

**ბიზნეს-პროექტების მართვის ინტეგრირებადი
ავტომატიზებული სისტემის სრულყოფა თანამედროვე
ინფორმაციული ტექნოლოგიებით**

გიორგი გოგიჩაიშვილი, გაა სურგულაძე, ეკატერინე თურქია,
ნინო თოფურია
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

გადმოცემულია ბიზნეს-პროექტების მართვის ინტეგრირებული ავტომატიზებული სისტემის დამუშავების საკითხები თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით. წარმოდგენილია ბიზნეს-პროექტების მართვის სისტემის დაპროექტებისა და ავტომატიზაციის თანამედროვე მეთოდებისა და სხვადასხვა პროგრამული ინსტრუმენტული საშუალებების კომპოზიციური გამოყენებისა და სისტემების ურთიერთთავსებადობის უზრუნველყოფის საკითხები. მაგალითის სახით დამუშავებულია პროექტის ძირითადი მახასიათებელი ფაქტორების (პროექტის საზღვრები, ვადები და ღირებულება) მიხედვით კვლევის მოდელები BPMN, XML, Ms Excel სისტემებში. ნაჩვენებია მიღებული შედეგების ტრანსფორმაციის ნიმუში MsSQL Server და Java NetBeans სისტემებში.

საკვანძო სიტყვები. ბიზნეს-პროექტების მართვა. ბიზნეს-ინტელექტი (BI), ბიზნეს-პროცესების მოდელირების ნოტაცია (BPMN), ბიზნეს-პროცესების შესრულების ენა (BPEL), გადაწყვეტილების მიღების ძიების ინსტრუმენტი (MS Excel-Solver).

1. შესავალი

ბიზნეს-კონკურენტულ გარემოში ნებისმიერი კომპანიის წარმატებული ფუნქციონირება მოითხოვს ინოვაციური სტანდარტებისა და სერვისების მუდმივ გაფართოებას, რესტრუქტურისაციას, მოდერნიზაციას და ზოგადად, ახალი ბიზნეს-იდეებისა და ორგანიზაციის ახალი მოთხოვნების რეალიზაციას. ამგვარ ღონისძიებათა გატარება ძირითადად მიმდინარეობს კონკრეტული დეპარტამენტის ან დეპარტამენტების ფარგლებში, ატარებს დროებითი საქმიანობის ხასიათს და როგორც წესი, ხორციელდება კერძო ბიზნეს-პროექტების სახით.

ბიზნეს-პროექტი ითვალისწინებს პრაქტიკული ღონისძიებების, მეთოდების, საწარმოო საქმიანი ნაკადების (მმართველობითი, ფინანსური, იურიდიული, მარკეტინგული და სხვ.) საკადრო და ტექნიკური რესურსის (ინტელექტუალური რესურსის) კომპლექსურ მართვას და მოითხოვს სარეალიზაციო პროცესის სრული სასიცოცხლო ციკლის კვლევასა და პროცედურულ ანალიზს საწყისიდან საბოლოო ეტაპამდე.

პროექტების მართვა მოიცავს ინიციალიზაციის, დაგეგმვის, შესრულების, მონიტორინგის, კონტროლისა და დანერგვის ეტაპებს ე.წ. „სამმაგი შეზღუდვით“ (triple constraint) – პროექტის საზღვრები, ვადები (დრო) და ღირებულება/ბიუჯეტი. პროექტი ეფექტურია, თუ ეს სამი ფაქტორი ბალანსშია ერთმანეთთან, ანუ პროექტის მიმართ მოთხოვნილი პროდუქტი, სერვისი ან შედეგი

შესრულებულია მოცემულ საზღვრებში და ვადაში, წინასწარ განსაზღვრული ბიუჯეტის მიხედვით. ამ სამ ფაქტორს შორის დამოკიდებულება იმდენად მჭიდროა, რომ თუ ერთ-ერთი მათგანი მაინც შეიცვლება, მაშინ იგი გავლენას ახდენს დარჩენილ ორივე ან ერთ ფაქტორზე მაინც [1].

პრაქტიკულად, ასეთი კომპლექსური სისტემის ოპტიმალური მართვის, ორგანიზაციული რესურსების ეფექტურად გამოყენების და პროექტის ტექნოლოგიური პროცესის მოქნილი ფუნქციონირების ბირთვის წარმოადგენს საქმეთა წარმოებისა და დოკუმენტბრუნვის განაწილებული პროცესების ავტომატიზებულ-სერვისული მართვა და ვებ-ფორმატზე ბაზირებული პროექტების მართვის ინტეგრირებული სისტემის ავტომატიზაცია, რაც თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენებით მიიღწევა.

2. ძირითადი ნაწილი

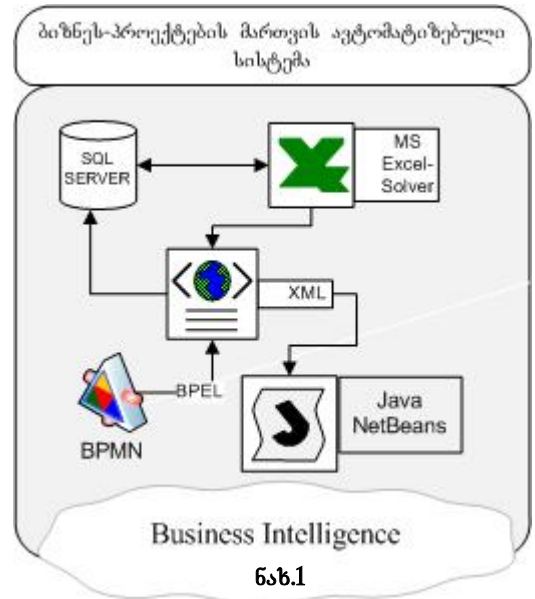
ბიზნეს-პროექტების ეფექტიანი მართვისთვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია ორგანიზაციული ინფორმაციის ოპტიმალური დამუშავება, მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზი და მონიტორინგი. ეს ეხება ბიზნეს-პროცესების სისტემურ ანალიზს, მათი ცალკეული პრობლემების განხილვიდან - გადაწყვეტილებათა მიღებამდე და რეალიზაციამდე. ამ მიმართულებით ბიზნეს-პროექტების შესრულებისას საჭიროა განხორციელდეს სისტემის სრული სასიცოცხლო ციკლის ცალკეული ეტაპების დამუშავება, რაც მოიცავს პროექტის განხორციელების ეფექტურობის კვლევას (მარკეტინგული, ფინანსური და ა.შ.), პროექტის შესრულების როგორც მატერიალური, ასევე დროითი მნიშვნელობის შეფასებასა და განსაზღვრას, ნორმების დადგენას და ა.შ.

დღეს ერთ-ერთ თანამედროვე და აქტუალურ საინფორმაციო ტექნოლოგიად ითვლება ბიზნეს-პროცესების მართვის ინტელექტუალური სისტემა ანუ ბიზნეს-ინტელექტის (BI - Business Intelligence) იდეოლოგია. ამ იდეოლოგიის არსია ეკონომიკური/საწარმოო სისტემებისთვის საინფორმაციო ტექნოლოგიების, დაპროექტების, მოდელირებისა და პროგრამული ინსტრუმენტების ერთობლივი გამოყენება სისტემების ურთიერთთავსებადობის პრინციპით [2].

BI ტექნოლოგიის მიხედვით ბიზნეს-სტრუქტურების ეფექტიანად სამართავად განიხილება ინფორმაციის ავტომატიზებული დამუშავების სამი ძირითადი ეტაპი: მონაცემთა შეგროვება, მონაცემთა ანალიზი და გადაწყვეტილების მიღების მექანიზმები. თითოეული ეტაპის დამუშავება, დაპროექტებისა და პროგრამული უზრუნველყოფის თვალსაზრისით, პრაქტიკულად ხორციელდება სხვადასხვა პროგრამული ინსტრუმენტით, რომელთა კომპოზიციის საბოლოო შედეგია ინტეგრირებული ავტომატიზებული სისტემა.

ამგვარად, ბიზნეს-სტრუქტურების დაპროექტებისა და ავტომატიზაციის თანამედროვე კონცეფციაა სხვადასხვა საინფორმაციო ტექნოლოგიების ინტეგრაცია ერთ საერთო სტანდარტში. ამ კუთხით ბიზნეს-პროექტების მართვის საინფორმაციო სისტემის ასაგებად გამოყენებაშია შემდეგი სახის თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიები, მეთოდები და პროგრამული ინსტრუმენტები: ბიზნეს-პროცესების მოდელირების ნოტაცია, ბიზნეს-პროცესების რეალიზაციის ენა,

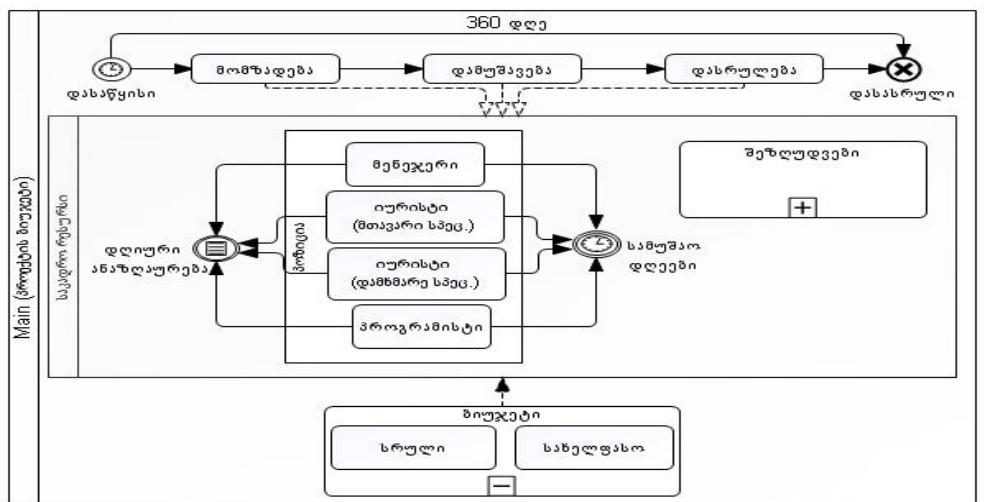
ტექნოლოგიური და დოკუმენტბრუნვის პროცესების მართვის სისტემა, ბიზნეს-რესურსების ინტელექტუალური მართვის ტექნოლოგია, ინფორმაციული და პროგრამული უზრუნველყოფის თანამედროვე საინფორმაციო სისტემები (MS Excel-Solver, BPMN, BPEL, Java NetBeans, XML, MsSQL-Server) (ნახ.1).



ნახ.1

ბიზნეს-პროექტების ავტომატიზებული სისტემის მოდელირებისა და დაპროექტებისთვის ბიზნეს-პროცესების მოდელირების ნოტაცია (BPMN- Business Process Modeling Notation) საშუალებას იძლევა აიგოს როგორც სისტემის საკმარისი პროცესების ცალკეული მოდელები, ისე პროექტების მართვის დოკუმენტბრუნვისა და საქმეთაწარმოების პროცესების ინტეგრალური სურათი ანუ განზოგადებული მეტა-მოდელი.

ბიზნეს-პროექტების მართვაში ერთ-ერთ უმთავრეს ასპექტს წარმოადგენს პროექტის ბიუჯეტის მართვა. ბიუჯეტის თანხა ძირითადად ნაწილდება სახელფასო ფონდის, ძირითადი საშუალებების ხარჯის, სამივლინებო თანხისა და არაპირდაპირი ხარჯის თანხებად. მე-2 ნახაზზე წარმოდგენლია პროექტის ბიუჯეტის მართვის პროცესის ფრაგმენტი ბიზნეს-პროცესების მოდელირების ენის გამოყენებით და ამ პროცესის აღწერის პროგრამული კოდის ფრაგმენტი ბიზნეს-პროცესების შესრულების ენით.



```

27 | Form | Diagrams_report | Custom_properties* | Form-alt | TestLI
theReport = NewReportEx("Properties of ", theObj, Color.Azure, Color.Gray)
theReport:Freeze()
if (theReport.Table.ColumnCount == 0) then
  theReport:AddTextColumn("Container BPObject", 180, false)
  theReport:AddTextColumn("Property", 180, false)
  theReport:AddTextColumn("Type", 100, false)
  theReport:AddTextColumn("Value", 160, false)
  theReport:AddTextColumn("ID", 60, false)
  theReport:AddTextColumn("Correlation", 60, false)
  theReport:AddTextColumn("Visible", 60, false)
end
    
```

ნახ.2 სისტემის მოდელის ფრაგმენტი ბიზნეს-პროცესების მოდელირების ენით

ბიზნეს-პროცესების მოდელირების ნოტაციასში პრიორიტეტულია მოდელირების გრაფიკული ელემენტების ვიზუალური მხარე და დიაგრამების თავსებადობა. ამ თავსებადობის საფუძველი არის ბიზნეს-პროცესების მოდელირების ენა (BPML – Business Process Modeling Language) და ბიზნეს-პროცესების შესრულების ენა (BPEL – Business Process Execution Language), რომელიც ბაზირებულია XML (Extensible Markup Language) ენაზე და წარმოადგენს ბიზნეს-პროცესების გრაფიკულად ასახვისა და მათი ურთიერთქმედების პროტოკოლების ფორმალური აღწერის ენას, რაც ბიზნეს-მოდელისა და საინფორმაციო მოდელის სინქრონიზაციის საშუალებას იძლევა [3].

ბიზნეს-პროცესების რეალიზაციის ენის საფუძველზე წარმოებს ორგანიზაციული პროცესების დოკუმენტაცია, ვიზუალიზაცია, მათი კომუნიკაციის მხარდაჭერა და თავსებადობა ვებ-სერვისული და სერვის-ორიენტირებული მიდგომის ფარგლებში.

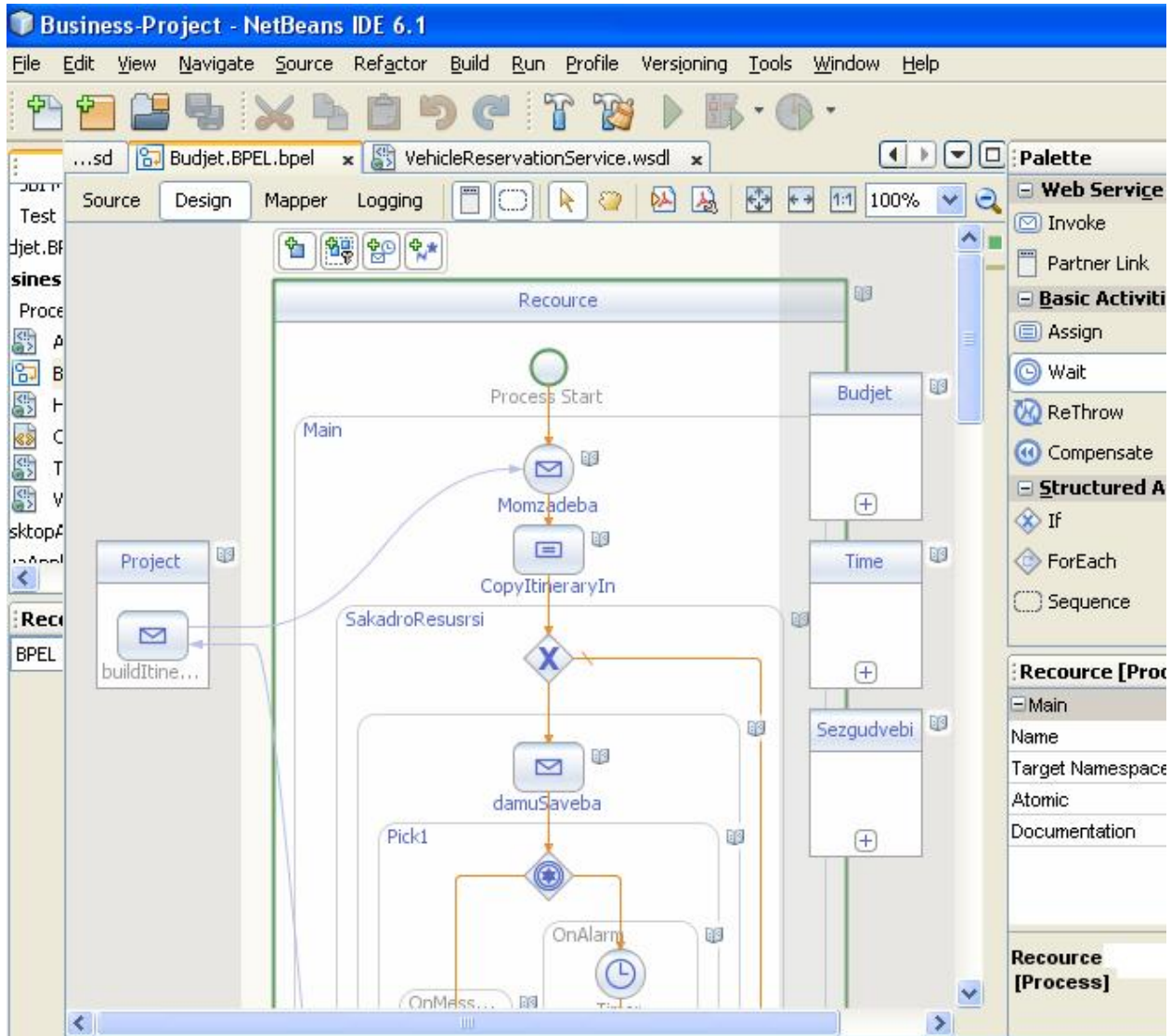
სერვის-ორიენტირებული მიდგომა ახალი ხედვაა განაწილებული საინფორმაციო სისტემების ავტომატიზაციაში, რაც სხვადასხვა პროგრამულ დანართებში ცალკეულად დამუშავებული ავტომატიზებული ბიზნეს-პროცესების კომპოზიციისა და ინტეგრაციის საშუალებას იძლევა ერთ მთლიან სისტემაში. იგი წარმოადგენს კომპონენტების ურთიერთქმედების მოდელს, რომელიც აკავშირებს დანართების სხვადასხვა ფუნქციონალურ მოდულებს (სერვისებს) და საერთო ინტერფეისში მუშაობის საშუალებას იძლევა.

როგორც წესი, ბიზნეს-პროექტის წარმოება მოითხოვს კომპანიის სხვადასხვა სტრუქტურული ერთეულის და რიგ შემთხვევებში სხვადასხვა კომპანიათა გაერთიანებას ე.წ. ერთ პარტნიორულ სისტემაში. თითოეული სტრუქტურული ერთეულის ან კომპანიის საქმეთაწარმოება მოითხოვს სხვადასხვა მიმართულების საინფორმაციო სისტემების გამოყენებას. სერვის-ორიენტირებული მიდგომის არსია არსებული და მომავალი სხვადასხვა ფუნქციონალური, მასშტაბური საინფორმაციო სისტემების დანართების ურთიერთქმედება და ორკესტრირება ერთ საინფორმაციო გარემოში, ხოლო წვდომა სხვადასხვა საინფორმაციო სისტემების დანართებზე ხორციელდება სერვისების საშუალებით.

განსაზღვრული ბიზნეს-პროცესების შესრულებისათვის სერვისების გამოძახების თანამიმდევრობის აღწერა ხორციელდება ბიზნეს-პროცესების შესრულების ენის გამოყენებით. ბიზნეს-პროცესების შესრულების ენა გამოიყენება ასევე ტექნოლოგიური პროცესების ნაკადებისა (workflow) და მონაცემთა ნაკადების (Data flow) ლოგიკური სინთეზისა და კოორდინაციის საშუალებად. ტექნიკური გამოყენების თვალსაზრისით იგი განსაზღვრავს თუ როგორ მოხდეს XML შეტყობინების გაგზავნა მოშორებულ სერვისებთან, როგორ განხორციელდეს XML მონაცემთა სტრუქტურის მართვა და მოშორებული სერვისებიდან XML შეტყობინებათა ასინქრონულად მიღება.

პროგრამული ტექნოლოგიების მწარმოებელი თანამედროვე წამყვანი კომპანიები აქტიურად უჭერენ მხარს სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურის, ვებ-სერვისული ინტერფეისებისა და BPEL ენის გამოყენებას. ამ თვალსაზრისით Java NetBeans სისტემა ერთ-ერთი მოქნილი ინსტრუმენტი.

Java NetBeans სისტემა Sun Microsystems კორპორაციისა და NetBeans გაერთიანების მიერ შექმნილი Java ტექნოლოგიის ავტომატიზებული სისტემების დამუშავების ინტეგრირებული გარემო (IDE), რომელიც წარმოადგენს მრავალფუნქციონალური დანართების ერთობლიობას და უზრუნველყოფს Java Platform Standard Edition (Java SE), Java Platform Enterprise Edition (Java EE) და Java Platform Micro Edition (Java ME) პლატფორმების კომპლექსურ მხარდაჭერას. Java NetBeans შეიცავს პროგრამული ინსტრუმენტების ფართო სპექტრს, მათ შორის აღსანიშნავია ვიზუალური დაპროგრამების, სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურის დანართების (XML, BPEL), პირდაპირი და რევერსიული დაპროექტებისთვის (BPD, BPMN, UML) მოდელური არქიტექტურის (Model-driven architecture MDA) ინსტრუმენტული საშუალებები. მე-3 ნახაზზე შემოთავაზებულია Java NetBeans სისტემაში რეალიზებული ბიზნეს-პროექტის ბიუჯეტის მართვის პროცესის ფრაგმენტი BPEL ვიზუალური რედაქტორის გამოყენებით.



ნახ.3. ბიუჯეტის მართვის პროცესის ფრაგმენტი BPEL ვიზუალური რედაქტორის გამოყენებით

პროექტის ბიუჯეტისა და ძირითადი მახასიათებელი ფაქტორების (პროექტის საზღვრები, ვადები და ღირებულება) მიხედვით კვლევისთვის ერთ-ერთი საინტერესო საშუალებაა Ms Excel პაკეტის Solver ფუნქცია, რომელიც გადაწყვეტილების მიღების ძიების ინსტრუმენტს წარმოადგენს, საპროექტი სცენარების ოპტიმალური გადაწყვეტილების მიღების კვლევის ალგორითმით [4].

მაგალითად, კონკრეტული პროექტისთვის განვიხილოთ შემდეგი სცენარი: დაუშვათ, საბიუჯეტო თანხაა 55000 ლარი. აქედან, სახელფასო ფონდისთვის გამოყოფილია 25000 ლარი. პროექტში მონაწილე სპეციალისტებისთვის ნორმირდება სპეციალური დღიური სახელფასო შეზღუდვები და სამუშაო დღეების რაოდენობა, რაც ნაწილდება შემდეგი სახით: პროექტის მენეჯერის სამუშაო დღეების რაოდენობაა 360, ხოლო ხელფასი არ უნდა აღემატებოდეს დღეში 40 ლარს; იურისტი, კატეგორიით „მთავარი სპეციალისტი“ მუშაობს 100 სამუშაო დღე და შეთანხმების შესაბამისად დანიშნული აქვს დღიური ანზღაურება - 20 ლარი; იურისტი, კატეგორიით „დამხმარე სპეციალისტი“ მუშაობს 160 სამუშაო დღე და მისი ხელფასი დღეში არ უნდა იყოს 15 ლარზე მეტი; ორივე კატეგორიის იურისტის ხელფასი დღეში არ უნდა აღემატებოდეს 35 ლარს; მთელ პერსონალზე დღეში გაცემული ხელფასი არ უნდა აღემატებოდეს 100 ლარს; პროგრამისტი მუშაობს 300 სამუშაო დღე.

მოცემული შეზღუდვებისა და სამუშაო დღეების თანახმად Solver ფუნქცია ავტომატურად გადაანაწილებს მითითებული სახელფასო ფონდის თანხას თითოეული სპეციალისტზე, დღიური და საერთო სახელფასო ანზღაურების მიხედვით. პროექტის სახელფასო ბიუჯეტის კვლევის ფრაგმენტი Ms Excel-Solver ფუნქციით აღწერილი სცენარის მიხედვით ნაჩვენებია მე-4 ნახაზზე.

	A	B	C	D	E
1	სპეციალისტი	კატეგორია	სამუშაო დღეები	1 დღის ხელფასი	სულ
2	პროექტის მენეჯერი		360	33.77 ლარი	12157.38 ლარი
3	იურისტი	მთავარი სპეციალისტი	100	20.00 ლარი	2000.00 ლარი
4		დამხმარე სპეციალისტი	160	15.00 ლარი	2400.00 ლარი
5	პროგრამისტი		300	28.14 ლარი	8442.62 ლარი
6					
7	პროექტის სახელფასო ბიუჯეტი				25000.00 ლარი
8					
9	შეზღუდვები				
10	$d2 \leq 40$				
11	$d3 = 20$				
12	$d4 \leq 15$				
13	$d2 + d3 + d4 + d5 \leq 100$				
14	$d3 + d4 \leq 35$				
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

Solver Parameters

Set Target Cell:

Equal To: Max Min Value of:

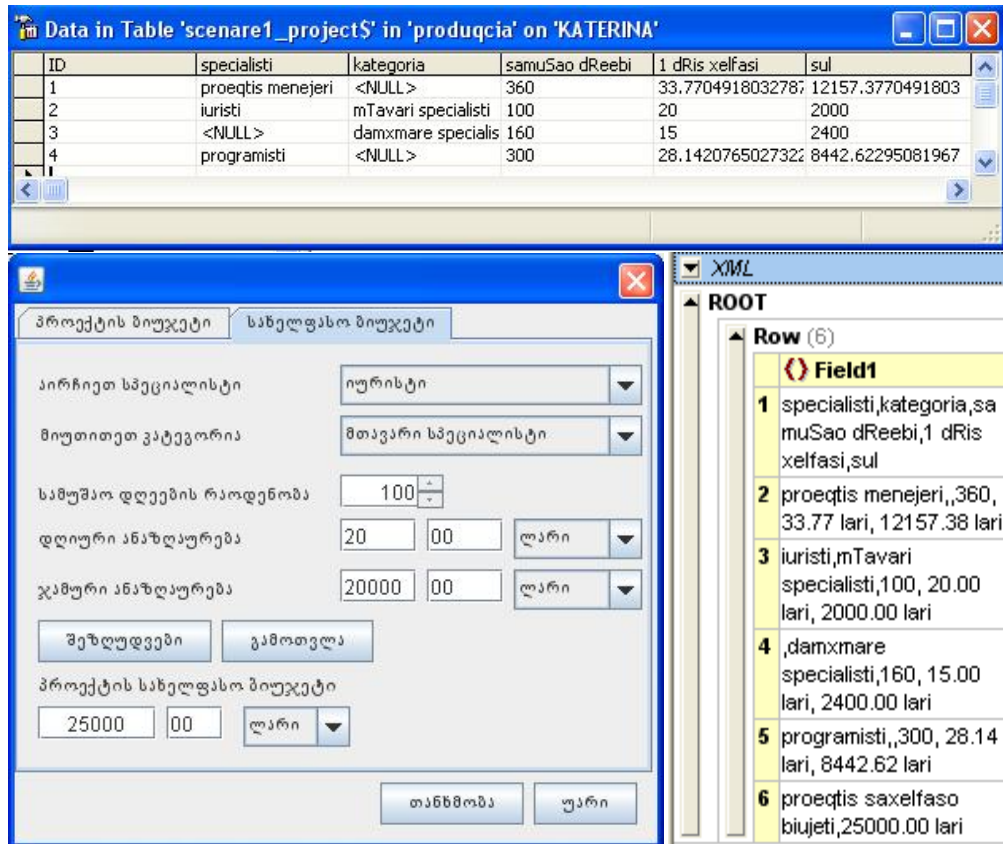
By Changing Cells:

Subject to the Constraints:

-
-
-
-
-

ნახ.4. პროექტის სახელფასო ბიუჯეტის კვლევის ფრაგმენტი MSExcel-Solver ფუნქციით

Ms Excel პაკეტი ფლობს მიღებული შედეგების იმპორტირების და ტრანსფორმაციის შესაძლებლობას როგორც XML ენის ფორმატში, ისე MsSQL Server მონაცემთა ბაზების მართვის სისტემაში. XML ენა ერთგვარი ხილია მონაცემებისა და პროცესების მოდელირების გარდასაქმნელად სხვადასხვა პროგრამულ ინსტრუმენტში. მე-5 ნახაზზე ნაჩვენებია აღწერილი სცენარის რეალიზაციის ფრაგმენტი XML ენის, MsSQL Server და Java NetBeans სისტემებში.



ნახ.2. სისტემის რეალიზაციის ფრაგმენტი

3. დასკვნა

ბიზნეს-პროექტების მართვის ინტეგრირებული ავტომატიზებული სისტემის სრულყოფით უზრუნველყოფილ იქნება ორგანიზაციებში პროექტების საქმისწარმოებისა და დოკუმენტბრუნვის პროცესების მართვა, არსებული ორგანიზაციული რესურსების ოპტიმალურად გამოყენება, ფაქტობრივი მონაცემების გაანალიზება, სტრატეგიულ გადაწყვეტილებათა დროული და ზუსტი მიღება, სტატისტიკური მონაცემების დინამიკური დამუშავება, პროექტის საბიუჯეტო თანხის სწორად გადანაწილება, ავტომატიზებული გადაწყვეტილების მიღება, პროექტის ორგანიზაციული რესურსების მართვა და მუდმივი განახლება.

ლიტერატურა:

1. A Guide to the PMBOK-Project Management Body of Knowledge, Global Standarts, 2006.
2. <http://www.microsoft.com/bi>
3. Open Management Group, Business Process Management Initiative: Business Process Modeling Notation (BPMN), <http://www.bpmi.org>, 2006.
4. <http://www.utexas.edu/courses/lasdon/design3.htm>

**PERFECTION OF THE BUSINESS-PROJECT MANAGEMENT AUTOMATION
SYSTEM ON THE BASIS OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES**

Gogichaisvili Georg, Surguladze Gia, Turkia Ekaterine,
Topuria Nino
Georgian Technical University

Summary

Development and constructions of the Business-Project integrated Automation Management System on the basis of modern information technologies is considered. Questions of the composite use and maintenance of compatibility of different modern methods and Software tools for designing and automation of a control system by business - projects are offered . As an example, the models of business-project research under the basic typical factors is developed , that in systems Ms Excel, BPMN and XML are realized. The transformation of results are in systems MsSQL Server and Java NetBeans shown.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИАСУ БИЗНЕС-ПРОЕКТАМИ НА БАЗЕ
СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Гогичаишвили Г.Г., Сургуладзе Г.Г., Туркия Е.Г., Топурия Н.Ш.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрены вопросы разработки и построения Интегрированной Автоматизированной Системы Управления бизнес-проектами на базе современных информационных технологий. Предложены вопросы композиционного употребления и обеспечения совместимости разных современных методов и программных инструментов для проектирования и автоматизации системы управления бизнес- проектами. В качестве примера разработана модель исследования проекта по основным характеризующим факторам реализованных в системах Ms Excel, BPMN и XML, а также трансформация результатов в системах MsSQL Server и Java NetBeans.