნარი	ჯგუ- ფი	ወሮጋ	საათი	აუდი - ტორია
G4	H4	14	J4	K3	L4	M4	N4	04	P4	Q4

ამ ცხრილის შესადგენად შევქმნათ მუდმივი ინფორმაციის შემცველი ორი ცხრილი "საგნების სია", "პედაგოგების სია".

საგნების სია

საგნის ნომერი	კურსის დასახე- ლება	ლების საფე- ხური	ების სემეს- ტრი	კურსის სტა- ტუსი	ECTS კრედი ტი	საკონ- ტაქტო სთ	ლექ- ცია სთ	სემი- ნარი სთ
------------------	---------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	---------------------	-----------------------	----------------	---------------------

პედაგოგების სია

პედ. ნომერი სახელი, გვარი	თანამდე- ბობა	ეტაპი	საგნის ნომერი	ჯგუფი	අඳා	საათი	აუდიტო- რია
------------------------------	------------------	-------	------------------	-------	-----	-------	----------------

მიაქციეთ ყურადღება ამ ორი ცხრილის დამაკავშირებელია მონაცემი საგნის ნომერი. ორივე ცხრილს შეიძლება ნებისმიერი რაოდენობის სვეტი დაემატოს ან გამოაკლდეს, მთავარია იყოს ამ ცხრილების დამაკავშირებელი სვეტი, ამ შემთხვევაში – საგნის ნომერი.

• B4-ში ჩავწეროთ ფორმულა

=IF(ISBLANK(A4)," ",VLOOKUP(A4,sagnebi!\$L\$2:\$T\$26,2,0))

• C4-ში ჩავწეროთ ფორმულა

=IF(ISBLANK(A4)," ",VLOOKUP(A4,sagnebi!\$L\$2:\$T\$26,3,0))

D4-ში ჩავნეროთ ფორმულა

=IF(ISBLANK(A4)," ",VLOOKUP(A4,sagnebi!\$L\$2:\$T\$26,4,0))

E4-ში ჩავწეროთ ფორმულა

=IF(ISBLANK(A4)," ",VLOOKUP(A4,sagnebi!\$L\$2:\$T\$26,5,0))

• F4-ში ჩავწეროთ ფორმულა

=IF(ISBLANK(E4)," ",VLOOKUP(E4,sagnebi!\$A\$2:\$I\$24,2,0))

G4-ში ჩავწეროთ ფორმულა

=IF(ISBLANK(E4)," ",VLOOKUP(E4,sagnebi!\$A\$2:\$I\$24,3,0))

• H3-ში ჩავწეროთ ფორმულა

=IF(ISBLANK(E4)," ",VLOOKUP(E4,sagnebi!\$A\$2:\$I\$24,4,0))

• 13-ში ჩავწეროთ ფორმულა

=IF(ISBLANK(E4)," ",VLOOKUP(E4,sagnebi!\$A\$2:\$I\$24,5,0))

- J3-ში ჩავწეროთ ფორმულა •
- =IF(ISBLANK(E4)," ",VLOOKUP(E4,sagnebi!\$A\$2:\$I\$24,6,0))
 - K3-ში ჩავწეროთ ფორმულა

=IF(ISBLANK(E4)," ",VLOOKUP(E4,sagnebi!\$A\$2:\$I\$24,7,0))

- L3-ში ჩავწეროთ ფორმულა =IF(ISBLANK(E4)," ",VLOOKUP(E4,sagnebi!\$A\$2:\$I\$24,8,0))

 - M3-ში ჩავწეროთ ფორმულა

```
=IF(ISBLANK(E4)," ",VLOOKUP(E4,sagnebi!$A$2:$I$24,9,0))
```

• N3-ში ჩავწეროთ ფორმულა

=IF(ISBLANK(A4)," ",VLOOKUP(A4,sagnebi!\$L\$2:\$T\$26,6,0))

O3-ში ჩავწეროთ ფორმულა

```
=IF(ISBLANK(A4)," ",VLOOKUP(A4,sagnebi!$L$2:$T$26,7,0))
```

P3-ში ჩავწეროთ ფორმულა

```
=IF(ISBLANK(A4)," ",VLOOKUP(A4,sagnebi!$L$2:$T$26,8,0))
```

• Q3-ში ჩავწეროთ ფორმულა

```
=IF(ISBLANK(A4)," ",VLOOKUP(A4,sagnebi!$L$2:$T$26,9,0))
```

ჩამოშლადი სიიდან პედაგოგის გვარის და სახელის ამორჩევის შემდეგ ცხრილში "დატვირთვა" სვეტში "პირადი ნომერი" ჩაიწერება პედაგოგის პირადი ნომერი და კახრილიდან "პედაგოგების სია" გადმოიტანება მონაცემები ცხრილის "დატვირთვა" სვეტებში: გვარი, სახელი, თანამდებობა, ეტაპი, საგნის ნომერი, ჯგუფი, დღე, საათი, აუდიტორია. საგნის ნომრის ამორჩევისას მის საფუძველზე ცხრილიდან საგნების სია გადმოიტანება მონაცემები:დისციპლინის დასახელება, სწავლების საფეხური, სემესტრი, კურსის სტატუსი, ECTS კრედიტი, საკონტაქტო სთ., ლექცია- სთ. სემინარი სთ.

გადავმალოთ E3 სვეტი. მოვახდინოთ A1:Q3; B4:Q30 დიაპაზონების დაცვა.

ცხრილში "დატვირთვა" ჩანაწერების დამატება ხორციელდება უჯრაში "პირადი ნომერი" პედაგოგის პირადი ნომრის ჩაწერისა და Enter ღილაკზე დაჭერის შემდეგ. პედაგოგის პირადი ნომრის დაწერის გაადვილების მიზნით საჭიროა პედაგოგების სიიდან ამორჩეულ იქნეს პედაგოგის გვარი, სახელი. პედაგოგის გვარისა და სახელის ამორჩევის შემდეგ უჯრაში "პირადი ნომერი" ავტომატურად ჩაიწეროს პირადი ნომერი და შეივსოს ყველა დანარჩენი უჯრა ამ მიზნით:

- ღილაკებზე Alt+F11 დაჭერით შევიდეთ რედაქტორში;
- რედაქტორში Insert →UserForm შევქმნათ ფორმა და ფორმაზე დავიტანოთ მართვის ელემენტი ComboBox/სურ. 3.2 /;



სურ.3.2. ფორმაზე დავიტანეთ მართვის ელემენტი ComboBox

- ComboBox თაგუნას მარჯვენა ღილაკზე დაწკაპუნებით გამოსულ კონტექსტურ მენიუში დავაწკაპუნოთ სტრიქონზე Properties და თვისებაში Name დავწეროთ ამ მართვის ელემენტის სახელი Vsia;
- ფორმის მოდულში ჩავწეროთ პროგრამები:

Private Sub UserForm_Initialize() 'მოვლენა წარმოიქმნება ფორმის ინიციალიზაციისას i = 3

With ThisWorkbook.Worksheets("datvirtva").Select

Do While Worksheets("sagnebi").Cells(i, 13).Value <> ""

Me.vsia.AddItem (Worksheets("sagnebi").Cells(i, 12) & " " & Worksheets("sagnebi").Cells(i, 13)) ' მართვის ელემენტში ComboBox-ში ჩაიწერება ცხრილიდან "პედაგოგების სია" პედაგოგის პირადი ნომერი და გვარი, სახელი

i = i + 1 Loop End With End Sub

Private Sub vsia_Click() 'პროგრამა გამოიძახება შესრულების რეჟიმში, ჩამოშლად სიაში ComboBoxში სასურველ სტრიქონზე დაწკაპუნებისას

```
Dim mas() As String: i = 4
mas = Split(vsia.Text, " ")
sed = mas(0)
With ThisWorkbook.Worksheets("datvirtva")
Do While Cells(i, 1).Value <> "" 'გვერდზე "datvirtva" სვეტში "პირადი ნომერი" იძებნება ბოლო ცარი-
ელი უჯრა
i = i + 1
Loop
```

Cells(i, 1).Value = sed ' მოძებნილ ცარიელი უჯრას მიეკუთვნება ამორჩეული პირადი ნომერი End With

End Sub

 ღილაკზე ორჯერ ზედიზედ დაწკაპუნებით გამოვა წიგნის მოდული. მასში ჩავწეროთ პროგრამა:

Private Sub Workbook_Open() ' მოვლენა წარმოიქმნება წიგნის გაღებისას

UserForm1.Show 'ფორმა გამოჩნდება ეკრანზე

End Sub

წიგნის გაღებისთანავე ეკრანზე გამოვა ფორმა. მასზედ ჩამოშლადი სიიდან სასურველი გვარის ამორჩევით უჯრაში "პირადი ნომერი" ავტომატურად ჩაიწერება პირადი ნომერი და ამ პედაგოგზე ჩაიწერება ყველა მონაცემი /სურ. **3.3**/

	დ ა ტ ვ ი რ თ ვ ა																
პირადი წომერი	გვარი, სახელი	თანამდებობა	ეტაპი	საგნის ნომერი		დისციპლინის დასახელება	სწავლე ბის საფებუ რი	სწავლების სემესტრი	კურსის სტატუსი	ECTS კრედი ტი	ს საკონტაკ ტო	აათები ლექც ია	სემინა რი	ჯ გუ ფი	ወ ღე	საათი	აუდი ტორი ა
3	გრიგოლაია ნინო	მოწვეული	2	15	მიკროე	კონომიკა II	MA	I შემოდგომის	სავალდებულო	5	45	15	30	122	ორშაბათი	9-14	127
						UserForm1					 X	#N/A	#N/A				
												#N/A	#N/A				
												#N/A	#N/A				
						3 გრიგოლ	ვაია წინ	ო			•	#N/A	#N/A				
					-	,					_	#N/A	#N/A				
												#N/A	#N/A				
												#N/A	#N/A				
												#N/A	#N/A				
					,							#N/A	#N/A				
							,	,	,	,		#N/A	#N/A				

სურ.3.3. პროგრამის გამოძახების შემდეგ გამოსული ფანჯარა

თავი 4

Excel –ᲨᲘ ᲐᲠᲡᲔᲑᲣᲚᲘ ᲤᲘᲜᲐᲜᲡᲣᲠᲘ ᲤᲣᲜᲥᲪᲘᲔᲑᲘᲗ ᲔᲙᲝᲜᲝᲛᲘᲙᲣᲠᲘ ᲡᲐᲥᲛᲘᲐᲜᲝᲑᲘᲡ ᲐᲜᲐᲚᲘᲖᲘ

4.1. ძირითადი საშუალებების ამორტიზაციის გაანგარიშება

Excel -ში ამორტიზაციის გაანგარიშების 5 ფუნქციაა. ეს ფუნქციებია:

- SLN ამორტიზაციის გამოანგარიშება წრფივი მეთოდით;
- SYD ამორტიზაციის გამოანგარიშება რიცხვთა ჯამის მეთოდით;
- **DB** ამორტიზაციის გამოანგარიშება ფიქსირებული ნორმით;
- **DDB** ამორტიზაციის გამოანგარიშება ნაშთის კლებადობის მეთოდით;
- VDB ამორტიზაციის გამოანგარიშება რიცხვთა ჯამის მეთოდით, პერიოდების გათვალისწინებით.

ამ ფუნქციებში გამოყენებული აღნიშვნების ინტერპრეტაცია და შინაარსობრივი დატვირთვა მოცემულია 4.1 ცხრილში.

ცხრილი 4.1 ამორტიზაციის ფუნქციებში გამოყენებული არგუმენტები

აღნიშვნა	შინაარსი
cost	ძირითადი საშუალების საბალანსო ღირებულება
salvage	ძირითადი საშუალების სალიკვიდაციო ღირებულება
life	ძირითადი საშუალების ექსპლუატაციის ვადა (ტექნიკური დოკუმენტაციის მონაცემებით)
per	ძირითადი საშუალების ექსპლუატაციაში ყოფნის ვადის რიგითი ნომერი
start_ period	პერიოდის რიგითი ნომერი, რომელიც გვიჩვენებს, რომელი პერიოდიდან გვსურს გამოვთვალოთ ძირითადი საშუალების ამორტიზაციის თანხა
end_ period	პერიოდის რიგითი ნომერი, რომელიც გვიჩვენებს, რომელ პერიოდამდე გვსურს გამოვთვალოთ ძირითადი საშუალების ამორტიზაციის თანხა
factor	აჩქარებული ამორტიზაციის კოეფიციენტი. უმრავლეს შემთხვევაში factor =2
no_ switch	თუ=1, მაშინ ფუნქციის მნიშვნელობა გამოითვლება არათანაბარი განაწილების ე.წ. ნაშთის კლებადობის მეთოდით, თუ=0 ან გამოტოვებულია, მაშინ ფუნქციის მნიშვნელობა გამოითვლება თანაბარი განაწილების მეთოდით

განვიხილოთ SLN, SYD, DB, DDB, VDB ფუნქციებით ამორტიზაციის გაანგარიშების მაგალითები. Excel-ში არსებული ამ ფუნქციების გარდა განვიხილოთ საქართველოს საგადასახადო კოდექსის მოთხოვნების გათვალისწინებით ამორტიზაციის გაანგარიშების ალგორითმი და მაგალითი.

ფუნქცია SLN – ამორტიზაციის გამოანგარიშება წრფივი (თანაბარი განაწილების) მეთოდით

ამ ფუნქციით ამორტიზაციის გამოთვლა ხდება წრფივი (თანაბარი განაწილების) მეთოდით. ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =SLN(cost,salvage,life).

<u>ამოცანა</u>

ვთქვათ, დაზგის საბალანსო ღირებულება 1500 ლარია. მისი ექსპლუატაციის ვადა – 6 წელი, ხოლო სალიკვიდაციო ღირებულება * 200 ლარი. გამოვთვალოთ ამორტიზაციის თანხა (ღირებულება).

ამოხსნა

```
მოცემულია – საბალანსო ღირებულება – cost=1500 ლარი;
სალიკვიდაციო ღირებულება – salvage=200 ლარი;
ექსპლუატაციის ვადა – life=6 წელი.
```

ამ შემთხვევაში სალიკვიდაციო ღირებულება, ანუ ღირებულება ექსპლუატაციის ვადის გასვლის შემდეგ, არის ამ დაზგის ჯართად რეალიზაციის ღირებულება. ფუნქცია SLN ასე ჩაიწერება: =SLN(1500,200,6).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ერთი წლის ამორტიზაციის თანხა შეადგენს 216,66 ლარს.

ფუნქცია SYD – ამორტიზაციის გამოანგარიშება რიცხვთა ჯამის მეთოდით

ამ ფუნქციით ამორტიზაციის გაანგარიშება ხდება შეკრების მეთოდით. ამ მეთოდის გამოყენებას საფუძვლად უდევს ის, რომ ექსპლუატაციის პერიოდში ძირითადი საშუალება არათანაბრად ცვდება. ამიტომ, ექსპლუატაციის ვადის ზრდასთან ერთად, საამორტიზაციო ანარიცხები მცირდება.

ამ ფუნქციის მნიშვნელობა გამოითვლება ფორმულით:

$$SYD_t = \frac{2(\cos t - salvage(life - per + 1))}{Life(Life + 1)},$$
4.1

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =SYD(cost,salvage,life,per).

ამოცანა

წინა ამოცანაში განხილული მაგალითისთვის გამოვთვალოთ საამორტიზაციო ანარიცხები წლების (პერიოდების) მიხედვით.

ამოხსნა

განსახილველ ფუნქციას ექნება სახე:

=SYD(1500,200,6,1), =SYD(1500,200,6,2),

=SYD(1500,200,6,3), =SYD(1500,200,6,4),

=SYD(1500,200,6,5), =SYD(1500,200,6,5).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ამორტიზაციის თანხა, ძირითადი საშუალების ექსპლუატაციის პირველი წლის ბოლოს შეადგენს 371,43 ლარს, მეორე წლის ბოლოს – 309,52, მესამე წლის ბოლოს – 247,62, მეოთხე წლის ბოლოს – 185,71, მეხუთე წლის ბოლოს – 123,81 და მეექვსე წლის ბოლოს 62 ლარს.

ფუნქცია DB – ამორტიზაციის გამოანგარიშება ფიქსირებული ნორმით

ამ ფუნქციით გამოითვლება ამორტიზაცია მუდმივი, ფიქსირებული ნორმით. ფუნქციის მნიშვნელობა გამოითვლება ფორმულით:

$$H = 1 - (s * c^{-1})^{T^{-1}}, \qquad 4.2$$

სადაც Hამორტიზაციის ნორმაა;

c – ძირითადი საშუალების საბალანსო ღირებულება;

T – ძირითადი საშუალების ექსპლუატაციის დრო.

ამორტიზაციის თანხა ძირითადი საშუალების ექსპლუატაციის პირველ წელს გამოითვლება ფორმულით:

$$D_i = c^* H^* \frac{m}{12}, \qquad 4.3$$

სადაც *m* ძირითადი საშუალების ექსპლუატაციაში ყოფნის თვეების რაოდენობაა. ამორტიზაციის თანხა ძირითადი საშუალების ექსპლუატაციის ნებისმიერ წელს გამოითვლება ფორმულით:

$$D_t = (c-a)^* H, \qquad 4.4$$

სადაც *a* წინა პერიოდებში დაგროვებული ამორტიზაციის თანხ აა.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =DB(cost,salvage,life,Period, Month).

<u>ამოცანა</u>

საწარმომ ახალშეძენილი დანადგარის ამუშავება დაიწყო აპრილის თვეში. დანადგარის საბალანსო ღირებულება შეადგენს 1500 ლარს, ექსპლუატაციის ვადა – 6 წელს, ხოლო სალიკვიდაციო ღირებულება – 200 ლარს. გამოვთვალოთ ამორტიზაცია დაზგის ექსპლუატაციის პირველ და მეოთხე წელს.

<u>ამოხსნა</u>

მოცემულია – საბალანსო ღირებულება **cost**=1500 ლარი; სალიკვიდაციო ღირებულება **salvage**=200 ლარი; ექსპლუატაციის ვადა **life**=6 წელი; პირველ წელს ექსპლუატაციაში შეყვანის თვეა აპრილი, ე.ი. Month=4; პერიოდი **Period**=1 an 4. ამ ამოცანისთვის **DB** ფუნქცია ასე ჩაიწერება:

=DB(1500,200,6,1,4),

=DB(1500,200,6,4).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ დაზგის ექსპლუატაციაში გაშვების პირველი წლის ბოლოს ამორტიზაციის თანხა შეადგენს 142,5 ლარს, მეოთხე წელს კი – 156,26 ლარს.

ფუნქცია DDB – ამორტიზაციის გამოანგარიშება ნაშთის კლებადობის მეთოდით

ამ ფუნქციით ამორტიზაციის თანხა გამოიანგარიშება ნაშთის შემცირების (კლებადობის) მეთოდით, შემდეგი ფორმულით:

$$D_t = \frac{2^* k^* (c-a)}{T},$$
 4.5

სადაც D_t ამორტიზაციის თანხაა;

- c ძირითადი საშუალების საბალანსო ღირებულება;
- *a* ძირითადი საშუალების ნარჩენი ღირებულება;
- T ძირითადი საშუალების ექსპლოატაციის დრო;
- *k* ამორტიზაციის კოეფიციენტი.

აჩქარებული ამორტიზაციის გაანგარიშებისას ამორტიზაციის კოეფიციენტი 2-ის ტოლია. დანარჩენ შემთხვევაში ეს არგუმენტი შეიძლება გამოტოვებულ იქნეს.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:=DDB(cost,salvage,life,Period, Factor).

<u>ამოცანა</u>

დანადგარის საბალანსო ღირებულება 1500 ლარია, მისი ექსპლუატაციის ვადა 6 წელია, ხოლო სალიკვიდაციო ღირებულება 200 ლარი. გამოვთვალოთ ამორტიზაცის თანხა დაზგის ექსპლუატაციის პირველ და მეოთხე წელს.

ამოხსნა

მოცემულია – საბალანსო ღირებულება **cost**=1500 ლარი; სალიკვიდაციო ღირებულება **salvage**=200 ლარი; ექსპლოატაციის ვადა **life=6** წელი პერიოდი **Period**=1 ან 4.

ამ ამოცანისთვის **DBB** ფუნქცია ასე ჩაიწერება: **=DDB(1500,200,6,1).**

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ამორტიზაცის თანხა, დაზგის ექსპლუატაციის პირველ და მეოთხე წელს შესაბამისად შეადგენს 500 და 148,14 ლარს.

ფუნქცია VDB – ამორტიზაციის გამოანგარიშება რიცხვთა ჯამის მეთოდით, პერიოდების გათვალისწინებით

VDB ფუნქციით გამოითვლება ამორტიზაციის ზრდადი თანხა ნაშთის შემცირების (კლებადობის) მეთოდით. იმ შემთხვევაში, როცა ამ მეთოდით გაანგარიშების შედეგად, ძირითადი საშუალების ექსპლოატაციის ბოლოს, ნარჩენი ღირებულება არ ბალანსდება სალიკვიდაციო ღირებულებასთან, მაშინ ამ ფუნქციით შეიძლება ამორტიზაციის თანხის გამოთვლა თანაბარი განაწილების მეთოდით.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:=VDB(cost, salvage, life, start_period, end_period, factor, no_switch).

თუ არგუმენტები factor და no_switch გამოტოვებულია, მაშინ აჩქარებული ამორტიზაცია გამოითვლება (აჩქარების კოეფიციენტი 2-ის ტოლია) თანაბარი განაწილების მეთოდით. თუ არგუმენტი factor-ის მნიშვნელობა მოცემულია და არგუმენტის no_switch მნიშვნელობა უდრის ერთს, მაშინ ამორტიზაციის თანხის გამოთვლა მოხდება ნაშთის კლებადობის მეთოდით.

<u>ამოცანა</u>

DDB ფუნქციაში განხილული მაგალითისთვის გამოვთვალოთ ამორტიზაციის საერთო თანხა დაზგის ექსპლუატაციის 6 წლის შემდეგ თანაბარი განაწილების მეთოდზე გადასვლით და მის გარეშე.

ამოხსნა

დასმული ამოცანისათვის VDB ფუნქციას ექნება სახე:

=VDB(1500,,6,0,6),

=VDB(1500,,6,0,6,2,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ამორტიზაციის საერთო თანხა, ამოხსნის მეთოდების მიხედვით, შესაბამისად შეადგენს 1500 და 1368 ლარს. ე.ი. პირველ შემთხვევაში (თანაბარი განაწილების მეთოდით), ძირითადი საშუალების ექსპლოატაციის ვადის (6 წლის) გასვლის შემდეგ, ძირითადი საშუალების საბალანსო ღირებულება სრულად იქნება გადატანილი პროდუქციის დანახარჯებში საამორტიზაციო ანარიცხების სახით, მეორე შემთხვევაში (ნაშთის კლებადობის მეთოდით) კი – ნაწილობრივ.

ამორტიზაციის გაანგარიშება საქართველოს საგადასახადო კოდექსის მოთხოვნების გათვალისწინებით

გაანგარიშების საფუძველია საამორტიზაციო ანარიცხების არათანაბარი განაწილების პრინციპი. ძირითადი საშუალებები დაყოფილია ხუთ ჯგუფად. თითოეული ჯგუფისთვის დადგენილია ყოველწლიური ცვეთის პროცენტი, რომელიც მუდმივია მოცემული ჯგუფის ძირითადი საშუალებებისთვის.

ამორტიზაციის თანხის გასაანგარიშებლად საკმარისია საბალანსო ღირებულებისა და შეძენის წლის ცოდნა. ცვეთის პროცენტის მისადაგება ხორციელდება ცხრილის მიხედვით. ძირითადი საშუალებების შეძენის პირველ წელს ამორტიზაციის თანხა გამოიანგარიშება საბალანსო ღირებულების გამრავლებით ცვეთის პროცენტზე. პირველ წელს გამოთვლილი ნარჩენი ღირებულება შემდეგ წელს გამოდის საბალანსო ღირებულების როლში და ა.შ. ამორტიზაციისა და ნარჩენი ღირებულების თანხა გამოითვლება შემდეგი ფორმულებით:

$$cveta_{t} = sabalanso_{t} * procenti;$$

$$narceni_{t} = sabalanso_{t} - cveta_{t};$$

$$sabalanso_{t+1} = narceni_{t};$$

$$cveta_{t+1} = sabalanso_{t+1} * procenti;$$

$$narceni_{t+1} = sabalanso_{t+1} - cveta_{t+1}.$$

$$4.6$$

<u>ამოცანა</u>

დანადგარის საბალანსო ღირებულება 1500 ლარია. იგი შეძენილ იქნა 2015 წელს. საქართველოს საგადასახადო კოდექსის თანახმად შეძენილი დანადგარი ძირითადი საშუალებების მეორე ჯგუფს მიეკუთვნება, ამიტომ ყოველწლიური ცვეთა 20%-ია. გამოვიანგარიშოთ 2018 წლის ბოლოსთვის ნარჩენი ღირებულება და შეძენის წლიდან ამორტიზაციის თანხა სულ.

ამოხსნა

მოცემულია – საბალანსო ღირებულება 1500 ლარი

შეძენილის წელი =2015 წელს;

ცვეთის პროცენტი 20%

გაანგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილში. ცხრილიდან ჩანს, რომ 2018 წლის ბოლოს ამორტიზაციის თანხა სულ 885 ლარია, ხოლო ნარჩენი ღირებულება – 614.40 ლარი.

დასახელება: დანადგარი.

შეძენის წელი	საბალანსო ღირებულება	ცვეთის პროცენტი	ამორტიზაცია	ნარჩენი ღირებულება
2015	1500.00	20%	300.00	1200.00
2016	1200.00	20%	240.00	960.00
2017	960.00	20%	192.00	768.00
2018	768.00	20%	153.60	614.40
			885.60	

4.2. კომერციული საქმიანობის ანალიზთან დაკავშირებული ფუნქციები

Excel-ში არსებული კომერციული საქმიანობის ანალიზთან დაკავშირებული ფუნქციების გაანგარიშების საფუძველია შემდეგი ზოგადი ფორმულა:

$$Pmt * \frac{(1+R)^{N} - 1}{R} * (1+R * Type) + PV(1+R)^{N} + FV = 0$$
4.7

ამ ფორმულიდან მიიღება ფორმულები, რომლებსაც გამოვიყენებთ ფუნქციებში: FV, PV, NPER, PMT, RATE. ამ ფუნქციების ჩაწერის ზოგადი (სინტაქსური) წესი ასეთია: =FV(Rate,Nper,Pmt, PV, Type).

ფორმულაში 4.7 გამოყენებული აღნიშვნების ინტერპრეტაცია და მათი შინაარსობრივი დატვირთვა მოცემულია ცხრილში 4.2.

აღნიშვნა	შინაარსი			
FV	მომავალში ასანაზღაურებელი (მოსალოდნელი შემოსავლების) თანხის გაანგარიშება სარგებ-			
	ლის გათვალისწინებით			
PV	საწყისი ლირებულების (დაბანდების) თანხის გაანგარიშება			
Pmt	პერიოდულად შესატანი თანხის გაანგარიშება			
Nper	ანაზღაურების (შემოსავლების) და სხვა პერიოდების გამოთვლა			
Rate	საპროცენტო განაკვეთის გაანგარიშება			
Value	გასავლების და შემოსავლების მნიშვნელობა			
Туре	=0, დარიცხვა, თანხის შეტანა პერიოდის ბოლოს ხორციელდება. თუ არგუმენტი Type გამო-			
	ტოვებულია, მაშინ Type= 0;			
	=1, დარიცხვა, თანხის შეტანა პერიოდის დასაწყისში ხორციელდება.			

ცხრილი 4.2 ფორმულაში 4.7 გამოყენებული აღნიშვნები

- ნებისმიერი ფუნქციის გამოძახება შემდეგნაირად ხორციელდება:
- ინტერფეისზე მივცეთ ბრძანება Formulas→Financial, ჩამოშლადი სიიდან ვირჩევთ ერთ-ერთ ფუნქციას.

ფუნქცია FV – მომავალში ასანაზღაურებელი (მოსალოდნელი შემოსავლების) თანხის გაანგარიშება სარგებლის გათვალისწინებით

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =FV(Rate,Nper,Pmt,PV,type).

განვიხილოთ ფუნქციის გამოყენების ორი ვარიანტი:

ვარიანტი პირველი:

- ანაზღაურება ხორციელდება თანხით სარგებლობის ვადის გასვლის შემდეგ. ამასთან, არცერთ პერიოდში არ ხდება ერთნაირი სიდიდის თანხის შეტანა Pmt=0;
- დარიცხვები ხორციელდება გარკვეული პერიოდულობით Nper>0;
- დარიცხვები ხორციელდება მუდმივი საპროცენტო განაკვეთით Rate>0;
- საწყისი თანხა ცნობილია **PV**>0;
- ანაზღაურება (დარიცხვა, დაბანდება) ხორციელდება პერიოდის ბოლოს Type=0 ან პერიოდის დასაწყისში Type=1;

საჭიროა გამოვიანგარიშოთ მომავალში ასანაზღაურებელი თანხა, რომელიც საწყისი თანხისა და სარგებლის ჯამის ტოლია.

FV 1.1-დან გამოიანგარიშება ფორმულით:

$$FV = PV(1+R)^n \,. \tag{4.8}$$

თვით ფუნქცია კი სინტაქსურად ასე ჩაიწერება: =FV(rate,nper,,pv,(0 ან 1)).

განვიხილოთ ამოცანები, რომელთა ამოსახსნელად საჭიროა ამ ფუნქციის გამოყენება.

<u>ამოცანა</u>

გვსურს, 5000 ლარი შევიტანოთ ვადიან დეპოზიტზე ორი წლის ვადით, წელინადში 13%-ის დარიცხვით. დარიცხვები ხორციელდება სამ თვეში ერთხელ. რა თანხა იქნება ანგარიშზე ორი წლის შემდეგ?

ამოხსნა

მოცემულია – საწყისი თანხა **PV** = 5000 ლარი; წლიური საპროცენტო განაკვეთი **RATE** = 13%; დარიცხვების პერიოდი – 3 თვე; დეპოზიტის ვადა – 2 წელი.

რადგან დარიცხვები ხორციელდება სამ თვეში ერთხელ, ამიტომ წელიწადში განხორციელდება 4-ჯერ. შესაბამისად, ორ წელიწადში დარიცხვების პერიოდების რიცხვი, NPER, ტოლი იქნება 8-ის. ამასთან, სამ თვეში ერთხელ დაერიცხება 3,25% (13% გავყოთ 4-ზე).

დასმული ამოცანისთვის **FV** ფუნქცია ასე ჩაიწერება: **=FV(13%4,2*4,,-5000).**

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ დეპოზიტზე შეტანილი თანხა, ორი წლის შემდეგ 6457,89 ლარის ტოლი იქნება.

ამოცანა

გვსურს, 5000 ლარი შევიტანოთ ვადიან დეპოზიტზე ორი წლის ვადით, წელიწადში 13%-ის დარიცხვით. დარიცხვები ყოველთვიურად ხორციელდება. რა თანხა იქნება ანგარიშზე ორი წლის შემდეგ? ამოხსნა

მოცემულია – საწყისი თანხა PV = 5000 ლარი; წლიური საპროცენტო განაკვეთი RATEE = 13%; დარიცხვების პერიოდი – 1 თვე; დეპოზიტის ვადა – 2 წელი.

დარიცხვები ყოველთვიურად, ანუ წელიწადში 12-ჯერ ხორციელდება. ამიტომ ორ წელიწადში დარიცხვების პერიოდების რიცხვი ტოლი იქნება 24-ის, NPER=24. თვეში ერთხელ დაერიცხება 1,08% (13% გავყოთ 12-ზე).

დასმული ამოცანისთვის *FV* ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =FV(13%12,2*12,,-5000).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ დეპოზიტზე შეტანილი თანხა ორი წლის შემდეგ 6475,59 ლარის ტოლი იქნება.

ვარიანტი მეორე:

- ანაზღაურება ხორციელდება თანხით სარგებლობის ვადის გასვლის შემდეგ და ყოველ პერიოდში შეიტანება ერთნაირი სიდიდის თანხა Pmt>0;
- დარიცხვები გარკვეული პერიოდულობით ხორციელდება NPER>0;
- დარიცხვები წარმოებს მუდმივი საპროცენტო განაკვეთით **RATE** >0;
- ანაზღაურება (დარიცხვა, დაბანდება) ხორციელდება პერიოდის ბოლოს Type=0 ან პერიოდის დასაწყისში Type=1;
- საწყისი თანხა ცნობილია PV>0 ან PV=0.

საჭიროა გამოვიანგარიშოთ მომავალში ასანაზღაურებელი თანხა, რომელიც წარმოადგენს საწყისი თანხისა და სარგებლის ჯამს.

თუ PV=0, Type=0, მაშინ FV გამოიანგარიშება ფორმულით:

$$FV = Pmt \, \frac{(1+r)^n}{r} \,, \qquad \qquad \mathbf{4.9}$$

<u>ამოცანა</u>

ნარმოდგენილია ინვესტირების პროექტის ორი ვარიანტი. პირველ ვარიანტში დარიცხვა ნარმოებს პერიოდის დასაწყისში, 18%-იანი წლიური საპროცენტო განაკვეთით, მეორე ვარიანტში – პერიოდის ბოლოს, 26%-იანი წლიური საპროცენტო განაკვეთით. ორივე შემთხვევაში ინვესტირების ვადა 5 წელია და ყოველწლიურად დაბანდებულ უნდა იქნეს 5000 ლარი. ინვესტირების რომელი ვარიანტია მისაღები?

ამ კითხვაზე პასუხის გასაცემად დავადგინოთ, რა რაოდენობის თანხას მიიღებს ინვესტორი 5 წლის შემდეგ.

ამოხსნა

მოცემულია – საწყისი თანხა **PV**=0;

ყოველნლიურად თანხა იზრდება: პირველ ვარიანტში **RATE₁**=18%-ით,

მეორე ვარიანტში **RATE₂=26%-**ით;

ყოველწლიური ინვესტირების თანხა **Pmt** = 5000 ლარია;

დარიცხვა წარმოებს პირველ ვარიანტში პერიოდის დასაწყისში, **Type**=1, მეორე

ვარიანტში – პერიოდის ბოლოს, **Type=**0;

ორივე ვარიანტში ინვესტირების საერთო ვადა 5 წელია

დასმული ამოცანისთვის **FV** ფუნქცია ასე ჩაიწერება:

=FV(18%,5,-50000,,1),

=FV(18%,5,-50000,,0).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ინვესტირების პირველ ვარიანტში შემოსავალი იქნება 42209.84-5000*5=17209.84 ლარი, ხოლო მეორე ვარიანტში – 35771.05-5000*5=10771.05 ლარი. როგორც ვხედავთ, უფრო მისაღებია ინვესტირების პირველი ვარიანტი.

<u>ამოცანა</u>

გვსურს თანხის დაბანდება კომერციულ საქმიანობაში ერთი წლის ვადით შემდეგი პირობებით: დასაწყისში დავაბანდოთ 1200 ლარი. პირველი სამი თვის განმავლობაში შემოსავალი უნდა გაიზარდოს ყოველთვიურად 8%-ით. სამი თვის შემდეგ, ყოველთვიურად, გაზრდილ თანხას ვამატებთ 500 ლარს და ამ მომენტიდან დაწყებული, ყოველთვიურად, შემოსავალი უნდა გაიზარდოს 14%-ით. ორივე შემთხვევაში დამატებული შემოსავლის დარიცხვა წარმოებს თვის ბოლოს. რა თანხა გვექნება ერთი წლის შემდეგ?

ამოხსნა

ამოცანის ამოხსნა ორი ნაწილისგან შედგება: პირველი – გამოვთვალოთ საერთო შემოსავალი სამი თვის შემდეგ; მეორე – სამი თვის შემდეგ მიღებული თანხა ჩავთვალოთ საწყისად და, ყოველთვიური, დამატებითი 500 ლარის დაბანდების გათვალისწინებით, გამოვთვალოთ საბოლოო შემოსავალი ერთი წლის შემდეგ ძირითადი თანხისა და სარგებლის ჩვენებით. შემოსავალი გამოიანგარიშება რთული პროცენტებით.

მოცემულია – საწყისი თანხა **PV**= 1200 ლარი;

შემოსავლის ყოველთვიური ზრდა, პირველი სამი თვის განმავლობაში RATE= 8%; შემოსავლის ყოველთვიური ზრდა, სამი თვის შემდეგ RATE= 14%-ით; სამი თვის შემდეგ ყოველთვიურად დამატებული თანხა Pmt= 500 ლარს; შემოსავალის ზრდა ხორციელდება თვის ბოლოს Type=0; კომერციული საქმიანობის საერთო ვადა ერთი წელია. ორივე შემთხვევაში შემოსავალი ყოველთვიურად, ანუ სულ 12-ჯერ იზრდება.

ამოხსნა FV ფუნქციით ხორციელდება. ამ ამოცანისთვის FV ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =FV₁(8%,3,,-1200),

=FV(14%,9,-500,FV₁).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ერთი წლის შემდეგ შემოსავლის თანხა ტოლი იქნება 12958,5 ლარის, მათ შორის პირველი სამი თვის შემდეგ 1511,65 ლარის. სულ ძირითადი თანხა 5700 ლარია, სარგებელი კი – 7258,5 ლარი.

<u>ამოცანა</u>

დასაწყისში ბანკში შეგვაქვს 1200 ლარი. პირველი სამი თვის განმავლობაში ბანკი ყოველთვიურად, თვის ბოლოს დაარიცხავს წლიურ 13%-ს. სამი თვის შემდეგ, ყოველთვიურად, დამატებით შეგვაქვს 500 ლარი. ამ დროიდან წლიური საპროცენტო განაკვეთი 14%-ია და ბანკი დარიცხვას ახორციელებს პერიოდის დასაწყისში. ორივე შემთხვევაში დარიცხვები ყოველთვიურად ხორციელდებოდა. რა თანხა იქნება ანგარიშზე ორი წლის შემდეგ?

ამოხსნა

წინა ამოცანის ანალოგიურად, ამ ამოცანის ამოხსნაც შეიძლება დავყოთ ორ ნაწილად: პირველი –გამოვთვალოთ დეპოზიტის თანხა სამი თვის შემდეგ და <mark>მეორე</mark> – დეპოზიტზე სამი თვის შემდეგ მიღებული თანხა ჩავთვალოთ საწყისად, და ყოველთვიური, დამატებითი შენატანების – 500 ლარის გათვალისწინებით, გამოვთვალოთ საბოლოო თანხა ორი წლის შემდეგ ძირითადი თანხის და სარგებლის ჩვენებით.

მოცემულია – საწყისი თანხა **PV = 1200** ლარი;

წლიური საპროცენტო განაკვეთი პირველი სამი თვის განმავლობაში **RATE = 13%**; დარიცხვა ხორციელდება პერიოდის ბოლოს **Type=**0;

წლიური საპროცენტო განაკვეთი სამი თვის შემდეგ **RATE** = 14%;
პერიოდულად, ყოველთვიურად შესატანი თანხა **Pmt** = 500 ლარი; დარიცხვა ხორციელდება პერიოდის დასაწყისში **Type**=1; დეპოზიტის საერთო ვადა – 2 წელი.

ორივე შემთხვევაში დარიცხვები ხორციელდება ყოველთვიურად, ე.ი. ორ წელიწადში 24-ჯერ. პირველ სამ თვეში თვეში დაერიცხება 1,08% (13% გავყოთ 12-ზე), ხოლო სამი თვის შემდეგ – თვეში 1,16%.

ამ ამოცანისთვის **FV** ფუნქცია ასე ჩაიწერება:

=FV₁(13%/12,3,,-1200),

=FV(14%/12,21,-500,-FV₁).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ორი წლის შემდეგ დეპოზიტზე შეტანილი თანხა 13401,73 ლარის ტოლი იქნება, მათ შორის, პირველი სამი თვის შემდეგ 1239,42 ლარი. სულ ძირითადი თანხა იქნება 11700 ლარი, სარგებელი კი – 1701,73 ლარი.

ამოცანა

გვსურს, ორი წლის განმავლობაში, ყოველთვიურად, ბანკში შევიტანოთ 1200 ლარი. ბანკი დეპოზიტზე არსებულ თანხას ყოველწლიურად დაარიცხავს 13%-ს.

რა თანხა იქნება ანგარიშზე ორი წლის შემდეგ?

ამოხსნა

მოცემულია – საწყისი თანხა **PV=0**;

პერიოდულად შესატანი თანხა **Pmt** = 1200 ლარი; წლიური საპროცენტო განაკვეთი **RATE** = 13%; დეპოზიტის ვადა – 2 წელი.

დარიცხვები ხორციელდება ყოველთვიურად, ე.ი. წელიწადში 12-ჯერ. ამიტომ ორ წელიწადში დარიცხვების პერიოდების რიცხვი იქნება NPER=24. დარიცხვა ხორციელდება თვეში ერთხელ 1,08%-ით (13% გავყოთ 12-ზე).

ამ ამოცანისთვის FV ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =FV(13%/12,2*12,-1200).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ორი წლის შემდეგ დეპოზიტზე შეტანილი თანხა გახდება 32689,99 ლარის ტოლი, მათ შორის, ძირითადი თანხა – 28 800 ლარი.

ფუნქცია FVSHEDULE – მოსალოდნელი შემოსავლების გაანგარიშება, სარგებლის გათვალისწინებით, ცვლადი საპროცენტო განაკვეთების შემთხვევაში

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

=FVSCHEDULE(Principal,Schedule), ടഗ്

=FVSCHEDULE (ინვესტიცია,{პროცენტი…პროცენტი}).

არგუმენტი "ინვესტიცია" შეიძლება იყოს ფასიანი ქაღალდის ნომინალური ღირებულება ან კომერციული საქმიანობისთვის გაწეული კაპიტალდაბანდება და სხვა. არგუმენტი "პროცენტი" საპროცენტო განაკვეთების მასივია, რომელშიც ჩაწერილია პროცენტის სხვადასხვა მნიშვნელობა. ეს მნიშვნელობები ჩაწერილ უნდა იქნეს უჯრებში რიცხვის ან პროცენტის სახით.

ფუნქციის მნიშვნელობა გამოითვლება რთული პროცენტების ფორმულით.

<u>ამოცანა</u>

კომერციული საქმიანობისათვის ინვესტიციის სახით ჩადებულია 50000 ლარი. კომერციული საქმიანობის შედეგად სხვადასხვა პერიოდში მოსალოდნელია შემოსავლის გაზრდა 12%, 15% და 14%-ით. რა თანხა გვექნება კომერციული საქმიანობის ბოლოს? ამოხსნა

მოცემულია – **Principal** =50000 ლარი;

შემოსავლის გაზრდა მოსალოდნელია პერიოდულად 12%, 15% და 14%-ით. **Schedule**={12%,15%,14%};

პროცენტის მნიშვნელობები ჩავწეროთ უჯრებში A1:A3 და ეს მისამართი ჩავწეროთ არგუმენტის Schedule ველში, ხოლო ველში Principal ჩავწეროთ ინვესტიციის მნიშვნელობა 50000.

ამ ამოცანისთვის FVSCHEDULE ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =FV(50000,A1:A3).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ კომერციული საქმიანობის დამთავრების შემდეგ გვექნება 73416 ლარი.

ფუნქცია – PV საწყისი ღირებულების (დაბანდების) გამოანგარიშება

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:=PV(Rate,Nper, Pmt,fv,type).

განვიხილოთ ფუნქციის გამოყენების ორი ვარიანტი.

ვარიანტი პირველი:

- ანაზღაურება ხორციელდება თანხით სარგებლობის ვადის გასვლის შემდეგ. ამასთან, ყოველ პერიოდში არ ხდება ერთნაირი სიდიდის თანხის შეტანა – Pmt=0;
- დარიცხვები ხორციელდება გარკვეული პერიოდულობით Nper>0;
- დარიცხვები ხორციელდება მუდმივი საპროცენტო განაკვეთით Rate>0;
- ანაზღაურება (დარიცხვა, დაბანდება) ხორციელდება პერიოდის ბოლოს Type=0 ან პერიოდის დასაწყისში – Type=1;
- სავარაუდო (დარიცხვების შემდეგ) მისაღები თანხის მნიშვნელობა ცნობილია FV>0;

საჭიროა გამოვიანგარიშოთ საწყისი თანხა.

PV 1.1-დან გამოიანგარიშება ფორმულით:

$$PV = \frac{FV}{\left(1+r\right)^n},$$
4.10

ამ შემთხვევაში ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =PV(RATE,NPER,,FV,type).

<u>ამოცანა</u>

დავადგინოთ, რა თანხა უნდა იქნეს შეტანილი ბანკში ვადიან დეპოზიტზე, რომ ერთი წლის შემდეგ გვქონდეს 6000 ლარი, თუ ბანკი დაარიცხავს წელიწადში 13%-ს ყოველი თვის ბოლოს.

ამოხსნა

მოცემულია – სავარაუდო თანხა დეპოზიტის ვადის

გასვლის შემდეგ – **FV**= 6000 ლარი;

წლიური საპროცენტო განაკვეთი – **RATE** = 13%;

დარიცხვა ხორციელდება პერიოდის ბოლოს –**Type=**0;

დეპოზიტის საერთო ვადა – ერთი წელი.

დარიცხვები ხორციელდება ყოველთვიურად, ე.ი. წელიწადში 12-ჯერ – NPER=12, თვეში 1,08%. ამ ამოცანისთვის PV ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =PV(13%/12,12,, 6000).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ საწყისი თანხა უნდა იყოს **5272** ლარი.

ვარიანტი მეორე:

- ანაზღაურება ხორციელდება თანხით სარგებლობის ვადის გასვლის შემდეგ და ყოველ პერიოდში შეიტანება ერთნაირი სიდიდის თანხა – Pmt>0;
- დარიცხვები ხორციელდება გარკვეული პერიოდულობით Nper>0;

- დარიცხვები ხორციელდება მუდმივი საპროცენტო განაკვეთით Rate>0;
- ანაზღაურება (დარიცხვა, დაბანდება) ხორციელდება პერიოდის ბოლოს Type=0 ან პერიოდის დასაწყისში – Type=1;
- სავარაუდო (დარიცხვების შემდეგ) მისაღები თანხის მნიშვნელობა ცნობილია FV>0;

საჭიროა გამოვიანგარიშოთ საწყისი თანხა.

როცა Type=0, PV, 1.1-დან, გამოიანგარიშება ფორმულით,

$$PV = \frac{FV + pmt \frac{(1+r)^n - 1}{r}}{(1+r)^n}.$$
 4.11

<u>ამოცანა</u>

საამშენებლო კომპანია ყიდის ბინას განვადებით 8 წლის განმავლობაში საფასურის სრულად დაფარვის პირობით. მყიდველმა ყოველწლიურად, წლის ბოლოს, კომპანიას უნდა გადაუხადოს 1500 ლარი, რომელიც შეიცავს ძირითად თანხას და წლიურ 8% სარგებელს.

დავადგინოთ, რას უდრის ბინის საწყისი ღირებულება; სულ რამდენი უნდა გადაიხადოს მყიდველმა ბინის საფასური და რამდენი სარგებელი?

ამოხსნა

მოცემულია – პერიოდულად შესატანი თანხა **Pmt**=1500 ლარი; წლიური საპროცენტო განაკვეთი **RATE = 8%**; თანხის შეტანა ხორციელდება პერიოდის ბოლოს **Type**=0; კომერციული ოპერაციის საერთო ვადა – რვა წელი.

ამ ამოცანისთვის PV ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =PV(8%,8,-1500,,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ბინის საწყისი ღირებულება არის 9306 ლარი; სულ უნდა გადავიხადოთ 8*1500=12000 ლარი, მათ შორის სარგებელი 2694 ლარი (12000-9306=2694).

ფუნქცია Pmt – პერიოდულად შესატანი თანხის გაანგარიშება

Pmt ფუნქციით გამოთვლილ თანხაში შედის ძირითადი თანხა და სარგებელი.

ზოგადად ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: **=PMT(RATE,NPER,PV,FV,type).** განვიხილოთ ფუნქციის გამოყენების ორი ვარიანტი.

ვარიანტი პირველი:

- დარიცხვები გარკვეული პერიოდულობით ხორციელდება Nper>0;
- თანხის სიდიდე სესხით სარგებლობის ბოლოს FV>0;
- საწყისი თანხა (კნობილია **PV>0 an PV=0**;
- საპროცენტო განაკვეთი **RATE**>0;
- ანაზღაურება (დარიცხვა, დაბანდება) ხორციელდება პერიოდის ბოლოს Type=0;

საჭიროა გამოვიანგარიშოთ პერიოდულად დასაბანდებელი თანხა.

Pmt 1.1-დან გამოიანგარიშება ფორმულით:

$$Pmt = \frac{r * FV}{(1+r)^{n} - 1}.$$
4.12

ამ შემთხვევაში Pmt ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =Pmt(rate,nper,,fv), თუ PV=0.

<u>ამოცანა</u>

გვსურს, პერიოდულად დავაბანდოთ გარკვეული თანხა ისე, რომ სამი წლის შემდეგ გვქონდეს 6000 ლარი. როგორი უნდა იყოს ყოველთვიური დაბანდების სიდიდე, თუ წელიწადში მოსალოდნელია დაბანდებული თანხის 15%-იანი ზრდა.

ამოხსნა

მოცემულია – საპროცენტო განაკვეთი წელიწადში **RATE** = 15%, ანუ თვეში 15%/12=1,6%;

საბოლოო თანხა **FV=** 6000 ლარი;

Type=0;

საერთო ვადა – სამი წელი, ანუ პერიოდების რიცხვი **NPER**= 3*12;

ამ ამოცანისთვის PPmt ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =Pmt(15%/12,3*12,,6000).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ყოველთვიურად დაბანდებულ უნდა იქნეს 133 ლარი.

<u>ამოცანა</u>

ბანკი აპირებს ფირმას მისცეს სესხი 100000 ლარი ექვსი თვით, წელიწადში 15%-იანი დარიცხვით. საკრედიტო ხელშეკრულების თანახმად, სესხის დაფარვა ხორციელდება ყოველთვიურად, დაწყებული პირველი თვის ბოლოდან. ბანკი პროცენტებს დაარიცხავს თვის ბოლოს. რა რაოდენობის თანხა უნდა იქნეს შეტანილი ბანკში ყოველთვიურად?

ამოხსნა

მოცემულია – საპროცენტო განაკვეთი წელიწადში **RATE**=15%, ანუ თვეში 1,6%;

საბოლოო თანხა **FV** = 100000 ლარი;

დარიცხვები პერიოდის ბოლოს ხორციელდება;

საერთო ვადა – ექვსი თვე, ანუ პერიოდების რიცხვი NPER=6;

ამ ამოცანისთვის **PMT** ფუნქცია ასე ჩაიწერება: **=PMT(15%/12,6,,100000).**

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ სესხის დასაფარად ყოველთვიურად შეტანილ უნდა იქნეს 16153,38 ლარი.

<u>ვარიანტი მეორე:</u>

- დარიცხვები გარკვეული პერიოდულობით ხორციელდება **Nper>**0;
- თანხის სიდიდე სესხით სარგებლობის ბოლოს **FV**>0;
- საწყისი თანხა ცნობილია PV>0 ან PV=0;
- საპროცენტო განაკვეთი **RATE**>0;
- ანაზღაურება (დარიცხვა, დაბანდება) ხორციელდება პერიოდის დასაწყისში **Type**=1;

Pmt 1.1.-დან გამოიანგარიშება ფორმულით:

$$Pmt = \frac{FV}{(1+r)^{n} - 1}.$$
 4.13

ამ შემთხვევაში Pmt ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =Pmt(rate,nper,,fv,1), Tu PV=0.

<u>ამოცანა</u>

ფირმას სურს, კომერციული საქმიანობის შედეგად ექვსი თვის შემდეგ მიიღოს შემოსავალი 100000 ლარი. რა რაოდენობის თანხა უნდა დააბანდოს ფირმამ ყოველთვიურად, თუ ყოველი თვის ბოლოს, დაწყებული პირველი თვის ბოლოდან, იგი ვარაუდობს შემოსავლის 15%-იან ზრდას.

ამოხსნა

მოცემულია – საპროცენტო განაკვეთი თვეში – **RATE**= 15%;

საბოლოო თანხა **FV** = 100000 ლარი;

შემოსავლის ზრდა ხორციელდება პერიოდის ბოლოს;

საერთო ვადა ექვსი თვე, ანუ პერიოდების რიცხვი **NPER**=6;

ამ ამოცანისთვის Pmt ფუნქცია ასე ჩაიწერება:=PMT(15%,6,,100000).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ დასახული მიზნის მისაღწევად ყოველთვიურად დაბანდებულ უნდა იქნეს 11423,69 ლარი.

ფუნქცია Rate – საპროცენტო განაკვეთის გაანგარიშება

Rate ფუნქციით საპროცენტო განაკვეთი გამოითვლება თანმიმდევრული მიახლოების, ანუ იტერაციის მეთოდით. იმ შემთხვევაში, როცა გამოთვლილი არგუმენტის მნიშვნელობა აჭარბებს გარკვეულ სიზუსტეს (10-7), სისტემა იძლევა შეტყობინებას #NUL! და ჩერდება. გამოთვლების გასაგრძელებლად გუესს არგუმენტს უნდა მიეცეს სხვა მნიშვნელობა. თუ ეს არგუმენტი საერთოდ გამოტოვებულია, მაშინ სისტემა არგუმენტის მნიშვნელობად იღებს საწყისი მნიშვნელობის 10%-ს. როგორც წესი, უმრავლეს შემთხვევაში, ამ არგუმენტის მნიშვნელობის მიცემა საჭირო არ არის. ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

=RATE(Nper, Pmt,PV,FV,type,guess).

განვიხილოთ ფუნქციის გამოყენების ორი ვარიანტი.

<u>ვარიანტი პირველი:</u>

- ანაზღაურება პერიოდულად არ ხორციელდება **Pmt=**0;
- დარიცხვები ხორციელდება გარკვეული პერიოდულობით **Nper**>0;
- თანხის სიდიდე სესხით სარგებლობის ბოლოს FV>0;
- საწყისი თანხა ცნობილია **PV>0**;
- ანაზღაურება (დარიცხვა, დაბანდება) ხორციელდება პერიოდის ბოლოს **Type**=0;

საჭიროა გამოვიანგარიშოთ საპროცენტო განაკვეთის მნიშვნელობა.

RATE-ს მნიშვნელობა 1.1-დან გამოიანგარიშება ფორმულით:

$$RATE = \sqrt[n]{\frac{FV}{PV}} - 1.$$

$$4.14$$

გამოყენების ამ ვარიანტში RATE ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: = RATE(nper,,pv,fv,,guess).

<u>ამოცანა</u>

კლიენტს სურს, შეიტანოს ანაბარზე 300 ლარი იმ ვარაუდით, რომ ოთხი წლის შემდეგ მიიღოს 1000 ლარი. როგორ უნდა იქნეს დარიცხვის წლიური საპროცენტო განაკვეთი?

ამოხსნა

მოცემულია – საწყისი თანხა **PV** = 300 ლარი;

სასურველი თანხა **FV** = 1000 ლარი;

დარიცხვები ხორციელდება პერიოდის ბოლოს Type=0;

საერთო ვადა – ოთხი წელი.

ამ ამოცანისთვის RATE ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =RATE(4,,-300,1000).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ სასურველი შედეგი მიღწეულ იქნება წელიწადში 35,12%-იანი დარიცხვით.

ამოცანა

კლიენტს ყოველნლიურად შეუძლია შეიტანოს ბანკში 1800 ლარი. როგორი უნდა იყოს წლიური საპროცენტო განაკვეთი, რომ ხუთი წლის შემდეგ მას გაუხდეს 10000 ლარი.

ამოხსნა

მოცემულია – პერიოდულად შესატანი თანხა **Pmt=1800** ლარი;

სასურველი თანხა **FV**=10000 ლარი;

დარიცხვები ხორციელდება პერიოდის ბოლოს;

საერთო ვადა – ოთხი წელი.

ამ ამოცანისთვის RATE ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =RATE(5,-1800,,10000). ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ სასურველი შედეგი მიღწეულ იქნება წელიწადში 5,27%-იანი დარიცხვით.

ვარიანტი მეორე:

- ანაზღაურება ხორციელდება პერიოდულად Pmt>0;
- დარიცხვები ხორციელდება გარკვეული პერიოდულობით **Nper**>0;
- თანხის სიდიდე სესხით სარგებლობის ბოლოს FV>0;
- საწყისი თანხა ცნობილია **PV>**0;
- ანაზღაურება (დარიცხვა, დაბანდება) ხორციელდება პერიოდის ბოლოს Type=0 ან პერიოდის დასაწყისში Type=1;

<u>ამოცანა</u>

ფირმას შეუძლია შეიტანოს ანგარიშზე დასაწყისში 20000 ლარი და შემდეგ ყოველთვიურად 400 ლარი. როგორი უნდა იყოს წლიური საპროცენტო განაკვეთი, რომ ფირმის ანგარიშზე სამი წლის შემდეგ გახდეს 40000 ლარი?

ამოხსნა

მოცემულია – საწყისი თანხა **PV** = 20000 ლარი;

საბოლოო თანხა **FV** = 40000 ლარი;

პერიოდულად შესატანი თანხა **Pmt** = 400 ლარი;

დარიცხვები ხორციელდება პერიოდის ბოლოს **Type**=0;

საერთო ვადა – სამი წელი, ანუ **NPER = 3*12**.

დასმული ამოცანისთვის RATE ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =RATE(3*12,-400,-20000,40000).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ სასურველი შედეგი მიღწეულ იქნება თვეში 0,528%-იანი, ანუ წელიწადში 12*0.528=7,3%-იანი დარიცხვით. შევნიშნოთ, რომ თუ ფირმა აღარ შეიტანს ყოველთვიურად 400 ლარს, მაშინ, იმისათვის რომ დასაწყისში შეტანილი 20000 ლარი სამი წლის შემდეგ გახდეს 40000 ლარი, საჭირო იქნება თვეში 1,94%-იანი, ანუ წელიწადში 23,28%-იანი დარიცხვა.

ფუნქცია EFFECT – რეალური (ეფექტური) საპროცენტო განაკვეთის გაანგარიშება

ფუნქციით გამოითვლება მოქმედი (რეალური, ეფექტური) წლიური საპროცენტო განაკვეთი, როცა მოცემულია ნომინალური საპროცენტო განაკვეთი და წელიწადში დარიცხვების პერიოდების რაოდენობა.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: = EFFECT(Nominal_rate,Npery).

<u>ამოცანა</u>

დავუშვათ, აღებული გვაქვს სესხი 12000 ლარი 3 წლით 16%-იანი წლიური საპროცენტო განაკვეთით. რა რაოდენობის თანხა უნდა გადავიხადოთ: 6 თვეში ერთხელ, კვარტალში ერთხელ? ამოხსნა

მოცემულია – ნომინალური საპროცენტო განაკვეთი Nominal_rate = 16%;

პერიოდების რაოდენობა წელინადში **Npery =2** an **4;**

დასმული ამოცანისთვის **EFFECT** ფუნქცია ასე ჩაიწერება:

= EFFECT(16%,2).

= EFFECT(16%,4).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ თუ გადახდა ხდება 6 თვეში ერთხელ, ე.ი. პერიოდების რაოდენობაა 2, მაშინ წლიური საპროცენტო განაკვეთია 16,64%, ხოლო თუ პერიოდების რაოდენობაა 4, მაშინ წლიური საპროცენტო განაკვეთია 16,985%.

ამის შემდეგ **FV** ფუნქციით გამოვთვალოთ გადასახდელი თანხა სესხის ნაწილ-ნაწილ დაფარვისას, თუ გადახდა ხორციელდება წელიწადში ორჯერ ან წელიწადში 4-ჯერ. შესაბამისად **FV** ფუნქციას ექნება სახე:

=FV(16.64%,3,,-12000), =FV(16.985%,3,,-12000). ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ თუ გადახდა ხორციელდება 6 თვეში ერთხელ, ე.ი. პერიოდების რაოდენობაა 2, მაშინ ყოველი პერიოდის ბოლოს გადასახდელი იქნება 1904,25 ლარი; ხოლო თუ გადახდა ხორციელდება 3 თვეში ერთხელ, ე.ი. პერიოდების რაოდენობაა 4, მაშინ ყოველი პერიოდის ბოლოს გადასახდელი იქნება 1921,2 ლარი.

ფუნქცია NOMINAL – ნომინალური საპროცენტო განაკვეთის გაანგარიშება

ამ ფუნქციით გამოითვლება ნომინალური წლიური საპროცენტო განაკვეთი, როცა მოცემულია ეფექტური საპროცენტო განაკვეთი და წელიწადში დარიცხვების პერიოდების რაოდენობა. ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: = NOMINAL(Effect_rate,Npery).

<u>ამოცანა</u>

ვთქვათ, ეფექტური საპროცენტო განაკვეთია 18%, ხოლო პროცენტების დარიცხვა ხორციელდება კვარტალში ერთხელ. გამოვთვალოთ ნომინალური საპროცენტო განაკვეთი.

ამოხსნა

მოცემულია – ეფექტური საპროცენტო განაკვეთი Effect _rate=18%;

პერიოდების რაოდენობა წელიწადში **Npery** = 4;

ამ ამოცანისთვის ფუნქცია **NOMINAL** ასე ჩაიწერება:= **NOMINAL**(18%,4).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ნომინალური საპროცენტო განაკვეთია 16,9%.

ფუნქცია NPER – ანაზღაურების პერიოდების გამოანგარიშება

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: **=NPER(rate,nmt,pv,fv,type).** განვიხილოთ ფუნქციის გამოყენების ორი ვარიანტი.

<u>ვარიანტი პირველი:</u>

- ანაზღაურება პერიოდულად არ ხორციელდება Pmt=0;
- დარიცხვები მოცემულ პერიოდში ხორციელდება მუდმივი საპროცენტო განაკვეთით **RATE**>0;
- თანხის სიდიდე სესხით სარგებლობის ბოლოს **FV**>0;
- საწყისი თანხა ცნობილია **PV**>0;
- ანაზღაურება (დარიცხვა, დაბანდება) ხორციელდება პერიოდის ბოლოს Type=0 ან პერიოდის დასაწყისში Type=1;

საჭიროა გამოვიანგარიშოთ ანაზღაურების (დარიცხვების) პერიოდების რაოდენობა.

NPER 2.1-დან გამოიანგარიშება ფორმულით:

$$NPER = \log \frac{FV}{(1+r)^n}.$$
4.15

ამ შემთხვევაში ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =NPER(rate,,pv,fv,1(an 0)).

<u>ამოცანა</u>

ანაბარზე შეტანილია 5500 ლარი 9%-იანი წლიური საპროცენტო განაკვეთით. რამდენი წლის შემდეგ გახდება ეს თანხა 7000 ლარის ტოლი?

ამოხსნა

მოცემულია – საწყისი თანხა_**PV** = 5500 ლარი;

საბოლოო თანხა **FV = 7000** ლარი;

წლიური საპროცენტო განაკვეთი **RATE = 9%**;

დარიცხვები ხორციელდება პერიოდის ბოლოს**Type=**0;

ამ ამოცანისთვის NPER ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =NPER(9%,,-5500,7000).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ანაბარზე შეტანილი 5500 ლარი 7000 ლარის ტოლი გახდება სამი წლის შემდეგ.

ვარიანტი მეორე:

- ანაზღაურება ხორციელდება პერიოდულად Pmt>0;
- დარიცხვები მოცემულ პერიოდში ხორციელდება მუდმივი საპროცენტო განაკვეთით RATE>0;
- თანხის სიდიდე სესხით სარგებლობის ბოლოს **FV**>0;
- საწყისი თანხა ცნობილია **PV>0 an PV=0**;
- ანაზღაურება (დარიცხვა, დაბანდება) ხორციელდება პერიოდის ბოლოს Type=0 ან პერიოდის დასაწყისში Type=1;

საჭიროა გამოვიანგარიშოთ ანაზღაურების (დარიცხვების) პერიოდების რაოდენობა. NPER 1.1-დან გამოიანგარიშება ფორმულით:

$$NPER = \log_{(1+r)} \left(1 - \frac{Rate * FV}{Pmt}\right).$$
 4.16

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =NPER(Rate,Pmt,PV,FV,1(an 0)).

<u>ამოცანა</u>

ფირმას საქველმოქმედო ფონდის ანგარიშზე ბანკში სამ თვეში ერთხელ შეაქვს 3000 ლარი. ბანკი პერიოდის ბოლოს დაარიცხავს 5%-ს. რამდენი წლის შემდეგ გახდება საქველმოქმედო ფონდის ანგარიშზე თანხა 15000 ლარი?

ამოხსნა

მოცემულია – პერიოდულად შესატანი თანხა **Pmt=3000** ლარი;

სამ თვეში ერთხელ საპროცენტო განაკვეთი **RATE = 5%**;

თანხის შეტანა ხორციელდება პერიოდის ბოლოს **Type=**0;

სასურველი თანხა **FV**= 15 000 ლარი.

ამ ამოცანისთვის NPER ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =NPER(5%,3000,,15000).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ საქველმოქმედო ფონდის ანგარიშზე 15000 ლარი გახდება 6 პერიოდის, ანუ 1,5 წლის შემდეგ (პერიოდის ხანგრძლივობა სამი თვეა).

ფუნქცია NPV – შემოსავლების წმინდა დისკონტირებული ღირებულების გამოანგარიშება

ამ ფუნქციით გამოითვლება შემოსავლების წმინდა დისკონტირებული ღირებულება. **NPV** გამოიანგარიშება ფორმულით:

$$NPV = \sum_{i=1}^{n} \frac{value}{(1+r)^{n}},$$
4.17

სადაც n შემოსავლების და გასავლების რაოდენობაა;

r – დისკონტირების ნორმა;

value – შემოსავლების და გასავლების მნიშვნელობები.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =NPV(rate,value1,value2,...,value30).

ფუნქცია NPV განსხვავდება FV ფუნქციისგან, კერძოდ:

- FV გულისხმობს, რომ შემოსავალი პერიოდულად მუდმივი სიდიდეა, NPV ფუნქციაში კი შემოსავალთა მნიშვნელობები ცვლადია;
- FV ფუნქციით შესაძლებელია გადასახდელები გავითვალისწინოთ პერიოდის დასაწყისში ან პერიოდის ბოლოს, NPV ფუნქციით კი ყველა გადასახდელი პროპორციულად ნაწილდება პერიოდებში და გადახდა პერიოდის ბოლოს ხორციელდება.

NPV ფუნქციით სარგებლობისას ინვესტიციის სიდიდე აკლდება პერიოდის შემოსავალს და ეს თანხა იწერება არგუმენტის, "ანაზღაურების თანხა1", მნიშვნელობაში.

წმინდა ღირებულების გამოთვლის მეთოდი გამოიყენება ინვესტირების ეფექტურობის შესაფასებლად. იგი საშუალებას გვაძლევს, განვსაზღვროთ მოგების ქვედა ზღვარი. ამასთან, NPV>0 ინვესტორს უჩვენებს წმინდა მოგებას, რომელსაც იგი მიიღებს ყველა ხარჯის დაფარვის შემდეგ.

<u>ამოცანა</u>

ინვესტიციის თანხა 250000 ლარია. შემოსავალი იზრდება 15%-ით. პირველი პერიოდის შემდეგ შემოსავალი არ იყო. დავუშვათ, შემდეგ პერიოდებში შემოსავლები შესაბამისად ტოლია 95000, 140000, 185000 ლარის. ეფექტურია თუ არა ასეთი ინვესტირება?

ამოხსნა

მოცემულია – მოგების პროცენტი **RATE**=15%;

Value 1=-250000; Value 2=95000; Value 3=140000; Value 4=185000;

NPV შემდეგნაირად ჩაიწერება:=NPV(15%,-250000,95000,140000,185000).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ამოცანის პირობებით ინვესტორი დაბანდებული თანხის ამოღების შემდეგ დამატებით მიიღებს 52269 ლარს.

ფუნქციები PPMT და IPMT

ფუნქცია PPMT – გამოითვლება კონკრეტულ პერიოდში გადასახდელი ძირითადი თანხა

ამ ფუნქციით გამოითვლება კონკრეტული პერიოდისთვის აღებული სესხის ძირითადი თანხა მოცემულ პერიოდში მუდმივი საპროცენტო განაკვეთის შემთხვევაში. სესხის თანაბარი დაფარვისას მუდმივი, პერიოდულად ასანაზღაურებელი თანხა წარმოადგენს გადასახდელი თანხის, სარგებლის თანხის და ჯერ კიდევ დაუფარავი სესხის ნაწილის სარგებლის თანხის ჯამს. ცხადია, დაუფარავი სესხი მცირდება და შესაბამისად მცირდება გადასახდელის სარგებელიც. ამასთან, გადახდილ თანხაში იზრდება დაუფარავი სესხის (ძირითადი თანხის) წილი.

ფუნქციის *PPMT* ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =PPMT(rate,per, nper,- pv,fv,type).

აქ **per** ანაზღაურების პერიოდის ნომერია.

ფუნქციით IPMT გამოითვლება კონკრეტული პერიოდისთვის გადასახდელი სარგებლის თანხა

ფუნქციის IPMT ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =PPMT(rate,per, nper,- pv,fv,Type).

ორივე ფუნქციაში fv არგუმენტი გვიჩვენებს სესხის დაფარვის პერიოდების გავლის შემდეგ დარჩენილი სესხის ნაწილს. თუ fv=0 სესხის დაფარვა სრულად ხორციელდება.

ანუიტეტის სქემის გამოყენებისას რეგულარული გადახდებისას¹

$$Pmt = \frac{-rate \cdot (pv \cdot (1+rate)^{nper} + fv)}{(s+rate + type) \cdot ((s+rate)^{nper} - a)}$$

$$4.18$$

თუ type=0, fv=0 მაშინ

$$Pmt = \frac{-rate * \mu v}{1 - (1 + rate)^{-npar}}$$

$$4.19$$

ნებისმიერი პერიოდისთვის Pmt=PPMT+IPMT

სესხის გადასახდელად ანუიტეტის სქემის გამოყენებისას ყოველი პერიოდისთვის სამართლიანია შემდეგი: PPMT=Pmt – IPMT

განვიხილოთ რამოდენიმე სიტუაცია:

• თუ Type=1, per=1, PPMT=Pmt, fv=0, მაშინ

$$PPMT = Pmt * (1 + rate)^{per-nger-1}$$

$$4.20$$

• თუ Type=0, per=1, PPMT=Pmt, fv=0, მაშინ

$$PPMT = (Pmt - pv + rate) + (1 + rate)^{per-4}$$

$$4.21$$

¹ ფორმულების წყარო: https://excel2.ru/articles/annuitet-obzor-funkciy-ms-excel

• თუ Type=0, per=1, PPMT=Pmt, fv<>0, მაშინ

$$PPMT = (1 + rate)^{per-s-nper} * (Pmt - \frac{fv*rate}{s+rate*rvpe})$$
4.22

IPMT ფუნქციით პროცენტის თანხა სესხის ანუიტეტის სქემით დაფარვისას გამოიანგარიშება ფორმულებით;

• ന്യ Type=1, per=1, fv=0

$$IPMT = Pmt * (1 - (1 + rate)^{per-nper-4}$$

$$4.23$$

• ന്യ Type=1, per=1, fv<>0

$$IPMT = (1 + rate)^{per-1} * (Pmt * ((1 + rate)^{1-per} - 1) - \frac{pv + rate}{1 + rate + type})$$

$$4.24$$

<u>ამოცანა</u>

ბანკმა 8000 ლარი გასცა 3 თვით 13%-იანი წლიური განაკვეთით. გამოვთვალოთ ყოველთვიურად გადასახდელი: პირველი – ძირითადი თანხა და მეორე – სარგებლის თანხა. სესხის გადახდა სრულად ხოციელდება, fv =0. ანაზღაურება პერიოდის ბოლოს წარმოებს, type=0

ამოხსნა

მოცემულია – საპროცენტო განაკვეთი წელიწადში Rate=13%;

პერიოდების რაოდენობა Nper=3;

საწყისი თანხა **pv=8000**.

PPMT შემდეგნაირად ჩაიწერება:

=PPMT(13%12,1,3,8000,0,0) – პირველი პერიოდისთვის; =PPMT(13%12,2,3,8000,0,0) – მეორე პერიოდისთვის; =PPMT(13%12,3,3,8000,0,0) – მესამე პერიოდისთვის.

ანალოგიურად IPMT ფუნქცია შემდეგნაირად ჩაიწერება::

=IPMT(13%12,1,3,8000,0,0) – პირველი პერიოდისთვის; =IPMT(13%12,2,3,8000,0,0) – მეორე პერიოდისთვის; =IPMT(13%12,3,3,8000,0,0) – მესამე პერიოდისთვის.

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ: პირველი – გადასახდელი ძირითადი თანხის მნიშვნელობა პერიოდების მიხედვით იქნება: პირველი პერიოდის შემდეგ 2638 ლარი, მეორე პერიოდის შემდეგ 2666,56 ლარი და მესამე პერიოდის შემდეგ 2695,46 ლარი. მეორე – გადასახდელი სარგებლის თანხა შეადგენს: პირველი პერიოდის შემდეგ 86,09 ლარს, მეორე პერიოდის შემდეგ – 58,09 ლარს და მესამე პერიოდის შემდეგ– 29,2 ლარს.

ფუნქცია IRR – ინვესტირების რენტაბელობის შიგა ნორმის გამოანგარიშება

ამ ფუნქციით გამოითვლება ინვესტიციათა რენტაბელობის შიგა ნორმა პერიოდული ცვლადი შემოსავლების და გადასახდელების დროს.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =IRR(Values,Guess),

სადაც Values ¬შემოსავლების და გასავლების (გადასახდელების) მნიშვნელობაა;

Guess ინვესტიციათა ეფექტურობის შიგა ნორმის სავარაუდო მნიშვნელობა. თუ ეს არგუმენტი გამოტოვებულია, მაშინ ის სისტემის მიერ ავტომატურად აიღება 10%-ის ტოლად.

<u>ამოცანა</u>

დავუშვათ, კომერციული პროექტის რეალიზაციის დანახარჯებია 300000 ლარი. პროექტის დაწყებიდან 4 წლის განმავლობაში, შემოსავლები ყოველწლიურად შეადგენდა: 50000, 100000, 150000 და 50000 ლარს.

დავადგინოთ პროექტის მიზანშეწონილება, თუ წლიური საბაზრო საპროცენტო განაკვეთი 13%-ია.

ამოხსნა

გასავლის 300000 ლარის და შემოსავლების 50000, 100000, 150000, 50000 ლარის მნიშვნელობები ჩავნეროთ უჯრებში მისამართზე A1:A5. ამასთან, A1 უჯრაში გასავალი, 300000 ლარი, ჩავწეროთ "-" ნიშნით. მაშინ IRR ფუნქციას ექნება სახე:=IRR(A1:A5). *ამოხსნის შედეგად მივიღებთ,* რომ ინვესტირებული თანხა გაიზარდა 6,24%-ით. ეს კი ნაკლებია საბაზრო პროცენტზე, ამიტომ ასეთი პროექტი ეფექტური არ არის.

ფუნქცია XIRR – ინვესტირების რენტაბელობის შიგა ნორმის გამოანგარიშება არაპერიოდული შემოსავლების და გასავლების დროს

ამ ფუნქციით გამოითვლება ინვესტიციათა შინაგანი ბრუნვის სიჩქარე (შემოსავლიანობის შინაგანი ნორმა) არაპერიოდული ცვლადი შემოსავლების და გადასახდელებისას. ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

=XIRR(Values,Dates,Guess),

სადაც Values შემოსავლების და გასავლების მნიშვნელობებია;

Dates – შემოსავლების და გასავლების ოპერაციების შესრულების თარიღები;

Guess – ინვესტიციათა ბრუნვის სიჩქარის სავარაუდო მნიშვნელობა.

<u>ამოცანა</u>

დავუშვათ, კომერციული პროექტის რეალიზაციის დანახარჯები 1997 წლის 1 თებერვალს შეადგენდა 300000 ლარს. პროექტის დაწყებიდან 4 წლის განმავლობაში, შემოსავლებმა შეადგინეს: 1998 წლის 1 თებერვალს – 50000 ლარი, 1999 წლის 1 თებერვალს – 100000, 2000 წლის 1 თებერვალს – 150000 და 2001 წლის 1 თებერვალს – 50000 ლარი.

დავადგინოთ პროექტის რეალიზაციის მიზანშენონილობა, თუ წლიური საბაზრო საპროცენტო განაკვეთი <mark>8%-</mark>ია.

ამოხსნა

გასავლის 300000 ლარის და შემოსავლების 50000, 100000, 150000 და 50000 ლარის მნიშვნელობები ჩავწეროთ უჯრებში მისამართზე A1:A5. ამასთან, A1 უჯრაში გასავალი, 300000 ლარი, ჩავწეროთ "-" ნიშნით. დარიცხვების შესაბამისი თარიღები ჩავწეროთ B1:B5 უჯრებში.

მაშინ XIRR ფუნქციას ექნება სახე: =XIRR(A1:A5,B1:B5).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ინვესტირებული თანხა გაიზარდა 6,24%-ით. ეს კი ნაკლებია საბაზრო პროცენტზე, ამიტომ ასეთი პროექტი ეფექტური არ არის.

ფუნქცია MIRR – ინვესტირების რენტაბელობის მოდიფიცირებული შიგა ნორმის გამოანგარიშება პერიოდული შემოსავლების და გასავლების დროს

ამ ფუნქციით გამოითვლება ინვესტიციათა მოდიფიცირებული შინაგანი ბრუნვის სიჩქარე (შემოსავლიანობის შინაგანი ნორმა) პერიოდული ცვლადი შემოსავლებისა და გასავლებისათვის (გადასახდელებისათვის). ამ დროს მხედველობაში მიიღება როგორც ინვესტიციათა ღირებულება, ისე რეინვესტირებისგან მიღებული შემოსავალი.

ფუნქციის მნიშვნელობა გამოითვლება ფორმულით:

$$\left[\frac{-\sum_{i=1}^{n} \frac{value_{i}^{p}}{(1+r)^{i}}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{value_{i}^{m}}{(1+f)^{i}}} * \frac{(1+r)^{n-1}}{(1+f)}\right]^{\frac{1}{n-1}} -1, \qquad 4.25$$

სადაც n შემოსავლების და გასავლების საერთო რაოდენობაა;

 $value^p$ – შემოსავლების მაჩვენებელი;

 $value^m$ – გასავლების მაჩვენებელი;

🖍 – ბრუნვაში არსებული თანხიდან მოგების მიღების ნორმა;

f – რეინვესტირებისას ბრუნვაში არსებული თანხიდან მოგების მიღების ნორმა;

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =MIRR(Values,Finance_rate,Reinvest_rate),

სადაც Values შემოსავლების და გასავლების (გადასახდელების) მნიშვნელობაა;

Finance_rate – საპროცენტო განაკვეთი რეინვესტირებამდე;

Reinvest_rate – რეინვესტირების პროცენტი.

ამოცანა

დავუშვათ, კომერციული პროექტის რეალიზაციისთვის 5 წლით აღებულ იქნა სესხი, 200000 ლარი, წლიური 12%-ით. ხუთი წლის განმავლობაში მოგებამ შეადგინა, შესაბამისად: 100000, 150000, 100000, 200000 და 220000 ლარი. ხუთი წლის შემდეგ მოხდა ამ ფულადი სახსრების რეინვესტი-რება წლიური 14%-ით.

გამოვთვალოთ ინვესტიციათა ბრუნვის სიჩქარის მოდიფიცირებული მნიშვნელობა.

ამოხსნა

გასავლის 200000 ლარისა და შემოსავლების 100000, 150000, 100000, 200000 და 220000 ლარის მნიშვნელობები ჩავწეროთ უჯრებში მისამართზე A1:A6. ამასთან, A1 უჯრაში გასავალი ჩავწეროთ "-" ნიშნით. საპროცენტო განაკვეთები ჩავწეროთ A7:A8 უჯრებში.

მაშინ **MIRR** ფუნქცია ასე ჩაიწერება:

=MIRR(A1:A6,A7:A8).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ინვესტიციათა ბრუნვის სიჩქარის მოდიფიცირებული მნიშვნელობაა 37,11.

4.3. ფასიანი ქაღალდების გაანგარიშების ფუნქციები

ფასიანი ქაღალდების გაანგარიშების ფუნქციებში გამოყენებული არგუმენტების ინტერპრეტაცია და შინაარსობრივი აღწერა ნაჩვენებია შემდეგ ცხრილებში.

> ცხრილი 4.3. ფასიანი ქაღალდების გაანგარიშების ფუნქციებში გამოყენებულიარგუმენტების ინტერპრეტაცია და შინაარსობრივი აღწერა

Nº	არგუმენტი	არგუმენტის მნიშვნელობა
1.	Basis (ბაზა)	დროის პერიოდის გამოთვლის მიღებული მეთოდი
2.	Naturity (დაფარვის თარიღი)	დაფარვის ან გამოსყიდვის თარიღი
3.	lssue (გამოშვების თარიღი)	ფასიანი ქაღალდის გამოშვების თარიღი
4.	First_interest (1-ლი ანაზღაურების თარიღი)	ფასიანი ქაღალდის პროცენტის ანაზღაურების პირველი თარიღი
5.	Settlement (შეძენის თარიღი)	ფასიანი ქაღალდის შეძენის თარიღი
6.	Yld (შემოსავალი)	წლიური შემოსავალი %-ში
7.	Invenstment (ინვესტიცია)	ფასიანი ქაღალდის საბაზრო ფასის აბსოლუტური მნიშვნელობა ან კურსი მისი შეძენის დროს
8.	Coupon (კუპონი)	კუპონების მიხედვით ანაზღაურების წლიური საპროცენტო განაკვეთი
9.	Par (ნომინალი)	ფასიანი ქაღალდის ნომინალური ფასი
10.	First_coupon (პირველი კუპონი)	ფასიან ქაღალდებზე პროცენტების ანაზღაურების პირველი თარიღი
11.	Frequency (პერიოდულობა)	წლის განმავლობაში კუპონებით ანაზღაურების რაოდენობა
12.	Redemption (დაფარვა)	ფასიანი ქაღალდის გაყიდვის ფასის აბსოლუტური მნიშვნელობა ან კურსი
13.	larst_interest (ბოლო ანაზღაურება)	ფასიანი ქაღალდის პროცენტის ანაზღაურების ბოლო თარიღი
14.	Discount (ფასდაკლება)	დისკონტური განაკვეთი, %-ში დაფარვის ფასთან
15.	Rate (საპროცენტო განაკვეთი)	კუპონების წლიური საპროცენტო განაკვეთი
16.	Pr (ფასი)	საბაზრო ფასის აბსოლუტური მნიშვნელობა ან კურსი ფასიანი ქაღალდის შეძენის დროს
17.	Frequency (სიხშირე)	წლის განმავლობაში კუპონებით ანაზღაურების რაოდენობა

ცხრილი 4.4 ფასიანი ქაღალდების გაანგარიშების ფუნქციებში გამოყენებული არგუმენტების შინაარსობრივი აღწერა

ბაზის ტიპი	აღნიშვნა	მნიშვნელობა
0 ან გამოტოვებულია	US 30/360	ამერიკული სტანდარტით თვე უდრის 30 დღეს, წელი – 360 დღეს.
1	ფაქტობრივი 366	თვეში ფაქტობრივად არსებული დღეების რაოდენობა. ნაკიანი წელი უდრის 366 დღეს.
2	ფაქტობრივი 360	თვეში ფაქტობრივად არსებული დღეების რაოდენობა. წელი უდრის 360 დღეს.
3	ფაქტობრივი 365	თვეში ფაქტობრივად არსებული დღეების რაოდენობა. წელი უდრის 365 დღეს.
4	ევროპული 30/360	ევროპული სტანდარტით თვე უდრის 30 დღეს, წელი – 360 დღეს.

ფასიანი ქაღალდების გაანგარიშების ფინანსური ფუნქციები დროითი პარამეტრების, პროცენტების ანაზღაურების პერიოდულობის, რისკისა და მოკლევადიანი ვალდებულებების პარამეტრების მიხედვით შეიძლება 7 ჯგუფად დავყოთ /სურ. 4.1/



სურ. 4.1. ფასიანი ქაღალდების ფუნქციების კლასიფიკაცია

ფინანსურ ფუნქციებში ამოცანებში მითითებული თარიღის ფორმატით ჩაწერის მიზნით აუცილებელია:

- ბრძანებით Start→Control Panel გამოსულ ფანჯარაში დააწკაპუნეთ სტრიქონზე Region and language
- გამოვა ფანჯარა, რომელშიც დააწკაპუნეთ ღილაკზე Additional settings;
- გამოვა ფანჯარა Customize Format, რომელშიც პირველი მონიშნეთ ჩანართი Numbers და ველში Decimal symbol ჩამოშლადი სიიდან ამოარჩიეთ სიმბოლო "."(წერტილი). მეორე – მონიშნეთ ჩანართი Date;
- ველში Short date M/d/yyyy შეცვალეთ dd/MM/yy და დააწკაპუნეთ ღილაკზე Apply Short date დაინერება კომპიუტერში არსებული თარიღი ფორმატით <დღე>.<თვე>.<წელი> /სურ. 4.2/.

Se Customize Format								
Numbers Currency Time Date								
Example								
Short date: 02.12.18								
Long date:	Long date: December 02, 2018							
Date formats								
<u>S</u> hort date:	dd.MM.yy							
Long date:	MMMM dd, yyyy							
What the notations of d, dd = day; ddd, dd	mean: ddd = day of week; M = month; y = year							
Calendar								
W <u>h</u> en a two-digit ye	ar is entered, interpret it as a year between:							
1930 and								
<u>First day of week:</u>	Monday							
Click Reset to restore the system default settings for <u>R</u> eset <u>Reset</u>								
	OK Cancel Apply							

სურ. 4.2. თარიღის ფორმატის დაყენება

განვიხილოთ ჯგუფების მიხედვით Excel-ში არსებული ფასიანი ქაღალდების ფუნქციები.

4.3.1. ფასიანი ქაღალდების დროითი პარამეტრების გაანგარიშების ფუნქციები

ფუნქცია COUPDAYS – კუპონების ანაზღაურების პერიოდში დღეების რაოდენობის გამოანგარიშება

ამ ფუნქციის საშუალებით გამოითვლება დღეების რაოდენობა კუპონებით ანაზღაურების პერიოდში.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:=COUPDAYS(settlement,naturity,frequency,basis), ანუ

=COUPDAYS (შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, კუპონით ანაზღაურების პერიოდულობა, ბაზა).

არგუმენტს ანაზღაურების პერიოდულობა შეიძლება ჰქონდეს ერთ-ერთი შემდეგი მნიშვნელობებიდან:

- 1 ანაზღაურება ხდება წელიწადში ერთხელ;
- 2 წელიწადში ორჯერ;
- 4 წელინადში ოთხჯერ.

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ დღეების რაოდენობა კუპონებით ანაზღაურებებს შორის, თუ ობლიგაცია შეძენილია 2018 წლის 15 სექტემბერს, ხოლო მისი დაფარვის თარიღია 2019 წლის 1 მარტი. კუპონებით ანაზღაურება ხორციელდება წელიწადში 4-ჯერ. ბაზა ღებულობს 1-ის ტოლ მნიშვნელობას. ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 15.09.18; დაფარვის თარიღი Naturity = 01.03.19; ანაზღაურების პერიოდულობა Frequency = 4; ბაზა Basis = 1.

ამ შემთხვევაში COUPDAYS ფუნქცია შემდეგნაირად ჩაიწერება: =COUPDAYS("15.09.18","01.03.19",4,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ანაზღაურებებს შორის დღეების რაოდენობა 91-ის ტოლია.

ფუნქცია COUPNUM – ასანაზღაურებული კუპონების რაოდენობის გამოანგარიშება ფასიანი ქაღალდის შეძენისა და დაფარვის თარიღებს შორის

ამ ფუნქციით გამოითვლება კუპონების რაოდენობა, რომელიც შეიძლება ანაზღაურდეს ფასიანი ქაღალდის შეძენისა და ქაღალდის დაფარვის თარიღს შორის.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =COUPNUM(settlement,naturity,frequency,basis) .

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ კუპონებით ანაზღაურების რაოდენობა, თუ ობლიგაცია შეძენილია 2018 წლის 15 სექტემბერს, ხოლო მისი დაფარვის თარიღია 2019 წლის 1 მარტი. კუპონებით ანაზღაურება ხორციელდება წელიწადში 4-ჯერ. ბაზა ღებულობს 1-ის ტოლ მნიშვნელობას.

ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 15.09.18; დაფარვის თარიღი Naturity = 01.03.19; ანაზღაურების პერიოდულობა Frequency = 4; ბაზა Basis = 1.

ამ შემთხვევაში COUPNUM ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =COUPNUM("15.09.18","01.03.19",4,1). ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ განხილულ პერიოდში ანაზღაურება განხორციელდება 2-ჯერ.

ფუნქცია COUPPCD – ობლიგაციის შეძენის თარიღის წინ იმ უახლოესი თარიღის გამოანგარიშება, როდესაც კუპონი განაღდდა

ამ ფუნქციით გამოითვლება ობლიგაციის შეძენის თარიღის წინა უახლოესი თარიღი, როდესაც მოხდა კუპონით ანაზღაურება (ობლიგაციის განაღდება).

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

=COUPPCD(settlement,naturity,frequency,basis).

<u>ამოცანა</u>

დავადგინოთ ფასიანი ქაღალდის შეძენამდე კუპონით ბოლო ანაზღაურების თარიღი, თუ ობლიგაცია შეძენილია 2018 წლის 15 სექტემბერს, ხოლო მისი დაფარვის თარიღია 2019 წლის 1 მარტი. კუპონებით ანაზღაურება ხორციელდება წელიწადში 4-ჯერ. ბაზა ღებულობს 1-ის ტოლ მნიშვნელობას. ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 15.09.18; დაფარვის თარიღი Naturity = 01.03.19; ანაზღაურების პერიოდულობა Frequency = 4; ბაზა Basis = 1. ამ შემთხვევაში COUPPCD ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =COUPPCD("15.09.18","01.03.19",4,1). ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ბოლო ანაზღაურება განხორციელებულა 2018 წლის 1 სექტემბერს. შევნიშნოთ, რომ თარიღი Excel-ის უჯრაში ჩაიწერება რიცხვით ფორმატში თარიღის სერიული ნომრის სახით 43344. ამ უჯრისთვის თარიღის ფორმატის მითითების შემდეგ მივიღებთ 01.09.18.

ფუნქცია COUPDAYBS – დღეების რაოდენობის გამოანგარიშება ფასიანი ქაღალდის შეძენის თარიღის წინ უახლოესი თარიღისა, როდესაც მოხდა კუპონის განაღდება, და შეძენის თარიღს შორის

ამ ფუნქციით გამოითვლება დღეების რაოდენობა, ფასიანი ქაღალდის (ობლიგაციის) შეძენამდე კუპონით ბოლო ანაზღაურების თარიღსა და შეძენის თარიღს შორის.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

=COUPDAYBS(settlement;naturity;frequency;basis)

<u>ამოცანა</u>

დავადგინოთ დღეების რაოდენობა ობლიგაციის შეძენამდე კუპონით ბოლო ანაზღაურების თარიღსა და შეძენის თარიღს შორის, თუ ობლიგაცია შეძენილია 2018 წლის 15 სექტემბერს, ხოლო მისი დაფარვის თარიღია 2019 წლის 1 მარტი. კუპონებით ანაზღაურება ხორციელდება წელიწადში 4-ჯერ. ბაზა ღებულობს 1-ის ტოლ მნიშვნელობას.

ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 15.09.18; დაფარვის თარიღი Naturity = 01.03.19; ანაზღაურების პერიოდულობა Frequency = 4; ბაზა Basis = 1.

ამ შემთხვევაში COUPDAYBS ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =COUPDAYBS("15.09.18","01.03.19",4,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ დღეების რაოდენობაა 14, ე.ი. ობლიგაციის მყიდველი დამატებით მიიღებს 14 დღის განმავლობაში დაგროვებულ შემოსავალს.

ფუნქცია COUPNCD – ობლიგაციის შეძენის თარიღის შემდეგ კუპონის უახლოესი ანაზღაურების თარიღის გამოანგარიშება, ე.ი. შეძენის თარიღის შემდეგ როდის დადგება კუპონის ანაზღაურების თარიღი

ამ ფუნქციით გამოითვლება ობლიგაციის შეძენის შემდეგ კუპონით პირველი ანაზღაურების თარიღი.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:=COUPNCD(settlement,naturity,frequency,basis).

<u>ამოცანა</u>

დავადგინოთ, როდის მივიღებთ შეძენილ ობლიგაციაზე კუპონით პირველ შემოსავალს, თუ ობლიგაცია შეძენილია 2018 წლის 15 სექტემბერს, ხოლო მისი დაფარვის თარიღია 2019 წლის 1 მარტი. კუპონებით ანაზღაურება ხორციელდება წელიწადში 4-ჯერ. ბაზა ღებულობს 1-ის ტოლ მნიშვნელობას.

ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 15.09.18; დაფარვის თარიღი Naturity = 01.03.19; ანაზღაურების პერიოდულობა Frequency = 4; ბაზა Basis = 1.

ამ შემთხვევაში COUPNCD ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =COUPNCD("15.09.01","01.03.02",4,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ობლიგაციის შეძენის შემდეგ პირველი ანაზღაურება არ განხორციელდება 2018 წლის 1 დეკემბრამდე. შევნიშნოთ, რომ თარიღი მიიღება რიცხვით ფორმატში სერიული ნომრის სახით 43435, რომლის თარიღის ფორმატში გადაყვანის შემდეგ მივიღებთ 01.12.18, ე.ი. ანაზღაურება არ მოხდება 2018 წლის 1 დეკემბერზე ადრე.

ფუნქცია COUPDAYSNC – დღეების რაოდენობის გამოანგარიშება ობლიგაციის შეძენის თარიღის წინ უახლოეს თარიღსა, როდესაც მოხდა კუპონის განაღდება, და შეძენის თარიღს შორის

ამ ფუნქციით გამოითვლება დღეების რაოდენობა ობლიგაციის შეძენის თარიღის შემდეგ კუპონის პირველი ანაზღაურების თარიღამდე.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

=COUPDAYSNC(settlement,naturity,frequency,basis).

<u>ამოცანა</u>

დავადგინოთ დღეების რაოდენობა ობლიგაციის შეძენის თარიღიდან კუპონით პირველი ანაზღაურების თარიღამდე, თუ ობლიგაცია შეძენილია 2018 წლის 15 სექტემბერს, ხოლო მისი დაფარვის თარიღია 2019 წლის 1 მარტი. კუპონებით ანაზღაურება ხორციელდება წელიწადში 4-ჯერ. ბაზა ღებულობს 1-ის ტოლ მნიშვნელობას.

ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 15.09.18; დაფარვის თარიღი Naturity = 01.03.19; ანაზღაურების პერიოდულობა Frequency = 4; ბაზა Basis = 1.

ამ შემთხვევაში COUPDAYSNC ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =COUPDAYSNC("15.09.18","01.03.19",4,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ობლიგაციის შეძენის თარიღიდან კუპონით პირველი ანაზღაურების თარიღამდე 77 დღეა.

4.3.2. ფასიანი ქაღალდების გაანგარიშების ფუნქციები, რომლებისთვისაც პროცენტების ანაზღაურება პერიოდულად ხორციელდება

ფუნქცია YIELD – ფასიანი ქაღალდების განთავსების წლიური საპროცენტო განაკვეთის გამოანგარიშება, მაშინ, როდესაც მოცემულია კუპონის განაკვეთი, კურსთა სხვაობა შეძენის და დაფარვის კურსებს შორის

ამ ფუნქციით გამოითვლება ფასიანი ქაღალდების განთავსების წლიური საპროცენტო განაკვეთი, მაშინ, როდესაც მოცემულია კუპონის განაკვეთი და სხვაობა შეძენისა და დაფარვის კურსებს შორის.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

=YIELD(settlement,naturity,rate,pr,redemption, frequency,basis), ანუ =YIELD (შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, საპროცენტო განაკვეთი, ფასი, დაფარვა, სიხშირე, პაზა).

გაანგარიშებისას მხედველობაში მიიღება ფასიანი ქაღალდის შეძენის თარიღიდან დაფარვის თარიღამდე კუპონით ანაზღაურების პერიოდების რაოდენობა და დაგროვებული შემოსავალი ბოლო გადახდის თარიღიდან ფასიანი ქაღალდის შეძენის თარიღამდე.

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ ობლიგაციის წლიური საპროცენტო განაკვეთი შემდეგი მონაცემებით: ობლიგაცია შეძენილია 2018 წლის 6 სექტემბერს კურსით 89 ლარი. დაფარვის კურსია 100 ლარი, დაფარვის თარიღია 2019 წლის 5 ოქტომბერი, შემოსავალი 9%-ია. ამოხსნა

```
მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 6.09.18;
დაფარვის თარიღი Naturity = 15.10.19;
საპროცენტო განაკვეთი Rate = 9%;
შეძენის ფასი Pr = 89 ლარი;
დაფარვის ფასი Redemption = 100 ლარი;
ანაზღაურების სიხშირე Frequency = 4;
ბაზა Basis = 1.
```

ამ შემთხვევაში YIELD ფუნქცია შემდეგნაირად ჩაიწერება: =YIELD("6.09.18","15.10.19",89,100,4,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ობლიგაციის წლიური საპროცენტო განაკვეთი შეადგენს 20,34%-ს.

ფუნქცია PRICE – ფასიანი ქაღალდების შეძენის კურსის გამოანგარიშება კუპონის პროცენტების პერიოდულად ანაზღაურებისას

ამ ფუნქციით გამოითვლება ფასიანი ქაღალდების შეძენის კურსი პროცენტების პერიოდულად ანაზღაურების შემთხვევაში.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =PRICE(settlement,naturity,rate,yld,redemption, frequency, basis), ანუ =PRICE(შეძენის თარილი, დაფარვის თარილი, საპროცენტო განაკვეთი, შემოსავალი, დაფარვა, სიხშირე, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ ობლიგაციის შეძენის კურსი შეძენის მომენტში, თუ ობლიგაცია შეძენილია 2018 წლის 6 სექტემბერს 16%-იანი წლიური საპროცენტო განაკვეთით. დაფარვის კურსია 100 ლარი, დაფარვის თარიღია 2019 წლის 15 ოქტომბერი, შემოსავალი 9%-ია.

ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 6.09.18; დაფარვის თარიღი Naturity = 15.10.19; საპროცენტო განაკვეთი Rate = 9%; შემოსავალი YId = 16%; დაფარვის ფასი Redemption = 100 ლარი; ანაზღაურების სიხშირე Frequency = 4; ბაზა Basis = 1.

ამ შემთხვევაში PRICE ფუნქცია შემდეგნაირად ჩაიწერება: =PRICE("6.09.18","15.10.19",9%,16%,100,4,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ შეძენის მომენტში ობლიგაციის კურსი შეადგენდა 93 ლარს.

ფუნქცია ACCRINT – ფასიანი ქაღალდების შეძენის თარიღისთვის დაგროვებული კუპონის შემოსავლის გამოანგარიშება

ამ ფუნქციით გამოითვლება, ფასიანი ქაღალდების შეძენის თარიღისთვის დაგროვებული, კუპონის შემოსავალი.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =ACCRINT(issue, first_interest, settlement, rate, par, frequency, basis), ანუ =ACCRINT (გამოშვების თარიღი, პირველი ანაზღაურების თარიღი, შეძენის თარიღი, საპროცენტო განაკვეთი, ნომინალი, პერიოდულობა, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ კუპონის დაგროვებული შემოსავალი ობლიგაციის შეძენის მომენტისათვის, თუ ობლიგაცია გამოშვებულია 2018 წლის 5 მაისს, შეძენილია 2018 წლის 6 სექტემბერს. დაფარვის კურსია 100 ლარი. შემოსავალი 9%-ია, ხოლო პირველი კუპონის ანაზღაურების თარიღია 2018 წლის 5 აგვისტო.

ამოხსნა

```
მოცემულია – გამოშვების თარიღი Issue = 5.05.18;
პირველი ანაზღაურების თარიღი First_interest = 5.08.18;
შეძენის თარიღი Settlement = 6.09.18;
საპროცენტო განაკვეთი Rate = 9%;
ნომინალური ღირებულება Par = 100 ლარი;
ანაზღაურების პერიოდულობა Frequency = 4;
ბაზა Basis = 1.
```

ამ ამოცანისათვის ACCRINT ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =ACCRINT("5.05.18","5.08.18","6.09.18",9%,100,4,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ობლიგაციის შეძენის მომენტისათვის დაგროვებული შემოსავალი შეადგენს **3,03** ლარს.

4.3.3. ფასიანი ქაღალდების პარამეტრების გაანგარიშების ფუნქციები, რომლებისთვისაც პერიოდულად არ ხორციელდება პროცენტების ანაზღაურება

ფუნქცია ODDFYIELD – ფასიანი ქაღალდების წლიური საპროცენტო განაკვეთის გამოანგარიშება კუპონების არაპერიოდული ანაზღაურებისას, მაშინ, როდესაც დარღვეულია პირველი კუპონის ანაზღაურების ვადა

ამ ფუნქციით გამოითვლება ფასიანი ქაღალდების წლიური საპროცენტო განაკვეთი, როდესაც კუპონებით ანაზღაურება ხორციელდება არაპერიოდულად. ამასთან, დარღვეულია პირველი კუპონის ანაზღაურების ვადა (ე.ი. პირველი კუპონის ანაზღაურება ხორციელდება ობლიგაციის შეძენის თარიღზე ადრე ან გვიან).

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

=ODDFYIELD(settlement,naturity,issue,first_coupon, rate,pr,redemption,freguency,basis), ანუ =ODDFYIELD (შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, გამოშვების თარიღი, პირველი კუპონი, საპროცენტო განაკვეთი, დაფარვის კურსი, ფასი, პერიოდულობა, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ ობლიგაციის წლიური საპროცენტო განაკვეთი, თუ ობლიგაცია გამოშვებული იყო 2018 წლის 5 დეკემბერს, კუპონის შემოსავალი შეადგენს 9-ს, შეძენილი იქნა 2019 წლის 1 მაისს, კურსით 87 ლარი. დაფარვის კურსი 100 ლარია, დაფარვის თარიღია 2020 წლის 5 მარტი. პირველი ანაზღაურების თარიღია 2019 წლის 5 სექტემბერი (დარღვეულია კუპონის ანაზღაურების ვადა).

ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 1.05.19; დაფარვის თარიღი Naturity = 5.03.20; გამოშვების თარიღი Issue = 5.12.18; პირველი ანაზღაურების თარიღი First_interest = 5.09.19; საპროცენტო განაკვეთი Rate = 9%; შეძენის კურსი Pr = 87 ლარი; დაფარვის კურსი Redemption = 100 ლარი; დაფარვის სიხშირე Frequency = 4; ბაზა Basis = 1. ამ შემთხვევაში ODDFYIELD ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =ODDFYIELD("1.05.19","5.03.20","5.12.18","5.09.19", 9%, 87,100,4,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ წლიური საპროცენტო განაკვეთი შეადგენს 26,18%-ს.

ფუნქცია ODDLYIELD – ფასიანი ქაღალდების წლიური საპროცენტო განაკვეთის გამოანგარიშება კუპონების არაპერიოდული ანაზღაურებისას, მაშინ, როდესაც დარღვეულია ბოლო კუპონის ანაზღაურების ვადა

ამ ფუნქციით გამოითვლება ფასიანი ქაღალდების წლიური საპროცენტო განაკვეთი კუპონებით არაპერიოდული ანაზღაურებისას, როდესაც დარღვეულია ბოლო ანაზღაურების ვადა.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

=ODDLYIELD(settlement,naturity, last_interest, rate, pr,redemption,freguency,basis), ა6 ໆ

=ODDLYIELD (შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, გამოშვების თარიღი, ბოლო ანაზღაურება, საპროცენტო განაკვეთი, ფასი, დაფარვის კურსი, პერიოდულობა, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ წლიური საპროცენტო განაკვეთი, თუ ობლიგაცია შეძენილია 2018 წლის 5 თებერვალს, შეძენის კურსით 87 ლარი. კუპონის შემოსავალი 9%-ია, დაფარვის კურსი – 100 ლარია, დაფარვის თარიღი – 2019 წლის 15 ოქტომბერი, ხოლო კუპონით პირველი ანაზღაურების თარიღია 2018 წლის 1 აგვისტო (დარღვეულია კუპონით ანაზღაურების ვადა).

ამოხსნა

```
მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 5.04.18;
```

```
დაფარვის თარილი Naturity = 15.06.18;
პირველი ანაზღაურების თარიღი First_interest = 25.12.17;
საპროცენტო განაკვეთი Rate = 4%;
შეძენის კურსი Pr = 98;
დაფარვის კურსი Redemption = 100;
დაფარვების სიხშირე Frequency = 4;
ბაზა Basis = 1.
```

ამ შემთხვევაში ODDLYIELD ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =ODDLYIELD("5.04.18", "15.06.18", "25.12.17", 4%,98, 100, 4,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ წლიური საპროცენტო განაკვეთი შეადგენს 14,49%-ს.

ფუნქცია ODDFPRICE – ფასიანი ქაღალდების შეძენის კურსის გამოანგარიშება კუპონების არაპერიოდული ანაზღაურებისას, მაშინ, როდესაც დარღვეულია პირველი კუპონის ანაზღაურების ვადა

ამ ფუნქციით გამოითვლება ფასიანი ქაღალდების შეძენის კურსი კუპონებით არაპერიოდული ანაზღაურებისას, როცა დარღვეულია პირველი კუპონით ანაზღაურების ვადა.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

=ODDFPRICE(settlement, naturity, issue, first_coupon, rate, yld, redemption, freguency, basis), ანუ =ODDFPRICE(შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, გამოშვების თარიღი, პირველი დაფარვის თარიღი, შემოსავლის პროცენტი, წლიური საპროცენტო განაკვეთი, დაფარვის კურსი, ანაზღაურების სიხშირე, ბაზა)

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ ობლიგაციის შეძენის კურსი, თუ ობლიგაცია გამოშვებულია 2017 წლის 1 დეკემბერს. წლიური საპროცენტო განაკვეთი შეადგენს 21,23%-ს. ობლიგაცია შეძენილია 2018 წლის 1 მაისს, კუპონის შემოსავალია 9%, დაფარვის კურსი – 100 ლარი, დაფარვის თარიღი – 2020 წლის 1 მარტი. პირველი კუპონის ანაზღაურების თარიღია 2018 წლის 1 სექტემბერი (დარღვეულია კუპონის ანაზღაურების ვადა).

ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 1.05.18; დაფარვის თარიღი Naturity = 1.03.20; გამოშვების თარიღი Issue = 1.12.17; პირველი კუპონის ანაზღაურების თარიღი First_interest= 1.09.18; შემოსავლის პროცენტი Rate = 9%; საპროცენტო განაკვეთი VId = 21.23%; დაფარვის კურსი Redemption = 100; ანაზღაურების სიხშირე Frequency = 4; ბაზა Basis = 1.

ამ შემთხვევაში ODDFPRICE ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =ODDFPRICE("1.05.18", "1.03.20", "1.12.17", "1.09.18", 9%, 21.23%, 100, 4,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ობლიგაციის შეძენის კურსი შეადგენს 81,54 ლარს.

ფუნქცია ODDLPRICE – ფასიანი ქაღალდების შეძენის კურსის გამოანგარიშება კუპონების არაპერიოდული ანაზღაურებისას, მაშინ, როდესაც დარღვეულია ბოლო კუპონის ანაზღაურების ვადა

ამ ფუნქციით გამოითვლება ფასიანი ქაღალდების შეძენის კურსი კუპონების არაპერიოდული ანაზღაურებისას, როცა დარღვეულია ბოლო კუპონის ანაზღაურების ვადა.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

=ODDLPRICE(settlement, naturity, last_interest, rate, yid, redemption,freguency,basis), ანუ =ODDLPRICE(შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, ბოლო ანაზღაურება, საპროცენტო განაკვეთი, შემოსავალი %-ში, დაფარვა, პერიოდულობა, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ ობლიგაციის შეძენის კურსი, თუ ობლიგაცია გამოშვებულია 2018 წლის 5 თებერვალს, კუპონის შემოსავალია 9%, დაფარვის კურსი – 100 ლარი, წლიური შემოსავალი – 27,78%. დაფარვის თარიღია 2020 წლის 15 ოქტომბერი. პირველი კუპონის ანაზღაურების თარიღია 2017 წლის 1 აგვისტო (დარღვეულია კუპონის ანაზღაურების ვადა).

ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 5.02.18;

დაფარვის თარიღი Naturity = 15.10.20; პირველი ანაზღაურების თარიღი First_interest = 1.08.17; შემოსავლის პროცენტი Rate = 9%; შემოსავალი %-ში YId = 27.78%; დაფარვის კურსი Redemption = 100; დაფარვების სიხშირე Frequency = 4; ბაზა Basis = 1.

ამ შემთხვევაში ODDLPRICE ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =ODDLPRICE("5.02.18","15.10.20","1.08.17",9%, 27.78%,100,4,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, შეძენის კურსია 69,10 ლარი.

4.3.4. ფასიანი ქაღალდების დაფარვის მომენტში, ფასიანი ქაღალდების პროცენტისა და ნომინალური ფასის გაანგარიშების ფუნქციები

განვიხილოთ ფუნქციები, რომელთა საშუალებით გამოითვლება ფასიანი ქაღალდების ნომინალური ღირებულება და საპროცენტო განაკვეთი ფასიანი ქაღალდების დაფარვის მომენტში.

ფუნქცია YIELDMAT – ფასიანი ქაღალდების წლიური საპროცენტო განაკვეთის გამოანგარიშება, მაშინ, როდესაც პროცენტების და ნომინალური ღირებულების ანაზღაურება ხორციელდება ფასიანი ქაღალდის დაფარვის დროს

ამ ფუნქციით გამოითვლება ფასიანი ქაღალდების წლიური საპროცენტო განაკვეთი, მაშინ, როდესაც პროცენტების და ნომინალური ღირებულების ანაზღაურება ხორციელდება ფასიანი ქაღალდის დაფარვის დროს.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

=YIELDMAT(settlement,naturity,issue,rate,pr,basis), ა6უ

=YIELDMAT(შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, გამოშვების თარიღი, საპროცენტო განაკვეთი, ფასი, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ წლიური საპროცენტო განაკვეთი, თუ ობლიგაცია გამოშვებული იყო 2018 წლის 5 ივნისს, კუპონის შემოსავალია 9%. ობლიგაცია შეძენილ იქნა 2019 წლის 5 თებერვალს, შეძენის კურსი – 87 ლარი, დაფარვის თარიღია 2021 წლის 15 ოქტომბერი.

ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 5.02.19; დაფარვის თარიღი Naturity = 15.10.21; გამოშვების თარიღი Issue = 5.06.18; საპროცენტო განაკვეთი Rate = 9%; შეძენის კურსი Pr = 87; ბაზა Basis = 1.

ამ შემთხვევაში ფუნქცია შემდეგნაირად ჩაიწერება: =YIELDMAT("5.02.19","15.10.21","5.06.18",9%, 87,1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ წლიური საპროცენტო განაკვეთი, ობლიგაციის დაფარვის მომენტში, შეადგენს **15,11%-**ს.

ფუნქცია PRICEMAT – ფასიანი ქაღალდების იმ შეძენის კურსის გამოანგარიშება, რომლის მიხედვითაც კუპონის შემოსავლის ანაზღაურება ფასიანი ქაღალდების დაფარვისას ხორციელდება

ამ ფუნქციით გამოითვლება ფასიანი ქაღალდების შეძენის კურსი, რომლის მიხედვითაც ხორციელდება შემოსავლის ანაზღაურება ფასიანი ქაღალდების დაფარვის მომენტში.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =PRICEMAT(Settlement, Naturity, Issue, Rate, YId, Basis), ანუ =PRICEMAT(შეძენის თარილი, დაფარვის თარილი, გამოშვების თარილი, საპროცენტო განაკვეთი, შემოსავალი, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ ობლიგაციის შეძენის კურსი, თუ ობლიგაცია გამოშვებული იყო 2017 წლის 5 ივნისს, კუპონის შემოსავალია 9%. ობლიგაცია შეძენილ იქნა 2018 წლის 5 თებერვალს, წლიური საპროცენტო განაკვეთია 15,95%, დაფარვის თარიღი – 2020 წლის 15 ოქტომბერი. ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 5.02.18; დაფარვის თარიღი Naturity = 15.10.20; გამოშვების თარიღი Issue = 5.06.17; შემოსავლის პროცენტი Rate = 9%; საპროცენტო განაკვეთი YId = 15.95%; ბაზა Basis = 1.

ამ შემთხვევაში PRICEMAT ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =PRICEMAT("5.02.18","15.10.20","5.06.17",9%,15,95%)

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ობლიგაციის დაფარვის მომენტში, შეძენის კურსი შეადგენს 85,09 ლარს.

ფუნქცია ACCRINTM – კუპონის შემოსავლის სრული თანხის გამოანგარიშება ფასიანი ქაღალდების დაფარვის მომენტში

ამ ფუნქციით გამოითვლება კუპონის შემოსავლის სრული თანხა ფასიანი ქაღალდების დაფარვის მომენტში.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =ACCRINTM(issue, settlement,rate,par,basis), ანუ =ACCRINTM (გამოშვების თარიღი, დაფარვის თარიღი, საპროცენტო განაკვეთი, ნომინალი, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ კუპონის შემოსავლის სრული თანხა, თუ ობლიგაცია გამოშვებული იყო 1998 წლის 5 ივნისს, შემოსავალია 9%, დაფარვის თარიღი – 1998 წლის 5 დეკემბერი, ნომინალური ღირებულება – 1000 ლარი.

ამოხსნა

მოცემულია – გამოშვების თარიღი Issue = 5.06.18; დაფარვის თარიღი Settlement = 5.12.18; შემოსავლის პროცენტი Rate = 9%; ნომინალური ღირებულება Par = 1000 ლარი; ბაზა Basis = 1.

ამ შემთხვევაში ACCRINTM ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =ACCRINTM("5.06.18","5.12.18",9%, 1000, 1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ კუპონის შემოსავლის სრული თანხა შეადგენს 45 ლარია.

4.3.5. თამასუქების და უკუპონო ობლიგაციების შემოსავლების, საპროცენტო განაკვეთების და სხვა გაანგარიშებების ფუნქციები

ამ ჯგუფში გაერთიანებული ფუნქციებით ხორციელდება თამასუქებისა და უკუპონო ობლიგაციების შემოსავლების, საპროცენტო განაკვეთის და სხვა გაანგარიშებები.

ფუნქცია INTRATE – ფასიანი ქაღალდებისთვის დამატებითი შემოსავლის წლიური საპროცენტო განაკვეთის გამოანგარიშება პროცენტების არაპერიოდული ანაზღაურებისას მარტივი პროცენტების ფორმულით

ამ ფუნქციით გამოითვლება ფასიანი ქაღალდების დამატებითი შემოსავლის წლიური საპროცენტო განაკვეთი პროცენტების არაპერიოდული ანაზღაურებისას.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:

=INTRATE(settlement,naturity,invenstment,redemption, basis), ანუ =INTRATE(გამოშვების თარიღი, დაფარვის თარიღი, ინვესტიცია, დაფარვა, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ დამატებითი შემოსავლის წლიური საპროცენტო განაკვეთი, თუ უკუპონო ობლიგაცია გამოშვებული იყო 2018 წლის 5 ივნისს, დაფარვის თარიღია 2018 წლის 5 დეკემბერი, გაყიდვის ღირებულებაა – 1000 ლარი, ხოლო ობლიგაცია შეძენილ იქნა 800 ლარად.

ამოხსნა

მოცემულია – გამოშვების თარიღი Settlement = 5.06.18; დაფარვის თარიღი Naturity = 5.12.18; შეძენის ღირებულება (ინვესტიცია) Invenstment = 800 ლარი; გასაყიდი ღირებულება Redemption = 1000 ლარი; ბაზა Basis = 1.

INTRATE ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =INTRATE("5.06.18","5.12.18", 800,1000, 1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ დამატებითი შემოსავლის წლიური საპროცენტო განაკვეთი შეადგენს **49,86%-**ს.

ფუნქცია RECEIVED – დისკონტის გამოყენებისას ფასიანი ქაღალდების დაფარვის მომენტში მისაღები თანხის გამოანგარიშება

ამ ფუნქციით გამოითვლება დისკონტის გამოყენებით მიღებული გაზრდილი თანხა ფასიანი ქაღალდების დაფარვის მომენტში.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =RECEIVED(settlement, naturity, invenstment, discount, basis), ანუ =RECEIVED (შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, ინვესტიცია, ფასდაკლება, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ თამასუქით მიღებული თანხა (ძირითადი თანხა პლუს სარგებელი), თუ 1000 ლარის თამასუქი გაცემული იყო 2018 წლის 5 ივნისს და ანაზღაურებულ იქნა 2018 წლის 5 დეკემბერს 9%-იანი საპროცენტო განაკვეთით.

ამოხსნა

```
მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 5.06.18;
დაფარვის თარიღი Naturity = 5.12.18;
ინვესტირებული თანხა Invenstment = 1000 ლარი;
დისკონტის განაკვეთი Discount = 9%;
ბაზა Basis = 1.
```

RECEIVED ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =RECEIVED("5.06.18","5.12.18",1000, 9%, 1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ თამასუქით მისაღები თანხა შეადგენს 1047,25 ლარს.

ფუნქცია YIELDDISC – ისეთი ფასიანი ქაღალდების შემოსავლის წლიური საპროცენტო განაკვეთის გამოანგარიშება, რომლებზეც კუპონის პროცენტების ანაზღაურება არ ხორციელდება და აქვთ ფასდაკლება

ამ ფუნქციით გამოითვლება წლიური საპროცენტო განაკვეთი იმ ფასიანი ქაღალდების შემოსავლებიდან, რომლებზეც კუპონის პროცენტების ანაზღაურება არ ხორციელდება და აქვთ ფასდაკლება.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =YIELDDISC(settlement, naturity, pr, redemption, basis), ანუ =YIELDDISC (შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, შეძენის ფასი, დაფარვის ფასი, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ შემოსავლების წლიური საპროცენტო განაკვეთი, თუ 2018 წლის 5 მარტს 800 ლარად შეძენილი უკუპონო ობლიგაციის დაფარვა მოხდა 2018 წლის 5 დეკემბერს დაფარვის ღირებულებით 1000 ლარი. ამოხსნა

```
მოცემულია – შეძენის თარიღი Settiement = 5.03.18;
დაფარვის თარიღი Naturity = 5.12.18;
შეძენის ფასი Pr = 800 ლარი;
დაფარვის Fფასი Redemption = 1000 ლარი;
ბაზა Basis = 1.
```

YIELDDISC ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =YIELDDISC("5.03.18","5.12.18", 800,1000, 1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ შემოსავლების წლიური საპროცენტო განაკვეთი შეადგენს 33,18%-ს.

ფუნქცია DISC – ფასიანი ქაღალდების ფასდაკლების პროცენტის გამოანგარიშება კუპონის პროცენტების არაპერიოდული ანაზღაურებისას

ამ ფუნქციით გამოითვლება ფასიანი ქაღალდების ფასდაკლების პროცენტი, რომლებზეც არ ხორციელდება კუპონის პროცენტების არაპერიოდული ანაზღაურება.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =DISC(settlement, naturity,pr, redemption, basis), ანუ =DISC(შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, შეძენის ფასი, დაფარვის ფასი, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ ფასდაკლების საპროცენტო განაკვეთი, თუ 2018 წლის 5 მარტს 800 ლარად შეძენილი უკუპონო ობლიგაციის დაფარვა მოხდა 2018 წლის 5 დეკემბერს დაფარვის ღირებულებით 1000 ლარი.

ამოხსნა

```
მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 5.03.18;
დაფარვის თარიღი Naturity = 5.12.18;
შეძენის ფასი Pr = 800 ლარი;
დაფარვის ფასი Redemption = 1000 ლარი;
ბაზა Basis = 1.
```

ამ შემთხვევაში DISC ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =DISC("5.03.18","5.12.18", 800,1000, 1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ფასდაკლების საპროცენტო განაკვეთი შეადგენს 26,54%-ს.

ფუნქცია PRICEDISC – იმ ფასიანი ქაღალდების ნომინალური ღირებულების გამოანგარიშება, რომლებისთვისაც განხორციელებულია ფასდაკლება

ამ ფუნქციით გამოითვლება იმ ფასიანი ქაღალდების ნომინალური ღირებულება (დაფარვის ფასი), რომლებისთვისაც განხორციელებულია ფასდაკლება.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =PRICEDISC(settlement,naturity,discount, redemption, basis), ანუ =PRICEDISC(შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, ფასდაკლება, დაფარვის ფასი, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ ობლიგაციის ნომინალური ღირებულება, თუ უკუპონო ობლიგაცია შეძენილია 2018 წლის 5 მარტს, დაფარვის თარიღია 2018 წლის 5 დეკემბერი, დაფარვის ფასი – 1000 ლარი, ხოლო ფასდაკლების კოეფიციენტი – 0,02735.

ამოხსნა

```
მოცემულია – შეძენის თარიღი Settlement = 5.03.18;
დაფარვის თარიღი Naturity = 5.12.18;
დისკონტის კოეფიციენტი Discount = 0,02735;
დაფარვის ფასი Redemption = 1000 ლარი;
ბაზა Basis = 1.
```

ამ შემთხვევაში PRICEDISC ფუნქცია ასე ჩაიწერება: PRICEDISC("5.03.18","5.12.18",0,02735,1000, 1).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ობლიგაციის ნომინალური ღირებულება შეადგენს 979,39 ლარს.

4.3.6. მოკლევადიანი ვალდებულებების გაანგარიშების ფუნქციები

ამ ფუნქციებით ხდება ისეთი მოკლევადიანი ვალდებულებების გაანგარიშებები, რომლებისთვისაც პროცენტის ანაზღაურება პერიოდულად არ ხორციელდება.

ფუნქცია TBILLYIELD – მოკლევადიანი ფასიანი ქაღალდებისთვის წლიური საპროცენტო განაკვეთის გამოანგარიშება

ამ ფუნქციით გამოითვლება წლიური საპროცენტო განაკვეთი მოკლევადიანი ფასიანი ქაღალდებისთვის.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია: =TBILLYIELD(settlement,naturity,pr), ანუ =TBILLYIELD (შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, ფასი)

<u>ამოცანა</u>

გამოვთვალოთ სახაზინო ობლიგაციის წლიური საპროცენტო განაკვეთი, თუ ობლიგაცია შეძენილია 2018 წლის 5 მარტს 87 ლარად და დაფარვის თარიღია 2018 წლის 5 დეკემბერი.

ამოხსნა

```
მოცემულია – შეძენის თარილი Settlement = 5.03.18;
დაფარვის თარილი Naturity = 5.12.18;
შეძენის ფასი Pr = 87 ლარი.
```

ამ შემთხვევაში TBILLYIELD ფუნქცია ასე ჩაიწერება:=TBILLYIELD("5.03.18","5.12.18", 87).

ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ობლიგაციის წლიური საპროცენტო განაკვეთი შეადგენს 19,56%-ს.

4.3.7. ფასიანი ქაღალდების რისკის გაანგარიშების ფუნქციები

ფუნქცია DURATION – კუპონის პროცენტების პერიოდული ანაზღაურებისას ფასიანი ქაღალდების მოქმედების ხანგრძლივობის გამოანგარიშება

ამ ფუნქციით გამოითვლება პროცენტების პერიოდული ანაზღაურების მქონე ფასიანი ქაღალდების მოქმედების ხანგრძლივობა.

ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:=DURATION (settlement, naturity, coupon, yld, frequency, basis), ანუ

=DURATION (შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, კუპონი, შემოსავალი, დაფარვა, პერიოდულობა, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

ობლიგაცია შეძენილია 5.06.18, დაფარვის თარიღია 5.12.18, კუპონის საპროცენტო განაკვეთია 9%, წლიური საპროცენტო განაკვეთი კი – 21%. კუპონების ანაზღაურება ხორციელდება წელინადში 4-ჯერ. გამოვთვალოთ ობლიგაციის მოქმედების ხანგრძლივობა.

ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი_Settlement = 5.06.18; დაფარვის თარიღი Naturity = 5.12.18; კუპონის პროცენტი Coupon = 9%; წლიური პროცენტი YId = 21%; დაფარვის სიხშირე Frequency = 4; ბაზა Basis = 1. ამ შემთხვევაში **DURATION** ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =DURATION("5.06.18","5.12.18", 9%,21%,4,1). ამოხსნის შედეგად მივიღებთ, რომ ობლიგაციის მოქმედების ვადა შეადგენს 0,49 წელს, ანუ 176 დღეს.

ფუნქცია MDURATION – კუპონის პროცენტების პერიოდული ანაზღაურებისას ფასიანი ქაღალდების მოქმედების მოდიფიცირებული ხანგრძლივობის გამოანგარიშება

ამ ფუნქციით გამოითვლება იმ ფასიანი ქაღალდების მოქმედების ხანგრძლივობა, რომელთა ნომინალური ღირებულებაა 100 ლარი და პროცენტების ანაზღაურება პერიოდულად ხორციელდება. ფუნქციის ჩაწერის სინტაქსი ასეთია:=MDURATION(settlement, naturity, coupon, Yld, frequency, basis) ანუ =MDURATION (შეძენის თარიღი, დაფარვის თარიღი, კუპონი, შემოსავალი, დაფარვა, პერიოდულობა, ბაზა).

<u>ამოცანა</u>

ობლიგაცია შეძენილია 5.06.18, დაფარვის თარიღია 5.12.18, კუპონის საპროცენტო განაკვეთია 9%, წლიური საპროცენტო განაკვეთი კი 21%. კუპონების ანაზღაურება ხორციელდება წელიწადში 4-ჯერ. გამოვთვალოთ ობლიგაციის მოქმედების დრო.

ამოხსნა

მოცემულია – შეძენის თარიღი -**Settlement** = 5.06.18; დაფარვის თარიღი Naturity = 5.12.18; კუპონის პროცენტი Coupon = 9%; წლიური პროცენტი Yld = 21%; დაფარვის სიხშირე Frequency = 4; პაზა **Basis** = 1.

MDURATION ფუნქცია ასე ჩაიწერება: =MDURATION("5.06.98","5.12.98", 9%,21%,4,1).

ამოხსნის შედეგად მივილებთ, რომ ოპლიგაციის მოქმედების ხანგრძლივობაა 0,47 წელი, ანუ 169 დღე (წელიწადში 360 დღე).

ᲗᲐᲕᲘ V

ᲐᲠᲐᲢᲘᲞᲣᲠᲘ ᲓᲘᲐᲒᲠᲐᲛᲔᲑᲘ

- 1. კომბინირებული დიაგრამა
- 1. დიაგრამა პროგრესი
- 3. შედარებითი დიაგრამა
- 4. განტის დიაგრამები
- 5. დინამიკური დიაგრამები

5.1. კომბინირებული დიაგრამა

ორი განსხვავებული შინაარსიის პროცესის ამსახველი სხვადასხვა ტიპის დიაგრამების გამოსახვა ერთ დიაგრამაზე შემდეგნაირად ხორციელდება /სურ. 5.1; სურ. 5.2/



სურ. 5.1. კომბინირებული დიაგრამის აგება





სურ. 5.2. კომბინირებული დიაგრამის აგება

5.2. დიაგრამა პროგრესი

მონაცემთა მიმდევრობაში გარკვეული ელემენტის წილის გრაფიკულად ჩვენებისათვის გამოიყენება დიაგრამა პროგრესი.

ცხრილში ჩაწერილია განსხვავებული დასახელების პროდუქციის რეალიზაციის მონაცემები დღეების მიხედვით და გამოთვლილია მათი საერთო ჯამი. D15 უჯრაში გამოთვლილია ვაშლის რეალიზაციის წილი პროცენტებში. ჩვენი მიზანია დიაგრამის სახით გამოვსახოთ ეს სიტუაცია.

	რეალიზაცია						
თარიღი	ვაშლი	კომში	ლიმონი	მანდარინი			
11.01.2018	15	9	15	22			
12.01.2018	18	11	18	18			
13.01.2018	13	8	20	25			
14.01.2018	16	14	16	19			
15.01.2018	20	16	14	16			
16.01.2018	15	13	18	18			
17.01.2018	10	10	22	20			
18.01.2018	12	8	25	17			
19.01.2018	15	11	18	18			
20.01.2018	13	15	15	16			
ჯამი	147	115	181	189			
სულ	632						
ვაშლის რ	ეალიზაცი	23.26%					

რეალიზაციის საერთო მოცულობაში ვაშლის წილის 23.26%-ის დიაგრამის სახით წარმოსადგენად:

 მოვნიშნოთ D15 უჯრა და მივცეთ ბრძანება დაგროვებით სვეტისებური დიაგრამის აგების შესახებ/ სურ. 5. 3/

ფა	ილი საწყი	ისი ჩამა	ტება გვე	რდის განლავ	კება ფო	არმუღ	ლები მონაცემები გადახედვა
	2			7		1	📊 🕸 🗢 📑 📣
Pive	otTable ცხრიღ	ღი სურათ	ი Clip ფიგ	ურები Smart	tArt ეკრან	ის	სვეტი ხაზი წრიული ზოლი არეალ
	10.0		Art	1.1.4	ახაბეჭი	po *	
	ცხოილები		ილუ	სტოაციები			2-D სვეტი
	D15	• (f_x	=B13/B14			
1	А	В	С	D	E		
1			რეალი	ზაცია			
	თარიღი	იაშლი	აომში	ლიმონი	მანდარ		
2		0.00	0.1000	200000	обо		
3	11.01.2018	15	9	15	22		
4	12.01.2018	18	11	18	18		ცილინდრი
5	13.01.2018	13	8	20	25		
6	14.01.2018	16	14	16	19		
7	15.01.2018	20	16	14	16		
8	16.01.2018	15	13	18	18		კონუსი
9	17.01.2018	10	10	22	20		
10	18.01.2018	12	8	25	17		
11	19.01.2018	15	11	18	18		
12	20.01.2018	13	15	15	16		პირამიდა
13	ჯამი	147	115	181	189		
14	სულ	632					
15	ვაშლის რ	ეალიზაც	იის წილი	23.26%			
16							👘 დიაგრამის ყველა ტიპი
4.77							*

სურ. 5.3. დიაგრამა პროგრესის აგება

- აიგება დიაგრამა;
- მოვნიშნოთ დიაგრამა და მივცეთ ბრძანება განლაგება→მონაცემთა იარლიყები→ცენტრი; დიაგრამის ცენტრში დაიწერება D15 უჯრაში ჩაწერილი ციფრი 23.26%;





სურ. 5.4. დიაგრამა პროგრესის აგება

- დიაგრამაზე წავშალოთ ლეგენდა და ჰორიზონტალური ღერძი;
- თაგუნას მარჯვენა ღილაკზე დავაწკაპუნოთ დიაგრამაზე და გამოსულ კონტექსტურ მენიუში მოვნიშნოთ სტრიქონი "მონაცემთა სერიების დაფორმატება";
- გამოვა ფანჯარა, რომელშიც "ნაპრალის გარეშე" ნაპრალის სიგანე დავიყვაოთ ნულზე. დიაგრამა მიიღებს სახეს:



სურ. 5.5. დიაგრამა პროგრესის აგეპა

გაფორმების შემდეგ დიაგრამა იქნება:

100%	
90% -	
80% -	
70% -	_
60% -	
50% -	23.2 6%
40% -	
30% -	
20% -	
10% -	
0%	

სურ. 5.6. დიაგრამა პროგრესის აგება

5.3. შედარებითი დიაგრამა

შედარებითი დიაგრამა ეფექტურია შინაარსობრივად მსგავსი განსხვავებული ობიექტების პროცესების აღწერის წარმოსადგენად. მაგ., ორი ფირმის მიერ გამოშვებული ავტომანქანების რეალიზაციის შესადარებლად, ორ განსახვავებულ საგანში სტუდენტთა მოსწრების შესადარებლად და სხვა. შედარებით დიაგრამაში ორდინატთა ღერძის მარჯვენა მახარეს ერთი მოვლენის (ობიექტის მონაცემები, ხოლო მარცხენა მხარეს მეორე ობიექტის მონაცემები უნდა იყოს გამოსახული. ამიტომ ერთი მხარის მონაცემები მინუსი ნიშნით უნდა დაიწეროს.

დაუშვათ გვსურს ერთმანეთს შევადაროთ და გრაფიკულად გამოვსახოთ ცხრილში მოცემული ვაშლისა და ვაშლისა და კომშის რეალიზაცია.

- ცხრილში ვაშლის რეალიზაცია დავწეროთ მინუს ნიშნით;
- მოვნიშნოთ დიაპაზონი B3:C12;
- ჩავსვათ ზოლისებური დიაგრამა /სურ.5.7/.



სურ. 5.7. შედარებითი დიაგრამის აგება

 გამოვა დიაგრამა. დიაგრამაზე წავშალოთ ლეგენდა და OX ღერძის მიუთითოთ თარიღის მნიშვნელობები დიაპაზონის A3:A12-ის ჩვენებით. დიაგრამას ექნება შემდეგი სახე /სურ. 5.8/



სურ. 5.8. შედარებითი დიაგრამის აგება

 მოვნიშნოთ OY ღერძი. ორჯერ ზედიზედ დავაწკაპუნოთ და გამოსულ ფანჯარაში მოვნიშნოთ ალამი "თარიღი შებრუნებულ დახარისხებაში" და ველში ღერძის წარწერები ჩამოშლადი სიიდან ამოვარჩიოთ სტრიქონი "დაბალი". ამ ოპერაციების შესრულების შემდეგ დიაგრამას ექნება შემდეგი სახე /სურ. 5.9/



სურ. 5.9. შედარებითი დიაგრამის აგება

გაფორმების შემდეგ დიაგრამა შემდეგია/ სურ. 5.10/

0 0.	.5 1	1 1	.5 2	2	2.5
ვაშლის				კომშის	

სურ. 5.10. შედარებითი დიაგრამა გაფორმების შემდეგ

შედარებითი დიაგრამების აგებისას შემოქმედებითი მიდგომაა საჭირო. თუ საწყისი მონაცემები პროცენტებშია მოცემული, მაშინ საჭირო იქნება პირველი – ავაგოთ ზოლისებური დიაგრამა დაგროვებით. ამ შემთხვევაში OX ღერძზე მნიშვნელობები პროცენტებში დაიწერება, მეორე – ჰორიზონტალურ ღერძზე ორჯერ დაწკაპუნებით გამოსულ ფანჯარაში "ღერძის დაფორმატება" ჩანართში რიცხვი შევქმნათ მორგებული ფორმატი %,0%,0%.

5.4. დინამიკური დიაგრამა

დინამიკური დიაგრამის ქვეშ ვგულისხმობთ ისეთ დიაგრამას სადაც N სასრულო რაოდენობის ამსახველი პროცესების დიაგრამებიდან მონაცვლეობით გამოიტანება ერთნაირი განსხვავებული ფორმატის დიაგრამები: წირის სახის ან ცილინდრული ან კონუსური და სხვა. ცხრილში მოცემულია 8 დასახელების პროდუქტის რეალიზაცია დღეების მიხედვით. გვსურს დიაგრამაზე ჩვენი სურვილით გამოვიტანოთ ნებისმიერი პროდუქტის რეალიზაციის ამსახველი დიაგრამა.

თარიღი	11.01.2018	12.01.2018	13.01.2018	14.01.2018	15.01.2018	16.01.2018	17.01.2018
ვაშლი	15	18	13	16	20	15	10
კომში	9	11	8	14	16	13	10
ლიმონი	15	18	20	16	14	18	22
მანდარინი	22	18	25	19	16	18	20
კივი	5	8	6	9	12	6	8
მსხალი	31	35	40	32	24	20	15
ბროწეული	25	30	32	28	22	18	20
ხურმა	20	15	25	18	14	16	18

დასმული ამოცანის რეალიზაციისათვის დაგვჭირდება მართვის ელემენტი Combox და მაკროსი

- დავიტანოთ უჯრებზე მართვის ელემენტი ჩამოშლადი სიით ბრძანებით დეველოპერი → ჩასმა → Combox;
- მართვის ელემენტზე Combox-ზე თაგუნას მარჯვენა ღილაკზე დაწკაპუნებით გამოსულ კონტექსტურ მენიუში დავაწკაპუნოთ სტრიქონზე "კონტროლის დაფორმატება";
- გამოვა ფანჯარა, რომლის ველში "შეტანის დიაპაზონი" ჩავწეროთ იმ უჯრების დიაპაზონი, სადაც პროდუქტის დასახელებებია ჩაწერილი, კერძოდ A3:A11, ხოლო ველში "უჯრედის ბმული" ჩავწეროთ უჯრის მისამართი A13 /სურ.5.11/

14	კონტროდ	? ×					
ſ	ზომა	დაცვა	တ္ပ	ვისებები	ყველა ტექსტი	კონტროლი	
	შეტანი <u>ს</u> დიაპაზონი: უჯრედის ბმული:			\$A\$4:\$A\$	\$11		
				\$A\$13		E	
	ჩამოშ <u>ლ</u> ადი ხაზები:		8				
	🔲 3-D ö	ე ფ ერვა					

სურ. 5.11. დინამიკური დიაგრამის აგება

- ღილაკებზე Alt+F11 დაჭერით შევიდეთ რედაქტორში;
- ბრძანებით Insert→Module შვქმნათ ცარიელი მოდული და მასში ჩავწეროთ პროგრამა მაკროსი:

Sub Macro1()

If ActiveSheet.ChartObjects.Count = 0 Then 'თუ ქვერდზე დიაგრამა არ არის, მაშინ აგებულ იქნეს და მოინიშნოს იგი

ActiveSheet.Shapes.AddChart.Select

End If

Select Case Worksheets("komdiagrama").Range("A13").Value' ന്യ A13-ში ჩაწერილია:

Case 1 ' ერთიანი მაშინ

ActiveChart.ChartType = xlLineMarkers 'შერჩეულ იქნეს წირის ტიპის დიაგრამა

ActiveChart.SetSourceData Source:=Range("A4:H4") ' OY ღერძზე დატანილ იქნეს A4:H4 უჯრებში არსებული მონაცემები

ActiveChart.SetElement (msoElementDataLabelTop)' მნიშვნელობები დაიწეროს წირის ზედა მხარეს Case 2 ' ორი მაშინ

ActiveChart.ChartType = xl3DColumn ' შერჩეულ იქნეს სვეტის ტიპის დიაგრამა

ActiveChart.SetSourceData Source:=Range("A5:H5")

```
Case 3 ' სამი მაშინ
  ActiveChart.ChartType = xlArea ' შერჩეულ იქნეს არეალის ტიპის დიაგრამა
  ActiveChart.SetSourceData Source:=Range("A6:H6")
     Case 4 ' ოთხი მაშინ
  ActiveChart.ChartType = xlPyramidCol ' შერჩეულ იქნეს პირამიდის ტიპის დიაგრამა
  ActiveChart.SetSourceData Source:=Range("A7:H7")
        Case 5 ' ხუთი მაშინ
  ActiveChart.ChartType = xl3DLine ' შერჩეულ იქნეს მოცულობითი წირის ტიპის დიაგრამა
  ActiveChart.SetSourceData Source:=Range("A8:H8")
Case 6 ' ექვსი მაშინ
  ActiveChart.ChartType = xlCylinderCol ' შერჩეულ იქნეს ცილინდრის ტიპის დიაგრამა
  ActiveChart.SetSourceData Source:=Range("A9:H9")
        Case 7 ' შვიდი მაშინ
  ActiveChart.ChartType = xlPieOfPie ' შერჩეულ იქნეს წრიული ტიპის დიაგრამა
  ActiveChart.SetSourceData Source:=Range("A10:H10")
   Case 8 ' რვა მაშინ
  ActiveChart.ChartType = xlPie<sup>6</sup> შერჩეულ იქნეს წრიული ტიპის დიაგრამა
  ActiveChart.SetSourceData Source:=Range("A11:H11")
   End Select
   ActiveChart.SeriesCollection(1).XValues = "=komdiagrama!$A$3:$H$3" ' OX ღერძზე დატანილ
იქნეს B3:H3 უჯრებში არსებული მონაცემები
  ActiveChart.PlotArea.Select
  With Selection.Format.Fill
    .Visible = msoTrue
    .ForeColor.ObjectThemeColor = msoThemeColorAccent2
    .ForeColor.TintAndShade = 0
    .ForeColor.Brightness = 0.8000000119
    .Transparency = 0
    .Solid: End With: End Sub
```

 Combox დავაკავშიროთ მაკროსთან – პროგრამასთან. ამ მიზნით Combox-ზე მარჯვენა ღილაკზე დაწკაპუნებით გამოსულ კონტექსტურ მენიუში მოვნიშნოთ სტრიქონი "მაკროს მინიჭება". გამოვა ფანჯარა, დავაწკაპუნოთ ღილაკზე "კარგი".

ჩამოშლად სიიდან – Combox-დან ნებისმიერ სტრიქონზე დაწკაპუნებით ამავე გვერდზე აიგება მაკროსის თანახმად შესაბამისი ტიპის დიაგრამა. სურ. 5.12-ზე ნაჩვენებია ჩამოშლად სიაში სტრიქონზე "კივის რეალიზაცია" დაწკაპუნების შემდეგ მიღებული წირის ტიპის დიაგრამა. შეიძლება ამ დიაგრამის ფონის შეცვლა და მისი ელემენტების ფორმატიზაცია. დიაგრამის გაფორმებაში შეტანილი ცვლილებები ავტომატურად აისახება სხვა დიაგრამებზეც, მაგალითად ვაშლის რეალიზაციის ამსახველ დიაგრამაზე /სურ.5.13/.



სურ. 5.12. მიღებული წირის ტიპის დიაგრამა



სურ. 5.13. ვაშლის რეალიზაციის დიაგრამაზეც აისახა ჩატარებული ცვლილებები

 Combox A1:A2 უჯრების დიაპაზონზეა მოთავსებული. მისი შემთხვევით წაშლის თავიდან ასაცილებლად მოვახდინოთ A1:A2 უჯრების დაცვა.
ᲗᲐᲕᲘ 6

ᲐᲛᲝᲠᲢᲘᲖᲐᲪᲘᲘᲡ ᲒᲐᲐᲜᲒᲐᲠᲘᲨᲔᲑᲘᲡᲐ ᲓᲐ ᲙᲝᲛᲔᲠᲪᲘᲣᲚᲘ ᲡᲐᲥᲛᲘᲐᲜᲝᲑᲘᲡ ᲐᲛᲡᲐᲮᲕᲔᲚᲘ ᲞᲠᲝᲪᲔᲡᲔᲑᲘᲡ ᲛᲝᲓᲔᲚᲘᲠᲔᲑᲐ

6.1. ამორტიზაციის გაანგარიშებისა და კომერციული საქმიანობის ამსახველი პროცესების მოდელირების სიმულატორის აღწერა

აქსიომად მიღების შემთხვევაში, რომ ამორტიზაციის გაანგარიშება და კომერციული საქმიანობის ამსახველი პროცესები Excel-ის ფუნქციებით აღიწერება, მაშინ საინტერესოა გამოკვლეულ იქნეს $Y_r = f(x_2, x_2, \dots, x_n)$ ფუნქციის ცვლილების დინამიკა $x_1 \dots x_n$ არგუმენტების ცვლილებისას, სადაც $x_1 \dots x_n$ სკალარული სიდიდეებია, $\forall x_r \ge 0$.

ჩვენი მიზანია გამოვიკვლიოთ:

პირველი – Y-ის ცვლილების დინამიკა Δ ბიჯით $orall x_i$ არგუმენტის ცვლილებისას, მაშინ როდესაც x_{i+1} ... x_n = Const;

მეორე – Y-ის ცვლილების დინამიკა ერთდროულად ორი ცვლადის x_{i+1} ცვლილებისას, სადაც x_{i} ის მნიშვნელობა იცვლება Δ_1 ბიჯით, ხოლო x_{i+1} -ის კი - Δ_2 ბიჯით.

ჩვენი კვლევის ობიექტებია: SLN, VDB, DB, SYD, DDB, FV, Pmt, Pmt, Nper, PV, Rate, IPMT, PPMT, NPV ფუნქციები.

სურ. 6.1-ზე ნაჩვენებია EXSIM_2019-ის საშუალებით აქ ჩამოთვლილი ფინანსური ფუნქციების ცვლილების დინამიკის შესწავლა . არგუმენტების ცვლილებისას. კვლევა ორ ვარიანტში ხორციელდება. პირველ ვარიანტში წინასწარ მოცემული საწყისი მონაცემებით ფუნქციის გამოკვლევა ხორციელდება ერთი ან ორი ცვლადით. მეორე ვარიანტში კვლევა ვირტუალური საგნის მაგალითზე ხორციელდება. აქ საწყისი მონაცემები მოცემული არ არის. საჭიროა სტუდენტმა თვითონ დასვას ამოცანა, ჩაწეროს მონაცემები და განახორციელოს მოდელირება. კვლევის მეორე ვარიანტში მოდელირება მრავალი ცვლადით – ოპტიმიზაციის ამოცანით ამოხსნით ხორციელდება.

კვლევის პირველი ვარიანტი

მოცემულია: არგუმენტები $x_1 = Const. x_1 \in X$ საჭიროა გამოვიკვლიოთ პირველი – Y-ის ცვლილების დინამიკა Δ ბიჯით $\sqrt{x_1}$ არგუმენტის ცვლილებისას, მაშინ როდესაც $x_{1+1} \dots x_n = Const$; მეორე – Y-ის ცვლილების დინამიკა ერთდროულად ორი ცვლადის $x_1 x_{1+1}$ ცვლილებისას, სადაც x_1 - ის მნიშვნელობა იცვლება Δ₁ ბიჯით, ხოლო x_{1+1} -ის კი - Δ₂ ბიჯით.

კვლევის მეორე ვარიანტი – *კვლევა ვირტუალური* საგნის მაგალითზე

მოცემულია: არგუმენტები 🔭 = 🔍 🎠 🖶 🐰 საჭიროა სტუდენტმა თვითონ დასვას ამოცანა, ჩაწეროს მონაცემები და განახორციელოს მოდელირება

სურ. 6.1. კვლევის ეტაპები EXSIM_2019-ით

კვლევის პირველი ვარიანტის რეალიზაციის პროცესი შემდეგია:

 პროგრამის გაშვების შემდეგ გამოსულ ფანჯარაში გაჩუმებით პროექტთან სამუშაო ენად ამორჩეულია ქართული ენა და ველები სტუდენტის პირადი ნომრის ჩასაწერად. თუ სტუდენტი სისტემაში რეგისტრირებული არ არის, მაშინ იგი პირადი ნომრის გარდა წერს თავის სახელსა და გვარს. Enter ღილაკზე დაჭერის შემდეგ ჩამოიშლება EXSIM_2019-ში არსებული ფუნქციების (სიმულატორების) სია. ერთ-ერთის ამორჩევის შემდეგ ველში "სიმულატორის დახასიათება" იწერება ფუნქციის (სიმულატორის) შინაარსი /სურ. 6.2/.

0	აიმულაცია															
						თბილ	ისის ივანე ჯავახიშ	სახელის სახელოშ	ბის სახელმწიფო უნი	ივერს	აიტეტი					
	პირადი წომე)რი 1	25		სახელი	ქეთევან	გვარი	ყულოშვილი			სიმულატორთან მუშაობის გასაცნობად ან დასამთავრ	დაწყების ებლად ამ	Language	1:ქართული	•	
	საგნის დასა	ხელება	8053	პანსური ანალიზი;1						-	ღილკაზე დააწკაპუნ	ეთ	☑ მოდელის მონიშნულ	შესახებ (ალამი ო არ არის)	D	
T							შერჩეულ საგანზი	ი არსიბოლი თიმ	ების – სიმულატორი	ების	სია					
Г	luxe Selv						0 00 0 0	5 002 0		•						
	ნომერი	თემის	N≏ ⊲	თემის დასახელება												
	1	30	E	Excel-ol antidocto - antido	s FV											
	1	31	E	Excel-où gy5djojôo - gy5djo	s PV											
	1	32		Excel-re egossoon - egoss	orm: oNner											
	1	34	E	Excel-ou emiliando - emiliar	RATE											
	1	35	E	Excel-ის ფუნქკიები - ფუნქკი	IPMT											
	1	36	E	Excel-ob 80530000 - 80530	PPMT											
	1	37	0	Excelsive profession - source	ირაციის გაანგარიმ	500 SLN										
	1	38	E	Excel-ის ფუნქციები - ამორც	იზაციის გაანგარიშ	ემა SYD										
	1	39	E	Excel-ის ფუნქკიები - ამორკ	ოზაციის გაანგარიშ	ება DDB										
	1	40	E	Excel-ის ფუნქციები - ამორკ	ოზაციის გაანგარიშ	ემა DB										
	1	41	E	Excel-ის ფუნქციები - ამორკ	ოზაციის გაანგარიშ	her ADB										
12	•															
							Ն	იმულატორის დ	დაზასიათება							
	საგნის ნომერი	თემის Nº	სიმულატორ დას-ბა	ირი სიმელატორის შინაარს	,											
,	. 1	30 F	=v	სიმულაციის მიზანია გან ცნობისფირა: ფინანსერ ფუნქციენში შე ფინანსერ ფუნქციენში შე მოდელირება ხორციული მოდელირებას შედეცი წა ერთი ცულადით მოდელირება მოდელირების დამთავრე	ოკვლიოთ Exce-ში მავალი ნებისმიერი ანაცემების ჩანერისა ნელი შემოსავალის ება ფენქციაში შემა ების გარდა მოდედ ზების გარდა მოდედ ზორციელდება ერთ ბის შემდეგ. შედეგებ	არსებული ფინანსერი ფე არგუმენტი, მისი შინაარსი ს თანბა, რომელიც ასაბავს მოფილირება ბორკიელდება აღი ფელა არჯემენტით თა ერამის საბით. იღროელად ფენქციაში შენ, ი ინახენა და აისაბენა სპეც	iguna - FV 8ოსალოდნელი შე8- , გათვალისწინებით, შეიბლება ი გასავალი, მიგალითად, ანაბარ აგანსხვავებული არჯუნენტების 5668დერირათ კილადით, შედეგი აისახება ცხრი აკილი ფელა არგუნენტით (კელა იალურ რესირტში,	ისპელის კვლილების დამოკ ყოს რიცხვი, ფორმელა ან ზე შეტანილი თანხა, კომერ სიფის, - ლით, დით), შედეგი წარმოგდინდ	იდებულება ფუნქკიის არცუნცნტები ფუნქკია, რონელიც დებულობს რიც კიული საქმიანობისთვის დაბანდე ება დიაცრამით,	ის ცვლიღ კბეით მნი ებული თა	დმაზე, ამ ფინქციის არცინქმაცბია; Rate შენელობსა, მაა და სხვა, უნდა ჩაიწეროს მინესით (),	Nper,Pmt,Pv,Type	э.			

სურ. 6.2. შერჩეულია სიმულატორი FV

FV ფუნქციის შესახებ დეტალური ინფორმაციის მისაღებად:

- მოხსენით მონიშვნა ალამზე "მოდელის შესახებ";
- ცხრილში "სიმულატორის დახასიათება" მონიშნეთ სტრიქონი. დაიწყება ვიდეოს ჩვენება FV ფუნქციის შესახებ.

სიმულატორთან მუშაობის შესახებ გაცნობა შეიძლება შესაბამის ღილაკზე დაწკაპუნებით გამოსულ ვიდეოთი.

მოდელირების ფანჯრის გამოსატანად:

- მონიშნეთ ალამი "მოდელის შესახებ" (გაჩუმებით მონიშნულია);
- ცხრილში "სიმულატორის დახასიათება" მონიშნეთ სტრიქონი. გამოვა ფანჯარა მოდელირების შესასრულებლად/ სურ. 6.3/.

იშ სიმულაცია								x
FV ფუნქციის (ამოცანის) მოდელირება ერთი და ორი ცვლადით		საგანი -	ფინანსური ანალი	ითი	ფუნქციის საწყისი მნიშვნელობა	ა 220.8	2	
	•	არი ცვლადი ვარიან	თ მოდელირებისას ტის ამორჩევა	Rate-საპროცენტო განა	კვეთი;1		•	
		სიმელატო	^{რი} არგუმენტის დასახელება		854	2350cml .	Arg	L
	•	FV	Rate-საპროცენტო განაკეეთ	a	0.03			
		FV	Nper-პერიოდების რაოდენო	ۇ،	5			L
		FV	Pmt-პერიოდულად შესატანი	ი თანხა	0.00	00		L
		FV	PV -საწყისი თანხა		200			
		FV	Туре		0.00	.00		
	•					_		
								L
						_		1
							ახსნა!	
							ვიდეოს	
							50000000000	
							დასამალად	
							ამ ღილაკზე	
							დააწკაპუნეთ	
							hodowns	
							605	
							ერთი	
							დაორი	
							ცვლადი	
							ை	

სურ. 6.3. ფანჯარა მოდელირების შესასრულებლად

ღილაკზე "სიმულაცია ერთი და ორი ცვლადით" დაწკაპუნების შემდეგ გამოვა ფანჯარა არგუმენტის მნიშვნელობის ცვლილების ბიჯის მისათითებლად /სურ. 6.4; 6.5/.



სურ.6.4. შეტყობინება ორი ცვლადით მოდელირებისათვის დამატებით ერთ-ერთი სტრიქონის მონიშვნის შესახებ

გთხ მოი ნოი	ოვთ თმი ი	საგა	ნი - ფინანსური ანალი۹	ნი ფ უ ნქციის საწყისი მნიშვნელობაა 220.82					
		ორი	ი ცვლადით მოდელირებისას ვარიანტის ამორჩევა	Rate-საპროცენტ	ეო განაკვეთი;1				
	სიმუ დას-შ	ლატორი ბა	არგუმენტის დასახელება			8ნიშვნელო	Arg		
	FV		Rate-საპროცენტო განაკვეთი			0.02			
•	FV		Nper-პერიოდების რაოდენობა			5	V		
	FV		Pmt-პერიოდულად შესატანი თანხა			0.0000			
	FV		PV -საწყისი თანხა	200					
	FV		Туре			0.0000			
•			FINSIM ორი ცვლადით მოდელირებსთ ცვლილების ბიჯი - საპროკენტ 1	ვის დაწერეთ ო განაკვეთი	OK Cancel				

სურ. 6.5. შეტყობინება i-ური არგუმენტის მნიშვნელობის ცვლილების ბიჯის მისათითებლად

სურ. 6.5-ზე ნაჩვენები შეტყობინების ანალოგიური შეტყობინება გამოვა მონიშნული ალმის შესაბამისი არგუმენტის მიმართაც. ცვლილების ბიჯის მითითების შემდეგ მოდელირება განხორციელდება ერთი – მონიშნული ალმის შესაბამისი არგუმენტის და ორი შეფერილი სტრიქონის შესაბამისი არგუმენტითა და მონიშნული ალმის შესაბამისი არგუმენტით. შედეგი გამოიტანება ცხრილისა და დიაგრამის სახით /სურ. 6.6/.

ნქციის (ამ	1982000) 0198	60C-00000	ოთი და ოოი	ცვლადით							საგ	ანი - ფინანსური ანალიზ	00	3	ნქციის	საწყისი მნიმე	ვნელობაა 64	00
	T constants	-	1.000	Televis		1	-											
Syhomepo	36mg]	36mg2	3mmg3	36-04	35000	34mg6	36mg/	36-08	34-09		ორ	ი ცვლადით მოდელირებისას	Rate-b	აპროცინტო	ანადიი	mo % -8o:1		
c	212 57	214.94	216 12	217.4	219 60	210.09	221 20	1.0%	222.01			ვარიანტის ამორჩევა		00 0	000			
, 7	215.57	214.04	210.12	217.4	210.09	219.90	221.29	222.0	223.91		სიმულატორ დას-ბა	^{რი} არგემენტის დასახელება					860035000	Arg
/ 0	213.92	217.42	210.95	220.44	221.97	223.3	223.03	220.0	220.17		v	Rate-საპროვენტო განაკვეთი % -9ი					1	
, ,	210.29	220.03	221.77	223.33	223.3	227.00	220.07	230.00	232.5	► F	v	Nper-პერიოდების რაოდენობა					5	
0	220.09	222.07	224.03	220.00	220.00	230.71	232.77	234.03	230.92	F	v	Pmt-პერიოდულად შესატანი თანხა					0.0000	
1	225.12	223.34	230.53	223.05	235 50	239.16	240.75	233.00	246.01	F	v	PV -საწყისი თანხა					200	
2	223.30	220.04	233.53	235.03	233.39	230.10	240.75	243.30	250.68	F	v	Туре					0.0000	
3	230.57	233.70	236.57	239.62	242 71	245.84	249	252.2	255.44									
4	233.37	236.35	230.57	233.02	246.35	240.77	253 23	256.74	260.3									
FV ფუნ	პქციის ცვდ	ლილების (დინამიკა	პერიოდებ	ბის ცვლიღ	იებისას. პ	ერიოდის	ბოლოს შე	ემოსავალი იზ	რდება -		FV მნიშენელობა	Rate-u 8-0-335	აპ Nper-პერ Pmt თ. რაოდენი შესა	ერი PV ანი -საწყი თანხა	uo Type	^	ახ
FV ფუნ	აქციის ცვ დ	ლილების (დინამიკა (Rate:	პერიოდებ =1; Pmt=0	აის ცვლიღ).0000; PV	ღებისას. პ =200; Typ	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს შე	ემოსავალი იზ	რდება -		FV 85n935300000	Rate-6 8-56-335 % -96 1.7%	აპ Nper-პერ Pmt თ. რაოდენი შესა თამშ 13 0.000	ერი PV ანი -საწყი თანხა) 200	un Type 0.0000	^	300 300
FV ფუნ	პქციის ცვდ	ლილების ი	დინამიკა პ Rate:	პერიოდებ =1; Pmt=0	აის ცვლიღ).0000; PV	ღებისას. პ =200; Тур	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს შე	ემოსავალი იზ	რდება -		FV 850-835000053 249 253.23	Rate-6 535333 %-20 1.7% 1.7%	23 Nper-376 Pmt Asregotin 3553 13 0.001 14 0.001	ერი PV -საწყი თანხა 0 200 200	0.0000	*	ახ ვიდ გამოს
FV ფუნ	პქციის ცვი	ლილების (დინამიკა შ Rate:	^ვ ერიოდეზ =1; Pmt=0	ბის ცვლიღ).0000; PV	ებისას. პ =200; Тур	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს შე	ემოსავალი იზ	რდება -		FV 65-3855gcm35 249 253.23 222.6	Rate-6 535335 % -9n 1.7% 1.7% 1.8%	Nper-306 Pmt რპოფენი შესა 13 0.000 14 0.000 6 0.000	PV -Lus Ryc -software 0 200 0 200 0 200	0.0000 0.0000 0.0000 0.0000	•	ახ ვიდ გამოს დასა
FV ფუნ 40	ნქციის ცვი	ლილების ი	დინამიკა Rate	პერიოდებ =1; Pmt=0	ის ცვლიღ 0.0000; PV	ლებისას. პ =200; Тур	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს შე	ემოსავალი იზ	რდება -		FV #5-3g85ge=85 249 253.23 222.6 226.6	Rate-6 355333 % 980 1.7% 1.7% 1.8% 1.8%	Nper-306 Pmt min Monopolity Bytes 13 0.000 14 0.000 6 0.000 7 0.000	PV -μω βρο -μω	Type 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000	*	ახ ვიდ გამოს დასა ამ ღი
FV ფუნ 40	ნქციის ცვი	ლილების (დინამიკა ; Rate:	³ ერიოდებ =1; Pmt=0	ბის ცვლიღ 0.0000; PV	ლებისას. პ. =200; Typ	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს შე	ემოსავალი იზ	რდება -		FV 88-885geness 249 253.23 222.6 225.6 230.68	Rate-6 545425 % -86 1.7% 1.7% 1.8% 1.8% 1.8%	Nper-3p6 Pmt -Saragetr aglia 13 0.000 14 0.000 6 0.000 7 0.000 8 0.000	PV -4.5 Fpc -0.5 Fbs -0.200	Leo Type 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000	*	ახ ვიღ გამოს დასა ამ ღი დასვ
FV ფუნ 40	б <u>ј</u> доор 630	ლილების (დიწამიკა ; Rate:	პერიოდებ =1; Pmt=0	ბის ცვლიღ 0.0000; PV	ებისას. პ =200; Тур	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს შე	ემოსავალი იზ	რდება -		FV 8%%ptgereba 249 253.23 222.6 230.68 230.68 234.83	Rate-u s>5333 %.se 1.7% 1.7% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8%	Nper-3p6 Pmt %>mgg6fc 2gls> 13 0.001 14 0.001 6 0.001 7 0.001 8 0.001 9 0.001	PV Justice Just	C Type 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000	-	ახ ვიდ გამოს დასა ამ ღი დააწკ
FV ფუნ 40	öjgoodu (330	ლილების (დინამიკა ; Rate:	პერიოდებ =1; Pmt=0	ბის ცვლიღ 0.0000; PV	ლებისას. პ =200; Typ	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს შე	ემოსავალი იზ	რდება -		FV 85085027653 249 253 23 222 6 226 6 206 8 234 83 239 06	Rate-6 3-53-32 % -Be 1.7% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8%	Nper-sph Pmt 13 0.001 14 0.001 7 0.001 7 0.001 8 0.001 9 0.001 10 0.001	PV Jabe PV Jabe 200 D 200	Type 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000	*	ახ ვიღ გამოს დას ამ ღი დაწკ
FV ფუნ 40	ŏქციის ცვდ 0	ლილების ი	დინამიკა . Rate:	პერიოდებ =1; Pmt=0	ბის ცვლიღ 0.0000; PV	იებისას. პ =200; Typ	ერიოდის ie=0.0000	ბოლოს შე	ემოსავალი იზ	რდება -		FV stragsgens 249 253 23 222.6 222.6 220.63 234.83 239.06 243.36	Rate-6 555322 7.380 1.7% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8%	S3 Nper-3ph m Pmt. m Asragetic subscream Table subscream Table subscream 13 0.000 14 0.000 7 0.000 8 0.000 9 0.000 10 0.000 11 0.000	PV Jose PV Jose 0.00 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200	Type 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000	*	ახ ვიი გამოს დასა ამ ღი დააწვ
FV ფუნ 40	0 0	ლილების (დინამიკა . Rate:	პერიოდებ =1; Pmt=0 29220.69	000 63ლ00 0.0000; PV	იებისას. პ =200; Typ	ერიოდის e=0.0000 	ბოლოს შე 30.57 233	ემოსავალი იზ	რდება -		FV 45-6-502-0-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2	Rate-6 535325 1.7% 1.7% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8	S3 Nper-3ph m Pmt. m Asragetr Table mask 13 0.000 14 0.000 7 0.000 8 0.000 9 0.000 11 0.000 11 0.000 12 0.000	PV -1-25pr -200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200 200	Type 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000	*	ახ ვიღ გამოს დასა ამ ღი დააწკ სიმულ ია ერ
FV وي تو 40 40	0 0 0	ლილების (21	დინამიკა , Rate:	³ ერიოდებ =1; Pmt=0 	000 63ლ00 0.0000; PV	ლებისას. პ =200; Typ 225.58	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს შე 30.57 233	ემოსავალი იზ			FV ####pgmba 249 253.23 222.6 228.6 220.68 248.83 219.06 243.35 243.35 247.74 252.2 252.2 252.2	Rate-0 205-322 % -96 1.7% 1.7% 1.8%	SD Nper-lysin Pmt min Pmt min	PV Justger 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200	 Type 0.0000 	*	ახ ვიღ გამოს დასა ამ ღი დააწკ სიმუღ ია ერ
FV ფუნ 40 ჯიაასქანდიეც ფი	536000 G30	ლილების ი	დინამიკა , Rate: 5,92 218.	პერიოდებ =1; Pmt=0 	000 63ლიღ 0.0000; PV 9 223.12	იებისას. 3 =200; Typ	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს შე 00.57 233	ემოსავალი იზ	რდება -		FV stragtgents 249 253 23 222.6 222.6 223.0 230.68 244.83 243.96 243.36 247.74 252.2 256.74 229.11	Rate-t- s-5-325 % -3m 1.7% 1.7% 1.8%	SD Nper-lysin Pmt. min Managed Ruis 13 0.001 14 0.001 6 0.001 7 0.001 8 0.001 10 0.001 11 0.001 12 0.001 13 0.001 6 0.001	PV Justger 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200	 Type 0.0000 	*	ახ ვიღ გამოს ამ ღი დააწკ სიმუღ ია ერ ცვლა
FV ფუნ 40 ჯიაანვნდიეც დის[ქ	5jGood 630	ლილების (21 213.\$7	დინამიკა . Rate: 5,92 218.	3ერიოდებ =1; Pmt=C	506 63 ლიღ 0.0000; PV 9 - 223,12	ლებისას. 3 = 200; Typ	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს შე 10,57 233	ემოსავალი იზ			FV 454-8450cm4.b 249 253 23 222 6 230 68 230 68 230 68 230 68 239 05 243 36 247 74 252 2 256 74 223 91 229 17	Rate-0 5/5/325 % 3/8 1.7% 1.7% 1.8%	Non-lon Print, where the second	PV Justger 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200	Type 0.0000	*	ახ ვიღ გამოს ამ ღი დააწკ სიმუღ ია ერ ცვლა თ
FV ფუნ 40 20	5j3000 630	ლილების (213.\$7	gof5s803s 3 Rate:	3ერიოდემ = 1; Pmt=0	ού ₆₃ ლος 0.0000; PV	ლებისას. 3 = 200; Typ	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს შე	ემოსავალი იზ	არდება -		FV #Magkgenba 249 253 23 222 6 220 88 230 88 243 30 243 35 247.74 252 2 256 74 223 91 228 17 295 5	Rate-0- s-55-325 % -36 1.7% 1.7% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.9% 1.9% 1.9%	Non-Soft Print, with the second	PV ster -suster 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200	Im Type 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000		ახ ვიღ გამოს ამ ღი დააწკ ია ერ ცვლა თ
FV ფერ 40 ადალევნითმი მიიტქველე კი	0 0 0 0 0	ლილების (213.\$7	gonBs8033 3 Rate:	3ერიოდე8 =1; Pmt=0	ob 63ლიღ .0000; PV	2080b3b. 3 = 200; Typ	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს შე 10,57 233	ემოსავალი იზ	რდება -		FV #th#ptgets 248 253 23 222.6 222.6 223.0 230.68 244.83 243.96 243.9 247.74 252.2 256.74 223.91 222.5 225.5 225.5	Rate-0- 5/50.225 % -Bn 1.7% 1.7% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.9% 1.9%	>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	PV ster -suster 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200 0 200	Image: Type Type 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000	*	ახ ვიდ გამოს ამ ღი დასა ამ ღი დააწკ ია ერ ცვლა თ
FV ფუნ 40 ჯიალევნეითდ ფიიტწენინ ტქ	0 0 0	ლილეზის ი 213.\$7	დინამიკა . Rate: 	33060mQ08 = 1; Pmt=C	olu (ggლoc 0.0000; PV 9 - 223.12	ლებისას. 3 = 200; Typ 	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს შე	ემოსავალი იზ			FV #5-#gkgenb.s 249 283.23 222.6 222.6 220.68 220.68 223.06 224.73 224.74 255.74 225.7 225.74 225.7 255.74 225.5 226.82 241.7 222.5 224.74 22.5 24.14 22	Rate-0 5/53/22 % -Bn 1.7% 1.7% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.9% 1.9% 1.9%	>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	PV Justice See 200 0 200	Type 0.0000		ురి 30 సెంరిలు లుగు 23 లా లుగ్ 20 లా లుగ్ 20 లా 83 లా 83 లా 83 లా 83 లా 83 లా 83 లా 83 లా 83 లా 83 లా 84 లా 85 లె 85 ల 85 ల 85 ల 85 లె 85 ల 85 ల 85 ల 85 ల 85 ల 85 ల 85 85 85 85 85 85 85 85 85 85 85 85 85
FV 85 20 40 مىسكۇۋرەيۋە مەسۇلۇرىدى 20	0 0 0	ლილემის (213.\$7	20653032 5 Rate:	336000038 =1; Pmt=0 29 220.65	ob 63 coro 0.0000; PV	225.58	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს მე	jānus;sem of	რდება -		FV #Majkgenka 249 255.23 222.6 220.68 230.68 24.83 24.33 24.336 247.74 252.2 256.74 223.91 223.5 226.52 24.42 24.601	Rate-0- 5-65-325 1.7% 1.7% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.9% 1.9% 1.9% 1.9% 1.9%	Sher-Syn Pert 13 0.00 14 0.00 6 0.00 7 0.00 8 0.00 10 0.00 11 0.00 12 0.00 13 0.00 14 0.00 10 0.00 11 0.00 12 0.00 13 0.00 14 0.00 13 0.00 14 0.00 6 0.00 7 0.00 8 0.00 9 0.00 9 0.00 10 0.00 11 0.00	PV 300 200 0 200	Image: Type Type 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000		ురి స్రెఫెరెంట లంటు పరి లాల లు రాల లు రాల లు గా లు గా లు లు లు లు
PV ფუნ 40 20 20		ლილეზის ი	206528033 s Rate:	3gრorrægð =1; Pmt=C	obl (33cm) 9.0000; PV	225.59	ერიოდის e=0.0000	ბოლოს მე 10,57 233				FV #8=#ptg=e4.b 249 253 23 222 6 230 68 230 69 243 30 243 95 243 774 252 2 255 74 223 1 223 5 236 52 241 7 225 5 265 72 241 42 246 01 256 58	Rate-0- 5-65-325 2.7% 1.7% 1.7% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.9% 1.9% 1.9% 1.9% 1.9% 1.9%	>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	PV 386	Type 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000		ახ ვიღ გამოს დასა ამ ღღ დააწკ სიმუღ ია ერ ია ერ იკვლა თ
FV ფუნ 40 იდაპნენციეც დისწენა AJ		ლილემის ი 213.\$7	ومةيهمي Rate:	336000038 =1; Pmt=0 29 220.69	obi 63cmc 0.0000; PV	ngðnbsb. 3 =200; Typ	ერიოდის e=0.0000	8memu 8 0,57 233	38mb2g2cm nt	რდება -		FV #5-8-20 249 253.22 222.6 220.68 239.06 243.3 239.06 243.3 247.74 252.2 256.74 225.5 226.82 241.7 225.5 226.92 254.74 225.5 226.62 255.44	Rate-0_2053252 2, 380 1.7% 1.7% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8% 1.8	Sher-Syn Pert 13 0.001 14 0.001 6 0.001 7 0.001 8 0.001 10 0.000 11 0.001 12 0.001 13 0.001 14 0.001 11 0.001 12 0.001 13 0.000 14 0.001 14 0.001 12 0.001 13 0.001 14 0.001 15 0.000 10 0.001 11 0.001 12 0.001 13 0.001	PV 356 PV 356 200 200 200	Type Type 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000	•	ురి 300 నంపింట లురు లురి లురి లు లు లు లు లు లు లు

სურ. 6.6. ერთი და ორი ცვლადით მოდელირების შედეგი

გრაფიკზე ჩანს ერთი ცვლადით მოდელირების შედეგი: FV ფუნქციის დამოკიდებულება არგუმენტის – პერიოდების ცვლილებაზე, ხოლო ცხრილი გვიჩვენებს ერთდროულად საპროცენტო განაკვეთისა და პერიოდების რაოდენობის ცვილილების ზეგავლენას.

FV, PV, Pmt, Nper, Rate ფუნქციების მიმართ მოდელირება ხორციელდება:

FV=1. Rate - Nper; Rate - Pmt; Rate - PV; 2. Nper - Pmt; Nper - PV; 3. Pmt - PV

PV=1. Rate - Nper; Rate - Pmt; Rate - FV; 2. Nper - Pmt; Nper - FV; 3. Pmt - FV

Pmt=1. Rate - Nper: Rate - PV: Rate - FV; 2. Nper - PV; Nper - FV; 3. PV - FV

Nper=1. Rate - Pmt; Rate - PV; Rate - FV; 2. Pmt - PV; Pmt - FV; 3. PV - FV

Rate=1. Nper - Pmt1 Nper - PV1 Nper - FV1 2. Pmt - PV1 Pmt - FV1 3. PV - FV

ამორტიზაციის ფუნქციების, SLN, VDB, DB, SYD, DDB, მიმართ მოდელირება ხორციელდება:

ამორტიზაციის ფუნქციები =1. Cost – Salvage: Cost – Life: 2. Salvage – Life

IPMT და PPMT ფუნქციების მიმართ მოდელირება ხორციელდება:

IPMT, PPMT=1. Rate - Per:Rate - Nper; Rate - PV; Rate - FV

საქართველოს საგადასახადო კოდექსის ალგორითმით ამორტიზაციის გაანგარიშების მოდელირება ხორციელდება: = **1. Cost – Pertod: Cost – Rate**

NPV ფუნქციის მიმართ მოდელირება ხორციელდება:

NPV=

1. Rate - Value; Rate - Value1; Rate - Value2; Rate - Value3; Rate - Value4; Rate - Value5; Rate - Value5; Rate - Value6; Rate - Value7; Rate - Value8

სურვილის მიხედვით ფორმაზე არსებული ინფორმაცია გამოიტანება რეპორტის სახით Excelის გარემოში.

კვლევის მეორე ვარიანტში კვლევა ვირტუალური საგნის მაგალითზე ხორციელდება. სტუდენტმა თვითონ უნდა დასვას ამოცანა, ჩაწეროს მონაცემები და განახორციელოს მოდელირება ერთი და ორი ცვლადით.

6.2. სიმულატორის EXSIM_2019-ის პროგრამული პაკეტის სტრუქტურა და ფუნქციონირების რეჟიმები

სიმულატორის EXSIM_2019-ის პროგრამული პაკეტი მმართველი და სიმულაციის პროგრამებისგან შედგება. მმართველი პროგრამით ხორციელდება სისტემასთან სამუშაო ენის შერჩევა, მომხმარებლის იდენტიფიკაცია, გამოსაკვლევი ფუნქციის ამორჩევა, პროგრამასთან მუშაობის დაწყების გაცნობა. სიმულაციის პროგრამები უზრუნველყოფენ მოდელირებას ერთი და ორი ცვლადით /სურ. 6.7/.



სურ. 6.7. EXSIM_2019-ის ფუნქციონალური სტრუქტურა

პროგრამული პაკეტი ორი ფუნქციონალური ბლოკითაა წარმოდგენილი. პირველი – ადმინისტრატორის და მეორე – მომხმარებლის (ტრენინგის) ფუნქციონალური ბლოკით. ადმინისტრატორის ფუნქციონალური ბლოკით შესაძლებელია: ფაქტობრივი მონაცემების შეტანა, რედაქტირება, ამოშლა; სიმულატორის (ფუნქციის) მოკლე და დეტალური აღწერის ტექსტისა და არგუმენტების ტექსტის რედაქტირება.

მომხმარებლის (ტრენინგის) რეჟიმი სწავლების რეჟიმია. ამ რეჟიმში ხორციელდება: პირველი – შერჩეულ ფუნქციაში შემავალი არგუმენტების ცვლილების ზეგავლენის გამოკვლევა ფუნქციის შედეგზე. მის გაანგარიშებაში მონაწილე ორი და ერთი არგუმენტის მნიშვნელობის ცვლილებისას; მეორე – ვირტუალური ეკონომიკური ობიექტის მაგალითზე ხორციელდება პირველ შემთხვევაში დასმული ამოცანების რეალიზაცია იმ განსხვავებით, რომ არგუმენტების მნიშვნელობების შერჩევა სტუდენტის (მომხმარებლის) მიერ ხორციელდება.

ადმინისტრატორის ფუნქციონალური ბლოკის პროგრამული პაკეტის სტრუქტურა შემდეგია /სურ. 6.8/



სურ.6.8. ადმინისტრატორის ფუნქციონალური ბლოკის პროგრამული პაკეტის სტრუქტურა

მომხმარებლის (ტრენინგის) ფუნქციონალური ბლოკის პროგრამული პაკეტის სტრუქტურა შემდეგია /სურ. **6.9**/



სურ. 6.9. EXSIM_2019-ის მომხმარებლის (ტრენინგის) ფუნქციონალური ბლოკის პროგრამული პაკეტის სტრუქტურა

ტრენინგის რეჟიმში მუშაობა ნებისმიერ პირს შეუძლია. კლიენტის იდენტიფიკაცია სტატისტიკის მიზნებს ემსახურება. მმართველი პროგრამების დანიშნულება გასაგებია. პროგრამული პაკეტი "სიმულაციის პროგრამები" შედგება პროგრამისგან: <u>ფორმულები,</u> <u>ამოხსნა, მოდელირება.</u>

<u>ფორმულები</u> – პროგრამის დანიშნულებაა სიმულაციის ფანჯარაში ფორმულის გამოტანა; <u>ამოხსნა –</u> პროგრამით წარმოებს შერჩეული ფუნქციით გაანგარიშების შესრულება;

<u>მოდელირება</u> – აქ წარმოებს მოდელირება ერთი და ორი ცვლადით.

მოდელირების პროგრამით მუშაობის სხვადასხვა ეტაპზე გამოიძახება პროგრამები /სურ. 6.10/



სურ. 6.10. EXSIM_2019-ის პროგრამების ერთობლიობის "მოდელირება" სტრუქტურა

პროგრამა <u>შედეგი</u> უზრუნველყოფს მოდელირების შედეგების საერთო უწყისის ფორმირებას. პროგრამით <u>ვიზუალი</u> ხორციელდება მოდელირების შედეგების გამოტანა ცხრილის სახით. პროგრამა <u>გრაფიკი</u> უზრუნველყოფს მოდელირების შედეგების გრაფიკული სახით წარმოდგენას.

ერთი და ორი ცვლადით მოდელირება ხორციელდება Excel-ში არსებული პროგრამების Goal Seek და DataTable გამოყენებით. ფორმაზე წარმოდგენილი მონაცემების დაბეჭდვისა და შემდგომი დამუშავების მიზნით მონაცემები გამოტანილია Excel-ის ცხრილებში. Excel-ში წარმოდგენილი მონაცემები ფორმაზე არსებული ცხრილების იდენტურ მონაცემებს შეიცავს.

6.3. სიმულატორის EXSIM_2019-ის ინფორმაციული უზრუნველყოფა

EXSIM_2019-ის ინფორმაციული საფუძველია სიმულაციის ობიექტებში – Excel-ის ფუნქციებში გამოყენებული მაჩვენებლების სიმრავლე, ამ ფუნქციების შინაარსობრივი აღწერა მიზნის, დანიშნულების, გამოყენების არეალის და სხვა ჩვენებით.

როგორც აღვნიშნეთ, სიმულაციის ობიექტებია ამორტიზაციის გაანგარიშებისა და კომერციული საქმიანობის პროცესების ფუნქციები – სულ 15 ფუნქცია. ამ ფუნქციებში გამოყენებული არგუმენტების დანიშნულება მოცემულია 6.1 ცხრილში, 6.2 ცხრილში ასახულია მონაცემების ბაზის სტრუქტურა, ხოლო 6.3-ში – ცხრილების სტრუქტურა.

სიმულატორი	არგ. №	არგუმენტის დასახელება
FV	1	Rate – საპროცენტო განაკვეთი % -ში
FV	2	Npe r – პერიოდების რაოდენობა
FV	3	Pmt – პერიოდულად შესატანი თანხა
FV	4	PV – საწყისი თანხა
FV	5	Туре
PV	1	Rate – საპროცენტო განაკვეთი % -ში
PV	2	Nper – პერიოდების რაოდენობა
PV	3	Pmt – პერიოდულად შესატანი თანხა
PV	4	FV – მოსალოდნელი შემოსავალი

ცხრილი 6.1. *არგუმენტების დანიშნულება*

PV	5	Туре
Pmt	1	Rate – საპროცენტო განაკვეთი % -ში
Pmt	2	Nper – პერიოდების რაოდენობა
Pmt	3	PV – საწყისი თანხა
Pmt	4	FV – მოსალოდნელი შემოსავალი
Pmt	5	Туре
Nper	1	Rate – საპროცენტო განაკვეთი % -ში
Nper	2	Pmt – პერიოდულად შესატანი თანხა
Nper	3	PV – საწყისი თანხა
Nper	4	FV – მოსალოდნელი შემოსავალი
Nper	5	Туре
Rate	1	Nper – პერიოდების რაოდენობა
Rate	2	Pmt – პერიოდულად შესატანი თანხა
Rate	3	PV – საწყისი თანხა
Rate	4	FV – მოსალოდნელი შემოსავალი
Rate	5	Туре
Rate	6	guess
IPMT	1	Rate – საპროცენტო განაკვეთი % -ში
IPMT	2	Per – პერიოდის ნომერი
IPMT	3	Nper –პერიოდების რაოდენობა
IPMT	4	PV – საწყისი თანხა
IPMT	5	Fv –სესხის არასრულად დაფარვისას =სესხის ნაწილს
IPMT	6	Туре
PPMT	1	Rate – საპროცენტო განაკვეთი % -ში
PPMT	2	Per –პერიოდის ნომერი
PPMT	3	Nper –პერიოდების რაოდენობა
PPMT	4	PV – საწყისი თანხა
PPMT	5	Fv – სესხის არასრულად დაფარვისას =სესხის ნაწილს
PPMT	6	Туре
SLN	1	Cost – საბალანსო ლირებულება
SLN	2	Salvage – სალიკვიდაციო ღირებულება
SLN	3	Life – ექსპლოატაციის ვადა
SYD	1	Cost –საბალანსო ღირებულება
SYD	2	Salvage – სალიკვიდაციო ღირებულება
SYD	3	Life – ექსპლოატაციის ვადა
SYD	4	Per –პერიოდის ნომერი
DDB	1	Cost – საბალანსო ღირებულება
DDB	2	Salvage – სალიკვიდაციო ღირებულება
DDB	3	Life – ექსპლოატაციის ვადა
DDB	4	Period
DDB	5	Factor
DB	1	Cost –საბალანსო ღირებულება
DB	2	Salvage – სალიკვიდაციო ღირებულება
DB	3	Life – ექსპლოატაციის ვადა
DB	4	Period
DB	5	Month
VDB	1	Cost – საბალანსო ღირებულება

VDB	2	Salvage – სალიკვიდაციო ღირებულება
VDB	3	Life – ექსპლოატაციის ვადა
VDB	4	Start_period
VDB	5	End_period
VDB	6	Factor
VDB	7	No_switch
NPV	1	Rate – საპროცენტო განაკვეთი
NPV	2	Value – ინვესტიცია
NPV	3	Value1 – შემოსავალი 1
NPV	4	Value2 – შემოსავალი 2
NPV	5	Value3 – შემოსავალი 3
NPV	6	Value4 – შემოსავალი 4
NPV	7	Value5 – შემოსავალი 5
NPV	8	Value6 – შემოსავალი 6
NPV	9	Value7 – შემოსავალი 7
NPV	10	Value8 – შემოსავალი 8
SAQ	1	Cost – საბალანსო ღირებულება
SAQ	2	Period – შეძენის წლიდან წლების რაოდენობა
SAQ	3	Rate – ცვეთის პროცენტი %-ში

ცხრილი 6.2. *EXSIM_2019-*ის მონაცემეპის პაზის ს*ტრუქტურა*

ცხრილის	დანიშნულება
დასახელება	
tbenisdasaxeleba	სისტემასთან მრავალ ენაზე მუშაობის უზრუნველყოფა. ნაჩვენებია ენის პირობითი
	ნომერი და ენის დასახელება
tbenamtavari	მენიუთა სტრიქონის დასახელებების შერჩეულ ენაზე გამოტანა
tbenagrafiki	სიმულაციის ფორმებთან დასახელებების შერჩეულ ენაზე გამოტანა
tbtema	სიმულატორის შერჩევის შემდეგ სიმულატორის მოკლე აღწერა
tbarg	სიმულატორების მიხედვით გამოყენებული არგუმენტების დასახელება
tbsagani	საგნების დასახელებების სია
tbstudenti	სისტემასთან მომუშავეთა აღრიცხვა

ცხრილში 6.3. **EXSIM_2019-**ის ცხრილების სტრუქტურა

დასახელება	მონაცემის ტიპი	აღწერა							
		ცხრილი tbenisdasaxeleba							
<u>nomeri</u>	<u>tinyint</u>	nomeri – ენის ნომერია, ხოლო dasaxeleba – ენის დასახელებაა							
<u>dasaxeleba</u>	<u>nvarchar(255)</u>								
	ცხრილი tbenamtavari								
<u>nomeri</u>	<u>tinyint</u>	ველებში S1S12 ფორმაზე გამოსატანი დასახელებებია, ხოლო							
<u>S1S12</u>	<u>nvarchar(100)</u>	nomeri – ენის ნომერია.							
		<u>ცხრილი tbenagrafiki</u>							
nomeri	tinyint	ველებში S1S70 ფორმაზე გამოსატანი დასახელებები და							
S1S70	nvarchar(250)	პროგრამის შეტყობინებებია, ხოლო nomeri – ენის ნომერია.							
ცხრილი tbtema									
simdas	nvarchar(20)	სიმულატორის დასახელება							
simteqsti	nvarchar(4000)	სიმულატორის მოკლე აღწერა							
ena	tinyint	ენის ნომერი							

		ცხრილი tbarg
simdas	nvarchar(20)	სიმულატორის დასახელება
argnom	tinyint	არგუმენტის ნომერი
argname	nvarchar(150)	არგუმენტის დასახელება
Value	tinyint	მნიშვნელობა
ena	tinyint	ენის ნომერი
		ცხრილი tbsagani
nomeri	smallint	საგნის ნომერი
dasaxeleba	nvarchar(200)	საგნის დასახელება
		ცხრილი tbstudenti
piradinomeri	numeric(12, 0)	პირადი ნომერი
saxeli	nvarchar(15)	სახელი
gvari	nvarchar(25)	გვარი
ena	tinyint	ენის ნომერი

EXSIM_2019-ის ცხრილებს შორის კავშირების ზოგადი სურათი შემდეგია /სურ. 6.13/



სურ. 6.13. EXSIM_2019-ის ცხრილებს შორის კავშირები

ᲚᲘᲢᲔᲠᲐᲢᲣᲠᲐ

- 1. გ. ცაავა, საბანკო და ფინანსური მენეჯმენტი, ტ.2, თბილისი, 2002, გვ. 255.
- 2. Карлберг К. Бизнес-анализ с использованием Excel, 4-е изд., М.: ООО "И.Д. Вильямс". 2014. с. 576.
- ზურაბ მუნჯიშვილი, თეა მუნჯიშვილი, საფინანსო-ეკონომიკური გაანგარიშებების ავტომატიზაცია Excel-ის ფუნქციების გამოყენებით, თსუ გამომცემლობა, 2003, გვ.114.
- 4. ზურაბ მუნჯიშვილი, დაპროგრამების თანამედროვე საშუალება VBA, თსუ გამომცემლობა, 2005, გვ. 366.
- 5. თეა მუნჯიშვილი, ზურაბ მუნჯიშვილი. ეკონომიკურ გადაწყვეტილებათა მიღების მოდელირება Excel-ის გარემოში. თსუ გამომცემლობა, 2009, გვ.146.
- თეა მუნჯიშვილი, ზურაბ მუნჯიშვილი. Excel 2010 ინტერაქტიული სავარჯიშოებითა და ამოცანებით, ნაწილი I. 2013. თსუ, <u>http://old.press.tsu.ge/GEO/internet/internetgak/ ELSAXELMZRVANELO/</u> <u>mtavari%20sarcevi.html</u>
- 7. თეა მუნჯიშვილი, ზურაბ მუნჯიშვილი. Excel 2010 ინტერაქტიული სავარჯიშოებითა და ამოცანებით, ნაწილი II. 2013. თსუ, <u>http://old.press.tsu.ge/GEO/internet/internetgak/ EXCELI_NAW2/index.html</u>
- 8. თეა მუნჯიშვილი, ზურაბ მუნჯიშვილი. Excel 2010 ინტერაქტიული სავარჯიშოებითა და ამოცანებით, ნაწილი III. 2013. თსუ, <u>http://old.press.tsu.ge/GEO/internet/internetgak/ EXCELI_NAW3/index.html</u>

რი **მაია ეჯიბია** ნი **მარიამ ებრალიძე** ფა **ლალი კურდღელაშვილი**

გამომცემლობის რედაქტორი გარეკანის დიზაინი კომპ. უზრუნველყოფა

0179 თბილისი, ი. ჭავჭავაძის გამზირი 14 14, Ilia Tchavtchavadze Ave., Tbilisi 0179 Tel: +995 (32) 2250484, 6284; 6278 www.press.tsu.edu.ge